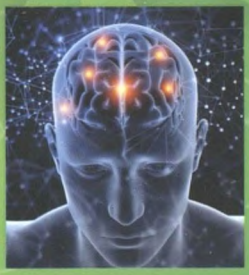
ABDULXAYEVA M.M.

BIOLOGIYA



BOTANIKA / ZOOLOGIYA / ANATOMIYA
SITOLOGIYA / UMUMIY BIOLOGIYA

OLIY O‘QUV YURTIGA KIRUVCHILAR
UCHUN QO‘LLANMA

OLIY O‘QUV YURTIGA KIRUVCHILAR
UCHUN QO‘LLANMA

BIOLOGIYA

BOTANIKA
ZOOLOGIYA
ANATOMIYA
SITOLOGIYA
UMUMIY BIOLOGIYA

“Navro‘z” nashryoti
Toshkent 2018

UO'K: 614(24+30)
KBK: 72.(5O'zb)
F: 80

To'plovchi va qayta ishlovchi: ABDULXAYEVA M.M.

Taqrizchilar: Biologiya fanlari doktori Qutliyev J.
O'qituvchi Xalilova N.Z..

Biologiya: Oliy o'quv yurtiga kiruvchilar uchun o'quv qo'llanma / tuzuvchi: ABDULXAYEVA M.M.
Toshkent: "Navro'z" nashryoti, 2018. - 816 b.

ABDULXAYEVA M.M. (составитель)

Mazkur o'quv qo'llanma oliy o'quv yurtlariga o'qishga kirish uchun tayyorgarlik ko'rayotgan abituriyentlar, maktab, kollej va litsey talabalari uchun hamda biologiyani mustaqil o'rganuvchilar, shuningdek, o'qituvchilar uchun mo'ljallangan. Qo'llanmada botanika, zoologiya, odam anatomiyasi, sitologiya, umumiy biologiya bo'yicha mavjud darsliklarda va abituriyentlar uchun chiqarilgan turli qo'llanmalardagi asosiy ma'lumotlarni to'plab, abituriyentlarga kerakli barcha ma'lumotlarni qamrab olinishi bilan birga, biologiyani o'rganuvchilar uchun qiziqarli bo'lgan bir qancha qo'shimcha ma'lumotlar ham berilgan. Qo'llanma biologiyaning asosiy bo'limlarini birlashtirib tuzilganligi bilan abituruyentlarga qulaylik yaratadi va asosiy darsliklardagi ma'lumotlarni umumlashtirish, taqqoslash va xulosa chiqarishda yordam beradi.

UO'K: 614(24+30)
KBK: 72.(5O'zb)

ISBN: 978-9943-3846-6-8

Abdulla Qodiriy nomidagi viloyat AKM
INV №168794-2019

© "Navro'z" nashryoti, 2018
© Abdulxayeva M.M. 2018

Biologiya - hayot haqidagi fandir. Biologiya so'zi grek tilidagi ikki so'z bios - hayot va "logos" - fan so'zlaridan kelib chiqqan. Biologiya fani Yerda dastlab paydo bo'lgan eng oddiy bir hujayrali organizmlardan boshlab, bugungi kundagi yuksak jonzotlargacha bo'lgan umumiy taraqqiyot yo'lini, organizmlarning biologik evolyutsiya jarayonini to'liq tasavvur etish imkonini beradi. Turli tirik organizmlar orasidagi o'zaro bog'liqlik va munosabatlarni, xususiyatlarini, bu organizmlarning atrof muhit bilan o'zaro ta'sirini o'rganadi.

Biologiya fani asosida sitologiya, molekulyar biologiya, genetika, biofizika, biokimyo, biotexnologiya, bionika kabi fan sohalari kelib chiqdi.

Biologiya fanining muvaffaqiyatlari tufayli insoniyat tabiatdagi tirik organizmlarni kerakli yo'nalishda boshqarish, asrash, ko'paytirish, lozim bo'lsa, eng foydali bo'lgan nav va zotlarni yaratish imkoniyatiga ega bo'ldi. Odamlar, hayvonlar va o'simliklar uchun zarur bo'lgan biologik aktiv preparatlarni yaratish, sanoat va ishlab chiqarishda maxsus biologik vositalar yordamida zararsiz texnologiyalarni yaratish, tabiatni asrash yo'llari yanada takomillashmoqda.

Ana shunday fan sohalarini mukammal o'rganish va kelajakda yetuk mutaxassis bo'lish uchun ilk qadamlarni tashlab qunt bilan tayyorgarlik ko'rayotgan abituriyentlarga ushbu qo'llanma foydali bo'lishiga umid bildiramiz.

"QIZIL KITOB" haqida umumiy ma'lumotlar

1948 yilda Tabiatni muhofaza muhofaza qilish xalqaro ittifoqi (TMXI) tuzildi. Bu tashkilot flora va faunani muhofaza qilishga qaratilgan hamma ishlarni birlashtiradi, noyob va yo'qolib borayotgan turlarning xalqaro «**Qizil kitobi**»ni chiqaradi va yo'qolib ketgan, yo'olish arafasida turgan turlarning hisobini olib boradi.

TMXI va 1961 yil asos solingan Butunjahon yovvoyi tabiat jamg'armasi (WWF) o'simliklar olami va hayvonot dunyosini muhofaza qilishga xizmat qiladi.

1979 yil BMT Bosh Assambleyasida "Atrof-muhit bo'yicha BMT dasturi" (Yunep) tashkil etilgan. 1992 yilda BMT ning Yer sayyorasi muammosi bo'yicha Rio-de-Janeyroda o'tkazilgan xalqaro anjumanda "Biologik xilma-xillikni saqlash" dasturi ilgari surilib, dunyoning 179 mamlakati hukumat vakillari tomonidan imzolangan biologik xilma-xillik to'g'risida Konvensiya qabul qilindi. 2

2001 yildan boshlab har yili 22 may kuni Xalqaro bioxilma-xillik kuni nishonlanadi. BMT Bosh Assambleyasi tomonidan 2010 yil Xalqaro

bioxilma-xillik yili deb e'lon qilindi.

2010 yilda Nagoyada "2011-2020 yillarda bioxilma-xillikni saqlash va undan barqaror foydalanish sohasidagi strategik reja" Konvensiyasi qabul qilindi. TMXI **1949** yildan boshlab noyob va yo'qolib borayotgan turlar haqida ma'lumotlarni to'plab borish natijasida MSOP tashabbusiga ko'ra **1966** yilda xalqaro «**Qizil kitob**»ni nashr etdi. Mazkur «**Qizil kitob**»ga sutemizuvchilardan **321** tur, qushlardan **485** tur, sudralib yuruvchilardan **141** tur, suvda va quruqlikda yashovchilardan **41** tur, baliqlardan **194** tur kiritilgan edi.

O'zbekiston Respublikasining «**Qizil kitobi**» **2** jildda nashr etilgan. 1-jild umurtqali hayvonlar haqida bo'lib, **1983** yilda, o'simliklar dunyosi haqida ma'lumotlarga ega bo'lgan 2-jildda **1984** yilda nashr etilgan. 1983 yildagi Qizil Kitobga umurtqali hayvonlardan baliqlar, sudralib yuruvchilar, qushlar, sutemizuvchilarning 63 turi kiritilgan. 1984 yilda o'simliklardan 163 turi Qizil Kitobga kiritildi. Oxirgi yillarda olib borilgan izlanishlar o'lkamiz florasida yana **138** o'simlik turini «**Qizil kitob**»ga kiritish zaruriyatini ko'rsatdi.

TMXI taklif etgan tasnifga asosan «Qizil kitob»ga kiritiladigan turlar 4 ta toifaga bo'linadi:

I. Yo'qolgan yoki yo'qolish arafasida turgan (jiddiy muhofaza talab etuvchi) turlar.

II. Yo'qolib borayotgan (areali va soni kun sayin kamayib borayotgan, maxsus muhofazaga muhtoj) turlar.

III. Kamyob, bevosita yo'qolish xavfi bo'lmasa-da, kichik maydonlarda kamdan kam uchraydigan (muhofazaga muhtoj) turlar.

IV. Muayyan vaqt davomida soni va tarqalgan maydonlari tabiiy sabablarga ko'ra yoki inson ta'sirida qisqsrib borayotgan (sonini nazorat qilib turish talab qilinadigan) turlar.

O'zbekiston Qizil Kitobiga kiritilgan o'simliklar

O'zbekistonda **4500** dan ortiq yovvoyi o'simliklar turlari mavjud, shundan **10-12%** ga yaqini muhofaza qilishni talab etadi. **1979** yilda O'zbekiston Respublikasi «**Qizil kitob**»i ta'sis etildi.

1984 yili nashr etilgan O'zbekiston Respublikasi «**Qizil kitob**»iga **163** tur o'simlik kiritilgan edi, uning **1998** yili chop etilgan ikkinchi nashriga **301** tur o'simlik kiritildi.

«**Qizil kitob**»ga kiritilgan turlar Respublikada bir xilda tarqalmagan.

Qoraqalpog'iston Respublikasida **-11,** Andijon **-4,** Buxoro **-24,** Jizzax **-21,** Navoiy **-13,** Namangan **-12,** Samarqand **-45,** Surxondaryo **-112,**

Sirdaryo-**2**, Toshkent-**80**, Farg'ona-**28**, Qashqadaryo-**59**.

Kamyob turlarga boyligi jihatidan Surxondaryo (**112**), Toshkent (**80**) va Qashqadaryo (**59**) viloyatlari oldingi o'rinda turadi. Kamyob turlar asosan tog'li hududlarda tarqalgan.

Turlarga boyligiga ko'ra quyidagi oilalar alohida o'rinda turadi:

Bug' doydoshlar (**2** tur), ***Burchoqdoshlar*** (**60** tur)
Ituzumdoshlar (**1** tur), ***Karamdoshlar*** (**8** tur)
Loladoshlar (**25** tur), ***Piyozdoshlar*** (**10** tur)
Qoqio'tdoshlar (**13** turkum, **50** tur), ***Ra'nodoshlar*** (**2** tur)
Shirachdoshlar (**16** tur), ***Sho'radoshlar*** (**8** tur)
Tokdoshlar (**1** tur), ***Yalpizdoshlar*** (**23** tur)

Anzur piyozi, Oloy xiyoli, Archa, Oq parpi, Astragal (**37** tur), Oqtoj, Buxoro otostegiyasi, Qizil lola, Drobov tanga o'ti, Sallagul, Karrak (**30** tur), Seversev burma qorasi, Koralkov marmaragi, Shirach, Lola (**23** tur), Shirach (**16** tur), Navro'zgul, Shtembergiya, O'rta Osiyo noki, Tangao't (**8** tur), Oksitrops (**13** tur), Targ'il lola, Olatog' za'faroni, Tok, O l g a sorbariyasi, Xolmon, Tangao't (**8** tur), Yovvoyi gulsafsar

O'zbekiston Qizil Kitobiga kiritilgan hayvonlar

Noyob va qirilib borayotgan hayvonlarni muhofaza qilish maqsadida **1983** yilda **"O'zbekiston Qizil kitobi"** ta'sis qilindi. Kitobga umurtqali hayvonlarning **63** turi kiritilgan. O'zbekiston Respublikasi «**Qizil kitob**»iga sutemizuvchilarning **22** turi, qushlarning **31** turi, sudralib yuruvchilarning **5** turi va baliqlarning **5** turi kiritilgan. **Qizil kitob**ning so'nggi **2003** yilgi nashriga noyob va soni kamayib borayotgan hayvonlarning **184** turi kiritilgan. O'zbekiston **Qizil kitobi**ga sutemizuvchilarning **24** turi kiritilgan. O'zbekistonda yaqin vaqtlargacha yashagan ***turon yo'lbarsi*** bilan ***gepard*** butunlay yo'qolib ketdi. O'zbekiston hududida umurtqalilarning **650** turi, shulardan baliqlarning **79** turi, suvda ham quruqlikda yashovchilarning **3** turi, sudralib yuruvchilarning **37** turi, qushlarning **410** turi va sutemizuvchilarning **99** turi mavjuddir.

Qizil kitobga kiritilgan hayvonlar ro'yxati

Alqor (Tog' qo'yi), qo'ng'ir ayiq, baqra baliq, qoplon, burgut, qora laylak, buxoro bug'usi (xongul), qumchumchuq, echkemar, shalpanquloq, ilvirs, shomshapalak, itolg'i, silovsin, jayron, sirtlon, kapcha ilon, soxta kurakburun baliq, ko'k sug'ur, turna, lochin, tuvaloq, mo'ylovdor baliq,

xongul (Buxoro bug'usi), qirg'iy, yo'rg'a tuvaloq, qizilqum qo'yi, yomg'ir chuvalchang (**11** tur).

BOTANIKA

Botanika - o'simliklar haqidagi fan

Botanika fani bir necha mustaqil ilmiy yo'nalishlardan iborat bo'lib, bularga quyidagilar misol bo'ladi:

-o'simliklar **morfologiyasi** -o'simliklar organlarining tuzilishi, tashqi ko'rinishini o'rganadi;

-o'simliklar **anatomiyasi** -o'simliklarning ichki tuzilishini o'rganadi;

-o'simliklar **fiziologiyasi** -o'simliklar organizmida kechadigan ichki jarayonlarni o'rganadi, ya'ni nafas olish, fotosintez, mineral moddalarning o'zlashtirilishi, suv bug'latish jarayonini o'rganadi;

-o'simliklar **geografiyasi** - Yer sharidagi turli geografik iqlimiy sharoitlar bo'yicha o'simliklarning tarqalishini o'rganadi;

o'simliklar **sistematikasi** - o'simliklarning kelib chiqishi, belgilari asosida ularni alohida guruhlarga birlashtiradi;

o'simliklar **embriologiyasi** - o'simliklar ko'payish a'zolarinuing tuzilishi, ko'payish jarayonlarini o'rganadi;

-paleobotanika - turli qazilmalar tarkibidagi qadimgi o'simliklar qoldiqlarini o'rganadi;

-o'simliklar **ekologiyasi** -o'simliklarning o'sishi va rivojlanishining tashqi ekologik faktorlar bilan bog'liqligini o'rganadi;

-geobotanika - o'simliklarning yer sharida tarqalish qonuniyatlarini o'rganadi;

-fitopatologiya -o'simliklarning chalinishi mumkin bo'lgan kasalliklari, ularning kelib chiqish sabablari va bu kasalliklarning oldini olish bo'yicha chora-tadbirlar ishlab chiqish, o'simliklar parazitologiyasini o'rganadi;

-algologiya - suvo'tlar haqidagi fan;

- briologiya - yo'sinlarni o'rganadi;

- lixenologiya - lishyniklar tuzilishi, hayoti va tarqalishini o'rganadi.

O'zbekistonda tabiiy holda o'sadigan yuksak o'simliklarning **4500**, O'rta Osiyoda **8000**, Yer yuzida **500 000** dan ortiq turi bor.

Botanika-grekcha *«Botane»*-ko'kat, o't o'simlik degan ma'noni bildiradi. Botanika o'simliklarning hayoti, rivojlanishi, tashqi va ichki tuzilishi, tarqalishi, o'tmishi, tabiat bilan bog'liqligini, ulardan oqilona foydalanish va ularni muhofaza qilish usullarini o'rganadi.

O'simliklar dunyosi asosiy belgilariga qarab, tuban va yuksak o'simliklarga bo'linadi. Har bir o'simlik turi o'ziga xos yashash sharoitiga va tuzilishga ega. **Bakteriyalar, zamburug'lar** va ***lishayniklar*** juda ko'p belgilariga, yashash sharoitiga, oziqlanish usuliga ko'ra alohida bir guruhga birlashtirildi.

Aksariyat o'simlik turlari **shuvoq, yantoq, beda, sebarga, izen, keyreuk, saksovul, javdar** kabilar chorva mollari uchun to'yimli ozuqa hisoblanadi. O'zbekistonda madaniy o'simliklarning juda ko'p navlarining yovvoyi ajdodlari saqlanib qolgan. Bularga tabiiy holda ayrim hududlarda kichik-kichik maydonlarda tarqalgan **xurmo, anjir, anor, chilonjiyda, olma, nok, yong'oq, bodom** kabilar misol bo'ladi.

O'simliklarni o'rganish tarixi. O'simliklarni qadimgi yunon olimi Teofrast o'rganishni boshlagan. U o'simliklarning qishloq xo'jaligi, tibbiyotdagi ahamiyati haqidagi ma'lumotlarni yig'ib bir tizimga keltirgan. Abu Rayhon Beruniy "Kitob as-Saydana fit-tib" asarida, Abu Ali Ibn Sino "Kitob al-qonun fit-tib" va " Kitob-ush-shifo" nomli asarlarida dorivor o'simliklarni tavsiflab, shifobaxsh xususiyatlarini ko'rsatib bergan.

O'zbekistonda Botanika fani rivojiga Q.Z.Zokirov, A.M.Muzaffarov, Y.P.Korovin, A.I.VVedenskiy, F.N.Rusanov kabi olimlar katta hissa qo'shganlar.

I-bob. GULLI O'SIMLIKLAR

Gullari turlicha shakl va rangli gulqo'rg'on (gulkosa, gultoj), uning ichida o'rnashgan changchi hamda urug'iga ega bo'lgan, urug'langandan so'ng meva hosil qiladigan o'simliklarga **gulli o'simliklar** deyiladi. Ular ildiz, poya, barg, gul, meva va urug'lardan tashkil topgan.

Yer yuzidagi gulli o'simliklar **533** oila, **13000** turkum va **250** mingdan ortiq turni o'z ichiga oladi. Bu o'simliklarning har biri o'ziga xos belgilari bilan bir-biridan farq qiladi.

O'simliklar xilma-xildir. Bularga Seyshel orolidagi o'n yillar mobaynida pishib yetiladigan, og'irligi **25** kg ga yetadigan **Seyshel palmasi** yong'oqlari, tanasida **200** l gacha suv saqlaydigan **Meksika kaktuslari**, Kanar orollarida **6000** yilgacha umr ko'radigan **ajdar daraxtlari,** Sumatra orolidagi diametri **1** m ga yetadigan **Raffleziya arnoldi** kabi ulkan gullar misol bo'ladi. Bunday ajoyibotlar o'lkamizda ham ko'plab topiladi. Masalan, jazirama issiqqa bardosh berib, qum uyumlarida o'sadigan, barglari arang ko'rinadigan **saksovul** va **qandim,** tog'larda qoyalar yoriqlarida o'sadigan **archa** va **qizilcha**lar, suvi chakillab tomib turadigan g'orlarda osilib o'sadigan **suvsunbul** va poyasi suv tagida bo'lib, guli

suv yuzasida ochiladigan **nilufar**, hasharotlar bilan oziqlanadigan **suv qaroqchisi**, tabiat ko'rki bo'lgan **nafis** (qizil) **lola, ko'zagul, sallagul, chinnigul** va **jumagul**lar (**xolmon**), noyob mevali o'simliklardan **yong'oq, pista, bodom, safsan**lar, tabobatimiz gavhari hisoblangan **parpi, qoraqobiq, bo'rigul, suvqalampir, chakanda, isiriq, na'matak, suvqalampir** va boshqalar o'simliklar dunyosining ajoyib vakillaridir. *Barcha gulli o'simliklarda ildiz, poya, barg, gul, meva va urug'lar bo'lishi ularning o'ziga xos xususiyatidir.*

Gulning tashqi qavati odatda yashil rangli gulkosachabarglar bilan o'ralgan bo'ladi. Ulardan so'ng rangli gultojbarglar joylashadi. Gulning o'rta qismida changchilar, markazida esa urug'chi joylashadi.

*Gulli o'simliklar bundan **130** million yil avval ochiq urug'li o'simliklarning qadimgi vakillaridan kelib chiqqan va yer yuzida tezlik bilan tarqala boshlagan.*

Hasharotxo'r o'simliklar: **drosera, nepentes (kuvacha), kaliforniya darlingitoni, qopqonli hasharotxo'r, suv qaroqchisi.**

Tashqi muhit sharoitiga moslanib borish natijasida o'simliklarda ikki xil organlar kelib chiqqan: 1) **vegetativ organlar** - (lotincha "vegetatio" - o'sish, rivojlanish) ildiz, poya, barglar; 2) **generativ organlar** - (lotincha "generate" - yaratmoq, tuzmoq) gul, meva, urug'.

1-§. O'SIMLIKLARNING HAYOTIY SHAKLLARI

O'simliklarning tashqi muhitga har xil shaklda moslanishiga **hayotiy shakl** deyiladi.

Gulli o'simliklar hayotiy shakllariga ko'ra ***daraxt, buta, yarim buta, bir yillik, ikki yillik*** va ***ko'p yillik*** o'tlarga bo'linadi.

Daraxtlar-tanasi yog'ochlashgan, asosan, bitta yo'g'on tanasi, baquvvat ildizi va keng shox-shabbasi bo'lgan baland bo'yli ko'p yillik o'simliklardir. Bular guli, mevasi, to'pguli, poyasining eni, bo'yi, shox-shabbasi va barglari bilan bir-biridan farq qiladi. . Masalan, **olma, o'rik, yong'oq** va **shaftoli**ning shox-shabbasi yoyiq, **qarag'ay, terak**niki g'uj va tik, **sadaqayrag'och**niki sharsimon bo'ladi.

Daraxtlar oz yoki ko'p yil yashashiga ko'ra turli xil bo'ladi. Masalan, Afrikada o'sadigan **baobab daraxti 4000-5000** yil, **archa, sarv 3000** yil, **soxta kashtan 2000** yil, **chinor 800** yil, **qarag'ay 500-600** yil, **o'rik, yong'oq 70-100** yil yashashi mumkin.

Daraxtlarning bo'yi **5-7** m dan **140-150** m gacha (**Avstraliya evkalipti** va Kaliforniya **mamont daraxti**), yo'g'onligi esa **10-12** m (**baobab daraxti**) bo'ladi. Tabiiy holda tarqalgan daraxtlar sharoitga qarab bir-biridan keskin

farq qiladi. Masalan, *bir turga mansub bo'lgan va tog'larning shimoliy yonbag'rida o'sadigan daraxtlar shox-shabbasining ko'pligi, kengligi va balandligi bilan janubiy yonbag'rida o'sadigan daraxtlardan farq qiladi.* Tog'larning o'rta qismidagi **archa** bo'ydor bo'lib o'ssa, eng baland qismidagisi esa yerdan **0,5-1** m ko'tariladi, xolos. *Bu hol o'simliklarni doimiy esib turadigan shamoldan va qishning qattiq sovug'idan saqlaydi.*

Manzarali daraxtlar: albitsiya, boyalich, qarag'ay, qayrag'och, sarv, shumtol, oq qayin, archa, baliqko'z, chinor, eman, lipa, kashtan, ko'kterak, lola daraxti, magnoliya, oq akatsiya, saksovul, shoyi akatsiya, terak, gledichiya (tikan daraxt), tuxumak, yapon soforasi, zarang daraxtlari.

Butalar-poyasi **yog'ochlashgan**, bo'yi **2-3** m dan oshmaydigan bitta yoki bir nechta poya hosil qiladigan sershox ko'p yillik o'simlik. Bularga, ayniqsa, tog'lar yonbag'rida keng tarqalgan **irg'ay, singirtak, na'matak, zirk, bodomcha, uchqat, tobulg'i;**

madaniy o'simliklardan **anor, limon, qoraqat, malina (oddiy maymunjon), jasmin, ligustrum, nastarin** kabi o'simliklarni misol qilish mumkin

Yarim butalar- poyasining yuqori qismi qishda sovuqdan qurib qoladigan ko'p yillik o'simliklardir. Cho'llarda keng tarqalgan yem-xashak o'simliklaridan **izen, keyreuk, teresken, sarsazan, buyurg'un, sho'ra** va **shuvoq** kabilar shular jumlasidandir.

Manzarali butalar: atirgul, farzitsiya, buldeya, buldenej, gortenziya, nastarin, sallagul, shamshod, tobulg'i, suriya gibiskusi, tuya (sharq sauri), yapon noki.

Ko'p yillik o'tlar-yer usti qismi qishda qurib, o'sish kurtaklari tuproq ustida va ostida qishlaydigan o'simliklar. *Beda, ajriq, g'umay, sachratqi, kuchala, pskom piyozi; qoraqobiq, kiyiko't, sallagul, qoqio't, shirinmiya, iloq, lola, qamish, andiz, yalpiz, kovrak, shashir, gulsafsar, boychechak, dorivor gulxayri, javdar, piyozli arpa, qo'ng'irbosh, sebarga, sutlama, tak-tak, tog' arpa, toron, xarduma.* Ko'p yillik o'tlar tog'larda keng tarqalgan.

Manzarali ko'p yillik o'tlar: sallagul, sarsabil, dastorgul, chinnigul, gibiskus, kartoshkagul, xrizantema.

Ikki yillik o'tlar-urug'dan ko'karib chiqib, birinchi yili yer yuzida asosan barg (to'pbarg) hosil qiladigan, ildizi va barglarida oziq moddalar to'playdigan o'simliklar. Ular ikkinchi yili poya chiqaradi va gullab, meva tugadi. Bularga **lavlagi, piyoz, sabzi, sholg'om, rediska, karam, sigirquyruq, yoysimon surepka** va boshqalar kiradi.

Bir yillik o'tlar nihoyatda xilma-xil bo'lib, ular bir yil ichida o'sadi, gullaydi va meva (urug') tugib, o'z hayotini tugatadi.

O'zbekistonda uchraydigan o'simliklarning yarmidan ko'prog'ini bir yillik o'simliklar tashkil etadi. Ular tashqi ko'rinishi, o'sish sharoiti va mohiyatiga ko'ra bir-biridan keskin farq qiladi. Ularning ayrimlari bir-ikki hafta yashasa, boshqalari erta bahordan to kech kuzgacha o'sib turadi. Bularga **oq sho'ra, yaltirbosh, baliqko'z, qizil sho'ra, buzoqbosh, qorabargio't, ituzum** kabi suvsiz va haddan tashqari issiq sharoitda o'sadigan, *tanasida ko'p miqdorda sho'r suv saqlovchi seret o'simliklar* kiradi. Bir yillik o'tlarga **bangidevona, jag'-jag', machin, qilqon arpa, qora ituzum, quyon arpa, turkiston ismalog'i, karnaygul** ham kiradi.

Qishloq xo'jaligida o'stiriladigan madaniy o'simliklarning juda ko'pchiligi bir yillik o'simliklardir. Bularga **g'o'za, bug'doy, arpa, zig'ir, yeryong'oq, mosh, no'xat, sholi, pomidor, qalampir, qovun, tarvuz, rayhon, oshqovoq** manzarali gul va boshqalar kiradi. Bir yillik o'tlar orasida juda mayda, yer yuzidan **5-20 sm** ko'tarilib o'sadigan **momaqaldirmoq, qo'ytikan** kabilarni, bo'yi **1 m** ga yetadigan va hatto undan ham oshadigan **kanakunjut, makkajo'xori** va **kanop**ni ham ko'plab uchratish mumkin.

2-§. Kuzda o'simliklar hayotida yuz beradigan o'zgarishlar

Kuzgi kun bilan tunning tengligi ***sentabr*** oyining **23**-kuniga to'g'ri keladi. Kuz o'simliklarning qishga tayyorlanish davri hisoblanadi. Kuz kelganini hamma o'simliklarga qarab ham bilib bo'lmaydi, chunki ba'zi gulli o'simliklar kuz oylarida ham gullayveradi. Masalan, yovvoyi o'simliklardan **zubturum, qoqio't, sachratqi, qo'ypechak**, madaniy gullardan **atirgul, xrizantema, kartoshkagul** va boshqalar *havo harorati iliq kelgan kuz oylarida ham gullashda davom etadi.*

Kuzda juda ko'p yovvoyi va madaniy o'simliklarning mevasi pishib yetiladi. Lekin bular orasida ***ituzumga o'xshab mevasining asosiy qismi pishib, uchki qismidagi gullar ochilib turadigan yoki g'o'zaga o'xshab pastki shoxlaridagi ko'saklari yetilib, uchki shoxlaridagi gullari ochilib turadigan o'simliklar ham ko'p uchraydi.***

Kuzda o'simliklarda sodir bo'ladigan muhim biologik o'zgarishlardan biri *xazonrezgilikdir.* Ba'zi o'simliklarda xazonrezgilik sovuq tushmasdan oldin boshlanadi. Masalan, **jiyda, zarang, bodom, terak, akatsiya, gledichiya, tikan daraxt, aylant**ning *barglari ancha barvaqt to'kiladi.* Bir qator o'simliklar (**nastarin, atirgul, ligustrum**) ning bargi uzoq vaqtgacha yashil rangini saqlaydi. Hatto qishda ham **shamshod** va **ligustrum** kabi o'simliklarning bargi to'kilmay turaveradi. Xazonrezgilik

o'simliklarni qishki qurg'oqchilikdan saqlaydi, chunki ular qishda tuproqdagi suvdan foydalana olmaydi.

Kuzgi **bug'doy, gulxayri, qoqio't, achambiti, qurttana** kabi o'simliklarning *bargi qor tagida qishlab, bahorda yana o'sishda davom etaveradi.*

Gulli o'simliklar dunyodagi eng yosh va keng tarqalgan o'simliklar hisoblanadi. Barcha gulli o'simliklar ochiq havoda o'savermaydi. Masalan, yovvoyi **xina** daraxtlarning tagida soyada o'sadi. U ko'pincha **yong'oq**larning tagida uchraydi. Ba'zi bir **na'matak** kabi butalar ham daraxtlarning taglarida o'sadi.

O'tmishdan hozirgi kungacha saqlanib qolgan o'simliklar (turkumlar)ning vakillarini O'rta Osiyo, Xitoy, Hindiston, Eron, Shimoliy Amerika va boshqa joylarda uchratish mumkin. Jumladan, bundan **130** million yil avval O'rta Osiyoda ***gingko*** o'simligining **20** dan ortiq turi o'sgan. O'rta Osiyoda **Tetis** nomli dengiz ichidan chiqib turgan tog'larning yonbag'irlarida, **qayrag'och, qatrong'i, chilonjiyda, xurmo, tol, terak, yong'oq, anjir, qayin, bo'g'ibag'ir, zarang** kabi o'simliklarning ajdodlari o'sgan. Ularga xos ayrim belgilar hozirgi kunda o'sib turgan o'simliklar (turlar)da ham saqlanib qolgan.

O'rta Osiyo cho'llaridagi bizga tanish **saksovul, cherkez, yulg'un, juzg'un, quyonsuyak, sho'rak, sassiq kovrak, selin, iloq, buyurg'un** kabi o'simliklar keyinchalik sharoitning o'zgarishi, ya'ni dengiz suvining yo'qolib, qum uyumlarining paydo bo'lishi bilan yuzaga kelgan.

Gulli o'simliklar shimoldan janubga tomon asta-sekin ko'paya boradi. Gulli o'simliklarning ko'pchiligi tropik zonada tarqalgan. Masalan, O'rta Osiyoda **8000** dan ziyod o'simlik (turi) bo'lsa, Hindistondagi o'simliklarning (turlarning) soni **21000** dan oshadi. Tropik zonada hammasi bo'lib **120000**, subtropikda esa **60000** ga yaqin o'simlik turi bor. Dastlabki o'simliklar juda sodda tuzilgan. Ular, asosan bargi butun, yakka gulli, ikki jinsli daraxt va butalardan iborat bo'lgan.

Har bir o'simlik (tur)ning dastlabki, fanda *tip* deb yuritiladigan namunasi bor. Bu o'simlik namunalari *gerbariy* nomi bilan ataladigan maxsus binolarda saqlanadi. O'zRFA Botanika instituti va Botanika bog'ida ana shunday nusxalar (tiplar) dan **1500** ga yaqini saqlanadi.

II bob. HUJAYRA. HUJAYRA-HAYOTNING ASOSI

O'simliklarning barcha organlari hujayralardan tashkil topgan. Ular shakl jihatidan farq qilsa-da, ichki tuzilishiga ko'ra bir-biriga juda o'xshash

bo'ladi. Hujayralarda yuz, beradigan hayotiy jarayonlar yagona qonunga muvofiq amalga oshadi.

Hujayralar o'simlikning qaysi organida joylashishiga qarab shakli, rangi, yirik-maydaligi, ichki tuzilishi va funksiyasiga ko'ra bir-biridan farq qiladi. O'simliklar hujayrasi bitta yoki juda ko'p bo'lishi mumkin. *Bitta hujayra asosan tuban o'simliklarda, ko'p hujayralar esa yuksak o'simliklarda bo'ladi.*

Bir hujayrali o'simliklarga **xlorella, xlamidomonada**, kop hujayrali o'simliklarga esa barcha yuksak o'simliklar misol bo'ladi.

Hujayra ingliz fizigi ***Robert Guk*** tomonidan **1665**-yilda kashf etilgan.

3-§. Kattalashtirib ko'rsatadigan asboblar

Lupa-turli hajmda kattalashtirib ko'rsatadigan ikki tomoni qabariq oyna. U buyumlarni uch, besh marta va undan ham katta qilib ko'rsatadi. Ular shtativli va dastaki (qo'l) lupalarga bo'linadi.

Shtativli lupa buyumni **10-25** marta kattalashtirib ko'rsatadi, chunki uning tagligida kattalashtiruvchi ikkita oyna (linza) bo'ladi. Taglikka o'rnatilgan buyum stolchasiga ko'riladigan narsa (preparat) qo'yiladi va ko'zgu yordamida buyum stolchasi teshigiga yorug'lik yo'naltiriladi.

Mikroskop.

Mikroskop buyumlarni ming marta va undan ko'p, zamonaviy elektron mikroskoplar esa yuz minglab marta kattalashtirib ko'rsatadi.

Oddiy mikroskopda ko'rish nayiga joylashtirilgan *linzalar* bor. Nayning yuqorigi uchiga kattalashtirib ko'rsatadigan ikkita (qo'sh) linzali okulyar o rnatilgan. Pastki uchiga bir necha linzali *ob'yektiv* qo'yiladi va u mikroskopda ko'rilayotgan narsaga yo'naltiriladi. Ko'rish nayi cho'yandan yasalgan og'ir *taglikka* o'rnatilgan. Nayni *burama* (vint) yordamida yuqoriga ko'tarish va pastga tushirish mumkin.

Taglikka o'rnatilgan o'rtasi teshik *buyum stolchasi* ko'rish nayining ostiga to'g'ri keladigan qilib joylashtirilgan. Bu teshik orqali buyum stolchasi ostidagi ko'zgudan ko'rish nayiga yo'naltirilgan yorug'lik nuri o'tadi. Yorug'lik nuri buyum stolchasi ustidagi buyumni yoritib, so'ngra kattalashtiruvchi linzadan o'tadi. Ana shu yorug'lik nuri ta'sirida narsaning kattalashtirilgan tasviri ko'rinadi.

Mikroskop necha marta kattalashtirib ko'rsatishini bilish uchun ob'yektiv bilan okulyardagi sonlar bir-biriga ko'paytiriladi. Masalan, okulyar **15**x bo'lib, ob'yektiv **40**x bo'lsa (**15**x **40**), buyum **600** marta kattalashtirilgan bo'ladi.

4-§. Hujayra va uning tarkibiy qismi

O'simlik va hayvonlar organizmi hujayralardan tuzilgan. Hujayra hujayra qobig'i va uning ichidagi tirik qism (borliq)dan iborat. Tirik qism sitoplazma va mag'izdan tashkil topgan. O'simlik hujayrasi asosan hujayra qobig'i va protoplast (sitoplazma, mag'iz, vakuol va plastidalar) dan tashkil topgan. O'simlik hujayrasining ***qobig'i*** tiniq va mustahkam bo'ladi. Kletchatka unga mustahkamlik beradi. O'simliklardagi hujayra qobig'i hujayra devori deyiladi.

Protoplast - hujayra tarkibiy qismlarining majmuasi. U sitoplazma (protoplazma), bitta yoki bir nechta hujayra mag'zi, plastida va vakuollardan tashkil topgan.

Sitoplazma - protoplastning asosiy tarkibiy qismi. U rangsiz, tiniq, suyuq yoki shilimshiq holda bo'lib, doim harakatlanib turadi. Sitoplazmaning tarkibi juda murakkab.

Mag'iz (yadro) -hujayraning deyarli o'rtasida (sitoplazma ichida) joylashgan eng muhim tarkibiy qismidir. U hujayralar bo'linishida katta rol o'ynaydi.

Ko'k-yashil suvo'tlar, bakteriyalar va ayrim zamburug'larning mag'zi shakllanmagan, uning moddalari sitoplazmada tarqoq holda joylashgan bo'ladi. Mag'izning shakli va hajmi hujayraning yirik-maydaligiga, yoshiga hamda yashash sharoitiga qarab har xil bo'ladi. ***U kimyoviy tarkibiga ko'ra sitoplazmaga yaqin turadi.***

1831 yilda ingliz olimi ***Robert Broun*** mag'iz hujayraning tarkibiy qismi ekanligini aniqlagan.

Plastidalar-hujayraning asosiy tirik qismlaridan biri. U faqat o'simliklarga xos. Plastidalar asosan uch xil bo'ladi: ***leykoplastlar*** (rangsiz), ***xromoplastlar*** (zarg'aldoq, qizil), ular gul va mevalarga rang beradi. ***xloroplastlar*** (yashil). Keyingi ikkita plastida o'simlikka va mevalarga rang beradi. Xromoplastlar bilan xloroplastlar tufayli o'simliklar va mevalar har xil rangga kiradi. Plastidalar zamburug'larda, bakteriyalarda, ko'k-yashil suvo'tlarida bo'lmaydi. Rangsiz leykoplastlarda zahira oziq moddalar to'planadi.

Vakuol-sitoplazma ichidagi hujayra shirasi bilan to'lgan pufakcha. U turli shaklda bo'ladi. Hujayra shirasi sitoplazmadan ajraladi. Pufakchaning atrofini o'rab turgan parda *vakuol qobig'i* deyiladi. Hujayra shirasi tarkibida **70-95** % suv va unda erigan moddalar hamda oqsil, moy, shakar moddalari bo'ladi. *Bu shira tarkibiga ko'ra mevalarning ta'mi shirin, nordon va achchiq bo'ladi.* Yosh hujayralarda vakuol ko'p bo'ladi. *Hujayralar o'sishi bilan ular birlashib, yiriklasha boradi.* Ba'zan esa

bitta vakuol hujayra bo'shlig'ining asosiy qismini egallab, mag'iz bilan sitoplazmani hujayra devoriga siqib qo'yadi.

Hujayralar bir-biriga chambarchas bog'liq bo'ladi. Ularning qobig'ida teshikchalar bo'lib, ular orqali o'simlikning hayoti uchun zarur bo'lgan moddalar hujayradan-hujayraga o'tib turadi. Agar bitta hujayra ikkinchisidan ajratib olinsa, u holda ikkalasi ham nobud bo'ladi.

Piyoz po'sti hujayralarining va chigit tukchalarining mikroskopda ko'rinishi

Piyoz po'sti hujayralari *shaklining cho'ziqligi, zichroq joylashganligi va plastidalarning rangsizligi bilan* **pomidor** hujayralaridan farq qiladi.

Ko'pchilik o'simliklarning hujayrasi mayda bo'ladi. Lekin yiriklari ham bor. Masalan, chigit yuzasidagi tola (tuk) bitta hujayradan iborat bo'lib, uzunligi **3-4** sm ga yetadi.

5-§. Sitoplazmaning harakatlanishi

Tirik hujayralar ichidagi harakatni akvariumda o'stirilgan **elodeya** suv o'tidan tayyorlangan preparatda ko'rish mumkin. **Elodeya**ning barglari bir qavat hujayralardan tuzilgan bo'ladi, uni mikroskopda butunligicha ko'rish mumkin. **Elodeya** suvda o'sganligi uchun mikroskopdagi suv tomchisida tabiiy sharoitda o'sgandek tirik bo'ladi. Shuning uchun uning hujayralaridagi sitoplazmaning uzluksiz harakati aniq ko'rinadi.

Ayrim o'simliklar hujayrasida oziq moddalardan tashqari, zaharli moddalar ham hosil bo'ladi. Zaharli o'simliklarga **kampirchopon, bangidevona, mingdevona, isiriq, uchma, mastak, ayiqtovon, sutlama, achchiqmiya, tog'turbid** va boshqalar kiradi.

O'simliklarning har bir tirik hujayrasi yashash uchun nafas oladi va oziqlanadi. Bu jarayon hujayralarda quyosh nuri ta'sirida, suv va unda erigan turli moddalar hamda kislorod bo'lgan holdagina amalga oshadi.

6-§. Hujayralarning o'sishi va bo'linishi

Hujayralarga xos muhim biologik xususiyatlardan biri ularning o'sishi va bo'linishidir. Tabiiyki, yosh hujayralar ancha mayda bo'lib, o'sgan sari yiriklasha boradi. Har bir hujayra ma'lum hajmgacha o'sadi. O'sish jarayonida o'simliklarning ayrim hujayralari shaklini o'zgartirmagani holda, ko'pchilik hujayralar shaklini ma'lum darajada o'zgartiradi. Hujayralarning qobig'i yoshiga qarab qalinlashadi. Qari hujayralarda vakuol sitoplazmaga qaraganda ko'proq joy egallaydi. Bu belgi yosh va qari hujayralarni ajratish imkonini beradi. Vaqt o'tishi bilan qari hujayralarda sitoplazma va mag'iz

butunlay yo'qolib, ularning o'rnini suv yoki havo egallaydi, natijada ular nobud bo'ladi.

Hujayralar bo'linish yo'li bilan ko'payadi. Hamma hujayralar ham bo'linavermaydi. Faqat o'sish nuqtasidagi hujayralargina bo'linadi. Hujayralarning bo'linishida mag'iz katta rol o'ynaydi.

Qari hujayralardan yosh hujayralar yuzaga kelguncha ularda juda katta va murakkab biologik o'zgarishlar sodir bo'ladi, ya'ni mag'zi yiriklashib, oldingi shaklini va qobig'ini yo'qotadi.

Bo'linadigan hujayralarda dastlab mag'iz (yadro) yiriklashadi, so'ng ikkiga ajraladi va ular maxsus parda bilan qoplanadi. Bu davrda sitoplazmada ham to'siq paydo bo'lib, ona hujayrani ikkita *yosh hujayraga* ajratadi. Hujayra bo'linishi bilan undagi plastidalar ham teng ikkiga ajralib, yosh hujayralarga o'tadi. Hosil bo'lgan yosh hujayralar o'zidagi oziq moddalar hisobiga o'sishda davom etadi. Ular *ona hujayra* hajmiga yetgach, yana yosh hujayralarga bo'linadi.

Tirik hujayraning qobig'i murakkab tuzilishga ega, u bir moddani osongina o'tkazsa, boshqasiga to'sqinlik qiladi. Hujayra qobig'idagi yarim o'tkazuvchanlik hususiyati u nobud bo'lguncha saqlanib turadi. O'simliklarning o'sishi hujayralarning bo'linib ko'payishi va o'sishi hisobiga boradi.

7-§. O'simlik to'qimalari

Kelib chiqishi va shakli o'xshash, ma'lum bir va bir nechta vazifani bajaradigan hujayralar to'plami ***to'qima*** deyiladi.

1682 yil ingliz tabiatshunosi ***N. Gryu*** «O'simliklar anatomiyasi» degan asarida «to'qima» tushunchasini fanga olib kirdi. To'qimalar barcha yuksak o'simliklar uchun xos (moxsimonlardan tashqari). To'qimalar joylashishi va bajaradigan vazifasiga qarab xilma-xil bo'ladi. Agar to'qimalar bir xil tipdagi hujayralardan tuzilgan bo'lsa, bunday to'qima *oddiy,* har xil tipdagi hujayralardan iborat bo'lsa *murakkab to'qima* deyiladi. Turli adabiyotlarda **10** dan ortiq to'qimalar mavjudligi haqida ma'lumotlar berilgan.

Hosil qiluvchi to'qima (meristema) *faqat o'simliklarda uchraydi.* Sababi, u o'simlikning deyarli barcha a'zolarida uchrab, boshqa to'qimalar hosil qilishda ishtirok etadi. Uning hujayralari yirik yadroli, donador sitoplazmali, nozik po'stli, yupqa va elastik xususiyatga ega bo'lishi bilan ajralib turadi. U asosan uchki va yon hosil qiluvchi to'qimalarga ajraladi. Uchki to'qimalar kurtak, novda va ildizlarning uchlarida joylashgan bo'lib, o'simlikning bo'yiga o'sishini ta'minlaydi. Halqa shaklida yog'ochlik va

lub orasida o'rnashgan yon (kambiy) to'qima hisobiga o'simlik (poya, tana, ildiz) eniga o'sadi. *Jarohatlangan (zarar ko'rgan) organlarni tiklashda ham hosil qiluvchi to'qima faol ishtirok etadi.*

Hosil qiluvchi hujayralardan o'simlikning asosiy, qoplovchi, o'tkazuvchi, mexanik va boshqa to'qimalari hosil bo'ladi.

Asosiy to'qima. Mazkur to'qima assimilyatsiya qilish va jamg'arishdan tashqari suv va havoni jamg'arish vazifalarini bajaradi. Assimilyatsiya to'qimasining eng muhim vazifasi fotosintezni amalga oshirishdan iborat. Unda organik moddaning asosiy qismi hosil bo'ladi. Asosiy to'qima ***parenxima (jamg'aruvchi)*** *va* ***assimilyatsion to'qima*** (**xlorenxima**) deb ham yuritiladi. *Jamg'aruvchi to;qima hujayralari parenxima hujayralaridan iborat bo'lib, ularda uglevod, oqsil va boshqa moddalar to'planadi. Asosiy to'qima hyjayralari yirik, g'ovak joylashgan, hujayralar oralig'i katta, deyarli bir xildagi yupqa devorli, xloroplastlarga boy, tirik parenxima hujayralaridan iborat.* U yashil barglarda, yosh novdalarda, gulning urug'chisi, mevaning eti, poyaning o'zagida va havo ildizlarida epidermaning ostidagi etli qavatda joylashgan.

Cho'llarda o'suvchi ayrim o'simliklar poyasi va bargida, masalan, kaktuslar tanasida suv to'plovchi parenxima hujayralari mavjud.

Jamg'aruvchi to'qima. Jamg'aruvchi to'qimalar asosan ***tirik parenxima*** hujayralaridan tashkil topgan. Barcha tirik hujayralar organik moddalarni jamg'arish xususiyatiga ega. Lekin o'simlikning ma'lum to'qimalarida ular boshqalariga nisbatan ko'proq saqlanadi. Bularga urug', meva, ildizmeva, tugunak, piyoz va boshqalar kiradi. ***Bug'doy, suli, arpa, loviya, mosh, no'xatning urug'ida kraxmal va oqsillar mayda, qattiq donachalar shaklida saqlanadi. Lavlagi, sabzi, uzum, qovun, tarvuzning*** *mevasida qand erigan holda bo'ladi.*

Qoplovchi to'qima. Chiqib kelishiga qarab qoplovchi to'qima **3** ga bo'linadi: **1**) epiderma; **2**) po'kak (periderma); **3**) po'stloq.

Epiderma tirik, zich joylashgan, bir qavat hujayralardan tuzilgan bo'lib, asosan o'simliklarning barg va yosh novdalarini qoplab turadi. Unda o'simlikni tashqi muhit bilan bog'lab turuvchi og'izchalar bo'ladi. *Og'izchalar gaz almashinuvi va suv bug'lanishi uchun xizmat qiladi va efir moyi, yog', tuzlarning tashqariga chiqishiga yordam beradi.*

Po'kak to'qima o'lik hujayralardan iborat bo'lib, uning qobig'i esa maxsus moddalar (***suberin***) bilan shimilgan. Shuning uchun o'zidan suv va gazlarni o'tkazmaydi. Po'kak turlicha qalinlikda (bir necha sm gacha) bo'ladi. Uning asosiy vazifasi o'simlikni yozda yuqori haroratdan, qishda

sovuqdan va kasallik tug'diruvchi turli mikroorganizmlardan saqlashdan iborat. Po'kakdan sanoatda *idishlarning og'zini berkitishda* foydalaniladi.

Po'stloq o'simlikning (daraxtlarning) tana, eski shoxlari va ildizlarini tashqi tomondan o'rab turadi. U po'kakdan tashqari boshqa to'qimalarning o'lik hujayralari qavatini ham o'z ichiga oladi. Odatda po'stloqning sirti yorilgan va g'adir-budur bo'ladi. O'simlikning turiga va yoshiga qarab, po'stloq turlicha qalinlikda bo'ladi.

Mexanik to'qima-o'simlikka tayanch va uning organlariga mustahkamlik beruvchi qalin qobiqli, cho'ziq, tirik (***kollenxima***) va o'lik (***sklerenxima***) hujayralaridan iborat. Shuning uchun ham shox-shabbani ko'tarib turib, shamolning qattiq tebratishiga bardosh bera oladi. Sklerenxima ikki turli bo'ladi: uzun, ingichka lub tolalari, yog'ochlik tolalari va yumaloq (**sklereid**) hujayralar. Mexanik to'qimaga poyalarning va ildizning po'stloq va yog'ochlik tolalari kiradi. Ayrim mevalar: **nok, behining** etidagi qattiq mayda donachalar, danakli mevalarning qobig'idagi hujayralar, barglarga mustahkamlik beruvchi tomirlar, ya'ni o'tkazuvchi va mexanik tolalarning qo'shilishidan hosil bo'luvchi o'tkazuvchi nay tolali bog'lamlar ham mexanik to'qimalarga kiradi.

O'tkazuvchi to'qima. Bu to'qimaning asosiy vazifasi o'simliklarda suvda erigan moddalarning harakatini ta'minlashdan iborat. Moddalar ikki tomonlama harakat qiladi. Ildizdan bargga qarab qilinadigan harakat ***o'rlovchi oqim*** va bargdan ildizga tomon harakat ***ildizlovchi oqim*** deyiladi. *O'tkazuvchi to'qima nay deb yuritiladigan tik joylashgan qalin qobiqli (yog'ochlangan), cho'ziq, o'lik hujayralardan tashkil topgan.* Bu naylar orqali tuproqdan shimilgan suv va unda erigan mineral moddalar barg, gul va mevalarga ko'tariladi. O'tkazuvchi naylar asosan yog'ochlik (ksilemada) joylashgan. Fotosintez jarayonida bargda hosil bo'lgan organik moddalar esa *tirik cho'ziq hujayralardan tashkil topgan elaksimon naylar orqali ildiz, ildizmeva, tugunak va o'simlikning boshqa organlariga o'tadi. Elaksimon naylar lub (floemada) joylashgan.*

Ajratuvchi to'qima. Aksariyat gulli o'simliklarning gullari, barg, poya va mevalari o'zidan yoqimli, xushbo'y yoki, aksincha, qo'lansa hidli suyuqlik chiqaradi. Bunday suyuqlik gulda shira bezi (nektar) orqali va poyalarda bezchali tuklar orqali ajraladi. Smola va sut naylari o'simlik organlari ichida to'planadi. O'simlikdan ajralib chiqadigan shiralar o'simlikni tashqi ta'sirotdan (hayvon, hasharot, kasallik tug'diruvchi mikroorganizmlardan) himoya qilishdan tashqari, gullarning changlanishi va mevalarning tarqalishi uchun hasharot va boshqa tirik organizmlarni

Abdulla Qodiriy nomidagi viloyat AKM INV № 168794-2019

jalb etadi. Efir moyli o'simliklardan xalq orasida eng keng tarqalgani **kashnich, sedana, rayhon, zira, jambil**lardir.

III bob. O'SIMLIK ORGANLARI

O'simliklarda bir yoki bir nechta vazifani bajaruvchi biror qismiga **organ** deyiladi. Organlar to'qimalardan tuzilgan bo'ladi.

Gulli o'simliklarning organlari **vegetativ** va **generativ** organlarga bo'linadi.

Vegetativ organlarga ildiz, poya va barg, generativ organlarga esa gul, meva va urug'lar kiradi.

8-§. Ildizning turlari

Ildizga xos muhim xususiyatlardan biri shuki, u barg hosil qilmaydi.

Ildizlar shakli va hajmi jihatidan bir-biridan keskin farq qiladi. **Yong'oq**ning yon ildizlari atrofga **20-30** m gacha taraladi. Qumlarda o'sadigan **juzg'un**ning ildizlari juda uzun va ingichka bo'lib, asosan yon tomonga qarab o'sadi. **Yantoq**ning ildizi, aksincha, pastga tomon o'sib, **30** m gacha chuqur kirib boradi. Ildiz novdadan farq qilib, barg hosil qilmaydi.

Ildizlar, odatda, asosiy, yon va qo'shimcha ildizlarga bo'linadi. Murtakdagi boshlang'ich ildizning bevosita o'sishidan *asosiy ildiz* hosil bo'ladi. Asosiy ildiz shoxlanib *yon ildizlar* hosil qiladi. Poyaning pastki qismidan *qo'shimcha ildizlar* o'sib chiqadi.

Bir tup o'simlikdagi asosiy, yon va qo'shimcha ildizlar yig'indisi, *ildiz sistemasi* deyiladi. Ildiz sistemasi tuzilishiga ko'ra: *o'q ildiz* va *popuk ildizga* bo'linadi.

O'q ildiz uzun va yo'g'onroq bo'lib, undan yon ildizlar o'sib chiqadi. Bu ildiz sistemasi ikki pallali o'simliklarga xos bo'lib, uni *yantoq, do'lana, na'matak, saksovul, jag'-jag' (achambiti), achchiqmiya, Afrika chitiri, afsonak, akatsiya; astragal, bangidevona, baxmalgul, bo'ritaroq, boqila, burchoq, chitir, dag'al kanop, dorivor gulxayri, g'almas, gledichiya, gulxayri, isirg'ao't, ituzum, mingdevona, moxovkosa, Oloy xiyoli, oqquray, qashqarbeda, qizil baxmalgul, quyonsuyak, sebarga, shaytonkosa, shirimniya, tugmacagul, tukli chitir, tuxumak, yasmiq, tangao't va madaniy o'simliklar (ukrop, olma, o'rik, nok, qovun, tarvuz, g'o'za, no'xat, loviya, mosh, pomidor, kungaboqar, baqlajon, beda, karam, kartoshka, maxorka tamakisi, qoqio't, nok, o'rik, o'sma, soya, qalampir, yeryong'oq va terak* kabilar) misolida ko'rish mumkin. Ayrim o'q ildizlarning po'stloq hujayralarida oziq moddalar to'planadi. Masalan,

qizil lavlagi, sabzi, rediska, turp, sholg'om va boshqalarda. Bu ildizlar ovqatga ishlatilganligi uchun ular ***ildizmevalar*** deyiladi.

Popuk ildiz-Agar murtakdagi boshlang'ich ildiz o'sishda davom etmasa, u holda boshlang'ich poyadan qo'shimcha ildizlar hosil bo'ladi. Bu popuk ildiz hosil qiluvchi bir pallali o'simliklarga xos. Popuk ildiz tizimi qo'shimcha va yon ildizlardan tashkil topgan. Bu guruhga kiradigan o'simliklar orasida turlarining ko'pligi jihatidan ***bir urug'pallalilardan bug'doydoshlar*** oilasi birinchi o'rinda turadi. Unga *bug'doy, arpa, suli, javdar, makkajo'xori, qorachayir, g'umay (Allep jo'xorisi), sholi, sarimsoq piyoz, piyoz, lola, bambuk, oq jo'xori, piyozli arpa, qamish, qilqon arpa, savag'ich, shirin ajriq, tak-tak, tariq, tog' arpa, xarduma* kabi yuzlab o'simliklar kiradi. Popuk ildiz bir-biriga o'xshash bo'lgan bir to'da mayda ildizlardan tashkil topadi. Uning asosiy ildizi boshqa ildizlardan farq qilmaydi.

Qo'shimcha ildiz-Poyaning yerga yaqin qismidan yoki yerga tegib turgan joyidan o'sib chiqadigan ildizlar ***qo'shimcha ildiz*** deyiladi. Misol: **makkajo'xori, kartoshka, ajriq, qulupnay, karam, piyoz, pomidor, bug'doy, begoniya** kabilarning ildizi.

9-§. ILDIZNING TASHQI VA ICHKI TUZILISHI

O'simliklarning turiga qarab, ildizning yuzasi oqish, qoramtir, sarg'ish rangli po'stloq bilan qoplangan bo'ladi. Po'stloqning usti esa lupada yaxshi ko'rinadigan ildiz tukchalari bilan qoplangan. Bir tup o'simlik ildizining tukchalari bir-biriga ulab chiqilsa, uzunligi **20** km gacha yetishi mumkin.

Ildizning ichki qismi ancha murakkab tuzilgan. Uni mikroskopda ko'rish uchun maxsus preparat tayyorlanadi. Buning uchun ildiz bo'laklaridan ko'ndalangiga yupqa parrak kesib olinib, buyum oynasidagi *suv tomchisiga yoki glitseringa* qo'yiladi. So'ngra unga rang beriladi va ustiga qoplag'ich oyna yopib qo'yiladi. Mikroskopda ildizning sirtqi qismi hujayralardan tuzilganligini va shu hujayralarning ayrimlaridan ildiz tukchalari chiqqanligini ko'rish mumkin. *Har bir ildiz tukchasi bitta uzun hujayradan tashkil topgan.* Bu hujayra esa yupqa qobiq, sitoplazma, mag'iz va vakuoldan tashkil topgan. Ildiz ana shu tukchalari orqali tuproqdan suv va unda erigan oziq moddalarini shimib oladi. *Ildiz tukchalarining faoliyati 10-20 kun davom etadi.* Keyin ildizning uchidagi o'suvchi qismidan yangi ildiz tukchalari o'sib chiqadi. Bu jarayon o'simliklarda uzluksiz davom etadi. Natijada ildiz tukchalari tuproqning ichkari qatlamlariga kirib boradi va o'simlikni kerakli oziq bilan ta'minlab

turadi. Ildizning po'stlog'i o'ziga xos hujayralardan tashkil topgan. *Po'stloq hujayralari tirik, yumaloq va yupqa qobiqli bo'ladi. Hujayralar o'rtasida havo bilan to'la oraliq bo'lib, ildizdagi hujayralar ana shu havo bilan nafas oladi.* Ko'ndalangiga kesilgan ildizning o'rta qismida qalin devorli yirik teshikchalar ko'rinadi. Bu teshikchalar po'stloq naychalari (tomirlar) dan iborat.

Ildiz tukchasi suvda o'sadigan o'simliklarda bo'lmaydi.

Agar yosh ildiz uzunasiga kesib qaralsa, naychalar juda uzun hujayralardan tashkil topganligini ko'rish mumkin. Vaqt o'tishi bilan hujayralar qobig'i qalinlashadi va ulardagi sitoplazma bilan mag'iz nobud bo'ladi, hujayralar orasidagi to'siqlar yo'qoladi. Natijada ketma-ket joylashgan bunday hujayralarning bir nechtasidan naycha-tomircha paydo bo'ladi. Tuproqdan so'rib olingan suv va unda erigan oziq moddalar shu naychalar orqali yuqoriga, ya'ni ildizdan poya, shox va barglargacha ko'tariladi. Yana yosh ildiz uzunasiga kesib qaralsa, unda bir-biridan aniq farq qiladigan to'rtta zonani ko'rish mumkin.

Bular ***1. ildiz qinchasi****: -o'suvchi qismdagi yosh, nozik hujayralarni tashqi ta'sirdan himoya qiladi; - bir necha qavat hujayralardan iborat; tuproqqa doimiy ishqalanishi natijasida ustki hujayralari tez nobud bo'ladi; -hujayralari bo'linishi hisobiga yangi hujayralar hosil bo'ladi.*

2. Bo'linish zonasi - ildiz uchki qismida joylashgan hosil qiluvchi to'qima hujayralaridan iborat bo'linuvchi qismda hujayralar tinmay bo'linib turadi, bu qismni tashqi tomondan ildiz qinchasi himoya qilib turadi.

3. o'suvchi qismi - ildizning bu qismida hujayralar bo'linmaydi, balki o'sib, ma'lum vazifani bajarishga ixtisoslashadi.

4. so'ruvchi qismi - tuproqdan oziq moddalarni oluvchi qismi. Bu qismda ildiz tukchalari ildizni qoplovchi hujayralardan hosil bo'ladi. Ildiz tukchalari har 10-12 kunda yangilanib turadi.

5. o'tkazuvchi qismi - ildiz tomirlari (naychalari) ko'p joylashgan qismi. Ildiz tukchalari tuproqdan shimib olgan oziq moddalar shu naychalar orqali ildizdan poya (tana) ga o'tadi.

Makkajo'xorining ildizi poyadan atrofga **2** m, **bosh piyoz**niki **60-70** sm gacha yoyiladi. **Makkajo'xori**ning **1** mm^2 so'rish qismida **700** ta ildiz tukchalari bo'ladi.

No'xatning 1 mm^2 so'rish qismida **230** ta tukchalari bo'ladi.

Ildizning o'sishi

O'simliklarning **yer osti qismi, ya'ni ildizi yer usti qismiga qaraganda tez o'sadi.** Masalan, **g'o'za** nihollarining ildizi bir kecha-kunduzda **2-3** sm

o'sadi. Bunda o'sish ildiz uchidagi hujayralarning bo'linishi hisobiga sodir bo'ladi. Agar ildizning uchi chilpib tashlansa, u bo'yiga o'sishdan to'xtab, asosiy kuch yon ildizlarga beriladi.

Ildizning o'suvchi uchki qismi tuproq orasiga kirib borayotganda turli xil qattiq zarrachalarga duch keladi. Ildiz g'ilofi-*ildiz qinchasi* uning ana shu o'suvchi qismidagi yosh, nozik hujayralarni tashqi ta'sirdan saqlaydi. Ildiz qinchasi bir necha qavat hujayradan tashkil topgan. Uning ustki qatlamidagi hujayralar tuproq, zarrachalariga to'qnashib nobud bo'ladi va hujayralar bo'linishi hisobiga yangi hujayralar hosil bo'ladi.

Yantoq bor joyda suv bor deyishadi. Uning ildizi yerga **30** m gacha chuqur kirib boradi va yer osti suvlaridan foydalanadi. ***Yantoqning yer ostki qismi yer ustki qismidan bir necha marta uzun bo'ladi.*** Qumlarda o'sadigan **juzg'un, qumtariq, sag'an** kabi ko'plab o'simliklarning ildizi, ayniqsa, yon ildizlari juda ham uzun bo'ladi. **Juzg'un**ning yon ildizlari **20** m dan ham oshib ketadi, uning asosiy ildizi yerga **1,5-2** m gacha chuqur kirib boradi. Ildizning uchki qismi shikastlansa, uning bo'yiga o'sishi to'xtaydi va yon ildizlarning hosil bo'lishi kuchayadi. Ildiz tizimi tuproqning unumdor yuza qavatiga qismida yon tomonga o'sa boshlaydi. Shu sababli pomidor, karam, bulg'or qalampiridan mo'l hosil olish uchun ularni avval urug'idan o'stirib, keyin boshqa joyga ko'chirib o'tkazishda avval ildizning uchki qismidan ozgina kesib tashlanadi.

10-§. ILDIZNING YERDAN SUV VA MINERAL MODDALAR SHIMISHI

Tuproqdagi suv va unda erigan oziq moddalar dastlab ildiz tukchalariga, so'ng po'stloq hujayralariga o'tadi. Hujayradan-hujayraga so'rilgan suv va unda erigan oziq moddalar ildizning o'tkazuvchi zonasiga yetib boradi va u yerdan o'simlikning yer usti qismiga ko'tariladi.

Tuproqdagi suv ildiz tukchalariga, ulardan esa po'stloq hujayralariga o'tadi. Bahorda o'simliklarning poyasi yoki shoxi kesilsa, ulardan suv tomchilari sizib chiqadi. Buni shira harakati boshlangan vaqtda kesilgan **tok, terak, tol** novdalarida ko'p ko'rish mumkin. Yoki **yantoq** ildiz bo'g'zidan kesib tashlansa, undan suv tomchilari yumalab tushishinihg guvohi bo'lasiz. Bu suyuqlik o'z-o'zidan chiqmay, balki ildiz bosimi kuchi ta'sirida harakatga keladi. **Ildiz bosimining kuchi dastlab tuproq bilan tukchalar orasida hosil bo'ladi.** Bu kuch suvni va unda erigan oziq moddalarni bir hujayradan ikkinchisiga o'tishda pastdan yuqoriga ko'tarilishga majbur etadi. *Ildiz bosimining kuchi ob-havoga va haroratga ham bog'liq bo'ladi.* Tuproqda va havoda issiqlik yetarli bo'lsa, u holda ildiz tukchalari

tuproqdagi suvni yaxshi shimadi va bosim kuchi ostida hujayralarga yetkazib beradi. Sovuq vaqtda ildiz tukchalari suvni yaxshi shimmaydi. Qish kirishi bilan ko'p yillik o'simliklarning ildiz tukchalari o'z faoliyatini to'xtatadi.

Ildizning nafas olishi. O'simliklarning ildizi ham nafas oladi. Tuproqdagi havo ildizning yupqa po'stlog'i orqali uning ichkarisidagi barcha tirik hujayralarga kirib boradi. Har qaysi tirik hujayra havodan kislorodni olib, o'zidan karbonat angidrid ajratib turadi. Yosh ildiz hujayralari havodan kislorod oladi. O'simliklar ildizi yetarli darajada havo olishi uchun urug' yumshoq yerga ekiladi. Qatqaloqda va tuproqda havo kam bo'ladi. Havo yetishmasligi tufayli o'simliklar kasallanadi va hosili kamayib ketadi.

11-§. O'G'ITLAR

O'g'it tarkibida turli mineral tuzlar, mikroelementlar va boshqalar bo'lgani uchun ham o'simliklar tarkibida xilma-xil mineral tuzlar uchraydi.

O'simliklarga mineral tuzlar ta'sirini rus olimi ***Dmitriy Nikolayevich Pryanishnikov*** **(1865-1948)** o'rgangan.

O'g'itlar asosan ikki guruhga bo'linadi. Birinchisi, ***organik o'g'it,*** ya'ni go'ng, parrandalar axlati, chirindilar, kompostlar, torf. U tuproqda chirib, uning holatini yaxshilaydi va hosildorligini oshiradi, o'simliklar uchun zarur bo'lgan moddalar hosil qiladi. Ikkinchisi ***mineral o'g'itlar.*** Bu o'g'itlar O'zbekistonda Navoiy, Chirchiqda va boshqa joylardagi zavodlarda chiqariladi. Mineral o'g'itlar asosan ***azotli*** (selitra), ***fosforli*** va ***kaliyli*** o'g'itlardir. *Azotli o'g'itlar o'simliklarning o'sishini tezlashtirsa, fosforli va kaliyli o'g'itlar mo'l hosil to'planishiga va uning tez pishib yetilishiga yordam beradi.* O'simliklarning talabiga qarab, azotli o'g'it yetishmasa selitra va kaliyli o'g'it yetishmasa ***kaliy xlorid*** solinadi. Agar tuproqqa mineral o'g'itlar me'yoridan ortiqcha solinsa, uning ekologik holati yomonlashadi. Ko'p miqdorda mineral o'g'it solingan yerda yetishtirilgan hosil (**qovun, tarvuz, kartoshka, sabzi**) tez buziladi, uni iste'mol qilgan odam zaharlanishi mumkin.

12-§. SHAKLI O'ZGARGAN ILDIZLAR. ILDIZMEVALAR

Sabzi, lavlagi, turp, rediska, sholg'om ildizmevalar deyiladi. Buning sababi shundaki, ularning ildizmevasida (asosiy va yon ildizlarida) ko'p miqdorda oziq moddalar to'planadi. Ularda oziq moddalar to'planib, ildizining shakli o'zgarganligi uchun ***shakli o'zgargan ildizlar*** deyiladi. Shakl o'zgarishi - ***metamorfoz*** deyiladi.

Sabzi - ***ziradoshlar*** (***soyabonguldoshlar***) oilasining oziq-ovqatga ko'p ishlatiladigan vakili. O'zbekistonda uning ***mirzoyi***, ***mushak***, ***qizil sabzi*** deb ataladigan navlari ko'proq ekiladi.

Lavlagi - ***sho'radoshlar*** oilasining ildizmeva hosil qiladigan yagona vakili. Uning **qand lavlagi, qizil lavlagi** va xashaki **lavlagi** kabi navlari bor. Ulardan eng ko'p ekiladigani **qand lavlagi** bo'lib, uning tarkibida **18** % dan ko'p qand bor. **Qand lavlagi**dan sanoatda shakar olinadi.

Turp, sholg'om, rediska ***karamdoshlar*** oilasiga kiradi.

ALOHIDA MA'LUMOTLAR

1. Ildizsiz o'simliklarga hasharotxo'r o'simliklardan **suv qaroqchisi** yaqqol misol bo'la oladi. **20-30** sm uzunlikdagi bu o'simlik butun tanasi bilan suvga botgan holda o'sadi, lekin to'pguli suv yuzasiga yuqoriga chiqib turadi. Uning suv ostidagi ingichka shoxlari va bir necha karra bo'lingan barglari ildizni eslatadi. O'simlikning to'pguli suvdan yuqoriga chiqib turadi. Bu o'simlikning O'zbekistonda **2** ta turi o'sadi. Ular ko'llar, botqoqlik va ko'lmaklarda o'sadi. **Shoxbarg** (**seratofialum**) ham **ildizsiz o'simlik** hisoblanadi. Chet ellarda tarqalgan ildizsiz o'simliklardan bizga faqat bitta **Volfiya** nomli o'simlik ma'lum.

2. **Ildizi tanasi (poyasi)dan og'ir o'simliklar.** Ko'p o'simliklarning yer usti qismi (shox-shabbasi) yer osti qismi (ildizi)dan og'irlik va hajm jihatidan ustun turadi. Lekin ildizi shox-shabbasiga ham hajm, ham og'irligi jihatidan teng keladigan va yuqori turadigan o'simliklar tabiatda va madaniy o'simliklar orasida ko'p. Masalan, ildizmevali o'simliklardan **qand lavlagi**ning ildizmevasi (birinchi yili) barglaridan bir necha marta og'ir. **Yong'oq, zarang, qatrong'i, olcha** (**tog'olcha**) kabilarning ildiz sistemasi har tomondan yer usti qismiga yaqin keladi. **Fikus** daraxtlarining ildizi shox-shabbasidan ancha og'irroq bo'ladi.

3. Og'ir va uzun ildizlar. Ayrim ildizlarning og'irligi grammlar bilan o'lchansa, boshqalariniki kilogramm bilan tortiladi. Masalan, O'zbekistonda o'sadigan og'ir ildizli o'simliklarga **qatron** (ildizi **8-10** kg); **Farg'ona sutlamasi 10-16** (**20**) kg; **toron** (**18-22** kg) kiradi.

Ildizi uzun o'simliklarga suv qidirib **20-25** (**30**) m gacha yerga tik kirib boradigan **yantoq**, nam qidirib yoniga **20** m gacha cho'zilib ketadigan **qandim** kabi o'simliklar ham bor. *Yon ildizi uzun* o'simliklarga yana juzg'un, qumtariq, sag'an kiradi. *Ildizi nisbatan uzunroq* daraxtlarga yovvoyi **olma** (**25-30** m), **yong'oq** (**20-30** m), **zarang** (**10-12** m) kabilarni kiritish mumkin. Aksincha, **jiyda, shaftoli, nok, sariq do'lana**ning ildizi nisbatan qisqaroq bo'ladi. Bir yillik o'simliklarning ildizi qisqa bo'ladi.

4. Havo ildizlari. Tropik va subtropik mamlakatlarda o'sadigan o'simliklarda asosiy ildizdan tashqari o'simlikning yuqori qismidan pastga osilib tushadigan yoki yer ostidagi ildizlardan yer yuzasiga ko'tarilib chiqadigan ildizlari bo'ladi. Bunday ildizlar ***havo ildizlar*** deyiladi. Bularga **fillodendron sello** daraxtining ildizi, **oq sonneratiya** daraxti ildizi kiradi.

5. Ildiz qancha yil yashaydi? O'simlikning umri uning ildiz sistemasiga bog'liq. Masalan: **archa 700-800 (1000), chinor 600-800 (1000), sekvoyadendron 4000-6000, eman 2000, qarag'ay 350 (500), yong'oq 70-100** yil o'sib meva beradi.

6. Nisbatan qisqa ildizli o'simliklar. Jiyda, tok, sariq do'lana, shaftoli.

7. Tanasi qurib qolganda ildizidan yangidan o'sib chiqadigan o'simliklar: terak, olma, do'lana, chinor, tol, zarang.

8. Parazit o'simliklarning ildizlari butunlay o'zgarib, so'ruvchi organga aylanadi. O'zi joylashib olgan o'simlik tanasiga maxsus organik modda ajratib chiqaradi, bu modda po'stloqni yemiradi va natijada parazit o'simlik bilan xo'jayin o'simlikdagi o'tkasuvchi sistemalar qo'shilib o'sadi.

9. Beda ildizida azot to'plovchi bakteriyalar 1 ga yerda 1 yilda 150-300 kg azot to'playdi.

10. Tugunak bakteriyalari burchoqdoshlar va qayinlar ildizida simbioz yashaydi.

11. No'xat ildizi kaliy ionlarini natriy ionlariga nisbatan 3 marta ko'p so'rib oladi; **bug'doy** 20 marta ko'p so'rib oladi.

12. Ildiz bosimi - suvning bosim ostida pastdan yuqoriga, poyaga uzatilishidir. Ildizning so'rish kuchi hujayralardagi va tuproqdagi eritmalar tarkibidagi moddalarning konsentratsiyasiga, tuproqdagi suv miqdoriga va suvning barglar orqali bug'lanishi (transpiratsiyaga) bog'liq.

IV bob. POYA

Poya bilan tananing shakllanishi va bajaradigan vazifasi bir xil, lekin daraxt va ayrim butalarning poyasi *tana,* barcha o'tlarniki *poya* deb ataladi va ular ayniqsa ichki tuzilishi bilan farq qiladi.

Novda bilan poya tushunchasi bir-biriga juda o'xshab ketadi. ***Novda*** daraxt, buta va yarim butalarning o'zida kurtak va barg hosil qiladigan bir yillik shoxi. *Daraxt va butalarning urug'dan unib chiqqan bir yillik niholi ham novda yoki ba'zan poya deb ataladi.*

Novdalarning po'stlog'i yashil va nafis bo'lib, hujayralarida yashil rang beruvchi xlorofill donachalari bor.

Kuz yaqinlashishi bilan novdalarning yashil rangi o'zgarib, qo'ng'ir va qizg'ish rangga kiradi. Chunki bu vaqtda ularning po'stlog'i

qalinlashadi va ostida po'kak qavat hosil bo'ladi. Kech kuzda barglar to'kilib ketib, ular qo'ltig'ida joylashgan kurtaklari ochilib qoladi va shu holda qishlaydi. Urug'dan o'sib chiqqan bir yillik nihol (novda) kelgusi yili poyaga aylanadi va undagi kurtaklardan yangi *novda* o'sib chiqadi.

Agar novda barg va kurtaklardan iborat bo'lsa **vegetativ novda** deyiladi. Agar novdadan gul paydo bo'lsa, **generativ** yoki **gulli novda** deyiladi.

13-§. KURTAK

Kurtak-bu boshlang'ich poya, barg va gul demakdir. Vegetativ kurtak o'simliklarning boshlang'ich bargli novdasidir. Generativ kurtak esa boshlang'ich to'pgul yoki guldir. Kurtaklar, odatda, barglar qo'ltig'ida bittadan yoki bir nechtadan joylashadi. O'simliklarning turiga qarab, kurtaklar *mayda, yirik* va *turli* shaklda bo'ladi.

Terak, magnoliya, chinor, soxta kashtan, nastarin kabilarning kurtagi yirik, **tut, tol, qayrag'och, o'rik, olma** kurtagi nisbatan mayda bo'ladi. Ana shu kurtaklariga qarab o'simliklar turini aniqlash mumkin. Kurtaklar novdada qarama-qarshi, halqa hosil qilib yoki ketma-ket joylashadi. Shuningdek, ular novdaning uchida ham joylashadi.

Novdaning uchida joylashgan kurtaklar ***uchki kurtak,*** yonida joylashganlari ***yon kurtak*** deb ataladi. Shuningdek, yana ***qo'shimcha kurtaklar*** ham bo'ladi.

Terakning kurtaklari bilan tanishamiz. Ular novdada ketma-ket joylashadi, eng uchidagi kurtak yirik, pastdagilari maydaroq bo'ladi.

Terakning kurtaklari tashqi tomondan etli, pishiq qobiq bilan o'ralgan. Bu qobiq qishning qattiq sovug'idan saqlaydi. Kurtaklar uzunasiga kesib qaralsa, qobig'i ostida joylashgan boshlang'ich novdani va zich bo'lib joylashgan boshlang'ich barglarni ko'rish mumkin.

Kurtaklar gul va barg hosil qiladigan turga bo'linadi. Gul hosil qiladigan kurtaklar, odatda, barg hosil qiladigan kurtaklardan **yirikroq** bo'ladi. Masalan; ***o'rik, bodom, olxo'ri*** va ***atirgullarda.***

O'zbekistonda bahor kelishi bilan o'simliklarning juda ko'pchiligida ***(terak, chinor, tut, jiyda, atirgul, na'matakda)*** barg kurtaklaridan barg, gul kurtaklaridan gul chiqadi.

O'rik, bodom, olxo'ri, olcha, shaftoli kabilarda dastlab gul (generativ) kurtaklaridan gul yozilib, so'ngra barg (vegetativ) kurtaklaridan barg chiqadi. Kurtaklarning bo'rtib yangi barg yoki gul chiqarishi uchun ketadigan davr **faza** deyiladi.

14-§. POYALARNING XILMA-XILLIGI

Poyalar tuzilishiga (hayotiy shakliga) ko'ra; *yog'och poya* (**terak, qayrag'och**da) *va o'tpoyaga* (**arpa, bug'doy, ituzum**da) bo'linadi.

Poyalar shoxlagan (**olma, yong'oq**), shoxlamagan (**palma**), bargli (**jiyda, do'lana**) yoki bargsiz - *qipiqsimon bargli* (**saksovul, qandim**) bo'ladi. Shuningdek, tik (**archa, dalachoy, oltoy trolliusi, terak, olma, bug'doy**), ko'tarilib o'suvchi (**sebarga**), o'rmalab o'sadigan (**qulupnay, g'ozpanja, ajriq**), yoyilib yoki palak otib (**qovun, tarvuz, qovoq, bodring, temirtikan**), boshqa narsalarga ilashib (**tok, qozonsochiq, no'xat, sarsabil, lianalar**), chirmashib - o'raluvchi (**karnaygul, qo'ypechak**) o'sadiganlari ham bor. Poyalar silliq (**chinor**), tikanli (**yantoq**), qirrali (**rayhon**), yumaloq (**bug'doy**), yassi (**kartoshka**) bo'ladi.

Tabiatda shakli o'zgargan ildizpoya (**ajriq, g'umay**) va tugunak (**kartoshka, boshpiyoz**) kabi poyalar bor. **Tok** o'simligi ham gajaklari yordamida ishkomlarga ilashib oladi.

Poyalarning ko'ndalang kesimi, yo'g'onligi ham juda xilma-xil. Poyasi ipsimon pechaklar, aylanasi 4-6 m yong'oq, aylanasi 8-10 m chinorlar ma'lum. Poya ko'pincha yumaloq, shuningdek, ***uch qirrali*** (**hilol**), ***qanotli*** (**burchoq**), ***to'rt qirrali*** (**rayhon**) va hokazo. Poyalar yuzasi silliq yoki tuklar bilan qoplanishi mumkin.

Demak, poyalar tuzilishiga va o'sishiga ko'ra: *yog'och va o't poyalarga* bo'linib, shakli, uzunligi va yo'g'onligi turlicha bo'ladi.

O't poyalarga arpa, bug'doy, ituzum, **yog'och poyalarga** terak, qayrag'och va boshqalar kiradi.

Shox-shabbasi g'uj va tik o'suvchi qarag'ay va terak, sharsimon o'suvchi sadaqayrag'och, **shox-shabbasi yoyiq** o'suvchi olma, o'rik, shaftoli, yong'oq. Mirzaterakning balandligi 20-25 m, Kaliforniyadagi sekvoyyadendron 110-140 m, Avstraliyadagi evkaliptlar 150-155 m bo'ladi. Rotang palmasining poyasi uzunligi 400m bo'ladi.

15-§. POYANING ICHKI TUZILISHI

Daraxtlarning tanasi qanday qismlardan tuzilganligini bilish uchun quyida tutning yosh novdasi bilan tanishamiz.

Novdaning yuzasi bir qavat hujayralardan tashkil topgan ***epidermis*** bilan qoplangan. Epidermis ostida ko'p qavatli tirik hujayralardan hosil bo'lgan ***po'st parenximasi (asosiy to'qima)*** joylashgan.

Po'st ostida lub qavati - ***floema*** (oq po'st), undan ichkarida ***kambiy***, keyin ***yog'ochlik*** qism ***(ksilema)***, uning o'rtasida ***o'zak*** joylashgan.

Yozda tut novdasi po'stining parenximasida qo'ng'ir rangli pishiq hujayralar hosil bo'ladi. Po'stda tiniq, cho'ziq, mayda bo'rtmachalar bo'lib, ular ***yasmiqchalar*** deyiladi. O'simliklar ana shu yasmiqchalar orqali nafas oladi. Po'st parenximasi asta-sekin po'kaklasha boradi va *po'stloq* hosil qiladi. Po'kak qalinlashgan sari po'stloqdagi tirik hujayralar kamaya boradi. Eski shoxlar po'stlog'ida tirik hujayralar bo'lmaydi.

Tut novdasining po'stlog'i egiluvchan va pishiq bo'ladi. Uning **pishiqligi lub tolalariga bog'liq**. Bu tolalar hamma o'simliklarda ham bir xil bo'lmaydi. Tut daraxtida lub tolalari juda ko'p. Shuning uchun uning shoxlari va yon novdalari pishiq hamda egiluvchan bo'ladi.

Lub tolalari **kanop, zig'ir** poyasida yaxshi rivojlangan bo'lib, ulardan ip, kanop tayyorlanadi, arqon, qop, gazlama to'qishda foydalaniladi. Lub tolalari orasida teshikli to'siqlar bilan bo'lingan cho'ziq, ingichka naychalar bo'ladi. Ular ***to'rsimon (elaksimon) naychalar*** -bular orqali barglardan o'simlikning boshqa organlariga organik moddalar o'tadi.

O'simliklarning yog'ochlashgan qismi ularning turiga qarab qattiq **(qayrag'och, zarang, saksovul, yulg'un, yong'oq, eman, o'rik)**, yumshoq **(tol, terak, jiyda, aylant)**, og'ir va yengil bo'ladi.

Yog'ochlik qavati shakli, hajmi har xil bo'lgan hujayralardan tashkil topgan. Yog'ochlikda uzun naylar bo'lib, ular orqali suv va unda erigan mineral tuzlar ildizdan o'simlikning barcha organlariga tarqaladi. Lubning to'rsimon naychalari va ularni o'rab turgan tolalar hamda yog'ochlik naylari yog'ochlik tolalari bilan birgalikda ***nay-tolali bog'lamlarni*** tashkil qiladi.

Po'stloq bilan yog'ochlik orasidagi yosh, nozik hujayralar *kambiy qavatini* hosil qiladi. Mikroskopda ko'rinadigan bu hujayralar uzluksiz ravishda bo'linib (ko'payib) turadi.

Poya ana shu hujayralar hisobiga eniga o'sadi: Agar yog'ochlik ko'ndalangiga kesib qaralsa, uning markaziy qismida joylashgan **o'zakni** ko'rish mumkin. Ayrim daraxtlarning o'zagi bo'sh, yumshoq yoki chirigan bo'ladi. Ba'zan esa daraxt tanasining ichi kovak bo'lib qoladi. O'zak asosiy (parenxima) to'qima hujayralaridan tashkil topgan.

Yosh novdalarning o'zak hujayralari tirik bo'ladi. Ularda organik moddalar to'planadi.

Xulosa: poya ichki tuzilishiga ko'ra po'st, po'kak (parenxima), lub (floema), kambiy, yog'ochlik (ksilema) va o'zakdan iborat.

NOVDA TIZIMINING SHAKLLANISHI

Poyaning bo'yiga o'sishi

Poya uning uchida joylashgan uchki kurtakdagi o'sish konusi hujayralarning bo'linishi hisobiga o'sadi va uzayadi.

Poyaning o'sishi uning uchki nuqtasiga bog'liq. Agar uning uchi kesib (chilpib) tashlansa, u o'sishdan to'xtaydi, ya'ni o'simlik bo'yiga o'smaydi. Bu hol yosh yon novdalarning ko'plab o'sib chiqishiga sharoit yaratadi. Natijada poya juda shoxlab ketadi. O'simliklar murtagining boshlang'ich poyasidan asosiy poya o'sib chiqadi va undan yon novdalar hosil bo'ladi.

Poyaning uchki qismini chilpishdan paxtakorlar **g'o'za** o'stirishda keng foydalanadi. Ma'lumki, yoz oylarida **g'o'za**ning shonasi, guli va yetilmagan ko'saklari to'kilib ketadi, chunki bu davrda ularga moddalar yetishmaydi. Demak, oziqning ko'p qismi **g'o'za** shoxlarining o'suvchi uchki qismiga sarflanar ekan. **G'o'za**ning poyasi va uzunroq o'sgan ikki-uchta yon shoxlarining o'suvchi uchki qismi chilpib tashlansa, uning hosildorligi ortadi.

O'simliklar turiga va o'sish sharoitiga qarab har xil tezlikda o'sadi. Masalan, tog'larda keng tarqalgan **archa** juda sekin o'sadi. Besh yoshli **archa**ning bo'yi **10-15** sm ga yetadi. Aksincha, **tok** kabi ilashib o'suvchi o'simliklar bir yozning o'zida **10** m gacha o'sadi.

O'zbekistonda *tez o'sadigan* daraxtlar: **tol, terak, chinor, yong'oq, gilos.**

Nisbatan *sekin o'sadigan* daraxtlar: **nok, do'lana, qatrong'i, pista.**

Demak, daraxtlar uchki kurtagida joylashgan tez bo'linib ko'payuvchi hujayralari hisobiga bo'yiga o'sadi.

Poyaning eniga o'sishi

Bahor kelib, o'simliklarda shira harakati boshlanishi bilan oziq moddalar, suv va issiqlik bilan ta'minlangan kambiy hujayralari bo'lina boshlaydi. Har bir hujayra uzunasiga ikkiga bo'linadi. Yosh hujayralar o'sib yetilgach, ularning har biri yana ikkiga bo'linadi. Bo'linish shu tariqa davom etaveradi. *Bo'lingan hujayralarning ko'p qismi kambiyda ichki tomonga qarab o'sib, yog'ochlik hujayralariga aylanadi.* Qolgan kam qismi esa kambiydan tashqariga qarab o'sadi va po'stloq (lub) hujayralariga aylanadi. *Shuning uchun yog'ochlik po'stloqqa qaraganda yo'g'on bo'ladi.* Bahorda kambiyga suv va oziq moddalar ko'p borganidan uning bo'lingan hujayralari yirik bo'ladi. Yoz kelib, kunlar isishi bilan kambiyga boradigan oziq moddalar va suv kamaya boradi, natijada bo'linadigan

hujayralar ham maydalashadi. Kuzga borib, kambiy hujayralari bo'linishdan to'xtaydi, bahorda esa yana bo'lina boshlaydi.

Yog'ochlikning bir yil davomida hosil bo'lgan qavati *yillik halqa* deyiladi. Yillik halqalarning soniga qarab, daraxtlarning yoshini aniqlash mumkin. Lekin hamma daraxtlarning yoshini ham halqalar soniga qarab aniqlab bo'lmaydi. Masalan, **saksovul**ning tanasida bir yil davomida bir nechta halqa hosil bo'ladi. Bu halqalar kambiy hujayrasining har bir yomg'irdan keyingi bo'linishidan hosil bo'lgan, degan fikrlar bor.

Daraxtlar tanasidagi halqalar janubga qaragan tomonida enli, shimolga qaragan tomonida ensiz bo'ladi. Shunga qarab, kompas bo'lmasa ham qutb tomonlarini aniqlash mumkin.

Demak, tut novdasi misolida poyaning tuzilishi quyidagicha:

-epiderma (1 qavatli hujayralar);

-po'st parenximasi (asosiy to'qima, ko'p qavatli hujayralar);

-lub (floema) - oq po'stloq;

-kambiy;

-yog'ochlik (ksilema);

-o'zak.

Daraxtlar tabiatiga ko'ra turli yo'g'onlikdagi tana hosil qiladi. Ularning yo'g'onligi daraxtlarning yoshiga ham bog'liq. O'zbekistonda **chinor** va **archa** kabi daraxtlar **600-800** va hatto **1000** yil yashaydi. Tanasi tez *yo'g'onlashadigan daraxtlar:* **tol, terak, chinor, yong'oq, shotut.** Lekin *tanasi eniga va bo'yiga sekin o'sadigan* **nok, shamshod, archa** kabi o'simliklar ham bor.

O'simliklarning eniga tez va sekin o'sishi kambiy hujayralarining ko'payishiga va yirik-maydaligiga bog'liq.

Yog'ochligi yumshoq: tol, yerak, aylant.

Kambiy yo'q: 1 urug'pallali o'simliklarda - lola, g'alladoshlar, palma.

16-§. POYADA OZIQ MODDALARNING HARAKATLANISHI

Tarkibida mineral tuzlar bo'lgan suv yog'ochlik orqali ildizdan barglar tomon harakatlanadi. Buni tajribada sinab ko'rish mumkin.

Oziq moddalar poyaning po'stlog'i bo'ylab harakatlanadi. Barglarda hosil bo'lgan kraxmal ularda uzoq saqlanmaydi. U suvda erimaganligi uchun poya bo'ylab harakatlanmaydi va shakarga aylanadi. Shakar suvda oson erib, *po'stloqning to'rsimon naychalari orqali* o'simlikning turli qismlarida to'planadi. Shakar, masalan, **sabzi** va **lavlagi**ning ildizmevasida, boshqalarning mevasi va urug'ida to'planadi.

Organik moddalarning o'simlik bo'ylab harakatlanishida po'stloq katta rol o'ynaydi.

Eritma holidagi oziq moddalar nay tolali bog'lamlar orqali o'simlikning barcha organlari bo'ylab harakatlanadi.

Poyaning yog'ochlik qismi orqali suv va unda erigan mineral tuzlar, lub qavati orqali esa organik moddalar harakatlanadi.

17-§. SHAKLI O'ZGARGAN YEROSTI VA YERUSTI NOVDALAR

Shakli o'zgargan novdalar yerosti va yerusti shakli o'zgargan novdalarga bo'linadi. Shakli o'zgargan yerosti novdalar tuproq orasida shakllanadi va ularda novdalardagi singari kurtaklar hosil bo'ladi. Bunday novdalarga *piyozbosh, tugunak* va *ildizpoyalar* kiradi. *Tugunaklarda piyozlardan farq qilib, ko'zchalar (kurtaklar) bo'ladi.* Odatda, bunday organlar o'ziga xos shaklda bo'ladi. Shakli o'zgargan yerosti novdali (tubida piyozchasi bor) o'simliklarga **bosh piyoz, sarimsoq piyoz, anzur piyozi, lola, qorabargio't** va **boychechak** kiradi.

*Yerosti shakli o'*zgargan novdalar o'simliklarni noqulay tashqi muhitdan saqlaydi, oziq moddalarni to'playdi va vegetativ ko'payishga xizmat qiladi.

Osh piyozni kurtak singari, tashqi tomondan quruq qobiq bilan o'ralgan, uzunasiga kesib qaralsa, tubida qisqargan kalta poyacha borligini ko'rish mumkin. **Piyoz**ning tubidan pastga qarab ildizlar, yuqoriga qarab esa seret barglar o'sadi, ular o'rtasida esa kurtaklar joylashadi. **Piyoz**ning seret barglari shakli o'zgargan barglar bo'lib, ularning hujayralarida oziq moddalar to'planadi. Bu oziq moddalar **piyoz**ning yer ustki qismidagi barglaridan oqib tushadi. **Piyoz**ning o'rtasidan, ya'ni **piyoz** tubidan bargchalar va gulband (gulpoya) o'sib chiqadi. So'ng gulbandning uchida to'pgul paydo bo'ladi. **Osh piyoz** shakli o'zgargan, qisqargan bargli novda demakdir.

Lola kabi o'simliklar ham **piyoz**larga o'xshab tuzilgan.

Osh piyoz shakli o'zgargan yerosti novdadan iborat. Unda kurtaklar joylashadi, oziq moddalar to'planadi va u vegetativ yo'l bilan ko'payish uchun xizmat qiladi.

Tugunak ham o'simliklarning shakli o'zgargan yerosti novdasidir. Bularga **kartoshka, shoyigul, batat, topinambur** kabilar kiradi. **Kartoshka**ning tugunaklari uning yer ostidagi organlarida hosil bo'ladi. Demak, **kartoshka** shakli o'zgargan yerosti novdadir. U po'stining tuzilishi jihatidan poya (novda) ga o'xshaydi. Tugunaklaridagi chuqurchalarda

(ko'zchalarida) kurtaklar joylashganligi bilan boshqa yerosti novdalardan farq qiladi.

Tugunaklar issiq, sernam sharoitda tez ko'kara boshlaydi. Tugunakdagi kurtaklardan yangi poya o'sib chiqadi. Kurtaklarning ko'p qismi tugunakning uchiga yaqinroq joylashadi. Shuning uchun **kartoshka**, odatda, uchki kurtaklardan o'sa boshlaydi. Agar kartoshka tugunagi kesib ko'rilsa, uning ichki tuzilishi novdanikidan farq qilmaydi.

Bahorda kartoshka tugunaklari yerga ekilganda ulardagi kraxmal qaytadan shakarga aylanadi. Ularning kurtaklari shakar eritmasi bilan oziqlanadi va o'sadi.

Ildizpoya o'simliklarning shakli o'zgargan (yerosti) poyasidir.

Ildizpoyalarda qo'shimcha ildiz, shakli o'zgargan barg va kurtaklar bo'ladi. Bu kurtaklardan qulay sharoitda yangi yerusti poya o'sib chiqadi. Ularga begona o'tlardan bo'lgan **g'umay, bug'doyiq, qamish, iloq, ajriq, salomalaykum**, oziq-ovqat va efir-moyli o'simliklardan **yalpiz**, manzarali o'simliklardan **binafsha** va **gulsafsar**, dorivor o'simliklardan **shirinmiya** kabilar kiradi.

Ildizpoyalarda kraxmal va boshqa oziq moddalar to'planadi.

*Ildizpoyali o'simliklardan **salomalaykum** yerosti ildizpoyasidan tashqari, yana oziq moddalar to'plovchi tugunaklar hosil qiladi.* Ildizpoyadagi singari, bu tugunaklardan ham ko'plab yangi-yosh yerusti poya o'sib chiqadi. **Salomalaykum** juda tez ko'payadi. Agar yerusti qismi uzib tashlansa, **2-3** kundan keyin shu yerning o'zidan yangi o'simlik o'sib chiqadi. Shuning uchun unga «salomalaykum» degan nom berilgan. **Salomalaykum** qishloq xo'jalik ekinlari orasida o'sib, ularning normal o'sib, rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Uni yo'qotish uchun tuproq orasidagi tugunaklarini, yerusti va yerosti poyasini terib olish kerak.

Ildizpoyali o'simliklardan **g'umay** bilan tanishamiz. U ko'p yillik yog'on ildizpoyali o't. Poyasi **50-150** sm balandlikda. Barglari qalami nashtarsimon. Ildizpoyasi va urug'idan ko'payadi. **G'umay** sug'oriladigan ekinlarga katta zarar keltiradigan o'simlikdir. Uni yo'qotish uchun kuzda yerni chuqur haydab, ildizpoyani terib tashlash kabi choralar ko'riladi.

Ildizpoya o'simlikning vegetativ ko'payishi uchun xizmat qiladi. Ildizpoyalarda ham ko'p miqdorda oziq moddalar to'planadi. Shuni ham aytish kerakki, ildizpoyada novdaga xos qo'shimcha ildizlar, shakli o'zgargan barg va kurtaklar bo'ladi.

Ildizpoya ham shakli o'zgargan poya. Unda poyaga xos qo'shimcha ildiz, shakli o'zgargan barg, kurtaklar, po'st va po'kak bo'ladi.

Bargning shakl o'zgarishi - metamorfozi. Yuksak o'simliklarning ayrimlarida barg tashqi ko'rinishini o'zgartirib, boshqa vazifani bajarishga moslashadi. Kaktus, zirkning barglaritikanga aylanib, himoya vazifasini bajaradi. No'xat, loviya kabi ilashib o'sadigan o'simliklarda ayrim barglari jingalakka aylanib, boshqa o'simliklar yoki biror tayanchga ilashib o'sib, barglarga yorug'lik yaxshiroq tushishini va poyani tutib turishni ta'minlaydi.

Piyozbosh, karam, aloe barglari etli bo'lib, o'zida oziq moddalarni to'playdi.

Qo'shmcha ma'lumotlar

1. Poyalar necha yil yashaydi? Cho'lda keng tarqalgan ***sho'radoshlar*** oilasining ko'pchilik vakillari ***aprel*** oyidan ***dekabr*** oyigacha qurimasdan o'sib turaveradi. Ba'zi birlari faqat sovuq urgandan keyin quriydi.

Uzoq yashashda tengi yo'q daraxtlarga Amerikada o'sadigan **sekvoyadendron giganteum** bilan Kanar orollarida o'sadigan **ajdar daraxti (Drakayena sinnabarini)** ga teng keladigani yo'q. Ularning **4000-6000** yilgacha o'sishi aniqlangan. O'zbekistondagi umri boqiy daraxtlarga **600-850 (1000)** yilgacha o'sa oladigan **chinor, 2000** yilgacha umr ko'radigan **archa**larni misol qilish mumkin.

2. Gigant daraxtlar. Yer yuzida yirik va baland bo'yli o'simliklar ko'plab uchraydi. Balandlikda hozircha **Avstraliya evkalipti** bilan **sekvoyadendron**ga teng keladigan daraxt yo'q. Eng baland **evkalipt**ning bo'yi **155** m ga, **sekvoyadendron**niki **142** m ga, pastki qismining aylanasi **46** m ga teng ekan. Shunday gigant daraxt mittigina urug'dan unib chiqadi. Uning bitta qubbasida **200** tagacha urug' bo'ladi, **196** ming urug' **1** kg ni tashkil etadi. **Evkalipt** ham ana shunday kichik urug'dan o'sadi.

3. Eng yengil poya (tana). O'simliklarning turiga qarab ularning yog'ochi ham turlicha og'irlikda bo'ladi. Buni bilish uchun uzunligi va hajmi bir xil bo'lgan o'simliklarning yog'ochlari taqqoslab ko'riladi. **Guamakum offitsinali** daraxtining bir kub detsimetr yog'ochi **1420** grammga, po'kakli **eman**niki **(Quverkus ruber) 210** grammga teng. Ya'ni farqi **6** barobardan ziyod.

Janubiy Amerikada keng tarqalgan **balsa daraxti** bir kub detsimetr yog'ochining og'irligi **120** grammga to'g'ri keladi. Agar bu daraxtning og'irligini **guamakum offitsinaliga** solishtirilsa, undan **11-12** barobar yengil ekanligini ko'rish mumkin. Yengil yog'ochli bu o'simlikdan vatanida qurilish materiali sifatida keng foydalaniladi.

4300 tupli daraxt. Hindistonda o'sadigan **ban'yan daraxti** shox-shabbalarining nihoyatda katta bo'lib ketishi bilan kishini hayratda qoldiradi. Eng muhimi shundaki,bir tup daraxt atrofida uning shox-shabbalaridan pastga tushib yerga mustahkam o'rnashib oladigan ildizlar hisobiga asosiy tana atrofida yuz va minglab tanachalar paydo bo'ladi. Hindistondagi **pahlavon daraxt** nomini olgan **ban'yan 4300** tanadan iborat. Shulardan **1300** tasi yirik tanalarni tashkil etgan. Markaziy tananing aylanasi esa **10** m ga yetgan. Muqaddas hisoblangan ***tutdoshlar*** oilasiga mansub bu azim daraxtning tagida bir yo'la bir necha ming kishi dam oladi.

V bob. BARG

Barg-o'simliklarning muhim biologik jarayonlar (fotosintez) asosida organik moddalar hosil qiluvchi, suvni bug'latuvchi va nafas oluvchi asosiy vegetativ organi.

Barglarning tashqi tuzilishi

Barg asosan ikki qismdan: *barg yaprog'i (plastinkasi)* va *barg bandidan* tashkil topgan. Ayrim o'simliklar barg bandining pastki qismida *yon bargchalar* bo'ladi. **Oq akatsiya**da *bu yon bargchalar tikanga aylangan.* Ba'zi o'simliklarning bargi bandsiz bo'lib, *bandsiz (o'troq)*barg deyiladi. Barglar poyaga yoki novdaga, odatda, barg bandi bilan birikadi. Bandsiz barglar poyaga yaprog'ining pastki (ostki) qismi bilan birikadi. Bandli barglar tabiatda ko'p tarqalgan. Masalan **olma, o'rik, nok, terak; yong'oq, anjir, tok, bodring, qovun** kabi mevali va poliz ekinlari, manzarali o'simliklarning bargi bandli; **lola, piyoz, shirach, gulsafsar, bug'doy, makkajo'xori, arpa, sholi** kabi o'simliklarning bargi bandsiz bo'ladi. Ko'pchilik o'simliklarning bargi va bargchalari aniq ko'rinib turadigan va ko'z bilan ko'rib bo'lmaydigan tomirli bo'ladi. Odatda, ular bargning orqa tomonida yaxshi ko'rinadi. Tomirlar barg bandidan bargga o'tib shoxlanadi. Shu tomirlar tufayli barg mustahkam bo'ladi. O'simliklar turiga qarab, tomirlar turlicha shoxlanadi. Tomirlar tukli va tuksiz bo'ladi. Ular o'simliklarni bir-biridan farq qilishda muhim rol o'ynaydi. Masalan, ikki pallali o'simliklarning bargi to'rsimon tomirlangan. Ularni ayniqsa, **terak, chinor, olma, o'rik, nok, yalpiz, tut, g'o'za** kabi o'simliklar bargida yaxshi ko'rish mumkin. Bunday tomirlanish **patsimon** va **panjasimon** (to'rsimon) *tomirlanish* deb ataladi. Bir pallali o'simliklardan **bug'doy, arpa, makkajo'xori, oq jo'xori, g'umay** va boshqalar bargining tomiri barglar chetiga *parallel* yoki *yoysimon* joylashgan. Bunday tomirlanish *parallel* yoki *yoysimon* tomirlanish deb ataladi.

Poyadan kelayotgan suv va unda erigan oziq moddalar tomirlar bo'ylab barglarga keladi va barglarda hosil bo'lgan organik moddalar poyaga o'tadi.

O'simliklar bargi orqali nafas oladi va suv bug'latadi. Barglarda fotosintez jarayonida organik moddalar hosil bo'ladi.

Oddiy va murakkab barglar. Barg shakllari

Yuksak o'simliklarning bargi tuzilishiga ko'ra oddiy va murakkab bo'ladi. Barg bandida bitta barg joylashsa, bunday barg *oddiy barg* deyiladi. Bularga **olma, nok, o'rik, shaftoli, tut, tok, g'o'za, terak, rovoch, yantoq** kabilarning bargi kiradi. Bitta barg bandida bir nechta bargchalar joylashgan bo'lsa, bunday barglar *murakkab barg* deyiladi. Murakkab bargli o'simliklarga **shirinmiya, beda, soxta kashtan, yong'oq, na'matak, qulupnay, loviya, no'xat, yeryong'oq** kiradi.

Ikki karra patsimon bo'lingan: **Shoyi akatsiya;**
Ikki yoki uch karra bo'lingan: **Totim;**
Bo'lmali (7 ta bo'lmali): **Kashtan;**
Toq bargchalar o'rnida gajaklar hosil bo'ladi: **No'xat, burchoq;**
Yon bargchalar tikanga aylangan: **Oq akatsiya;**

Murakkab barglar uch, besh, yetti bargchali (panjasimon), toq va juft patsimon barglarga bo'linadi.

Uchta bargchali murakkab bargga **sebarga, beda, loviya, mosh**; besh-yetti (panjasimon) bargchaliga esa **soxta kashtan** barglari kiradi.

Bargchalar barg bandining oxirigacha qarama-qarshi joylashgan bolsa, bunday barglar *juft patsimon barg* deyiladi (**yeryong'oq**da). Agar barg bandining uchi bitta barg bilan tugasa, bunday barglar *toq patsimon barg* deyiladi (**shirinmiya, akatsiya, na'matak**da). Ba'zan toq bargchalar o'rnida gajaklar hosil bo'ladi (**no'xat** va **burchoq**da).

Murakkab barglar, o'z navbatida, yana bo'laklarga bo'linib, ikki yoki uch karra bo'lingan barglar hosil qiladi. Masalan, **totim** va boshqalarda.

Barglar o'simliklarning turiga qarab har xil shaklda bo'ladi. **Saksovul** kabi ayrim o'simliklarning bargi juda maydalashib, qipiq shakliga kelib qolgan bo'ladi. Uning bandi ham bo'lmay, uzunligi **1-2** mm dan oshmaydi. Aksincha, **ravoch, ojud, kavrak** kabi o'simliklarning bargi uzun **50-70** sm dan bir metrgacha yetadi. Barglar yaproqlari (plastinkasi)ning shakliga qarab juda xilma-xil bo'ladi. O'simliklar qaysi tur, turkum yoki oilaga mansubligini aniqlashda barglarning shaklidan keng foydalaniladi. Barglari

yaxlit o'simliklar: **olma, o'rik, gilos**; Barglari o'yilgan: **tok, g'o'za, tut, anjir.**

-Barglari tikanga aylangan: **kaktus;**
-Yassi (ichki kovak emas); **osh piyoz;**
-Qalami barg: **bug'doydoshlarda, g'umay**
-Buyraksimon: **binafsha, oshqovoq;**
-Ellipsimon yoki ovalsimon: **chitir, nok;**
-Yumaloq: **terak;**
-Tuxumsimon: **bangidevona, o'rik;**
-Teskari tuxumsimon: **qayrag'och;**
-Nashtarsimon: **qarag'ay;**
-Panjasimon: **zarang;**
-Mayda bargli: **buyurg'un, cherkez, qandim, saksovul, sarsazan, yulg'un** (bu barglar ko'proq uchburchak yoki yumaloq shaklda,chetlari oq, qattiq, yaltiroq parda bilan o'ralgan yoki pardasiz, uchi o'tkir yoki to'mtoq, uzunligi 1-3 mm oralig'ida bo'ladi. Ular boshqa barglarga o'xshab barg yaprog'i va barg bandiga ajralmagan).

Barglar yaproqlarining **shakliga** qarab *yumaloq, panjasimon, tuxumsimon, ovalsimon, yuraksimon, nashtarsimon, qalami, rombsimon, uchburchaksimon* va boshqa shaklda bo'ladi. Barglarning qirrasi (cheti) tekis, tishli, ikki karra tishli, o'yilgan va qirqilgan bo'lishi mumkin. Barglar o'simliklarning turiga qarab tukli va tuksiz bo'ladi. Ko'pchilik o'simliklar bargining orqa tomoni tukli bo'ladi. Bir tup o'simlikning o'zida ham joylashishiga qarab barglar o'simlikning pastki qismida yirik, uzun bandli, o'rta qismida mayda, kalta bandli va yuqori qismida mayda, bandsiz bo'lishi mumkin.

***Tut** kabi ba'zi daraxtlarning vegetativ novdalarida barglar qirqilgan va hosil novdalarida yaxlit bo'lishi mumkin.*

***Qoqidoshlar** (**murakkabguldoshlar**)* va ***ziradoshlar** (**soyabonguldoshlar**)* oilalari ko'pchilik vakillarining ildiz bo'g'zida joylashgan barglar, ya'ni to'pbarglar nihoyatda yirik bo'ladi. Bunday barglarning yaprog'i va bandi **50-60** sm va undan ham uzun bo'ladi.

Xulosa: barglar oddiy va murakkab, shakli turlicha bo'ladi.

Poyada barglarning joylashishi

O'simliklar bargi poyada ma'lum tartibda joylashadi. Ular asosan **qarama-qarshi, navbat bilan va halqa hosil qilib** joylashadi. Barglari poyada *navbat bilan* joylashadigan o'simliklarga **g'o'za, tok, pomidor, olma, o'rik,**

terak, eman (dub), tut, atirgul, oqquray, karam, qizilmiya, do'lana kabilar kiradi.

Poya yoki novdalarda har bir bo'g'imning ikki tomonida barglar bir-biriga qarama-qarshi joylashsa, bunday barglar *qarama-qarshi* joylashgan barglar deyiladi. Bularga **rayhon, yalpiz, chinnigul, ligustrum, nastarin, dalachoy, kiyiko't, mavrak, gazanda, kampirchopon** kabi o'simliklar kiradi. Poyaning har qaysi bo'g'imidan bir nechtadan barg chiqib, halqa hosil qilsa, bunga *halqasimon joylashish* deyiladi. Bularga **sambitgul, qirqbo'g'im, qumrio't** kabilar misol bo'ladi.

Poyada barglar qancha ko'p va qalin bo'lmasin, ular hamma vaqt quyosh nuri bevosita tushib turadigan holatda joylashadi. Barglari *quyoshga qarab o'girilib turadigan o'simliklar*: ***(yorug'sevar o'simliklar)*** **kungaboqar, yantoq, kartoshka, pomidor, g'o'za** kabilar kiradi. Tabiatda shunday o'simliklar borki, ular soya joylarda, g'orlarda, daraxtlar tagida va qalin o'rmonlarda ham o'sa oladi. **Xina, binafsha, qulupnay** kabi soyada o'sadigan o'simliklar ***soyasevar o'simliklar*** deb ataladi.

Xulosa: *barglar ham kurtaklarga o'xshab, poyada ketma-ket, qarama-qarshi va halqa hosil qilib joylashadi.*

Barglarning hujayralardan tuzilganligi

Barglarning qanday hujayralar va to'qimalardan tuzilganligini faqat mikroskopda ko'rish mumkin. Barg yaprog'ining ustki va orqa tomoni po'st bilan qoplangan. Uning hujayralari bir-biriga zich yondashgan. Barg po'stining deyarli hamma ***hujayralari shaffof*** bo'lib, ular orqali yorug'lik barg ichiga o'tadi. Po'st bargning ichki qatlamlarini shikastlanishdan va qurib qolishdan saqlaydi. Barg po'stida yana ***egilgan juft hujayralar*** bo'lib, ularda sitoplazma va mag'izdan tashqari, yashil tusdagi plastidalar ham bo'ladi. *Ular oxirgi hujayralar deyiladi.* Oxirgi hujayralar ***og'izcha*** hosil qiladi. Og'izchalar barglarning faqat pastki tomonida emas, balki ustki tomonida ham bo'ladi.

Barglarning ustki va orqa tomonidagi po'sti oralig'ida ***barg eti hujayralari*** joylashgan. Ular qobiq hamda rangsiz sitoplazma, yashil plastida, xlorofill donachalaridan tashkil topgan. Barg eti hujayralari bir necha qavat bo'lib joylashgan. Ustki po'st tagidagi qavat ***ustunchalarga o'xshash cho'ziq hujayralardan*** tashkil topgan. Uning tagida ***qiyshiq*** va ***yumaloq shakldagi hujayralar*** joylashgan.

Bargning ko'ndalang kesmasida tomirlarni ko'rish mumkin. Ular ichida qalin devorli o'lik hujayralardan tashkil topgan naychalar joylashgan.

Tomirlarda naychalardan tashqari, cho'ziq, bir-biri bilan zanjir shaklida ulangan hujayralar ham bor. Bu hujayralar to'rga o'xshab, bir-biri bilan ko'p sonli teshikchalar orqali tutashgan *elaksimon naychalarni* hosil qiladi. *Elaksimon (to'rsimon) naychalarni* hosil qiluvchi tirik hujayralarda sitoplazma, mag'iz va vakuol bo'ladi. Bargdagi tomirlarda suv va unda erigan oziq moddalar harakatlanadi. Bulardan tashqari, tomirlarda yana po'sti qalin, pishiq, juda uzun hujayralar (tolalar) ham bo'ladi, Bular bargga mustahkamlik beradi. *Naychalar, to'rsimon naychalar va tolalar birgalikda barg tomirining nay tolali tutamlarini hosil qiladi.* Tomirlar barg etining hamma qismiga kirib boradi.

Barglarning ichki qismi qoplovchi, ustunsimon, bulutsimon, o'tkazuvchi va mexanik to'qimalardan tashkil topgan.

18-§. FOTOSINTEZ

O'simliklarda quyosh nuri ta'sirida va xlorofill donachalari ishtirokida anorganik moddalardan organik moddalar hosil bo'lishi va havoga erkin kislorod ajralib chiqish jarayoni *fotosintez* deyiladi. Fotosintez-grekcha so'z bo'lib, *fotos-yorug'lik* va *sintez-go'shish, birlashtirish* degan ma'noni anglatadi.

Barglarda organik moddalar hosil bo'lishi. Olimlar ko'pgina tajribalar asosida organik moddalar barg etining hujayralarida va o'simliklarning boshqa yashil organlari hujayralarida hosil bo'lishini aniqlashgan. Ijodiy faoliyatining asosiy qismini yashil o'simliklardagi fotosintez jarayonini o'rganishga bag'ishlagan rus olimi ***Kliment Timiryazev*** **(1843-1920)** o'zining «*Quyosh, hayot va xlorofill*» deb nomlangan kitobida va boshqa ilmiy maqolalarida barglarda xlorofill donachalari ishtirokida organik moddalar hosil bo'lishi jarayonini va bunda quyosh nuri katta rol o'ynashini ilmiy asosda ishlab chiqqan.

Suv va unda erigan mineral moddalar, ildiz bosimi ostida va barg hujayralarining so'rishi tufayli dastlab ildiz naychalariga sizib o'tadi, so'ngra poyaga va nihoyat barg tomirlaridagi naychalar orqali barglarga o'tadi. Barg hujayralariga suv bilan bir vaqtda og'izchalar orqali havodan karbonat angidrid kiradi. Barg eti hujayralaridagi xlorofill donachalari ishtirokida va yorug'lik ta'sirida organik moddalar hosil bo'ladi. Bu jarayonda xlorofill donachalarida karbonat angidrid suv bilan birikadi. ***Natijada dastlab shakar, so'ngra kraxmal hosil bo'ladi.*** Karbonat angidrid suv bilan birikkanda shakardan tashqari, yana erkin kislorod ajralib, og'izchalar orqali havoga chiqadi. O'simliklar hujayrasida faqat shakar va kraxmal emas, balki *oqsil* ham to'planadi.

O'simliklarda organik moddalar hosil bo'lishi jarayoni juda murakkab bo'lib, bunda bir xil modda ko'p martalab boshqasiga aylanaveradi.

Xlorofill donachalari ishtirokida hosil bo'lgan organik moddalar suvda eriydi. Ular barg eti hujayralaridan tomirlarning to'rsimon naylariga o'tadi va ular orqali hamma organlarga - gul, urug', mevalarga, ildizga tarqaladi.

O'simliklarga yorug'lik, issiqlik, suv, mineral tuzlar va karbonat angidrid qancha yetarli bo'lsa, organik moddalar shuncha ko'p hosil bo'ladi.

19-§. BARGLARNING NAFAS OLISHI

Yashil barglar hujayrasida fotosintez jarayonida organik moddalar hosil bo'lishi bilan birga nafas olish jarayoni ham boradi. Bunda ular xuddi hayvonlar kabi havodan kislorod olib, karbonat angidrid ajratadi.

O'simliklarning nafas olish jarayoni oziqlanishidan keskin farq qiladi. ***Nafas olishda barglarda organik moddalar hosil bo'lmay, aksincha, ular parchalanadi. Nafas olish uchun yorug'lik talab etmaydi. O'simliklar kecha-kunduz uzluksiz nafas oladi.***

Agar ildizlarning nafas olishi sekinlashsa, barglarning nafas olishi tezlashadi.

Barglarning suv bug'latishi. O'simliklar hayotidagi muhim jarayonlardan yana biri suv bug'latishdir. Suv bug'lanishi tufayli ildiz orqali suv va mineral tuzlar so'rilishi tezlashadi. Bu moddalar poya bo'ylab harakat qiladi. Bunday moslashuv o'simliklarni qizib ketishdan saqlaydi. *Suv barglardagi og'izchalar orqali bug'lanib chiqadi.*

Ayrim cho'l o'simliklarining barglari juda maydalashib ketgan (**saksovul**) yoki shaklini o'zgartirib, tikanga (**kaktus**) aylangan. Boshqa bir tur o'simliklar esa tuk bilan qalin qoplanganligi uchun suvni kam bug'latadi. Ayrim cho'l o'simliklari (**shuvoq, qora boyalich**) suvni kam bug'latishi uchun yoz oylarida barglarini to'kib yuboradi. Bir tup **g'o'za** yoz davomida o'z vaznidah **500-600** hissa ko'p suv bug'latadi. Bir tup **makkajo'xori** yoz davomida bug'latgan suv **200** l ga to'g'ri keladi. Bir tup o'rta yoshdagi (**30-40** yillik) **shirinmiya** (**qizilmiya**) yoz davomida **500-600** l suv bug'latadi.

20-§. XAZONREZGILIK

Kuzda juda ko'pchilik mevali va manzarali daraxt hamda butalarning yashil barglari to'kilishi oldidan sarg'ish, qizg'ish, sarg'ish-qizil va qo'ng'ir-qizg'ish rangga kiradi. Yorug'lik va issiqlik yetishmasligi tufayli xlorofill yemiriladi. Natijada barg hujayralaridagi sariq, qizil va binafsha

rangdagi bo'yovchi moddalar sezilarli bo'lib qoladi. Barglar to'kilganda o'zi bilan birga o'simliklar uchun zararli bo'lgan moddalarni olib ketadi va o'simliklarni yozgi issiqdan hamda qishda ortiqcha suv bug'latishdan saqlaydi.

Barglar bandining novda va poyaga birikkan joyida po'kak hosil bo'ladi. Bu po'kakning hosil bo'lishi barglarning to'kilishidan darak beradi. Yetilgan barglar kuchsiz shamol ta'sirida uzilib tushadi.

Ayrim davrlarda kuz iliq kelib, bir yillik va ko'p yillik o'tlar o'sib chiqadi va o'sishda davom etadi. Yil bo'yi o²sib, barglari qishda ham saqlanib qoladigan **qulupnay, archa, qarag'ay, qoraqarag'ay** singari doim yashil, qishin-yozin yam-yashil bo'lib o'sadigan o'simliklar ham ko'p uchraydi.

Archa yil davomida tangacha barglarini asta-sekin almashtirib turadi.

Yashil barglarning o'simliklar hayotidagi roli asosan quyidagilardan iborat:

1. Barglarda fotosintez jarayonida o'simliklarning hayoti uchun zarur bo'lgan organik moddalar hosil bo'ladi va bir vaqtning o'zida ular o'zidan erkin holdagi kislorod ajratib chiqaradi.

2. Barglar nafas olganda kislorodni yutib, karbonat angidrid ajratadi.

3. Tuproqdagi suv va unda erigan mineral tuzlar o'simliklarning barcha organlariga yetib borishida barglar katta rol o'ynaydi.

4. Barglar suv bug'latib, o'simliklarni jazirama issiqdan saqlaydi.

5. Barglar to'kilganda o'zi bilan birga o'simliklar uchun zararli bo'lgan moddalarni olib ketadi va o'simliklarni yozgi issiqdan hamda qishda ortiqcha suv bug'latishdan saqlaydi.

Bilib qo'ygan yaxshi

Dunyodagi eng yirik bargli o'simliklar. Janubiy Amerikadagi Amazonka daryosining irmoqlari bo'ylab **Viktoriya regiya** degan kamyob o'simlik o'sadi. Uning suv betida qalqib turadigan barkashsimon yirik barglari bir necha kilometrga cho'zilib ketadi. Bitta bargning eni **2** m ga yetadi. Uning ustida **35** kg keladigan yuk yoki bola bemalol tura oladi. Tajriba o'tkazilganda bitta barg tekis qilib sepilgan **75** kg qumni suv betida ushlab turgan.

Shu daryo sohillarida o'sadigan **Rafiya palmasi**ining chodirdek keng, ko'm-ko'k bitta yaprog'ining uzunligi **22** m, eni **12** m, bandi esa **5** m ga yetadi. Himolay tog'larida o'sadigan **Pinus longifoliya** nomli **qarag'ay**ning ignabarglari nihoyatda uzun bo'lib, pastga qarab osilib turadi. Bir dona ignabargning uzunligi **30** sm ga yetadi.

Eng mayda bargli o'simliklar. O'zbekistonda mayda bargli o'simliklar cho'l zonasida ko'proq uchraydi. Cho'ldagi qumlarda va sho'rxok tuproqlarda o'sadigan **saksovul, cherkez, yulg'uni qandim, sarsazan, buyurg'un** kabi o'simliklar barglarining maydaligi va shakli bilan boshqa bargli o'simliklardan keskin farq qiladi.

Bu barglar ko'proq uchburchak yoki yumaloq shaklda, chetlari oq, qattiq, yaltiroq parda bilan o'ralgan yoki pardasiz, uchi o'tkir yoki to'mtoq, uzunligi **1-3** mm oralig'ida bo'ladi. Ular boshqa bargga o'xshab barg yaprog'i va barg bandiga ajralmagan.

Barglar qancha yashaydi? Ko'p yillik o'simliklar barglarini to'kadigan va to'kmaydigan (doim yashil)larga bo'linadi. Tropik zonalardagi ko'pchilik o'simliklarning barglari uzoq vaqt saqlanib turadi.

Doim yashil o'simliklar barglarini birin-ketin to'kadi. Bizning sharoitda aksariyat o'simliklar kuz kelishi bilan, ko'pchilik o'tlar esa mevasi pishishi bilan barglarini to'kib tinim davriga o'tadi. Doim yashil o'simliklarda bitta barg taxminan **10** yil ichida to'kilar ekan. Uzoq yashashda esa Janubiy Afrikada o'sadigan **velvichiya**ga teng keladigani yo'q. U hammasi bo'lib **2** ta **2-3** metrga yetadigan tasmasimon barg chiqarib, **100** yilgacha barglarini to'kmay o'sib turadi.

VI bob. O'SIMLIKLARNING VEGETATIV KO'PAYISHI

Gulli o'simliklarning vegetativ organlariga *ildiz, poya* (tana) va *barglar* kiradi. Vegetativ organlar o'simliklarning oziqlanishida katta rol o'ynaydi. Ayrim o'simliklar shu organlari ishtirokida ko'payadi.

O'simliklarning ildiz, ildizpoya, tugunak, piyoz, novda va bargdan ko'payishi *vegetativ ko'payish* deyiladi.

Yovvoyi o'simliklarning vegetativ ko'payishi

Ajriq, g'umay, salomalaykum, bug'doyiq, totim, yalpiz kabi o'simliklar ***ildizpoyadan*** ko'payadi. **Lola, boychechak, gladiolus** va **nargiz *piyozidan*** ko'payadi.

Qoraqat, terak, na'matak, totim, olvoli, shirinmiya, yantoq kabi o'simliklarning ildizidagi kurtaklardan yangi novdalar hosil bo'ladi. Bu novdalar *ildiz bachkisi* deyiladi. Kelgusida shu bachkilardan yangi mustaqil o'simliklar yetiladi. Vegetativ yo'l bilan ko'payadigan bitta **terak** yoki **totim** daraxti atrofida yer ostidan o'sib chiqadigan bachkilar dan o'nlab yangi daraxt tuplari hosil bo'ladi.

Madaniy o'simliklarning vegetativ ko'payishi

Anor, tok, terak, qoraqat, anjir, ligustrum, malina, jiyda, atirgul, fikus, rayhon, yorongul, begoniya hamda issiqxonalarda o'stiriladigan gullarning aksariyat qismi *qalamchasidan ko'paytiriladi.* Tok qalamchalari kuzda tok kesish vaqtida **45-50** sm uzunlikda tayyorlanadi. Tayyor qalamchalarni bog'-bog' qilib, nam chuqurga ko'mib qo'yiladi. Oddiy sharoitda vegetativ yo'l bilan ko'paymaydigan o'simliklar ham keyingi yillarda maxsus issiqxonalarda qalamchasidan o'stirilmoqda. Buning uchun qalamchalarning pastki uchini ma'lum vaqtgacha maxsus biologik faol kimyoviy eritmaga botirib qo'yib, keyin issiqxonalardagi qumli nam tuproqqa ekiladi.

Bargidan ko'paytirilaigan o'simliklarga **binafsha** kiradi.

Mevali o'simliklarni ko'paytirishdagi yana bir usul payvandlashdir. Payvandlash deganda urug'dan o'stirilgan niholga shu turga (navga) oid o'simlikning maqsadga muvofiq navlarini payvandlash tushuniladi. Payvandlashning juda ko'p usullari bor (*kurtak, iskana* va *naycha payvandlar*).

Iskana payvand asosan erta bahorda, daraxtlarda shira harakati yurishidan oldin (***fevral*** oyining oxiridan ***aprel*** oyigacha) qilinadi. Payvand uchun tanlab olingan navdan (***payvandustdan***) yillik novdalar shira harakati boshlanmasdan oldin kesib olinib, maxsus salqin joylarda saqlanadi. Payvand qilish muddati kelishi bilan qalamchalar kattaroq yoshdagi daraxtlarning shoxlariga yoki tanasiga (yoshroq tuplarga) o'rnatiladi. Payvand uchun olingan novdalarda **2-3** tadan kurtak qoldirilib kesiladi va pastki qismi ponaga o'xshatib kesiladi. ***Payvandtag*** tekis arralanib, pona orqali **2** yoki **4** ga ajratiladi. Tayyor qalamchalar payvandtagdagi yoriqlarga po'stlog'i po'stlog'iga tegadigan qilib mahkam o'rnatiladi. Keyin ponalar olib tashlanadi va qalamcha o'rnatilgan joyga maxsus mumsimon modda suriladi yoki mustahkam chiptalar bilan boylab qo'yiladi. Payvandlardan eng ko'p tarqalgani kurtak payvanddir. Payvandlash uchun kesib olinadigan kurtakli qalamcha *payvandust deyiladi.* Payvand qilish uchun o'stirilgan urug'ko'chat *payvandtag* deyiladi. Payvandlash uchun kurtaklari tinim davrida bo'lgan bir yillik, quyoshda toblangan novdalar kesib olinadi. Payvandlash uchun dastlab payvandtag po'stlog'i o'tkir pichoq bilan «T» harfi shaklida kesiladi. Kesilgan joy po'stlog'i asta-sekin keriladi. Ulanadigan kurtak bir oz po'stloq va yog'ochligi bilan birga kesib olinadi va payvandtagdagi ochilgan po'stloq orasiga joylanadi, yuqoridan pastga qarab chipta bilan o'rab bog'lanadi. ***Payvand qilingan kurtaklarning tutgan-tutmaganligi***

6-10 kunda bilinadi. Agar ular tutmagan bo'lsa, qorayib qurib qoladi. U holda qayta payvand qilinadi. Tutgan kurtaklar esa kelgusi yilning bahorigacha payvandtagda o'smay turaveradi. Erta bahorda ularning yuqori qismi o'tkir tokqaychi bilan kesib tashlanadi. Shundan so'ng ular o'sib chiqadi. Payvandlash asosan ***avgust*** oyida o'tkaziladi.

Vegetativ yo'l bilan ko'payadigan o'simliklardan yana biri **qulupnaydir.** U asosan poyasidan ko'payadi. Bitta asosiy tupdagi poyalarning sudralib o'sishi hisobiga bir necha tup **qulupnay** hosil bo'ladi. Asosiy tupdan o'sib chiqqan sudraluvchi yosh poyasi ***jingalak*** deyiladi. Yozda qulay sharoitda jingalakdagi kurtaklardan barg va ildizchali kichik o'simlik tupi rivojlanadi. ***Avgust*** oyida yoki kelgusi yil bahorida yosh nihollar boshqa joyga olib o'tqiziladi. Bunday o'simliklar gultuvaklarda va ochiq yerda o'stiriladigan manzarali o'simliklar orasida ham ko'p uchraydi.

Bundan tashqari, ayrim o'simliklarning tugunagi va piyozi kesib yoki bo'laklarga bo'lib ekiladi. Ba'zi madaniy o'simliklar ***parxesh*** yo'li bilan ko'paytiriladi **(tok, atirgul, qoraqat).** Bunda o'simliklar novdasining ma'lum qismi asosiy poyadan ajratilmagan holda tuproqqa ko'miladi. Ko'milgan novda ildiz hosil qilgandan keyin asosiy poyadan ajratiladi.

Tez va yuqori hosll olish, yaxshi sifatli navlarni saqlab qolish hamda ko'paytirish maqsadida madaniy o'simliklar vegetativ yo'l bilan ko'paytiriladi.

VII bob. GUL

Gul yopiq urug'li o'simliklarning jinsiy ko'payish organi bo'lib, shakli o'zgargan novdadir. U gulband, gul o''rni, gulqo'rg'on, changchi va urug'chidan tashkil topgan. O'simliklar qaysi sistematik birlikka mansubligiga qarab, gullar xilma-xil bo'ladi.

Gul -o'simliklarning jinsiy ko'payish organi

Guldan meva (urug') hosil bo'ladi. O'simliklarning guli novdasiga bandi bilan birikib turadi. Gul bandining yuqori qismida bir oz kengaygan joy-gulo'rin bor, unda gulning hamma qismlari joylashadi. Gul bandi shakli, kalta yoki uzunligi bilan bir-biridan farq qiladi.

***Gul*-gulo'rin, gulqo'rg'on, changchi va urug'chidan tashkil topgan.**

***Gulo'rni*-**gulning barcha a'zolari joylashgan qismi.

***Gulqo'rg'on*-**gulkosacha va gultojdan tashkil topgan.

***Gulkosacha*-**gulni tashqi tomondan o'rab turadigan qavat. U gulkosachabarglardan tashkil topgan. Gulkosacha yashil va boshqa ranglarda bo'ladi.

Gultoj-guldagi gulkosachadan ichkarida joylashgan gulqo'rg'on bo'lagi. U tojbarglar yig'indisidan iborat. Gultoj turli rangda bo'ladi.

Changchi ikki qismdan: **changdon** (uning ichida chang bo'ladi) va **changchi ipi**dan tashkil topgan.Changchi iplari changdonni ushlab turadi va gulo'rin bilan bog'laydi. O'simlikning turiga qarab changchilar bittadan bir nechtagacha bo'lishi mumkin. Changchi iplarining soni va shakli gulga bog'liq. Shunga ko'ra, changchi iplari alohida-alohida, qo'shilib yoki tutam hosil qilib gulo'ringa joylashadi. Ayrim gullarda changchi iplari bo'lmaydi, changdonlar esa o'troq bo'ladi.

Urug'chi-gulning o'rtasida (markazida) joylashgan. U uch qismdan: *tuguncha, ustuncha va tumshuqchadan* iborat.

Tuguncha-urug'chining kengaygan pastki qismi. Uning ichida urug'kurtak joylashgan. Tugunchadan meva hosil bo'ladi. Tugunchalar ostki va ustki bo'ladi. tuzilishiga ko'ra, tuguncha bir va ko'p uyali bo'ladi.

Ustuncha-urug'chining o'rta qismi. U tuguncha bilan tumshuqchani birlashtirib turadi. Uning ichi g'ovak bo'ladi.

Tumshuqcha urug'chining (ustunchaning) eng yuqori qismi-uchi. U changlarni ushlash uchun xizmat qiladi.

Gulqo'rg'on gul ochilguncha changchi va urug'chilarni o'rab, tashqi ta'sirdan saqlab turadi. U oddiy yoki murakkab bo'ladi. Agar gulqo'rg'on kosacha va gultojdan tashkil topgan bo'lsa, *murakkab gulqo'rg'on* deyiladi. Ko'pgina mevali daraxtlar (**olma, olcha, nok**)ning guli murakkab gulqo'rg'onli bo'ladi.

Gulqo'rg'on bo'laklari kosacha yoki tojdan iborat bo'lib, rangi asosan bir xil bo'lsa, bunga **oddiy gulqo'rg'on** deyiladi.

Oddiy gulqo'rg'onli o'simliklar:

lola, chuchmoma, gulsafsar, anjir, Allep jo'xorisi, (g'umay), anzur piyozi, arpa, baliqko'z, bambuk, bosh piyoz, boychechak, bug'doy, cherkez, cho'chqaquloq piyoz, cho'g'on, donasho'r, ebalak, gul piyoz, xolmon, ismaloq, itsigak, izen, javdar, keyreuk, lavlagi, mador piyoz (matur), makkajo'xori, nor piyoz, olg'i, oq jo'xori, Oshanin piyozi, piyozli arpa, Pskom piyozi, qo'shbarg piyoz, qum piyoz, quyon (qilqon arpa, quyonjun, rezavor ismaloq, sag'an, saksovul, sarimsoq piyoz, savag'ich, shirin ajriq,sho'rak, sholi, Suvorov piyozi, tak-tak,teresken,Turkiston ismalog'i.

Murakkab gulqo'rg'onli o'simliklar:

achchiqmiya, Afrika chitiri, afsonak, akatsiya, alqor, andiz, astragal, atirgul, bangidevona, baqlajon, baxmalgul, behi, beda, beshyaproqli

partenotsissus, bo'ritaroq, bo'tako'z, bo'ymodaron, bo'znoch, bo'ztikan, bodom, bodring, boqila, boshog'riqo't (mingyaproq bo'ymodaron), burchoq, chilim tamakisi, chitir, dag'al kanop, dastorgul, do'lana, dorivor gulxayri, ermon shuvog'i, g'almas (oq gulxayri), g'o'za, garmdori (qalampir), gilos, gledichiya, gulibaxmal, gulxayri, handalak, isiriqo't, ituzum, jag'-jag', kakra, kamxastak, kanop, karam, karrak, kartoshka, kartoshkagul, kashnich, kavrak (sassiq kavrak), kungaboqar, loviya, madaniy tok, malina, maxorka tamakisi, maxsar, maymunjon, mingdevona, mingyopoq bo'ymodaron (boshog'riqo't), moxovkosa, mosh, moychechak, murut, (olmurut), na'matak (ra'no), no'xat, nok, o'rik, o'sma, oksitrops, olcha, Olga serbariyasi, olma, Oloy xiyoli, olxo'ri, oqquray, oshqovoq, oyim qovoq, paxta tikan, petrushka, pomidor, qarg'ako'z, qarg'atirnoq, qashqabeda, qimizak olovi, qizil baxmalgul, qo'qongul, qo'ytikan, qoqio't, qora ituzum, qora jusan (turon shuvog'i), qovun, qozon yuvg'ich, qulupnay, quyonsuyak, rediska, sabzi, sachratqi, sebarga, shaftoli, shashir, shaytonkosa, shirinmiya, shivit (ukrop), sholg'om, shuvoq, soya, takasoqol, tangao't, tarvuz, terakbargli liftok, tirnoqgul, tobulg'i, tog'lcha, tugmachagul, tukli chitir, turp, tuxumak (Yapon saforasi), uzum, xatmigul, yantoq, yasmiq, yerbag'ir tugmachagul, yeryong'oq, yong'oq, yovshan shuvoq, zira, zirako't.

Gulqo'rg'on bo'laklari qo'shilgan yoki qo'shilmagan bo'ladi.

Gulqo'rg'on bo'laklari qo'shilgan gullarga *qo'ypechak, karnaygul, marmarak* kabilarning guli misol bo'ladi.

Gulqo'rg'on bo'laklari qo'shilmagan gullarga *o'sma, g'o'za, olma, nok, lola, boychechak* va boshqa o'simliklarning guli kiradi.

Gulining gulqo'rg'oni yo'qolib ketgan yoki tangachaga aylangan: *tol, terak, tut, yong'oq* kabilar kiradi.

Xulosa: gul o'simliklarning jinsiy ko'payish organi bo'lib, gulband, gulo'rin, gulqo'rg'on, changchi va uragchidan tashkil topgan.

21-§. GULLARNING XILMA-XILLIGI

Gullar bir jinsli yoki ikki jinsli bo'ladi. Gulda faqat urug'chi yoki changchining o'zi bo'lsa, bunday gul **bir jinsli yoki ayrim jinsli** gul deyiladi: **tol, terak, makkajo'xori, bodring, handalak, oshqovoq, oyim qovoq, qovun, qozonyuvg'ich, tarvuz** va **gazanda.** Agar gulda faqat changchi bo'lsa, bunday gul *changchi gul* deyiladi. Aksincha, gulda faqat urug'chi bo'lsa, bunday gul *urug'chi gul* deb ataladi.

Bitta gulda ham changchi, ham urug'chi bo'lsa, bu gul *ikki jinsli gul.*

Guli ikki jinsli bo'ladi: *olma, o'rik, gilos, shaftoli, achchiqmiya, Afrika chitiri, afsonak, akatsiya, anzur piyozi, astragal, atirgul, bangidevona, baqlajon, baxmalgul, beda, bo'ritaroq, bodom, boqila, bosh piyoz, boychechak, bug'doy, burchoq, chilim tamakisi, cho'chqaquloq piyoz, dag'al kanop, do'lana, g'almas (oq gulxayri), dorivor gulxayri, dorivor qoqio't, g'o'za, garmdori (qalampir), gilos, geledichiya, gul piyoz, gulibaxmal, gulxayri, xolmon, isfarak, isiriqo't, ituzum, jag'-jag', kamxastak, kanop, karam, kartoshka, lola, loviya, mador piyoz (matur), malina, maxorka tamakisi, maymunjon, mingdevona, mingyaproq bo'ymodaron, moxovkosa, mosh, murut (olmurut), na'matak (ra'no), no'xat, nok, nor piyoz, o'rik, o'sma, oksitrops,olcha, olg'i, Olga serbariyasi, olma, olmurut (murut), oloy xiyoli, olxo'ri, oq gulxayri (g'almas), oqquray, Oshanin piyozi, pomidor, Pskom piyozi, qalampir (garmdori), qashqarbeda, qimizak olvoli, qizil baxmalgul, qo'shbarg piyoz, qora ituzum, qulupnay, qum piyoz, quyonsuyak, rediska, sarimsoq piyoz, sebarga, shaftoli, shaytonkosa, shirinmiya, sholg'om, soya, Suvorov piyozi, tangao't, tobulg'i, tog'olcha, tugmachagul, tukli chitir, turp, tuxumak (yapon saforasi), xatmigul, yantoq, yasmiq, yerbag'ir tugmachagul, yeryong'oq, yong'oq, zirako't.*

O'simliklarning bitta tupida ham changchi, ham urug'chi gul bo'lsa, ***bir uyli o'simlik*** deyiladi: **makkajo'xori, bodring.**

Bir turdagi o'simlikning changchi gullari bir tupda va urug'chi gullari boshqa tupda bo'lsa, ***ikki uyli o'simlik*** deyiladi: **tol, terak** va **gazanda.**

Ko'p o'simliklar *gulining qismlari gulo'ringa halqa hosil qilib joylashadi* (**lola, boychechak, olma** va **o'rik**da). Kamdan-kam o'simliklar *gulining bo'laklari spiral shaklida joylashadi.* Bunga **ayiqtovon, magnoliya** va **lola daraxt**ining gullari misol bo'ladi.

Gullar to'g'ri (***aktinomorf***) va qiyshiq (***zigomorf***) gullarga bo'linadi. Agar gul asosidan boshlab ikkitadan ortiq teng bo'lakka ajralsa, u ***to'g'ri gul*** - **aktinomorf** deyiladi.

Aktinomorf gullar: *olma, behi, shaftoli, lola, suvyig'ar, Afrika chitiri, anzur piyozi, atirgul, baxmalgul, beshyaproqli partenotsissus, bo'ri taroq, bodom, bodring, bosh piyoz, boychechak, chitir, cho'chqaquloq piyoz, dag'al kanop, do'lana, dorivor gulxayri, g'almas (oq gulxayri), g'o'za, gilos, gul piyoz, gulibaxmal, gulxayri, handalak, xolmon, jag'-jag', kamxastak, kanop, karam, madaniy tok, mador piyoz (matur), malina, maymunjon, murut (olmurut), na'matak (ra'no), nok, nor piyoz, o'rik, o'sma, olcha, olg'i, Olga serbariyasi, olxo'ri, Oshanin piyozi, oshqovoq, oyim qovoq, Pskom piyozi, qimizak olvoli, qizil baxmalgul,*

qo'ng'iroqgul, qo'shbarg piyoz, qovun, qozonyuvg'ich, qulupnay, qum piyoz, rediska, sarimsoq piyoz, sholg'om, Suvorov piyozi, suvyig'ar, tarvuz, terakbargli liftok, tobulg'i, tog'olcha, tugmachagul, tukli chitir, turp, uzum, xatmigul, yerbag'ir tugmachagul, yong'oq.

Agar gul faqat teng ikki bo'lakka ajralsa yoki umuman teng bo'lakka ajralmasa, u ***qiyshiq gul- zigomorf*** deyiladi.

Zigomorf gullar: *gladiolus, nastarin, isfarak, rayhon, marmarak, kiyiko't, burchoq, loviya, beda, gunafsha, parpi, angishvonagul, achchiqmiya, afsonak, akatsiya, angishvonagul, astragal, boqila, gledichiya, isirg'ao't, mosh, no'xat, oksitrops, parpi, qashqarbeda, quyonsuyak, sebarga, shirinmiya, soya, tangao't, tuxumak, yantoq, yasmiq, yeryong'oq, zirako't.*

G'o'zaning guli ko'p bo'lganligi jihatdan **olma** guliga o'xshaydi. Lekin unda kosachaning **tashqi tomonida yirik tishchali uchta bargcha** (ostkosacha) bo'ladi. Shuningdek, **g'o'za**ning urug'chisi o'ziga xos tuzilgan.

Demak, gullar bir yoki ikki jinsli bo'ladi. Ayrim jinsli gullarning o'simlikda joylashishiga qarab, o'simliklar bir uyli va ikki uyliga bo'linadi.

To'pgullar

Bitta umumiy bandda (gulpoyada) bir nechta gul joylashgan bo'lsa, unga *to'pgul* deyiladi. Bu umumiy band to'pgul o'qi deb ham yuritiladi. To'pgullar xilma-xil bo'ladi. Masalan, *so'ta, shingil, kuchala, soyabon, ro'vak, savatcha, kallak* va boshqalar. Lekin to'pgul hosil qilmaydigan yakka-yakka gulli **lola, lolaqizg'aldoq, binafsha, ko'knor, behi** kabi o'simliklar ham bor.

To'pgullar oddiy va murakkab bo'ladi. Oddiy to'pgulda to'pgul o'qi shoxlanmaydi, murakkab to'pgulda esa shoxlanadi.

Olma, nok, gilos, olchaning to'pguli *oddiy qalqonsimon* bo'ladi. Bu gullarning yuqori qismi bir xil tekislikda bo'ladi.

Zubturumning mayda gullari uzun to'pgul o'qida bandsiz joylashadi. Bunday to'pgul *oddiy boshoq* deb ataladi.

Makkajo'xorining urug'chi to'pguli-so'tasi ham oddiy tuzilgan. Unda gullar yo'g'on, seret o'q atrofida bandsiz joylashadi. **Sebarga**ning gullari kalta yo'g'on gulpoyada bandsiz joylashib, sharsimon shaklda bosh kallakcah to'pgul hosil qiladi.

Karam, rediska, jag'-jag', qashqarbeda va **kurttana**ning gullari to'pgul o'qiga uzun bandi bilan birlashgan. Buni *oddiy shingil* deyiladi. Soyabon

to'pgulda joylashgan gullar bir xil uzunlikdagi bandi bilan gulpoyaning uchki qismida joylashadi, masalan, **piyozda.**

Sabzi, ukrop, petrushka, shashir va **bodiyon** shoxlangan murakkab soyabonga ega.

Boshoqli o'simliklarning ko'pchiligi (**bug'doy, arpa, javdar, bug'doyiq** kabilar)da ikkita-uchta gul birlashib, oddiy boshoqcha hosil qiladi. Bunday boshoqchalardan bir nechtasi umumiy gulpoyaga birikib *murakkab boshoq* hosil qiladi.

Tok, nastarin murakkab shingil to'pguli asosiy gulpoyada joylashgan. **Sholi, qamish, nastarin, ituzum, olabuta, kelin supurgi, otquloq, ravoch** kabi ko'pchilik o'simliklar *murakkab shingil-ro'vak* hosil qiladi.

Yong'oq, terak, oq qayin va **tol**ning to'pguli-*kuchalas*i boshoqqa ham o'xshaydi. Lekin asosiy o'qining osilib turishi bilan ulardan farq qiladi.

Kungaboqar, kartoshkagul, shuvoq, bo'tako'z, sachratqi, ermon, karrak, qoqio't kabi o'simliklarning guli asosan gulpoyasining uchidagi *savatchada joylashgan.* Savatchalarning atrofi o'rama bargchalar bilan o'ralgan.

Guli ko'zga tashlanmaydigan **anjir** kabi o'simliklarning gullari ham bor.

22-§. GULLARNING CHANGLANISHI

Gul changdonidagi yetilgan changning turli yo'l bilan urug'chi tumshuqchasiga tushishi *changlanish* deyiladi. Chang asosan hasharotlar yordamida, shamol orqali va boshqa yo'llar bilan urug'chiga o'tadi.

Changlanish chetdan changlanish, o'zidan changlanish va sun'iy changlanishga bo'linadi.

Gullarning hasharotlar yordamida changlanishi. Yetilgan urug'chining tumshuqchasi nam va yopishqoq bo'lib, tushgan changni tutib qoladi. Yetilib yorilgan changdondan chiqqan changning hasharotlar yordamida boshqa gulning tumshuqchasiga tushishi ***hasharotlar yordamida changlanish*** yoki ***chetdan changlanish*** deyiladi. Uni **1793**-yilda nemis botanigi ***X. Shprenger*** kashf etgan. Gullar ochilgan vaqtda xushbo'y hid taratib hasharotlarni o'ziga jalb qiladi. Gullardagi chang va nektardan turli moslamalari (xartumi, oyoqlari, tuklari) yordamida foydalanadi. Hasharotlar yordamida changlanuvchilarga **olma, o'rik, nok, beda, oqquray, g'o'za** kabilar kiradi. Bir gramm asal yig'ish uchun har bir ***asalari*** minglab guldan-gulga qo'nadi.

Gullarning shamol yordamida changlanishi. Guli faqat shamol yordamida changlanadigan o'simliklarning guli ko'rimsiz, mayda, hidsiz va hasharotlar bilan changlanishga moslashmagan bo'ladi. Ularning

changi shamol yordamida boshqa o'simlikning gulidagi yoki shu o'simlikning o'zidagi gulning urug'chisiga o'tsa, bunday o'simliklar ***shamol yordamida changlanadigan o'simliklar*** deyiladi (**bug'doy, arpa, sholi, suli, tol, terak, yong'oq, makkajo'xori**). Shamol yordamida changlanadigan ko'pchilik o'simliklar oldin gullab, keyin barg chiqaradi.

Bug'doy shamol yordamida changlanadigan o'simlikdir. U ikki jinsli o'simlik. Uning gullari murakkab boshoqda o'rnashgan bo'lib, **changchilari boshoqdan tashqarida osilib turadi.**

Makkajo'xori bir uyli ayrim jinsli o'simlik. Poyasining uchida changchi to'pguli-ro'vak joylashgan. Uning har bir guli uchta changchidan iborat. Har qaysi changchining uzun changchi ipi va ip uchida guldan tashqariga chiqib, pastga osilib turadigan yirik changdoni bor.

Poyasining o'rtasida barg qo'ltig'ida yashil o'rama barglar bilan qoplangan urug'chi to'pgul-so'ta bo'ladi. So'ta uzun yo'g'on bo'lib, unda ko'p sonli urug'chi joylashgan. Har bir urug'chining tugunchasi, ipsimon uzun ustunchasi va juda cho'ziq patsimon tumshuqchasi (popugi) bo'ladi.

Shamol esgan vaqtda tebrangan changchi gullardagi changdonlar bir-biriga urilib yoriladi va ulardan sap-sariq chang sochiladi. Shamol yordamida bu changlar so'tadagi urug'chi gulning tumshuqchasiga o'tadi. Agar shamol esmay chang so'tadagi hamma tumshuqchalarga tushmay qolsa, u holda siyrak donli so'talar hosil bo'ladi va hosildorlik pasayadi.

Gullarning o'zidan changlanishi. Agar bir tup o'simlikdagi ikki jinsli gulning changchisidagi chang shu guldagi urug'chining tumshuqchasiga tushib, uni changlasa bunday changlanish o'zidan changlanish deyiladi. Bunday changlanish changdondagi **chang va urug'chilar bir vaqtda yetilgandagina** sodir bo'ladi. O'zidan changlanadigan o'simliklarda, odatda, urug'chi changchiga nisbatan qisqaroq bo'ladi.

Sun'iy changlash. Agar o'simlikning guli chetdan va o'zidan changlanmasdan odamlar tomonidan changlantiriladigan bo'lsa, uni *sun'iy changlash* deyiladi. **Makkajo'xori** gullari ko'pincha sun'iy yo'l bilan qo'shimcha changlantiriladi. Sun'iy changlash usulidan hosildorlikni oshirishda va asosan yangi navlar yaratishda foydalaniladi.

23-§. URUG'LANISH

Changchi va urug'chidagi jinsiy hujayralarning qo'shilish jarayoni urug'lanish deyiladi. Bitta changdonda yuzlab va minglab chang yetiladi. Har bir chang donachasi yirik-mayda ikkita hujayradan tuzilgan. Ana shu hujayralarning yirigi ***vegetativ hujayra,*** maydasi ***jinsiy (generativ) hujayra*** deb ataladi. Ularning har birida sitoplazma va mag'iz bo'ladi. Urug'chi

tumshuqchasiga tushgan chang turli moslamalar yordamida ushlanib qoladi. Ular yuzasidagi turli o'simtalar, tumshuqcha yuzasining notekisligi va tumshuqcha yuzasiga ajralib chiqib turadigan yopishqoq shira ana shunday moslamadir. Ushlanib qolgan chang asta-sekin o'sa boshlaydi. Uning vegetativ hujayrasi o'sib, uzun ingichka naycha (chang yo'li) hosil qiladi. Ikkinchisi bo'linib, ikkita sperma hosil qiladi. Chang naychalari tez o'sib, urug'chidagi tumshuqcha hamda ustuncha ichiga kiradi va tuguncha tomon yo'naladi. Chang naychalari turli tezlikda o'sadi. Lekin shulardan faqat bittasi qolganlaridan o'zib ketib, tuguncha ichidagi urug'kurtakkacha borib yetadi. Hosil bo'lgan ikkita sperma chang yo'li orqali urug'kurtakka borib, ichiga kiradi. Shu davrning o'zida urug'kurtak ichida tuxum hujayra va markaziy hujayra vujudga keladi. Spermaning biri tuxum hujayra bilan, ikkinchisi markaziy hujayra bilan qo'shiladi. Bu qo'shilish ***urug'lanish*** (***qo'sh urug'lanish***) deb ataladi. Urug'langan tuxum hujayraning ko'p marta bo'linishi natijasida murtak, urug'langan markaziy hujayradan esa *endosperm* (urug'lardagi oziq moddalar to'plangan qismi) rivojlanadi. Murtak bilan endosperma birgalikda urug' hosil qiladi. **Urug'kurtak urug'ga aylanadi.** Uning **po'stidan shu urug'ni o'rab turadigan po'st, tugunchadan esa meva hosil bo'ladi.**

Agar tugunchada faqat bitta urug'kurtak bo'lsa, u urug'langandan keyin bir urug'li meva rivojlanadi (masalan, **o'rik, olcha, gilos, shaftoli**). Agar tugunchada ko'p urug'kurtak bo'lsa, u holda chang naychalari ularga ko'plab o'sib kiradi. Natijada bir nechta urug'li meva hosil bo'ladi (masalan, **lola, ko'knor, g'o'za**).

Gulli o'simliklarning changidan hosil bo'lgan spermalar bilan urug'kurtakdagi tuxum hujayra va markaziy hujayraning qo'shilishi *urug'lanish* deyiladi.

Bilib qo'ygan yaxshi

Eng yirik gul. 1818-yili *Sumatra oroli*ga borgan tadqiqotchilardan doktor ***Arnold*** va ***Tomas Stafford Raffls*** ilk bor dunyodagi eng yirik gulga duch keladi. Uning 1 m keladigan diametri, 5 sm qalinlikdagi gultoj barglari, rangi, poyasi va bargining yo'qligi, qo'lansa hidi kuzatuvchilarda katta qiziqish tug'diradi. Tekshirishlar bu gulning boshqa o'simlikning uzun po'stlog'i orasiga kirib olib, uning shirasi hisobiga yashashini ko'rsatgan. O'simlikni topgan olimlar sharafiga ***Raffleziya Arnoldi*** deb yuritiladi.

Eng kichik gul. Yer yuzidagi eng kichik gul ***Volfiya*** gulidir. Uning kattaligi to'g'nag'ichning uchidek keladi

Dunyodagi eng yirik to'pgul. Dunyoda Sharqiy Hindistonda o'sadigan ***tallipot palmasining*** to'pguliga teng keladigan to'pgul yo'q. **U hayotida bir marta gullaydi.** Balandligi **22** metrga, bargining uzunligi **5** metrga yetadigan bu o'simlik to'pgulining uzunligi **14** metrga va aylanasi **12** metrga yetadi.

VIII bob. MEVA VA URUG'LAR

MEVALAR. Gulli (yopiq urug'li) o'simliklarda urug'lanishdan keyin meva hosil bo'ladi. Meva asosan urug'chi tugunchasidan hosil bo'ladi. Lekin uning hosil bo'lishida urug'chidan tashqari, gulning boshqa qismlari ham ishtirok etadi. Masalan, gulqo'rg'on, gulo'rin va boshqalar.

Meva asosan ikki xil bo'ladi: **1.** Agar u tugunchaning o'zidan hosil bo'lsa, ***chin meva*** deyiladi (**o'rik, olcha, shaftoli, olxo'ri, gilos**). **2.** Agar mevaning shakllanishida tugunchadan tashqari, gulning boshqa qismlari ham ishtirok etsa, bunday mevalar ***soxta meva*** deyiladi (**olma, nok, behi, qulupnay, zarang, qayrag'och, shumtol, baliqko'z, bodring, boyalich, cherkez, handalak, jud, ituzum, na'matak, oshqovoq, oyim qovoq, qoraqat, qovun, qozonyuvg'ich, ravoch, saksovul, tarvuz**).

Meva, birinchidan, urug' pishib yetilguncha uni tashqi ta'sirdan himoyalab turadi. Ikkinchidan, urug'ning tarqalishiga yordam beradi.

Meva asosan **3** qismdan: **1)** ustki (sirtqi) qism-po'st; **2)** oraliq qism-meva eti; **3)** ichki qismdan tashkil topgan.

Mevalarning oraliq qismi seret, qalin bo'lsa, bunday mevalar ***ho'l meva*** deyiladi (**o'rik, shaftoli, olcha, qoraqat, qulupnay, malina, olxo'ri, olvoli, gilos**). Agar oraliq qismi yupqa, etsiz, quruq bo'lsa, bunday mevalar ***quruq meva*** deyiladi (**no'xat, mosh, loviya, bodom, yong'oq, pista, tangao't, zirako't, beda, burchoq**).

Ho'l mevalar orasida mevasining shirinligi bilan ajralib turadigan yuzlab **uzum** navlarini siz yaxshi bilasiz. Ularning mevasi ***rezavor meva***ga kiradi. Rezavor mevalarga esa **qulupnay, pomidor, malina, qoraqat, ituzum, maymunjon** kabilar ham kiradi.

Bog'larda va tabiiy holda o'sadigan **olma, nok**ning mevasi bir-biriga juda o'xshab ketadi. Bular *olma mevali* o'simliklarga kiradi. Sababi ular mevasining va sersuv etining hosil bo'lishi jihatidan o'xshaydi. Bu mevalar soxta meva deyiladi. Soxta mevaga **na'matak** ham kiradi. **Qovoq, tarvuz, qovun, handalak,** turli **tomoshaqovoq** va **bodring**ning eti rezavor mevalarnikiga qaraganda qalin va usti qattiq po'st bilan o'ralgan bo'ladi, shuning uchun ular *qovoq mevalar*ga kiradi.

O'rik, olxo'ri, olcha, olvoli, gilos kabilar ***danakli mevalardir***. Bular inson salomatligi uchun zarur bo'lgan foydali moddaga va darmondorilarga boy bo'ladi. Ular orasida, ayniqsa **o'rik** shifobaxsh xususiyatlari bilan ajralib turadi.

Quruq mevalar ham xilma-xilligi jihatidan ho'l mevalardan qolishmaydi. Quruq mevalar chatnaydigan va chatnamaydiganlarga bo'linadi. *Chatnamaydiganlarga* donlar kiradi. Donli o'simliklarga **bug'doy, arpa, suli, makkajo'xori** misol bo'ladi. *Chatnaydigan* mevalarga qo'zoq, qo'zoqcha, dukkaklar, ko'saklar kiradi. Bularning urug'i pishgach chokidan ochiladi (chatnaydi). Masalan, **indov, turp, rediska, jag'-jag', mosh, loviya** va boshqalar.

Ko'sak mevalar bir nechta mevabargdan tashkil topgan. Urug' pishgandan keyin ko'saklar chokidan ochiladi. **G'o'za, lola, bangidevona, chuchmoma** va **boychechak**ning mevasi ***ko'sak mevaga*** kiradi. Quruq mevalar orasida hovlilarda va tog'larda yovvoyi holda uchraydigan **yong'oq, bodom** va **pista** ham bor. Bular ***yong'oq mevalarga*** kiradi.

No'xat, mosh, loviya, burchoq, zirako't, oq akatsiyalar ***dukkak mevali*** o'simliklardir. Dukkak chetlari bir-biriga qo'shilib ketgan meva bargchalardan iborat. Meva yetilgan vaqtda ikki pallaga ajraladi. Har bir pallaga ichki tomondan urug'lar yopishib turadi. Pallalar orasida to'siq bo'lmaydi.

Karam, qurttana, rediska, turp kabi o'simliklarning mevasi dukkakka o'xshasada, lekin orasida to'sig'i borligi bilan ulardan farq qiladi. Bunday mevalar ***qo'zoq*** va ***qo'zoqcha*** deyiladi. Qo'zoqcha meva tuzilishi bilan qo'zoq mevaga bo'yi kaltaroq bo'ladi.

Ayrim (**zarang, qayrag'och, shumtol, saksovul, cherkez, boyalich, baliqko'z, ravoch, jud**ga o'xshash) manzarali daraxtlarning mevasi qanotchali bo'ladi. Shuning uchun ular ***qanotchali meva*** deyiladi. Bularning mevasi soxta meva bo'lib, ularning shakllanishida gulning tugunchadan boshqa bo'laklari ham ishtirok etadi.

Ayniqsa, bahorda **terak**ning urug'chi tuplari mevasi pishgan vaqtda paxta bilan o'ralgandek tiyuladi, ya'ni **terak, qoqio't, takasoqol, tol, qo'g'a** singari o'simliklarning mevasida (uchida) bir tutam tuk bo'ladi. Shu tuklar orqali meva uchib yuradi. Bunday mevalar ***uchma meva*** deyiladi. **Terakni** changchili qalamchalardan ko'paytirish kerak.

Mevalarning tabiatdagi va odamlar hayotidagi ahamiyati.

Mevasidan oziq-ovqat sifatida (**olma, yong'oq, o'rik, uzum, bug'doy, mosh, loviya, tariq, qo'noq, no'xat, xurmo (palma mevasi)**) va dori-darmon tayyorlashda (**marmarak, qoraqat, na'matak, zubturum**) foydalanishgan.

Kundalik hayotimizda ishlatiladigan nonimiz **bug'doy** unidan tayyorlanishi, yog'imiz paxta chigiti, **kungaboqar pista**si va **zaytun** mag'zidan olinishi hammamizga ma'lum.

O'zbekistonda eng ko'p tarqalgan ziravorlarga **zira, alqor, kashnich, sedana** va **murch** kiradi. Ular taom tayyorlashda ishlatiladi. Mevalar iste'mol qilinishidan tashqari, ulardan turli *zebi-ziynat buyumlari* tayyorlashda ham foydalaniladi (**yersovun, tasbehmunchoq, qalampirmunchoq**). Iqlimi issiq mamlakatlarda **qovun daraxti, non daraxt, banan, kokos palmasi** o'simliklari o'sadi. Ularning mevasi ham mahalliy aholining asosiy oziq-ovqati hisoblanadi.

Urug'i yetilmagan **zira** tupi bilan o'rib olinadi. Ko'pchilik hollarda **yong'oq, bodom, o'rik, olcha** kabi mevalar tupidan terib olinmasdan tayoq bilan qoqib tushiriladi.

24-§. URUG'

Urug'-o'simliklarning murtak, urug'palla (endospenn) va po'stdan iborat kopayuvchi organi. Har bir o'simlikning urug'i o'ziga xos tuzilgan bo'ladi. O'simliklar urug'pallasiga qarab bir va ikki urug' pallali o'simliklarga bo'linadi.

Ikki urug'pallali o'simliklar urug'i.

Ikki urug'pallali o'simliklarning urug'ida ikkita urug'palla va murtak joylashgan. Murtak ildizcha, poyacha va ikkita kichik bargchadan tashkil topgan. Shunday qilib, ikkita urug'pallaga ega bo'lgan o'simliklar *ikki urug'pallali o'simliklar* deyiladi.

O'zbekistonda ikki urug'pallali madaniy o'simliklar orasida eng keng tarqalgani **g'o'za** hisoblanadi. **G'o'za**ning chigiti ustidan qalin yog'ochsimon qobiq bilan o'ralgan. Bu qobiq hujayralarida juda uzun tuklar, ya'ni tolalar joylashgan. Yog'ochsimon qobiq ostida oq va yupqa po'st, uning ostida esa qat-qat bo'lib joylashgan urug'palla bo'ladi.

Agar urug'palla ehtiyotlik bilan ikkiga ajratilsa, orasidagi ildizcha, poyacha va kurtakchalarni oddiy lupa yordamida ko'rish mumkin.

Ikki urug'pallali madaniy o'simliklar orasida **loviya** urug'i yirikligi (1-2 sm) bilan ajralib turadi. Loviya urug'ining bir tomoni botiq bo'lib, sirti yaltiroq, silliq, qattiq po'st bilan o'ralgan.

Urug'ning botiq tomonida *chok* ko'rinib turadi. Shu chok orqali u dukkak pallasiga yopishib turadi. Chokning yonida *urug' yo'li* deb atatyvchi teshikcha bo'ladi. Shu teshikcha orqali urug'ga tashqaridan havo va suv kirib turadi. Urug' ivitilganda ana shu teshikcha orqali ichiga suv kiradi va urug' bo'rtadi. **Loviya** urug'ida ham po'st ostida oziq

moddalar to'planadigan ikkita urug'palla va murtak joylashgan. Agar urug'palla bir tomonga surilsa, u holda murtakning boshqa qismlari-ildizcha, poyacha, ikkita bargcha va kurtakchani ko'rish mumkin.

Madaniy sharoitda o'stiriladigan hamma ikki urug'pallali o'simliklar urug'i ham shunday tuzilgan. Ikki urug'pallali urug'lar yer yuziga ikkita urug'palla bargi bilan unib chiqadi.

Bir urug'pallali o'simliklar urug'i.

Bir urug'pallali o'simliklarning urug'i (murtagi) bitta urug'palla, boshlang'ich ildizcha, poyacha va kurtakchadan tashkil topgan. Ularga **arpa, arpa, suli, makkajo'xori** kabi o'simliklar kiradi. Bir urug'pallali o'simliklarning urug'i yer yuziga bitta urug'palla bargi bilan unib chiqadi.

Yer yuzida eng ko'p tarqalgan bir urug'pallali o'simliklardan biri **bug'doy**dir. **Bug'doy**ning urug'i (doni) cho'ziq shaklda. Uning sirti yupqa sariq po'st bilan qoplangan. Bu po'st qo'shilib o'sgan ikkita pardadan iborat.

Tashqi parda meva qobig'i, ichkisi urug' po'sti hisoblanadi. **Bug'doy, arpa, javdar, suli, sholi, makkajo'xori** kabi o'simliklarning urug'i don deb yuritiladi. **Bug'doy** donining ichki tuzilishini ko'rish uchun uni ivitib, so'ng uzunasiga (tikkasiga) kesish kerak.

Kesikda urug'ning uchida joylashgan murtakni ko'rish mumkin. Murtak boshlang'ich ildizcha, poyacha, kurtakcha va bitta urug'palladan iborat. Murtakdagi bu qismlarni oddiy ko'z bilan ko'rib bo'lmaydi. Urug'ning asosiy qismi endosperm-oziq moddalar to'plamini tashkil etuvchi hujayralardan iborat.

Urug'ning tarkibi

Urug'lar tarkibidagi organik moddalar turli birikmalar shaklida bo'ladi. Bularga *kraxmal, oqsil* va *yog'lar* kiradi.

Bug'doy, makkajo'xori va boshqa donli o'simliklar urug'ida *kraxmal* nihoyatda ko'p bo'ladi. **Loviya, mosh** va **no'xat**da *oqsil* ko'p uchraydi. **Yong'oq, bodom o'rik, shaftoli, yeryong'oq**ning mag'zida, **kungaboqar** pistasi va **g'o'za** chigitida *yog'* ko'p bo'ladi.

Urug'lar tarkibidagi oziq moddalar urug'palla endospermida saqlanadi.

Ayrim urug'lar tarkibida *efir moylari* (**zira, shivitda**) va zaharli moddalar (**mastak, achchiq bodom, shaftoli, kampirchopon**da) saqlanadi. Yuqorida aytib o'tilganidek, urug'lar tarkibida suv, mineral tuzlar, oqsil, kraxmal va yog' kabi moddalar bo'ladi.

Urug'ning unib chiqish sharoiti

Siz asfaltni teshib chiqqan **ajriq** va **yantoq**ni ko'p ko'rgansiz. Ular katta bosim kuchi ostida asfaltni yorib chiqqan.

Suv faqat urug'larning bo'rtishi uchun emas, balki rivojlanayotgan maysalarning oziqlanishi uchun ham zarur, chunki unda urug'dagi oziq moddalar eriydi, ya'ni kraxmal qandga aylanadi. **Bug'doy** maysasidan tayyorlanadigan sumalakning shirin bo'lish sababi ham ana shunda.

Xilma-xil o'simliklarning urug'i har xil chuqurlikda ekiladi: masalan; **sabzi - 0,5-2** sm; **shivit - 1-3** sm; **turp - 2-3** sm; **bug'doy - 3-5** sm; **g'o'za - 6-7** sm; **makkajo'xori - 6-10** sm.

Odatda, yirik urug'lar maydalariga qaraganda chuqurroq ekiladi, chunki yirik urug'da oziq moddalar ko'p bo'ladi.

Sholini, begona o'tlardan **kurmak** hamda **qo'g'a**ni yaxshi bilasiz. Bu o'simliklarning urug'i sernam, ya'ni erigan kislorod kam bo'ladigan sharoitda ham unib chiqadi.

Urug'ning unib chiqishi uchun zarur omillardan yana biri issiqlikdir. Turli o'simliklar urug'i unib chiqishi uchun har xil miqdorda issiqlik talab qiladi. Masalan, **rediska, sabzi, arpa, bug'doy, zig'ir, no'xat** urug'i barvaqt-***fevral*** yoki ***mart*** oylarida ekiladi. Ular unib chiqishi uchun yuqori darajali issiqlik talab etmaydi. **Chigit, sholi, qovun** kabilar kechroq ekiladi va unib chiqishi uchun issiqlikni ko'proq talab qiladi.

Urug'lar unib chiqishi uchun zarur harorat:

Qovun-15°C, G'o'za-13°C, Bodring-12°C, Pomidor-10°C, Makkajo'xori-8°C, Sabzi-5°C, Bug'doy-3°C

Mevali daraxtlardan **o'rik, shaftoli, bodom** kabi o'simliklarning danagi qattiqligi uchun sekin unadi. Shuning uchun ularning danagi kuzda ekiladi. Kuz va qish faslini yer ostida o'tkazgan danaklardan bahorda kunlar isishi bilan yosh nihollar o'sib chiqadi.

Ayrim o'simliklarning urug'i pishiq qobiq bilan o'ralganligi tufayli tabiiy holda o'sib chiqmaydi. Ular maxsus ishlov berishni talab etadi. Bunday ishlov berish dehqonchilikda ***stratifikatsiya*** deb yuritiladi.

Urug'ning nafas olishi

Urug'larning nafas olishi turlicha kechadi. Urug'lar ham nafas olganda havodan kislorod yutib, nafas chiqarganda karbonat angidrid gazi, suv va issiqlik ajratadi. Bir xil urug' nafas olish qobiliyatini bir yil saqlasa, **yantoq** kabi o'simliklar urug'i yuz yilgacha saqlaydi. Cho'llarda keng tarqalgan **saksovul, chayir, izen** kabi o'simliklarning urug'i o'sish

qobiliyatini bir yildan sal ortiqroq saqlaydi. Demak, u bir-bir yarim yil davomida nafas oladi.

O'simta (nish) oziqlanishi va o'sishi

Nish-urug'dan endigina o'sib chiqqan kalta va nozik o'simta. Una boshlagan urug'ga *urug' nish urdi* deyiladi.

Oziq moddalar nishga urug'palladagi to'plovchi hujayralardan o'tadi. Oziq moddalar hujayra sitoplazmasiga faqat suvda erigandan keyin o'ta oladi. Biroq kraxmal, oqsil va yog' suvda erimaydi. Shuning uchun bu moddalarning hammasi nish hujayralariga o'tishdan oldin o'zgarib, erigan holatga keladi. Masalan, suvda erimaydigan kraxmal shakarga aylanadi. Shakar esa suvda eriydi. Organik moddalar o'zgarishdan keyin suvda eriydi va hujayraning yupqa pardasi orqali sitoplazmaga o'tadi. Nishga o'tgan oziq moddalar unda qaytadan o'zgaradi.

Ikki urug'pallali o'simliklarning nishi ikkita urug'palla bargi bilan yer yuzasiga chiqadi.

Bir urug'pallali o'simliklardan **bug'doy**, **arpa** va **makkajo'xori**ning urug'idan nish o'sib chiqishi bilan endospermda to'plangan oziq moddalar sarflanib ketadi va u bo'sh xaltachaga o'xshab qoladi. Bu o'simliklarda urug'palla barg nish bilan yer yuziga ko'tarilib chiqmaydi, tuproq orasida qolib ketadi.

Meva va urug'larning tarqalishi

Meva va urug'larning tarqalishga moslashishi o'simliklarning eng muhim biologik xususiyatlaridan biri hisoblanadi. Meva va urug'lar shakli, vazni, rangi, hidi bilan bir-biridan ajralib turadi. Masalan, **qo'ng'irbosh** mevasining uzunligi **0,5** mm va og'irligi **0,1-0,2** mg kelsa, aksariyat gulli o'simliklarning mevasi **3-10** sm orasida, og'irligi esa bir necha kilogrammga yetadi. Jumladan **Seyshel palma**sining og'irligi **25** kg gacha yetadi. Ular o'ziga xos yo'llar bilan tarqaladi.

Meva va urug'larning tarqalishi ularning tuzilishiga (morfologiyasiga) bog'liq. Meva va urug'larini o'z kuchi bilan tarqatadigan o'simliklarga ***avtoxor o'simliklar*** deyiladi. Bunga **xina**, ko'pchilik dukkakli o'simliklar, **burchoq**, **o'qotar**, (**eshak bodring**, **o'qotar bodring**), **yorongul** kabilar misol bo'ladi. Bularning urug'i mevasi ichki bosim pallalarining chatnashi yoki buralishi hisobiga tashqariga (hatto bir necha metrga) otilib chiqadi. Shamol yordamida tarqaladigan o'simliklarning mevalari nihoyatda yengil bo'ladi. Ular turli usullar bilan uchishga moslashgan. Ayrim turlarning mevalari bir necha-hatto **50** va undan ham ortiq km gacha uchib boradi. Masalan, **terak**, **tol**, **qoqio't**, **qo'g'a** kabilar urug'ining uchida joylashgan

bir tutam popuklar (tuklar) hisobiga uchadi. **Qayrag'och, shumtol saksovul, cherkez, boyalich, baliqko'z, zarang, ravoch, jud** kabilarda urug' atrofini o'rab olgan qanotchalar (o'simtalar) orqali shamolda bir yerdan ikkinchi yerga o'tadi. Shuning uchun ular ***uchma mevalar*** deyiladi. **Qandim, astragal, hilol** o'simliklarining ***mevasi pufakchasimon*** bo'lib, shamolda asosan yumalash hisobiga tarqaladi. Meva va urug'larning tarqalishida suv katta rol o'ynaydi. Bularga **nilufar, g'umay, kurmak, machin, qo'ypechak, zarpechak, zubturum, qurttana** kabilar kiradi. Bulardan tashqari odamlarga ilashib, bir joydan boshqa joyga borib qolgan o'simliklar ham kam emas. Masalan: o'tmishda Xorazmdan Amerikaga **yantoq**ning urug'i **beda** urug'iga qo'shilib borib qolgan.

Bilib qo'ygan yaxshi

120 oyda pishadigan meva. Tabiatda mevalarning xili ko'p. Ular shakli, hajmi, og'irligi, pishish muddati kabi belgilari bilan bir-biridan farq qiladi. O'zbekistonda og'irligi va hajmi jihatidan **qovoq** bilan **tarvuz**ga teng keladigan meva bo'lmasa kerak. Bahorda bir yillik o'simliklardan ayrimlari qisqa muddat ichida (**1-2** haftada) gullab, meva beradi. Ba'zi bir yillik o'simliklar esa bir necha oy ichida gullab, meva hosil qiladi. Chet ellarda shunday o'simliklar borki ularning mevasi bir necha yillar davomida pishadi. Hind okeanidagi Seyshel orollarida o'sadigan **Seyshel palma**sining bir tupi **30** dona **yong'oq** qiladi. Bitta **yong'oq**ning og'irligi **25** kg keladi. Eni **35** sm ni, aylanasi **100** sm ni, uzunligi esa **50** sm ni tashkil etadi. Qizig'i shundaki, bu yong'oqlar **6-10** yilda pishib yetiladi. Meva qobig'ining qalinligi **2** sm ga yetadi. **Seyshel palma**sining yana bir muhim xususiyati shundaki, u **100** yildan so'ng mevaga kiradi, shuning uchun uning yoshini aniqlash ham juda qiyin.

Xanjarsimon meva. Malayziyadagi balandligi **18** m ga yetadigan **oroksalon daraxt**ining mevasi (qo'zog'i) xanjarni eslatadi. Uning uzunligi **60-120** sm ni, eni esa **8** sm ni tashkil etadi.

Eng yirik dukkak. Janubiy Osiyoda **Entada** nomli liana dukkagining uzunligi jihatidan dunyoda birinchi o'rinda turadi. Bitta dukkakning uzunligi **180** sm ga, eni esa **150** sm ga yetadi. Bunday lianalar Amerika, Keni va Avstraliyada ham o'sadi.

Amerikada o'sadigan **qovun daraxti (Karika papayya)**, Tinch okeanidagi orollarda o'sadigan **non daraxti (Artokarpus indika)**, mevasining uzunligi **1** m ga yetadigan Hindistondagi **non daraxti** hamda mevasining og'irligi **14** kg, diametri **45** sm keladigan Afrikadagi **non daraxti (Trekuliya** Afrikana) dunyodagi eng yirik mevali daraxtlardan sanaladi.

IX bob. O'SIMLIK-YAXLIT ORGANIZM

25-§. Organizmlarning o'zaro va muhit bilan bog'liqligi

Yer yuzidagi yashil o'simliklar qancha ko'p va xilma-xil bo'lmasin, ular orasida juda katta umumiylik va o'xshashlik bor. Bu umumiylik, birinchi navbatda, o'simlik organlarining hujayralardan tuzilganligidadir.

Organlardagi umumiylikni ifodalash uchun **g'o'za** misolida ayrim organlarning ishi bilan tanishib chiqamiz.

G'o'za o'qildizli o'simlik. U ildiz sistemasi orqali suv va unda erigan mineral tuzlarni tinimsiz shimib oladi va poyaga uzatadi. Poya esa o'z navbatida uni naychalari orqali barglarga o'tkazadi. Barglarda (fotosintez jarayonida) o'simlikning o'sishi va rivojlanishi uchun zarur organik moddalar hosil bo'ladi. **G'o'za**ning ildizi ko'pchilikka ma'lum, uni siz ayniqsa yagana qilganda va kech kuzda g'o'zapoyani yig'ish vaqtida ko'p uchratgansiz. O'simlikning gullab mo'l hosil berishi ko'p jihatdan uning ildizi bilan bargiga bog'liq. Shunga ko'ra, yuqori hosil to'plash uchun o'simlik ildiz sistemasi orqali oziqlantiriladi.

Organlar o'rtasidagi bog'liqlik kurtak, g'uncha va mevalar misolida yanada yaqqol ko'zga tashlanadi. Ularning bir holatdan ikkinchisiga o'tishida ildiz bilan barg juda katta rol o'ynaydi. **G'o'za** shonalagandan keyin pastki qismidan yuqoriga qarab gullay boshlaydi. Oldin ochilgan gullarda hosil bo'lgan ko'saklar boshqalariga qaraganda ertaroq yetiladi. Qolgan ko'saklarni ham o'simlik o'z navbatida oziq moddalar bilan ta'minlab turadi. **Bir tup q'o'za yoz davomida o'z vaznidan 500-600 marta ko'p suv bug'latadi. Bir tup makkajo'xori yoz davomida bug'latgan suv 200 litrga to'g'ri keladi. Bir tup o'rta yoshdagi 30-40 yillik shirinmiya (qizilmiya) yoz davomida 500-600 litr suv bug'latadi.** Suv bug'lanishi barg og'izchalari orqali amalga oshadi.

Tog'lardagi **archa**lar hech qachon cho'lga tushib jazirama qumlarda **saksovul**lar bilan yonma-yon o'smaydi. Aksincha, **saksovul** ham tog' sharoitida o'sishga moslashmagan.

Har bir mintaqada o'sadigan o'simlikning organlari turli yo'llar bilan shu sharoitda o'sishga moslashgan. Masalan: **saksovul**larning ildizi shu qadar mustahkamki, ular ozuqa va namlik qidirib, hatto **0,5-1** m li gips qatlamlarini teshib o'tadi. **Yantoq**ning ildizi esa **25-30** m gacha chuqurlikka tushib, o'zini yerosti suvi bilan ta'minlaydi.

Yozning eng issiq paytlarida barglarini to'kib, salqin tushishi bilan yana barg chiqaradigan **shuvoq, boyalich** kabi o'simliklar bor.

X bob. O'ZBEKISTONNING O'SIMLIK BOYLIGI

Muayyan bir xil sharoitda xilma-xil o'simliklar o'sadi. Ammo har qaysi tur o'simlik tashqi sharoitga o'zicha moslashadi. O'zbekistonda o'simliklar cho'llarda, adirlarda, tog'larda va yaylovlarda tarqalgan

26-§. CHO'L O'SIMLIKLARI QOPLAMI

Qumliklarda **saksovul**, turli **sho'ra**lar (**sag'an, qumtariq**), **juzg'un, selin, iloq, buyurg'un, eshakmiya** va boshqalar birgalikda o'sadi. *Ular o'sishi bilan bir qatorda ko'chma qumlarni mustahkamlaydi.*

Qumliklarda o'sishga moslashgan o'simliklardan biri **selin**dir.

Selin juda chidamli o'simlik. Muhimi shundaki, *shamolda qum bilan ko'milib qolgan selinning poyalaridan yon ildizlar o'sib chiqadi.* Uning qum orasidagi kurtaklaridan yon shoxlar paydo bo'ladi va ular yer yuziga ko'tarilib, qum yuzasini qoplay boshlaydi. *Bir tup* ***selin 1 m²*** *gacha chim hosil qiladi. Uning ildizlari esa atrofga* ***10 m*** *gacha taraladi.*

Ildiz tukchalari yopishqoq modda ajratib atrofidagi qum zarrachalarini bir-biriga yopishtirib turadi. Natijada ildizlar sirtida ularni qurib qolishdan saqlaydigan qum naychalari (qobiqlar) hosil bo'ladi. Qum uyumida saqlanib qolgan **selin** tuplari atrofida qum to'planadi va do'ngchalar hosil bo'ladi. Shamol uchirib kelgan urug'lardan do'ngchalar atrofida yangi o'simliklar o'sib chiqadi. Ulardaq qumda o'sishga moslashganlari saqlanib **(iloq, yaltirbosh, choycho'p, qumtariq, sariq sag'an, quyonsuyak, qandim)**, qolganlari esa tezda qurib qoladi.

Qumliklarda bemalol o'sadigan va qumni mustahkamlaydigan o'simliklardan yana biri **juzg'un (qandim)**dir. U ayniqsa ildiz sistemasining yaxshi taraqqiy etganligi bilan ajralib turadi. Uning yonga o'sgan ildizlari hatto **30** m gacha taraladi.

Selin va juzg'un *o'rnashib qolgan qumliklarda* ***iloq*** *ham ko'plab o'sadi.*

Iloq ko'p yillik ildizpoyali o't bo'lib, qumning ustki qatlamiga mayda yon ildizchalari bilan yopishib oladi. Qum yuzasiga asosan uning kalta (**15-20** sm) poyasi, **7-10** ta ingichka barglari chiqib turadi.

Cho'llardagi turli darajada sho'rlangan tuproqli yerlarda tanasi tuzli shiraga boy bo'lgan seret **baliqko'z, qizil sho'ra, sarsazan, qorabaroq** kabi o'simliklar o'sadi. *Ustyurt*ga o'xshagan tuprog'i gipsga boy joylarda **qoraboyalich, buyurg'un, shuvoq** singari o'simliklar uchraydi.

Ba'zi bir **shuvoq, qoraboyalich, oqboyalich, juzg'un** kabi o'simliklar *jazirama issiqda ayrim barglari va novdalarini to'kadi.* Buning natijasida

ularda suv bug'lanishi kamayadi, ya'ni o'simliklar og'ir sharoitda suvni tejaydi. Kuz kelib, salqin tushishi bilan ular yana barg chiqaradi.

27-§. TO'QAY O'SIMLIKLARI

To'qay daryo bo'ylaridagi sernam yerlarda joylashgan turli daraxt, buta va o'tlardan tashkil topgan chakalakzorlardir. To'qaylar daryo suvlari bilan chambarchas bog'langan. Chunki suvsiz to'qay bo'lmaydi.

To'qaylarda keng tarqalgan namsevar o'tlardan **qamish, ro'vak, shirinmiya, qo'g'a, yantoq**; daraxt va butalardan esa **turang'il, yulg'un, tol, jiyda**ni ko'rsatish mumkin.

Sirdaryo bilan Amudaryo suvlari kamayishi bilan uning bo'yidagi o'rmon va to'qaylar ham ancha qisqarib ketgan. So'nggi yillarda daryolar suvidan insoniyat noto'g'ri foydalanishi tufayli **qamish, shirinmiya, turang'il** kabilarning maydonlari tobora qisqarib bormoqda.

To'qaylarning mohiyati benihoya katta. Ular o'ziga xos o'simliklar qoplamiga ega. To'qaylar daryo sohillarini (qirg'oqni) yemirilishdan saqlaydi, chorva mollari uchun oziq manbai hisoblanadi, cho'llarning quruq havosini ma'lum darajada yumshatadi va uni kislorod bilan boyitadi. To'qay o'simliklaridan yoqilg'i va qurilish ashyolari sifatida ham foydalanish mumkin. To'qaylar turli mo'ynali va boshqa foydali nayvonlarni saqlash va ko'paytirish uchun ham zarur.

28-§. ADIR O'SIMLIKLARI QOPLAMI

Adirlar cho'llarga qaraganda ancha balandda joylashgan. Dengiz sathidan **1200-1600** metrgacha balandlikka ko'tariladigan adirlar cho'llarga qaraganda tuprog'ining unumdorligi, iqlimining nisbatan yumshoqligi va o'simliklarga boyligi bilan farq qiladi.

Adirlarda bir va ikki urug'pallali o'simliklardan bir yillik, ko'p yillik o'tlar hamda butalar keng tarqalgan. **Bo'ymodaron, ermon, andiz, isfarak, itqo'noq, shirach, qo'ziquloq, oqquray, marmarak, partak, beh, kakra** va boshqalar, ayniqsa keng tarqalgan.

Adir o'simliklariga xos xususiyatlardan yana biri shuki, ularning ko'pchiligi tuproqda chim hosil qiladi va uni turli xil nurashdan (suv, yomg'ir, shamol eroziyasidan) saqlaydi.

O'zbekistondagi adirlarda asosan lalmikor ekinlar (**arpa, bug'doy, no'xat**), sug'oriladigan yerlarda mevali daraxtlar (**olma, nok, yong'oq, bodom, pista**) va **tok** o'stiriladi.

29-§. TOG' O'SIMLIKLARI QOPLAMI

O'zbekistondagi tog'lar asosan Tyanshan va Pomir-Oloy tog' tizmalarida joylashgan. Boshqacha qilib aytganda, tog'lar Farg'ona vodiysi atroflarida, Toshkent, Samarqand, Jizzax va Surxondaryo viloyatlari hududlaridan keng o'rin olgan. Dengiz sathidan **1200-1600** metrdan **2700-2800** metrgacha baland bo'lgan joylar tog'larga kiradi.

Respublikamiz tog'larida **yong'oq, olma, tog'olcha, do'lana, bodom, qatrong'i, nok** kabi mevali daraxtlar bilan bir qatorda **archa, terak, qayin** va **kamxastakka** o'xshash daraxtlar ham ko'plab uchraydi. O'zbekistondagi tog'larda **yong'oq** va **archa**dan tashkil topgan o'rmonlar yaqqol ko'zga tashlanadi. Tog'lardagi o'rmonlarning deyarli hammasida ko'plab butalar (**na'matak, uchqat, zirk, tobulg'i, irg'ay**), ko'p yillik va bir yillik o'tlar o'sadi.

Tog' o'simliklari muhofazaga molik turlarga *(***lola, shirach, kovrak, piyoz**lar*)* boyligi bilan ajralib turadi.

30-§. YAYLOV O'SIMLIKLARI QOPLAMI

Tog'larning eng yuqori qismida, ya'ni dengiz sathidan **2700-2800** metr balandda yaylovlar joylashgan. Yaylovlarga yozda mollar o'tlaydigan katta-katta tekisliklar va uning yuqorisida joylashgan qorli cho'qqilar kiradi. Yaylovlardagi o'simliklarning aksariyatini ko'p yillik o'tlar tashkil etadi. Bu yerda o'sadigan butalarning bo'yi ham juda past bo'ladi, chunki u yerning havosi nihoyatda sovuq bo'lib, qish-u yoz, kuchli shamol esib turadi. Shuning uchun ham yaylovlarda tog'lardagiga o'xshagan yirik daraxtlar bo'lmaydi.

Yaylovlarda yer bag'irlab o'sadigan **archa** va **irg'ay, na'matak, qayin, chetan, uchqat** kabi past bo'yli butalarni, **toron, shuvoq, sutlama, sug'uro't, betaga, sanchiqo't, yunona** kabi ko'p yillik o'tlarni, yostiq hosil qilib o'sadigan **kirpio't (qiziltikan)** va **zirako't** kabilarni ko'plab uchratish mumkin. Yaylovlardan asosan o'tloq va pichanzor sifatida foydalaniladi.

XI bob. O'SIMLIKLAR VA ATROF-MUHIT

Fuqarolar atrof tabiiy muhitga ehtiyotkorona munosabatda bo'lishga majburdirlar. O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasi. 50-modda.

O'simliklarga odam faoliyatining ta'siri

Odamlarning o'simliklarga salbiy ta'sirlari natijasida Yer yuzida o'simliklar qoplami qisqarib, turlar tarkibi kamayib bormoqda.

Ma'lumotlarga qaraganda hozirgi vaqtda dunyoda o'rmonlarning umumiy maydoni **50** % ga qisqarib ketgan.

O'zbekiston o'rmon xojaligi fondi maydoni **9119** ming gektar bo'lib, uning o'rmon bilan qonlangan maydoni **2776** ming gektarni tashkil etadi.

O'simliklarning ayrimlarining vatani boshqa qit'alar bo'lib, bizda madaniy sharoitda o'sadi. Masalan, hammamizga tanish qishloq xo'jalik ekinlaridan **g'o'za, qovun, tarvuz, bodring, kartoshka, pomidor, bug'doy, makkajo'xori, karam** va boshqalar bizga chet ellardan keltirilgan. Agar ularga qaramasdan, o'z holicha tashlab qo'yilsa, birinchi yilning qishidayoq sovuqdan nobud bo'ladi. Shuning uchun ularning urug', tugunak va piyozi qishda maxsus joylarda saqlanadi.

Madaniy o'simliklar orasida ham tabiatda, ham madaniy sharoitda o'sadigan **yong'oq, bodom, do'lana, olma, nok, qoraqat** kabi juda ko'p mevali, rezavor mevali, manzarali, dorivor va yem-xashak o'simliklari bor.

Madaniy sharoitda ekiladigan barcha o'simliklar yovvoyi o'simliklardan kelib chiqqan. *Masalan, **lavlagining yovvoyi turi** O'rta dengiz atroflarida, **tarvuzning** yovvoyisi Sahroi Kabirda, choyning yovvoyisi Xitoy va Hindistonda, **g'o'zaning** yovvoyisi Meksikada, Misr va boshqa joylarda, madaniy **olma, nok, bodom** va **yong'oqning** yovvoyilari O'rta Osiyo tog'larida hozirgacha saqlanib qolgan.*

Kamyob **o'rik, olma, nok, qovun, shaftoli, jiyda** va boshqa mevali hamda poliz ekinlarining yaxshi navlarining kamayib ketishiga sabab paxta maydonlarining kengayishi, aholi tomorqalarining qisqarib ketishi, mevachilik va poliz ekinlari bilan shug'ullanuvchi tashkilotlarning mavjud navlarni saqlab qolishga yetarli e'tibor bermaganligi, ularni jamoa va fermer xo'jaliklar dalalarida o'stirilmaganligidir.

Inson dorivor o'simliklardan keng foydalanadi. Hozirgi davrda dorivor o'simliklarning **1500** dan ortiq turidan dunyo miqyosida foydalaniladi. Kelajakda ularning turlari yana ham ortadi. Shuning uchun ham ba'zi bir dorivor o'simliklar doimiy ravishda yig'ilishi natijasida ularning zaxiralari kamayib ketmoqda.

***Torondan** ko'n zavodlarida, **anzur piyozdan** konserva zavodlarida, **bozulbang, parpi, dalachoydan** dori-darmon tayyorlashda foydalanilish ularning tabiatda kamayib ketishiga sabab bo'ldi,* ayrimlari yo'qolib ketish arafasida turibdi.

31-§. O'simliklarga ekologik omillarning ta'siri

O'simliklarning hayoti tashqi muhit bilan uzviy bog'langan. Tashqi muhitning o'simlik hayot faoliyatiga ta'sir etuvchi ayrim tarkibiy

qismiga ***ekologik omil*** deb ataladi. Ekologik omillar o'simliklarning ***yashash sharoiti,*** ya'ni ularning ***tashqi muhitini*** belgilab beradi.

Ekologik omillar ***abiotik*** va ***biotik*** guruhlarga ajratiladi. Abiotik omillarga o'lik tabiatning tarkibiy qismlari kiradi. Ulardan eng muhimlari *tuproq, harorat, suv, yorug'lik va havodir.* Biotik omillarga tirik tabiatning tarkibiy qismlari kiradi. Bularga bakteriyalar, zamburug'lar, hayvonlar va o'simliklar kiradi.

Suv o'simlik organizmi umumiy vaznining **60-90** % ini tashkil etadi. ***O'simliklar suv bilan ta'minlanishiga ko'ra bir necha ekologik guruhlarga bo'linadi.***

Yorug'lik yashil o'simliklar uchun juda zarur, chunki faqat yorug'likda fotosintez jarayoni boradi. O'simliklar yorug'likka munosabatiga qarab, *soyasevarlar, yorug'sevarlarga* ajratiladi.

O'simliklar bir-biriga ijobiy va salbiy ta'sir ko'rsatadi. Masalan, yorug'sevar o'simliklar soyasevar o'simliklarga sharoit yaratsa, **zarpechak, devpechak, shumg'iya** kabi parazit o'simliklar ayrim yovvoyi va madaniy o'simliklarning rivojlanishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Archa, qarag'ay, terak va boshqa o'simliklar o'zidan uchuvchan moddalar ***(fitonsidlar)*** ajratib chiqaradi. Ajralgan moddalar ko'pchilik zararli mikroorganizmlarni holdan toydiradi va, hatto nobud qiladi.

O'rta Osiyo cho'llaridagi o'simliklar qoplamiga ***yumronqoziq*** va ***qo'shoyoqlar*** katta talofat ko'rsatadi. Cho'lning eng muhim o'simligi hisoblangan **iloq**ning **60** % ini ***yumronqoziq***lar yeb qo'yar ekan. Ma'lum bo'lishicha, ***qo'shoyoq*** uyasidan **qo'ng'irbosh**ning **1240** g og'irlikdagi piyozboshi zahirasi topilgan.

O'simliklarni muhofaza qilish

Yer, yer osti boyliklari, suv, o'simlik va hayvonot dunyosi hamda boshqa tabiiy zaxiralar umummilliy boylikdir, ulardan oqilona foydalanish zarur va ular davlat muhofazasidadir.

O'zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi. 55-modda.

Yashil o'simliklar bargi bilan turli changlarni tutib qoladi. Aniqlanishicha, **100** tup yosh **terak** bir yoz davomida **75** kg changni ushlab qolar ekan. **Chinor, zarang, lola daraxti** va **olma**ning barglariga ham juda ko'p miqdorda chang o'tirib qoladi. Shuning uchun o'simliklarni «salomatlik posbonlari» deyishadi.

Tabiat, xususan uning o'simlik turlari muhofaza qilinmasa, bebaho boylikdan ayrim o'simliklar turidan butunlay ajralib qolishimiz mumkin. Bularga dunyoga mashhur bo'lgan **lola**lar, **sallagul**lar, sanoat xomashyosi

hisoblangan nisholda tayyorlashda ishlatiladigan **yetmak**, muhim dorivor o'simlik **bozulbang**, oziq-ovqat o'simligi **anzur piyozi** kabilar kiradi.

Tabiatni, shu jumladan, o'simliklar olamini muhofaza qilish borasida respublikamizda qator tadbirlar amalga oshirilmoqda. Jumladan, **1983**-yili O'zbekiston hukumati va Oliy Majlisi farmonlar qabul qildi. Respublikamizda Tabiatni muhofaza qilish qo'mitasi tashkil etildi. O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi **1997**-yil **26-*dekabr***da O'simliklar dunyosini muhofaza qilish va undan foydalanish to'g'risidagi qarorni tasdiqladi.

Yaylovlar O'zbekiston hududida **22,8** mln gektar maydonni tashkil etadi. Hozirgi davrda o'tloqlardagi **700** ga yaqin yovvoyi o'simliklar o'rganilib, ulardan oqilona foydalanish usullari ishlab chiqilmoqda.

Sayyoramizda ***biologik xilma-xillikni saqlash*** maqsadida turli mamlakatlarda odamlarning tabiatga salbiy ta'sirini cheklash maqsadida ***maxsus muhofazaga olingan hududlar*** tashkil etilgan. Hozirgi vaqtda ana shunday hududlarga respublikamizdagi qo'riqxonalar, buyurtmaxonalar, milliy bog'lar va tabiat yodgorliklari kiradi.

Qo'riqxonalar-tabiiy holda tabiatning barcha tarkibiy qismlari muhofaza qilinadigan maydon. Ularning asosiy vazifasi o'simlik va hayvonlarning ayrim turlari, hamjamoalari va, ayniqsa kam va yo'qolib borayotgan turlarni o'rganishga, ularni muhofaza qilishga alohida e'tibor berishdan iborat.

Buyurtmaxonalar-tabiatning ayrim bir burchagidagi hayvonlar yoki o'simliklar qoplami, ayrim o'simlik turlari va boshqalar saqlanadigan joy. Masalan: ovchilik, baliqchilik, o'rmonchilik va boshqa buyurtmaxonalar.

Milliy bog'lar-tabiiy landshaftlarning (noyob o'simliklar va hayvonot turlari, o'ziga xos o'simliklar hamjamoalari) muhofaza qilinadigan maydon. Milliy bog'lar qo'riqxonalardan farq qilib, ulardan aholi dam olish, sog'lomlashtirish va estetik zavq olish maqsadlarida foydalanadi.

Tabiat yodgorliklarimilliy, madaniy va tarixiy jihatdan tabiatning ayrim qismlarini muhofaza qilish uchun tashkil etiladi. Ularga ayrim asrdosh, kamyob daraxtlar, g'orliklar, buloqlar, sharsharalar, tarixiy obidalar va boshqalar kiradi.

XII bob. O'SIMLIKLAR SISTEMATIKASI

O'lkamizga bahor darakchisi-navro'z kirib kelishi bilan qir va adirlar, tog'lar **binafsha, boychechak, chuchmoma, lola, lolaqizg'aldoq, na'matak**lar va hali bizga notanish bo'lgan, turli rangdagi gullar bilan bezanadi.

Yer sharida o'simlik turlaridan hozirgacha faqat **500** mingdan ortiqrog'i fanga ma'lum.

O'simliklarni bir-biriga yaqinlashtiruvchi belgilarning o'xshashlik darajasiga qarab o'simliklar dunyosini ma'lum tartibga-sistemaga solish *o'imliklar sistematikasi* deb ataladi. O'simliklar sistematikasi botanika fanining asosiy qismi bo'lib, unda o'simliklar kelib chiqishi, o'xshashlik (urug'doshlik) darajasi va tarixiy rivojlanishiga qarab guruhlarga-sistematik birliklarga bo'linadi.

O'simliklar sistematikasida quyidagi sistematik birliklar qabul qilingan: ***tur, turkum, oila, sinf*** **(avlod),** ***bo'lim*** **(ajdod) va** ***o'simliklar dunyosi.***

O'simliklar sistematikasidagi eng kichik birlik turdir.

Tur-hamma organlari (ildizi, poyasi, bargi, guli, mevasi, urug'i) bir-biriga o'xshash, ma'lum maydonda uchraydigan o'simlik turlarini o'z ichiga oladi. Masalan, **sariq do'lana**ni olaylik. U bitta tur. Lekin tog'larda bu turga kiradigan o'simlik turlari keng tarqalgan. Ular guli, mevasi, bargi va boshqa belgilari bilan juda o'xshash. Shuning uchun ular bir turga kiradi.

Turkum-bir-biriga yaqin turlardan tashkil topgan, turdan keyingi ikkinchi sistematik birlik. Turkumning nomi turning nomi bilan birgalikda ishlatiladi. Buni yaxshi tushunish uchun bir nechta misol keltiramiz:

1. Turlarining va navlarining qanchalik ko'p bo'lishidan qat'iy nazar, **osh piyoz** bitta turni tashkil qiladi. Xuddi shuningdek, **sarimsoq piyoz** va **anzur piyoz** alohida tur hisoblanadi. Bir tomondan bular bir-birlaridan farq qiladi, chunonchi: **osh piyoz** bargining ichi kovak, **sarimsoq piyoz** va **anzur piyoz**larining barglari esa yassi (ichi kovak emas) bo'ladi; ikkinchi tomondan bular tubida **piyoz** bo'lishi, ildizi, poyasi, guli va urug'ining tuzilishi bilan bir-biriga juda o'xshab ketadi; Shuning uchun ham ular bir turkumga-***piyoz*** turkumiga kiradi.

2. O'zbekistonda **maymunjon**hing ko'p uchraydigan ikki turi bor. Ulardan biri oddiy **maymunjon (malina)**, uning bargi patsimon murakkab, 5-7 yaproqchali, mevasi esa qizil, bog'larda ekiladigan o'simlik. Ikkinchisi-zangori **maymunjon (parmachak)**, uning bargi 3 yaproqchali, mevasi esa to'q zangori, to'qaylarda, sernam chakalakzorlarda va tog'dagi o'rmonlarda o'sadigan yovvoyi o'simlik. Lekin bular gulining va mevasining tuzilishi bilan bir-biriga juda o'xshaydi. Demak, oddiy **maymunjon**, zangori **maymunjon** va shularga o'xshash **maymunjon**larning bir nechta turi birlashib, **maymunjon** turkumini tashkil qiladi.

3. Dalalarda, ayniqsa sug'oriladigan ekinlar orasida, **ituzum**ning ikkita turi uchraydi. Bularning ikkalasi ham begona o't, birining mevasi pishganda qoraysa, ikkinchisining mevasi pishganda qizaradi. Mevasi qora ituzum

qora ituzum, mevasi qizili **qizil ituzum** deb nomlanadi. Bu ikki tur bir-biriga shunchalik o'xshaydiki, ularning mevasi pishmaguncha bir-biridan ajratish qiyin. Demak, bu ikki tur bitta turkumga-**ituzum** turkumiga kiradi.

Fanda o'simliklarni qo'shaloq (ikki) nom bilan-tur va turkumning nomlari bilan atash (binar nomenklatura) qabul qilingan. Masalan, **sarimsoq piyoz** yoki **anzur piyoz**dagi **sarimsoq** va anzur so'zlari turga tegishli, **piyoz** so'zi esa turkumga tegishli bo'lib, bu shu turlarning **piyoz** turkumiga oid ekanligini bildiradi.

Turni ikki nom bilan atashni birinchi bo'lib shved tabiatshunosi ***Karl Linney*** **(1707-1778)** fanga kiritgan.

Bir turga mansub o'simlik turli xalqlarda turlicha nomlar bilan ataladi. Fanda esa har bir turning yerli nomlaridan tashqari yana ilmiy, ya'ni «lotincha» nomi ham bor. O'simliklarga berilgan ilmiy nomlar lotincha yoki grekcha so'zlardan tashkil topgan. Shu bilan bir qatorda, lotin tilida yerli nomlar yoki olimlarning nomlari bilan ataladigan o'simliklar ham ko'p uchraydi.

Ma'lum bir hududda tarqalgan o'simliklar (turlar) majmuasi *flora* deyiladi. Masalan, *O'zbekiston florasi.* Bir-biriga yaqin turkumlar qo'shilib, o'zidan kattaroq sistematik birlikni-*oilani* tashkil qiladi. Masalan, **bodom, olma, o'rik, shaftoli, olxo'ri, na'matak, do'lana** kabi turkumlar birlashib ***ra'nodoshlar*** oilasini; **ituzum, paq-paq, pomidor, garmdori** kabi turkumlar yig'ilib ***ituzumdoshlar*** oilasini tashkil etadi.

Ayrim belgilari bilan bir-biriga juda o'xshagan va kelib chiqishi jihatidan yaqin bo'lgan oilalar birlashib *sinfni* tashkil qiladi. Masalan, bir pallali (bitta urug'pallali) o'simliklardan tashkil topgan ***loladoshlar, bug'doydoshlar (boshoqdoshlar), chuchmomadoshlar*** kabi oilalar to'planib *bir urug'pallali o'simliklar* sinfini hosil qiladi. Ikki pallali (ikki urug'pallali) o'simliklardan tashkil topgan ***ra'nodoshlar, ituzumdoshlar, gulxayridoshlar*** kabi oilalar birlashib *ikki urug' pallali o'simliklar* sinfini tashkil qilad. Bir urug'pallalilar va ikki urug'pallalilar sinfiga oid o'simliklarning hammasi ham gulli o'simliklar bo'lganligi uchun bu ikkala sinf qo'shilib gulli o'simliklar yoki *yopiq urug'li o'simliklar bo'limini* vujudga keltiradi.

O'simliklar dunyosi esa o'simliklar sistematikasidagi eng katta sistematik birlik bo'lib, yopiq urug'li o'simliklar, ochiq urug'li o'simliklar, ***qirqquloqsimon***lar, yo'sinsimonlar, yashil suvo'tlar, zamburug'lar, bakteriyalar va hokazo bo'limlarni o'z ichiga oladi.

O'simliklarni ulardagi belgilarining o'xshashligiga qarab, ma'lum bir sistemaga solish *o'simliklar sistematikasi* deyiladi. *Sistematika tur, turkum, oila, sinf va boshqa birliklarni o'z ichiga oladi.*

Ta'kidlash joizki, organik olam 4 ta: bakteriya, zamburug', o'simlik va hayvonot dunyolariga ajratiladi.

32-§. YOPIQ URUG'LI O'SIMLIKLAR

Yopiq urug'lilar-gulli o'simliklar demakdir. Ularning urug'lari urug'chining tugunchasi ichida rivojlanadi. Ana shu xususiyati bilan boshqa o'simliklar bo'limidan farq qiladi. Gullarning tuzilishi va xillari bilan siz o'tgan darslarda tanishgansiz.

Gul tuzilishining sxema bilan ifodalanishiga ***gul diagrammasi*** deyiladi. Formulada gul qismlarining nomi shu qism nomining boshlang'ich harfi bilan, soni esa raqamlar bilan belgilanadi. Masalan, gulkosachabarglar-«Gk», tojbarglar-«Gt», changchilar-«Ch», urug'chilar-«U», oddiy gulqo'rg'on esa-«Og» harflari bilan ifodalanadi. Halqadagi qismlar qo'shilgan bo'lsa, ularning sonini ko'rsatuvchi raqam qavs ichida beriladi, aksincha ular qo'shilmagan bo'lsa, qavssiz (ochiq) yoziladi. Halqadagi qismlarning soni ko'p bo'lsa, cheksizlik belgisi «8» qo'yiladi. Halqada uchrashi kerak bo'lgan qism rivojlanmagan bo'lsa-**0** (nol) bilan belgilanadi. Agar gul qismlarining har biri bir emas, balki ikki halqada joylashgan bo'lsa, har qaysi halqadagi qism sonini ko'rsatuvchi raqam yozilgandan keyin + (plyus) ishorasi qo'yiladi, so'ngra keyingi halqadagi qismning soni yoziladi.

Misol uchun bir nechta o'simlik gulining formulasi keltirildi.

1. ***Jag'-jag'*** ***(achambiti)*** *gulining formulasi*-$Gk_4Gt_4Ch_{4+2}U_{(2)}$. ***Izoh.*** Gulkosachabarg va gultojbarglari **4** tadan, bir-biri bilan qo'shilmagan, changchilar **6** ta bo'lib, ikki halqada (birinchisida **4** tasi, ikkinchisida **2** tasi) o'rnashgan, urug'chi **1** ta, lekin u ikkita urug'chi bargning qo'shilishidan hosil bo'lgan.

2. ***Olxo'ri*** *gulining formulasi*-$Gk_5Gt_5Ch_{\infty}U_1$

Gulkosachabargi va gultojbarglari **5** tadan, qo'shilmagan, changchilari soni cheksiz, urug'chisi esa **1** ta.

3. ***Lola*** *gulining formulasi*-$Og_{3+3}Ch_{3+3}U_{(3)}$.

Oddiy gulqo'rg'on, gultoji **6** ta, ikki halqada (har bir halqada **3** tadan) o'rnashgan, changchilari **6** ta, ikki halqada o'rnashgan, urug'chisi **1** ta, **3** ta urug'chi bargning qo'shilishidan hosil bo'lgan.

4. ***Sachratqi*** *gulining formulasi*-$Gk_0Gt_{(5)}Ch_{(5)}U_{(2)}$.

Gulkosachabarglar rivojlanmagan, gultojbarglar **5** ta, bir-biri bilan qo'shilgan, changchilari **5** ta, qo'shilgan, urug'chisi **2** ta urug'chi bargning qo'shilishidan hosil bo'lgan.

5. ***O'rik*** gulining formulasi - $Gk_5Gt_5Ch_{\infty}U_1$

Gulkosacha barglari **5** ta, bir-biri bilan birlashmagan, gultojbarglari ham **5** ta, changchilari **12** tadan ortiq, ya'ni cheksiz, urug'chisi **1** ta.

Xulosa: *gul o'simliklarning jinsiy ko'payish organi bo'lib, gulband, gulo'rni, gulqo'rg'on, changchi va urug'chidan tashkil topgan.*

Yopiq urug'li o'simliklar ildiz, poya, barglarining, ayniqsa gul, meva hamda urug'larining tashqi va ichki tuzilishi bo'yicha juda xilma-xildir.

Yopiq urug'li o'simliklar turining umumiy soni yer sharida **250 000** dan ortiqroq. Shunga qaramay, ular ikki sinfga-ikki urug'pallalilar va bir urug'pallalilar sinfiga bo'linadi. Bu sinflar o'rtasidagi farq asosan quyidagi belgilar bilan aniqlanadi:

Ikki urug'pallalilar

1. Murtagi ikki urug'pallali. Unayotgan o'simlik tuproqdan ikkita urug'pallabarg bilan chiqadi.

2. Murtak ildizchasidan hosil bo'lgan bosh ildiz uzoq muddat yoki o'simlik hayotining oxirigacha saqlanib qoladi. Demak, bu o'simliklarning ildizi-o'q ildiz.

3. Barg yaprog'i to'rsimon tomirlangan (patsimon yoki panjasimon).

4. Poyasi kambiyli, yo'g'onlasha oladi.

5. Ko'pincha gulqo'rg'oni murakkab va gul bo'lakchalari (kosachabarg va changchilari) halqada **4-5** tadan o'rnashgan.

Bir urug'pallalilar

1. Murtagi faqat bitta urug'pallali. Unayotgan o'simlik bitta urug'pallabarg bilan chiqadi.

2. Murtak ildizchasidan hosil bo'lgan bosh ildiz tezda nobud bo'ladi, uning o'rnini esa murtak poyasidan o'sib chiqqan bir to'p qo'shimcha ildizlar egallaydi. Demak bu o'simliklarning ildizi-popuk ildiz.

3. Barg yaprog'i yoysimon yoki parallel tomirlangan.

4. Poyasi kambiysiz, yo'g'onlasha olmaydi.

5. Gulqo'rg'oni oddiy va gul bo'lakchalari halqada **3** tadan o'rnashgan.

O'zbekiston hududida **4500** ga yaqin yopiq urug'li o'simliklar o'sadi. Shulardan **3700** ga yaqini ikki urug'pallalilar sinfiga, **800** ga yaqini esa bir urug'pallalilar sinfiga kiradi.

Yopiq urug'li o'simliklarga gul, meva va urug'ga ega bo'lgan o't, buta va daraxtlar kiradi. Bu bo'lim ikki urug'pallali va bir urug'pallali o'simliklar sinfiga bo'linadi.

XIII bob. IKKI URUG'PALLALI O'SIMLIKLAR SINFI (MAGNOLIYASIMONLAR)

Ikki urug'pallali o'simliklar sinfiga **340** ta oilaga mansub **175 000** dan ortiqroq o'simlik turlari kiradi. O'zbekistonda bu sinfga **138** oilaga kiruvchi **37000** ga yaqin tur uchraydi. Ikki pallali o'simlik sinflarining eng sodda vakili-**magnoliya**.

33-§. SHO'RADOSHLAR OILASI $Og_{0,5}Ch_{2-5}U_{(2-5)}$

Baliqko'z, cherkez, cho'g'on, donasho'r, ebalak, itsigak, izen, keyreuk, lavlagi, quyonjun, rezavor ismaloq, sag'an, saksovul, sho'rak, teresken, turkiston ismalog'i.

Bu oilaga deyarli hamma qit'alarning sahro va cho'llarida, qumlarda va sho'rtob yerlarda o'sadigan **100** dan ortiq tur-kumga mansub, **1500** turga oid daraxtlar, butalar, ko'p yillik, ikki yillik va bir yillik o'tlar kiradi. O'zbekistonda ***sho'radoshlar*** oilasiga mansub **44** turkumga oid **200** ga yaqin tur bor. Bularning ko'pchiligi cho'llarda o'sadi.

Bu o'simliklar ko'pincha etdor-sersuv bo'ladi. Barglari oddiy, yonbargsiz, ketma-ket yoki qarama-qarshi o'rnashgan. Bargi juda kichrayib ketgan yoki butunlay yo'qolib ketgan bo'lishi mumkin. Gullari mayda, yashil yoki rangsiz, to'g'ri yoki qiyshiq, ikki jinsli, ba'zan ayrim jinsli, boshoqsimon yoki shingilsimon to'pgulga o'rnashgan. Tugunchasi bir uyli va bir urug'kurtakli. Mevasi asosan yong'oqcha.

Sho'radoshlarning keng tarqalgan vakillaridan biri ***oddiy lavlagidir*** ($Og_5Ch_5U_{(3)}$). **Oddiy lavlagi lavlagi** turkumiga mansub ikki yillik o'simlik. U urug'dan chiqqan birinchi yili uzun bandli yirik barglardan tashkil topgan to'pbarg va oziq moddalarga boy, yo'g'onlashgan ildiz (ildizmeva) hosil qiladi. Ikkinchi yili unda mayda bargli, biroz uzun, sershox, uchi to'pgullar bilan tugovchi poya vujudga keladi. U ***may*** oyida gullaydi. Gullari mayda, shoxlari uchidagi barglar qo'ltig'ida joylashgan to'pgullarda o'rnashgan. Gulqo'rg'oni oddiy, besh bargchali, changchilari **5** ta, gulqo'rg'on bargchalari qarshisida joylashgan. Urug'chisi **3** ta mevabargning qo'shilishidan hosil bo'lgan. Tugunchasi bir uyli. **Lavlagi**ning mevasi ***sentabr***da pishadi. Uning mevasi gulqo'rg'on bargchalari bilan qo'shilib o'sgan yong'oqchadir.

Sho'radoshlarga mansub ismaloq turkumining O'zbekistonda **2** turi o'sadi. Ulardan biri **rezavor ismaloq** bo'lib, u ziravor o'simliklar qatorida ekiladi, poya va barglari ovqatga ishlatiladi. Ikkinchisi **Turkiston ismalog'i**. U bir yillik, ikki uyli begona o't. Uni ***aprel*** va ***may*** oylarida vohalardagi barcha ekinzorlar atrofida va bog'larda uchratish mumkin. Barglari uzun bandli, yaprog'i yirik, patsimon bo'lingan, uchidagi bo'lagi yirik, nayzasimon o'tkir uchli, yonidagi bo'laklari esa ingichka, uzunchoq. U ***aprel***da gullaydi. Changchi gullarining gulqo'rg'oni to'rt bargchali, changchilari ham to'rtta. Urug'chi gullari gulqo'rg'onsiz, lekin **2-4** tishchali, yon-bargchalarining qo'shilishidan hosil bo'lgan o'rama bilan qoplangan. Urug'chisi to'rtta. Gullab bo'lgach, **4-6** urug'chi gullar o'zaro birlashib tikanli to'pmeva hosil qiladi.

Turkiston ismalog'ining poya va barglari ham bahorda ovqatga ishlatiladi.

Qumli cho'llarda **saksovul** turkumiga oid **oq** va **qora saksovul** o'sadi. Bularning ikkalasi ham uncha yirik bo'lmagan daraxtlardir. **Saksovul**larda barg qipiqsimon bo'ladi, barg vazifasini ham ularning bir yillik novdalari bajaradi. **Saksovul**larning bir yillik novdalari yashil, bo'g'imlarga bo'lingan, ko'pchiligi kuzgacha ham yog'ochlanmaydi. **Saksovul**lar ***martning*** oxiri-***aprel***ning boshidan o'sa boshlaydi va gullaydi. Ularning guli juda mayda va ko'rimsiz. **Saksovul**lar *iyul*gacha yaxshi o'sadi, yozning eng issiq va quruq oylari-*iyul* va *avgust*da esa o'sishdan deyarli to'xtaydi, yog'ochlanmagan bir yillik novdalarining bir qismi to'kiladi. *Sentabr*ning ikkinchi yarmidan boshlab **saksovul**lar mevalaydi. Mevaning o'sish davrida **5** ta gulqo'rg'on bargchalardan **5** ta pardaga o'xshash qanot o'sib chiqadi va gulqo'rg'on tuguncha bilan qo'shilib meva hosil qiladi. Shuning uchun ham **saksovul**larning mevasi ***5 qanotli bo'ladi*** va bu mevaning shamol yordamida tarqalishini osonlashtiradi. **Saksovul**larning mevasi *oktabr*ning oxirida pishadi. Sovuq tushishi bilan mevalar bilan bir qatorda yog'ochlanmay qolgan bir yillik novdalar ham to'kiladi.

Oq saksovulning po'stlog'i kulrang, **qora saksovul**niki esa qoramtir bo'ladi.

Saksovul barglarining deyarli yo'qolib ketishi, yozning juda issiq va quruq oylarida o'sishdan deyarli to'xtashi va bir yillik novdalardan bir qismining to'kilishi uning issiq va quruq cho'l sharoitida yashashga moslashganligining belgisidir.

Saksovulning poyasi qimmatbaho yoqilg'i, bir yillik novdalari va mevalari ***tuya***lar va ***qorako'l qo'ylari*** uchun to'yimli oziq hisoblanib, uni chorva mollari ayniqsa kuzda va qishda yaxshi eydi.

Saksovullar ko'chma qumlarni mustahkamlashda keng qo'llaniladi.

*Sho'radoshlar*ning ko'pchilik turlari gipsli va sho'rli cho'l o'tloqlaridagi asosiy yem-hashak o'simliklari qatoriga kiradi. Masalan, **teresken, ebalak, sag'an, izen, baliqko'z, sho'rak, quyonjun, donasho'r** turkumlariga oid o'simliklarni ***tuya***lar va ***qorako'l qo'ylari*** kuzda ishtaha bilan yeydi. **Izen, cho'g'on** va **keyreuk**ni madaniy yem-hashak o'simliklari qatoriga kiritish ustida O'zbekiston fanlar akademiyasining Botanika institutida ilmiy tekshirish ishlari olib borilmoqda. **Cherkez**ning bargi va mevasidan olinadigan dori tibbiyotda qon bosimini pasaytirish uchun ishlatiladi. **Itsigak**dan olinadigan zaharli modda *anabazin* qishloq xo'jaligiga zarar keltiruvchi hasharotlarga qarshi kurashda qo'llaniladi.

***Sho'radoshlarga* olabuta** o'simligi ham kiradi.

O'zbekistonda ***sho'radoshlar*** oilasiga mansub **44** turkumga oid **200** ga yaqin tur o'sadi.

Sho'radoshlarning ko'pchilik vakillari tarkibida kimyoviy birikma ishqor saqlaydi. Shuning uchun ulardan **sovun tayyorlashda** foydalaniladi.

Sho'radoshlar oilasiga kiruvchi o'simliklarning gulqo'rg'oni oddiy, ko'rimsiz, mevasi kech kuzda pishadi. O'simlik organlari asosan seret. Cho'ldagi sho'rxok, gipsli va qumli sharoitda o'sishga moslashgan.

Bu oilaga mansub **8** ta tur Respublika «**Qizil kitob**»iga kiritilgan.

34-§. KARAMDOSHLAR OILASI. $Gk_4Gt_4Ch_{4+2}U_1$
Afrika chitiri, chitir, jag'-jag', karam, o'sma, rediska, sholg'om, tukli chitir, turp.

Karamdoshlar oilasining vakillari yer sharining deyarli barcha qit'alarida o'sadi. U **350** turkumga oid **3000** ga yaqin turni o'z ichiga oladi. O'zbekistonda bu oilaga mansub **200** ga yaqin tur va **76** turkum uchraydi.

Karamdoshlarning ko'pchiligi bir yillik, ikki yillik va ko'p yillik o'tlardir. Ildizi-o'q ildiz. Poyasi tik o'suvchi. Barglari oddiy, butun yoki qirqilgan, poyada ketma-ket o'rnashgan. Ko'pchilik vakillarining ildiz bo'g'zida to'pbarg hosil bo'ladi. Gullari to'g'ri va ikki jinsli, shingil to'pgulda o'rnashgan. Gul qismlari gulo'rniga halqa shaklida joylashgan.

Gulqo'rg'oni murakkab, kosacha va tojga ajralgan. Kosacha to'rtta, bir-biri bilan qo'shilmagan kosabargdan, toj ham to'rtta erkin holdagi tojbargdan tashkil topgan. Kosachabarglar va tojbarglar gulo'rniga «krest-but» shaklida joylashganligi uchun adabiyotlarda bu oila ***krestguldoshlar*** deb ham atalgan. Gulida ikkita urug'chi bargning qo'shilishidan hosil

bo'lgan bitta urug'chi va oltita changchi bo'lib, ulardan to'rttasi uzunchoq, ikkitasi esa kaltaroq.

Mevasi-qo'zoq (bo'yi enidan **3** marta va undan ham uzun) yoki qo'zoqcha (bo'yi eni bilan barobar yoki **2** marta uzun) tubidan ikki pallaga bo'linib ochiladi, ikki uyli, quruq. ***Karamdoshlar***ga mansub ***yovvoyi tur***larning ko'pchiligi cho'llarda, tog' etaklaridagi qirlarda hamda adirlarda kuzgi yog'ingarchilikdan so'ng unib chiqadi. Yosh maysalar qish va bahorda o'sishda davom etadi. Yozning boshlanishi bilan ularning mevasi pishadi, poya va barglari qovjirab urug'lari to'kiladi. Bunday o'simliklar ***efemerlar*** deyiladi. Efemerlar qishdan oriqlab chiqqan qo'ylar, echkilar, qoramollar, otlar va tuyalar uchun to'yimli oziq hisoblanadi. Efemerlardan biri **jag'-jag'**dir.

Jag'-jag' shu nomli turkumga oid, bo'yi **10-30** sm keladigan bir yillik o't. Uning poyasi dag'al tuklar bilan qop langan. Ildiz bo'g'izida joylashgan barglari qisqa bandli, patsimon bo'lingan, poyadagilari esa o'troq bandsiz. Gullari poya yoki shoxlar uchidagi bargsiz to'pguldashingilda joylashgan. Kosabarglari yashil, uzunligi **1,5** mm, tojbarglari oppoq, kosachabarglaridan **1,5** marta uzun. Changchilari **6** ta, sirtqi halqada ikkita kalta changchini va ichki halqada o'rnashgan to'rtta uzun changchini ko'rish mumkin. Urug'chisi bitta, tumshuqchasi ikkiga bo'lingan. Bu esa mazkur urug'chining ikkita urug'chibargning qo'shilishidan hosil bo'lganligini ko'rsatadi. Tojbarglar och rangli. Bu gulning xasharotlar yordamida changlanishidan darak beradi.

Changlanish va urug'lanishidan so'ng tugunchadan meva-qo'zoqcha hosil bo'ladi.

Oddiy jag'-jag' ***mart***dan boshlab ***mayning*** oxirigacha gullaydi. Birinchi bo'lib shingilning eng quyisidagi gul ochiladi. To'pgulning uzayishi jarayonida tepadagi gullar ham birin-ketin ochila boradi. Binobarin bitta to'pgulda pishgan meva bilan bir qatorda to'liq ochilgan gullar va hali ochilmagan g'unchalarni ko'rish mumkin. Oldin hosil bo'lgan qo'zoqchalar ***mayning***, oxirgi qo'zoqchalar esa ***iyun***ning birinchi yarmida pishadi va yetilgan qo'zoqchalar chokidan ikki pallaga bo'linib ochiladi, so'ngra urug'lar yerga to'kiladi. Yaxshi o'sgan har bir tup o'simlikda **70000** ga yaqin urug' yetiladi.

O'zbekistonda **jag'-jag'** turkumiga oid faqat bitta tur-**oddiy jag'-jag'** o'sadi.

Oddiy jag'-jag' ko'pchilikka tanish o'simlik. Uning tarkibida ***«C»*** va ***«K»*** darmondorilari, *olma* va *limon kislotalari* bor. Erta ko'klamda to'pbarglari ovqatga ishlatiladi. Jag'-jag'dan ko'k chuchvara, ko'k somsa

tayyorlanadi. Uning yer ustki qismidan tayyorlangan dorilar tabobatda qon ketishini to'xtatishda ishlatiladi.

Respublikamiz tog'larida, adirlarida, qirlarida va ba'zan ekinzorlar atrofidagi marzalarda ***karamdoshlar***ga oid **chitir** turkumiga mansub o'simliklarni uchratish mumkin. **Chitir** turkumi o'simliklari bargining butun va ovalsimon bo'lishi, barg va poyalarining **2-3-4** uchli tuklar bilan qoplanganligi, tojbarglarining pushti, binafsha rangligi hamda mevasining qo'zoq bo'lishi bilan **jag'-jag'** turkumidan farq qiladi. Bu turkumning ko'p tarqalgan vakillaridan biri **tukli chitir**dir.

Tukli chitir-bo'yi **10-40** sm keladigan bir yillik o't: Barglari qisqa bandli, butun, tekis qirrali. Gulining tuzilishi oddiy **jag'-jag'**nikiga o'xshash. Lekin tojbarglarining binafsha rangliligi va mevasining tuklar bilan qoplangan qo'zoq bo'lishi bilan farq qiladi.

Respublikamizning janubiy viloyatlarida ko'proq **Afrika chitiri** uchraydi. Bu oldingi turdan barg qirralarining o'tkir tishliligi va qo'zog'i, ko'ndalang kesimining to'rtburchak shaklida bo'lishi bilan farq qiladi.

O'zbekistonda **chitir** turkumiga mansub **14** tur o'sadi. O'zbekistonda ***karamdoshlar*** oilasiga mansub sabzavot ekinlariga **karam**, **sholg'om**, **rediska** va **turp**lar kiradi. Bo'yoq beradigan o'simlik sifatida esa **o'sma** ekiladi.

Karamdoshlar oilasiga bir, ikki va ko'p yillik o'tlar kiradi. Oilaga mansub turlarning gulqo'rg'oni murakkab, kosacha va tojbargi **4** tadan, changchilari **6** ta, urug'chisi **2** ta bo'lib, bir-biri bilan qo'shilgan. Mevasi qo'zoq va qo'zoqcha.

Bu oilaga mansub **8** ta tur O'zbekiston «**Qizil kitob**»iga kiritilgan.

35-§. GULXAYRIDOSHLAR OILASI $Gk_{(3)+(5)}\ Gt_5Ch_{(\infty)}U_{(\infty)}$ Baxmalgul, bo'ritaroq, borivor gulxayri, dag'al kanop, g'almas (oq gulxayri), g'o'za, gulibaxmal, gulxayri, kanop, oq gulxayri (g'almas), qizil baxmalgul, tugmachagul, xatmigul, yerbag'ir tugmachagul.

Bu oilaga asosan tropik, qisman mo'tadil iqlimli mintaqalarda tarqalgan **70** turkumga mansub **900** o'simlik turi kiradi. O'zbekistonda ***gulxayridoshlar***ga mansub **7** turkumga oid **27** tur o'simlik o'sadi.

Gulxayridoshlarga asosan o'tlar, qisman butalar va daraxtlar kiradi. Ildizi-o'q ildiz. Poyasi asosan tik, qisman yonboshlab o'sadi, ko'pincha yulduzsimon tuklar bilan qoplangan. Barglari oddiy, uzun bandli,

panjasimon tomirli, butun yoki o'yilgan, ko'pincha panjasimon qirqilgan. Gullari barg qo'ltig'ida yoki shoxlar uchidagi to'pgulda bittadan joylashgan, to'g'ri, ikki jinsli va uzun gulbandli. Gulqo'rg'oni murakkab. Kosachasi **5** kosacha bargning qo'shilishidan hosil bo'lgan. Ko'pchilik vakillarida kosacha ikki qavat. Bunda ostki kosacha ko'p, erkin holdagi yoki qo'shilgan bargchalardan tashkil topgan. Tojbarglari **5** ta, erkin. Changchilari ko'p, uning iplari bir-biri bilan qo'shilib, urug'chini o'rab turadi. Urug'chisi bitta, u **3** yoki undan ko'p urug'chibargning qo'shilishidan hosil bo'lgan, tuguncha **3** yoki undan ko'p uyli. Mevasi **3-5** uyli ko'sakcha yoki bir urug'li juda ko'p mevachalarga bo'linadigan to'pmeva.

Gulxayridoshlarning ko'p tarqalgan vakillaridan biri **yerbag'ir tugmachagul**dir. U **tugmachagul** turkumiga oid, bo'yi **10-40** sm keladigan, bir yillik begona o't. Uni barcha sug'oriladigan yerlarda, ariqlar bo'yida va ekinlar orasida uchratish mumkin. Poyasi sershox, yer bag'irlab yoki yonboshlab o'sadi. Barglari uzun bandli, yaprog'i deyarli yumaloq, cheti **5-7** ga bo'lingan. Gullari bandli, barg qo'ltig'ida o'rnashgan. Ostki kosachasi **2** yoki **3** ta ingichka kalta bargchalardan tashkil topgan. Kosachabarglari beshta, yarmigacha bir-biri bilan qo'shilgan. Tojbarglari **5** ta, erkin, kosachabarglarga nisbatan **2** marta uzun, uchi o'yilgan, rangi pushti. Changchilari ko'p, tublari bilan birikkan, urug'chini o'rab olgan. Urug'chilari ham ko'p (**12-16**), urug'chibargning qo'shilishidan hosil bo'lgan.

Yerbag'ir tugmachagul ***apreld***an ***sentabr***gacha gullaydi. Dastlabki ochilgan gullardan ***may*** oyida meva hosil bo'ladi. Mevasi to'pmeva, **12-16** mevachadan tashkil topgan. To'pmevasi pishgach bir urug'li mevachalarga bo'linadi.

Tugmachagulning quritilgan bargi, guli va urug'i xalq tabobatida ichni yumshatuvchi dori sifatida ishlatiladi. **Tugmachagul** turkumiga oid o'simliklarning hali pishib yetilmagan to'pmevasi seret-bo'lib, kungurador kulchani yoki tugmachani eslatadi. Shu sababli **tugmachagul** deb atashgan. Bu turkumga oid turlardan **6** tasi O'zbekistonda o'sib, hammasi ham begona o'tdir.

O'zbekistonda oilaning tabiiy holda o'sadigan **tugmachagul, gulxayri, dag'al kanop, bo'ritaroq** kabi turkumlari bor.

Bog'larda va gulzorlarda, qadim zamonlardan beri manzarali o'simlik sifatida **qizil baxmalgul, gulibaxmal** yoki **xatmigul** ekiladi. Bu gul **baxmalgul** turkumiga oid madaniy o'simlik bo'lib, Balqon yarim orolidan kelib chiqqan. Uning guli yirik, to'q qizil va seryaproq (tojbarglari ko'p).

Qizil baxmalgulning gullarida oziq-ovqat mahsulotlarini bo'yash uchun ishlatiladigan bo'yoq borligi aniqlangan.

O'zbekistonda **baxmalgul** turkumiga oid **4** ta tur o'sadi. Bularning hammasi ham manzarali o'simliklardir.

Daryo va ko'llar sohilidagi to'qaylarda, sernam yerlarda **dorivor gulxayri** o'sadi. U **gulxayri** turkumiga oid bo'yi **70-150** sm keladigan ko'p yillik o't. Uning ildizi yo'g'on, guli pushti rang. Gul osti kosachasi **8-9** bargchadan tashkil topgan, changchi iplaridan hosil bo'lgan nay silindrsimon tuklar bilan qoplangan, uzunligi **1,5-2** sm. Ildizidan tayyorlangan damlama ilmiy tabobatda yo'talga qarshi ishlatiladi.

O'zbekistonda **gulxayri** turkumiga oid **4** ta tur o'sadi.

Respublikamiz paxtazorlarida uchraydigan **dag'al kanop** hamda adirlarda ko'p tarqalgan **oq gulxayri** (**g'almas**) ham shu oilaga kiradi.

Respublikamizda ekiladigan, ***gulxayridoshlar***ga mansub o'simliklar ichida **g'o'za** asosiy o'rinni egallaydi.

O'zbekistonda **g'o'za** turkumiga mansub **3** tur o'sadi. Bularning hammasi ham bir yillik, madaniy o'simlik sifatida o'stiriladi.

1. ***Jaydari g'o'za***-ko'saklari mayda, pastga egilgan deyarli ochilmaydi. Tolasi malla rang, qisqa va dag'al. Vatani Afrika, O'rta Osiyoda eramizdan oldingi davrlardan boshlab to **1925**-yilgacha ekilgan. Hozirgi vaqtda uni faqat tajriba maydonlarida uchratish mumkin.

2. ***Meksika g'o'zasi yoki oddiy g'o'za.*** Ostki kosachabarglari **3** ta, erkin yoki tublari bilan sal qo'shilgan. Gullari yirik, tojbarglari och sariq, tubi qizil, dog'siz. Ko'saklari yirik, **4-5** chanoqli, yaxshi ochiladi tolasi mayin, uzun, oq, ba'zan qo'ng'ir rangda. Vatani Markaziy Amerika. **1925-yil**dan beri O'zbekiston dehqonchiligida asosiy o'rinni egallab kelmoqda.

3. Misr ***g'o'zasi*** yoki **Barbadoss g'o'zasi**. Ostki kosachabarglari ham **3** ta, erkin yoki tublari bilan sal qo'shilgan. Gullari yirik, tojbarglari sap-sariq-limon rangida, tubida qizil dog'i bor. Ko'saklari yirik, **3-4** chanoqli, yaxshi ochiladi. Tolasi uzun, ipakka o'xshash mayin, och sariq. Vatani Janubiy Amerika (Peru, Kolumbiya, Braziliya).

O'zbekistonda Buxoro, Navoiy, Qashqadaryo va Surxondaryo viloyatlarida ekiladi. Hamma «ingichka tolali **g'o'za** navlari» va «**Misr g'o'zasi**» shu turga taalluqlidir.

Gulxayridoshlarga mansub tolali o'simliklardan yana biri **bo'ritaroq** turkumiga mansub **kanop**dir.

O'zbekistonda **kanop**dan tashqari **bo'ritaroq** turkumiga oid yana **5** ta tur o'sadi.

Bu oilaga kiruvchi o'simliklar kosachasining tagida ostki kosachabarglarning borligi, gullarining yirikligi, changchilarining ko'p vaqo'shilib o'sishi, urug'chini o'rab turishi hamda mevasi ko'sakdan iboratligi bilan ajralib turadi.

36-§. RA'NODOSHLAR OILASI. $Gk_{(5)}Gt_5Ch_nU_{1-5}$

Atirgul, bodom, do'lana, gilos, kamxastak, maymunjon, murut (olmurut), na'matak (ra'no), nok, o'rik, olcha, Olga sorbariyasi, olma, olmurut (murut), olxo'ri, qimizak olvoli, qulupnay, shaftoli, tobulg'i, tog'olcha, yong'oq.

Bu oilaga Shimoliy Yarim sharning mo'tadil iqlimli mintaqalarida o'sadigan **120** turkumga mansub **3000** ga yaqin tur daraxt, buta va ko'p yillik o'tlar kiradi. O'zbekistonda uning **35** turkumga mansub **153** turi o'sadi.

Ra'nodoshlarning barglari yonbargchali, oddiy, uchga bo'lingan, panjasimon yoki patsimon, yohud murakkab; **3-5** yaproqchali, poyada ketma-ket o'rnashgan.

Gullari yakka-yakka, barg qo'ltig'ida o'rnashgan yoki shingil; qalqon, soyabon xilidagi to'pgullarda joylashgan; ikki jinsli, xasharotlar yordamida changlanadi.

Gulqo'rg'oni murakkab, to'g'ri, ko'pincha **5** a'zoli. Kosachasi bir-biri bilan qo'shilgan yoki qo'shilmagan **5** ta kosachabarglardan tashkil topgan. Tojbargi **5** ta, erkin, oq, sariq yoki qizil rangli. Changchilari ko'p, erkin, gul o'rniga yoki kosachaga o'rnashgan (**na'matak**da). Urug'chisi **1-5** ta yoki ko'p, qo'shilgan yoki erkin urug'chibarglardan tashkil topgan. Tugunchasi **1-5** uyli. Mevasi-quruq (yong'oqcha, to'pbargak) yoki ho'l (bir yoki ko'p danakli meva yoki soxta meva).

Ko'pchilik vakillarida gulo'rin o'sib (kattalashib) likopchasimon, qadahsimon, konussimon, yumaloq va boshqa shakllarga kiradi (bu ***gipantiy*** deb ataladi).

Bu oila o'simliklari turli-tumanligi, gul va mevasining har xilligi bilan boshqa oilalardan ajralib turadi. Shuning uchun ham u juda ko'p turkumlarni o'z ichiga oladi. Bularga **tobulg'i, olcha, na'matak, olma, olxo'ri, bodom, nok, shaftoli, kamxastak, gilos, qulupnay, maymunjon** kabi turkumlar kiradi.

Tog'larning toshli yonbag'irlarida, tog'lardagi daryo bo'ylarida va to'qaylarda **ra'no** (**na'matak**) turkumiga mansub butalar o'sadi. Ulardan biri **na'matak** (**ra'no**)dir. U bo'yi **3-4** m ga yetadigan, poyasi ko'p, sershox buta. Qari poyalarining po'sti to'q kulrang, yoshlariniki-yashil. Tikanlari

yirik. Barglari murakkab toq patsimon, **5-9** yaproqchali. Tog'ning o'rta qismlarida ***iyun***dan, yuqori qismlarida esa ***iyul***dan boshlab gullaydi. Gullari yirik, diametri **8-9** sm, asosan och pushti, gulbandda yakka-yakka o'rnashgan. Gulo'ringa beshta kosachabargdan iborat kosacha birikkan. Kosacha o'simlik mevalaganda ham to'kilmaydi. Toj ham beshta tojbargidan tuzilgan. Gulda juda ko'p changchi va urug'chilari bor. Gulining formulasi $K_5T_5Ch_{\sim}U_{\sim}$. Urug'chisining tugunchasi botiq gulo'rinda joylashgan. Ustuncha va tumshuqchalari tashqariga chiqib turadi. **Na'matak** gullari xasharotlar yordamida changlanadi. **Na'matak**ning gullari changlanib va urug'lanib bo'lgandan so'ng gul o'rnida meva hosil bo'ladi.

Na'matakning soxta mevasi to'q qizil, etdor, uzunchoq tuxumsimon bo'lib, uzunligi **2-3** sm. Meva ichida juda ko'p qattiq urug'lari bor. Soxta mevasi-etdor, juda xushbo'y, chuchuk-nordon, mazali bo'lib, tarkibida inson sog'lig'i uchun zarur moddalardan darmondori, ***limon kislota***, ***oshlovchi*** va boshqa moddalar bor. Tabobatda avitaminoz kasalligining oldini olish va davolashda ishlatiladi.

O'zbekistonda bu turkumga mansub **13** tur o'simlik o'sadi, bulardan **5** tasi manzarali o'simlik sifatida gulzorlar, maydonlar, bog'lar, istirohat bog'lari, xiyobonlarda o'stiriladi. **Na'matak (ra'no)** madaniy **atirgul**larning ***yovvoyi turi*** hisoblanadi.

Qadim zamonlardayoq kishilar **na'matak**dan madaniy **atirgul**larni chiqarganlar. Hozirgi vaqtda yer yuzida **atirgul**larning **10** mingga yaqin, O'zbekistonda **340** dan ortiq navi ekiladi.

Tog'larimizdagi keng yaproqli o'rmonlarning asosiy qismini mevali daraxtlardan **yong'oq, yovvoyi olma, yovvoyi nok, murut (olmurut), do'lana, olcha, bodom** va **kamxastak**lar tashkil etadi. Shulardan biri **olma**dir.

Olmalar olma turkumiga mansub daraxtlar bo'lib, O'zbekistonda ularning **5** ta turi bor. Shulardan **2** tasi yovvoyi, **3** tasi esa madaniy turlardir.

Olmaning bargi oddiy, butun. Gullari oq, pushti yoki och pushti bo'lib, qalqon to'pgulga o'rnashgan. Gulidagi kosachabarg va tojbarglar **5** ta dan, changchilari ko'p. Urug'chisi **5** ta, tugunchalari bir-biri bilan qo'shilib ketgan. Gulining formulasi quyidagicha bo'ladi: $K_5T_5CH_{\sim}U_{(5)}$. Bundan tashqari, **olma** gulining tuguni ostki. **Olma**ning mevasi gulo'rinning tugunchaga qo'shilib o'sishidan hosil bo'lgan, **5** uyli soxta mevadir.

Nok gul va mevalari bilan **olma**ga o'xshaydi. Lekin mevasining etida tosh hujayralari borligi bilan **olma**dan farq qiladi. O'zbekistonda **nok** turkumiga oid **7** tur bor. Bulardan **3** tasi yovvoyi holda o'sadi. Ular asosan tog'larda tarqalgan, ko'pincha **murut** yoki **olmurut** deb yuritiladi. Qolgan **4** tasi madaniy tur bo'lib, bulardan ko'p tarqalgani **oddiy nok**dir.

Shuningdek, ***ra'nodoshlar*** oilasiga **do'lana** turkumi ham kiradi. **Do'lana**ning mevasi **1-5** urug'chibargning qo'shilishidan hosil bo'lgan, shuning uchun u **1-5** danakli bo'ladi. **Tog'olcha** va **olxo'ri**lar **olxo'ri** turkumiga mansub daraxt va butalardir. Bularning barglari ham oddiy, lekin guli va mevasining tuzilishi **tobulg'i, na'matak** va **olma**larnikidan biroz farq qiladi. Masalan, **qimizak olvoli** gulida kosachabarg va tojbarglar **5** tadan, changchilari ko'p, urug'chisi bitta bo'lib, bitta urug'chibargdan hosil bo'lgan. Gulo'rin juda botiq-qadahsimon, lekin **olma**larnikiga o'xshab tuguncha bilan qo'shilmaydi va mevaning hosil bo'lishida ishtirok qilmaydi.

Qimizak olvoli gulining formulasi quyidagicha: $K_5T_5Ch_{\sim}U_1$. Mevasi haqiqiy danakli mevadir.

O'zbekistonda **olxo'ri** turkumiga oid **4** ta tur bo'lib, bulardan **3** tasi madaniy (**gilos** ham shu turkumga kiradigan madaniy o'simlik), qolganlari esa yovvoyi holda o'sadi. Yovvoyi **olma, nok, olcha** va boshqa mevali o'simliklar qurg'oqchilik, sovuq va zararkunandalarga chidamliligi tufayli yangi navlar yaratishda, chatishtirish yoki payvandtag qilish uchun muhim ahamiyatga ega.

Ra'nodoshlar asosan daraxt, buta va ko'p yillik o'tlardan iborat. Gullari yirik, asosan **5** ta kosachabarg, **5** ta tojbarg, cheksiz changchi va birdan cheksizgacha urug'chidan tarkib topgan. Oilaning rezavor mevalar vakillariga **qulupnay, malina, maymunjon**lar ham kiradi.

Ra'nodoshlar oilasiga tegishli o'simliklar respublikamizda madaniy holda ham ko'p tarqalgan. Ularga **o'rik, shaftoli** kabilar kiradi. Oila vakillaridan ikkitasi (**O'rta Osiyo noki, Olga sorbariyasi**) O'zbekiston Respublika «**Qizil kitob**»iga kiritilgan.

37-§. BURCHOQDOSHLAR (DUKKAKDOSHLAR) OILASI

$$Gk_{(5)}Gt_{1+2+(2)}Ch_{(9)+1}U_1$$

Achchiqmiya, afsonak, akatsiya, astragal, beda, boqila, burchoq, gledichiya, isirg'ao't, loviya, mosh, no'xat, oksitrops, oqquray, qashqarbeda, quyonsuyak, sebarga, shirinmiya, soya, tangao't, tuxumak (yapon soforasi), yantoq, yasmiq, yeryong'oq, zirako't.

Burchoqdoshlar oilalariga yer sharining deyarli barcha qismida tarqalgan **400** turkumga oid **12 000** ga yaqin tur o'simlik kiradi. Respublikamizda ***burchoqdoshlar***ga oid **57** turkumga mansub **470** dan ortiq tur o'simlik o'sadi.

Bu oila vakillarining ko'pchiligi bir, ikki va ko'p yillik o'tlardan iborat. ***Burchoqdoshlar*** orasida qisman yarim buta, buta va daraxtlar uchraydi.

Bu oila vakillarining ildizi-o'q ildiz. Ildizida tugunaklar deb nomlanadigan o'simtalar hosil bo'ladi. Tugunaklar shu o'simliklar ildizida yashaydigan va havodagi erkin azotni o'zlashtiradigan bakteriyalarning faoliyati natijasida hosil bo'ladi. Bu tugunaklar tuproqning hosildorligini oshiradi. Poyalari tik o'suvchi, ilashuvchi, o'raluvchi yoki yotib o'suvchi bo'ladi. Barglari ko'pincha murakkab (uch yaproqchali, patsimon yoki panjasimon), ba'zan oddiy, hamisha yonbargli, poyada ketma-ket ornashgan. Gullari yondosh-bargchali, qiyshiq va ikki jinsli bo'lib, shingil, kallakcha yoki boshoq xilidagi to'pgulga joylashgan, ba'zan guli yakka-yakka holda barglarning qo'ltig'ida o'rnashadi.

Gullari hasharotlar yordamida changlanadi. Gulqo'rg'oni murakkab. Kosachasi yarmigacha bir-biri bilan qo'shilgan **5** ta kosachabargdan tashkil topgan. Toji ***kapalak*** shaklida bo'lib, **5** ta uch xil shakldagi tojbargdan hosil bo'lgan. Ulardan eng ustidagisi boshqalariga nisbatan ancha yirik, u «***yelkan***» yoki «***bayroqcha***» deb ataladi; ikki yoniga joylashgan bir xil shakldagi ikki tojbarg «***qanotcha***» yoki «***eshkak***» deyiladi.

Bir-biri bilan qo'shilgan bir juft ostki tojbarg esa «***qayiqcha***» deyiladi. Changchilari **10** dona, ulardan **9** tasining iplari bir-biri bilan qo'shilib ketgan, o'ninchisi esa erkin, urug'chisi bitta, bitta urug'chi bargdan hosil bo'lgan. Mevasi dukkak, bitta urug'chi bargdan hosil bo'lgan; bir uyli, ko'p urug'li, ko'pincha qorin va orqa choklaridan pallaga bo'linib ochiladi; ba'zan ochilmasdan bo'laklarga bo'linadi yoki bo'linmaydigan bir urug'li, yong'oqsimon, quruq meva.

Burchoqdoshlarga mansub, respublikamizda keng tarqalgan o'simliklardan biri ***o'tloq sebargasidir.*** U ba'zan **yovvoyi sebarga, qizil sebarga** deb yuritiladi. **O'tloq sebargasi**, bo'yi **25-50** sm keladigan ko'p yillik o't. U asosan tog' etaklarida, daryolarning, ariqlarning bo'ylarida, qisman begona o't sifatida sug'oriladigan ekinlar orasida uchraydi.

Poyasi ingichka, pastki qismidan shoxlangan, mayda tuklar bilan qoplangan. Barglari uzun bandli, uch yaproqchali. Yaproqchalari tukli, tekis qirrali, teskari tuxumsimon yoki ellipssimon, uzunligi **1,5-3,5** sm. Gullari mayda va o'troq, diametri **2-3,5** sm keladigan boshcha shaklidagi to'pgulga joylashgan. Gulqo'rg'oni murakkab. Kosacha yarmigacha qo'shilgan beshta kosachabargdan tashkil topgan, besh tishli, **4** tasi baravar, beshinchisi ulardan ikki marta uzun. Toji qizil. Yelkani uchburchak shaklida. Guliga lupa orqali qaralsa **9** ta iplari qo'shilgan va bitta alohida joylashgan changchini ko'rish mumkin, urug'chisi bitta. Dukkagi bir

urug'li, uzunchoq-tuxumsimon, uzunligi **1,5-2** mm. Urug'i sariq yoki jigarrang, silliq, yumaloq, kattaligi **1,5-2** mm.

O'tloq sebargasi qanday sharoitda o'sishiga qarab, ***aprel***ning ikkinchi yarmidan boshlab to ***sentabr***gacha gullayveradi. Oldin ochilgan gullardan hosil bo'lgan mevalar ***iyun***dan e'tiboran pisha boshlaydi.

O'zbekistonda **sebarga** turkumining **7** ta turi o'sadi. Bularning hammasi yuqori sifatli oziqbop va guli asalshiraga boy o'simliklardir.

Burchoqdoshlarga mansub o'simliklar qatoriga **yantoq** ham kiradi.

Yantoq asosan tog' etaklaridagi tekisliklarda, qir va cho'llarda o'sadi, respublikamizda **yantoq** turkumiga oid **4** ta tur tarqalgan. Bulardan biri **qirg'iz yantog'i**dir. Uning bo'yi **60-120** sm, poyasi sershox, tikanlar bilan qoplangan ko'p yillik o't. Barglari oddiy, ellips shaklida, ketma-ket o'rnashgan. Tikani o'tkir uchli, uzunligi **1-1,5** sm, poyaning shakl o'zgarishidan hosil bo'lgan. Shuning uchun ba'zida tikanlar ustida barglar yoki gullar o'sib turganini uchratish mumkin.

Qishlab qolgan kurtaklardan ***mart*** oyida unib chiqqan o'simlik ***iyun***dan boshlab gullaydi. Uning gullari mayda, xuddi guldor ***kapalak***chalarni eslatadi. Dastlab ochilgan gullardan ***avgust***ning birinchi yarmida meva hosil bo'ladi. **Yantoq** mevasi (dukkagi) yoysimon egilgan va tasbehga o'xshash bo'gimlarga bo'lingan.

Yantoq kuchli taraqqiy etgan ildiz sistemasiga ega. **Yantoq**ning yoshi oshgan sari uning ildizi ham chuqurlikka va yoniga qarab uzaya boradi. Chuqurlikka qarab o'sgan ildiz ko'p vaqt o'tmay, yer osti suvlariga yetib boradi. Uning suvsiz cho'llarda bemalol o'sishining siri ham shunda. Cho'ldagi chorvadorlar **yantoq** haqida gapirganlarida «***uning boshi olovda, oyog'i esa suvda***» deyishadi. Bu albatta, hayotiy gap, chunki cho'ldagi **yantoq**zorlar yer ostida suv borligidan darak beradi. **Yantoq** ildizining yon tomonga qarab o'sgan tomirlaridan yangi kurtaklar hosil bo'ladi. Bu kurtaklardan yerning ustiga qarab yangi poya, ostiga qarab yangi ildiz o'sib chiqadi. Demak, **yantoq**ning yon ildizlari o'simlik hayotida vegetativ yo'l bilan ko'payish vazifasini bajaradi. Binobarin, bir tup **yantoq**dan ko'p vaqt o'tmay bir necha tup **yantoq**, bir necha yillardan so'ng esa **yantoq**zorlar hosil bo'ladi.

Yantoq bebaho, to'yimli oziqbop o'simlik. U O'rta Osiyo respublikalari va Qozog'istondagi *qorako'l*chilik yaylovlarining asosiy o'simliklaridan biri hisoblanadi. Uni *tuya*, qo'y va echki yilning hamma fasllarida ham yaxshi yeydi. Chorvachilik hududlarida **yantoq**dan hashak tayyorlanadi.

O'rta Osiyoning cho'l va adirlarida joylashgan hududlarda **yantoq** eng yaxshi yoqilg'i hisoblanadi.

Yantoqning guli asalshiraga boy, u hasharotlar yordamida changlanadi.

Yozning issiq kunlarida **yantoq**ning bargi, poyasi va tikanlarida maxsus shakar ajraladi. Respublikamiz xalqi qadimdan va hatto urush yillarida ham **yantoq shakaridan** foydalanishgan.

Tabiatda ***burchoqdoshlar***ning turli maqsadlarda ishlatiladigan **isirg'ao't, quyonsuyak, shirinmiya, oqquray, zirako't, qashqarbeda, afsonak, astragal, boqila, burchoq, beda** kabi turkumlarining turlari o'sadi.

Burchoqdoshlar oilasiga yovvoyi holda o'sadigan o'simliklardan **qashqarbeda, burchoq, shirinmiya, oqquray, achchiqmiya, quyonsuyak** kabilar kiradi.

Bu oilaning madaniy o'simliklaridan **mosh, no'xat, loviya, soya** va **yasmiq** alohida ahamiyatga ega.

Respublikamizning sug'oriladigan yerlarida ***burchoqdoshlar*** oilasiga kiruvchi **yeryong'oq** ekiladi. Bu o'simlikning vatani Braziliya. **Yeryong'oq** bir yillik o't bo'lib, barglari juft patsimon murakkab. Guli to'q sariq, dukkagi cho'ziq. Gullari changlanib va urug'lanib bo'lgach gulli novdalari qayrilib tuproq ichiga kiradi.

Respublikamizning shahar va qishloqlaridagi istirohat bog'larida, xiyobonlarda va ko'chalarda manzarali daraxt sifatida ekiladigan o'simliklardan **tuxumak (Yapon soforasi), tikanli gledichiya** va **oq akatsiya**lar ham ***burchoqdoshlar*** oilasiga kiradi.

Afsonak o'simligi ham ***burchoqdoshlar*** oilasiga kiradi.

Burchoqdoshlar O'zbekistonda keng tarqalgan oiladir. Unga mansub turlarning aksariyat qismini bir yillik va ko'p yillik o'tlar tashkil qiladi. Gullari qiyshiq, gulqo'rg'oni murakkab, changchilari **10** ta, **9** tasi o'zaro qo'shilgan, urug'chisi bitta. Tojbarglari **3** xil shaklda. Barglari murakkab. Ildizida azot to'plovchi tugunak bakteriyalar bo'ladi.

Burchoqdoshlar oilasi O'zbekiston Respublikasi «**Qizil kitob**»iga kiritilgan o'simliklarga boyligi, ya'ni **60** turni o'z ichiga olishi bilan alohida o'rinda turadi. Turlar sonining ko'pligi jihatidan **astragal** (**37** tur), **oksitrops** (**13** tur) va **tangao't** (**8** tur) turkumlari ajralib turadi.

38-§ ITUZUMDOSHLAR OILASI

$$Gk_{(5)}Gt_{(5)}Ch_5U_1$$

Bangidevona, baqlajon, chilim tamakisi, garmdori (qalampir) ituzum, kartoshka, maxorka tamakisi, mingdevona, moxovkosa, Oloy xiyoli, pomidor, qora ituzum, shaytonkosa.

Ituzumdoshlar oilasi yer kurrasining mo'tadil iqlimli mintaqasida va tropiklarda keng tarqalgan **80** turkumga oid **3000** ga yaqin turni o'z ichiga oldi. *O'zbekistonda* ***ituzumdoshlar***ga mansub **11** turkumga oid **36** tur o'simlik o'sadi.

Ituzumdoshlarning ko'pchiligi bir yillik va ko'p yillik o'tlar, qisman chalabutalar yoki butalardir. Ildizi -o'q ildiz. Poyasi tik, yonboshlab yoki yotib o'suvchi, ba'zan shakli o'zgargan yer osti poyalarini hosil qiladi (masalan, **kartoshka**da). Barglari oddiy, butun yoki bo'lingan, yonbargsiz, asosan ketma-ket, gulli poyalarda esa ba'zan qarama-qarshi joylashadi. Gullari to'g'ri, ba'zan bir poya va shoxlar uchidagi gajak to'pgulda joylashgan. Gullari to'g'ri, ba'zan bir oz qiyshiq, ikki jinsli, yakka-yakka holda barglar qo'ltig'ida yoki poya va shoxlar uchidagi gajak to'pgulda joylashgan. Gulqo'rg'oni murakkab. Kosachasi bir-biri bilan qo'shilgan **5** ta kosachabargdan tashkil topgan, **5** ta tishli.

Toji yarmigacha yoki uchigacha bir-biri bilan qo'shilgan **5** tojbargdan tashkil topgan, rangi och sariq, pushti, binafsha yoki oqimtir ko'k. Changchilari **5** ta, tojbarglarining qo'shilishidan hosil bo'lgan nayga o'rnashgan. Urug'chisi bitta, **2** ta urug'chibargning qo'shilishidan hosil bo'lgan. Tugunchasi **2**, ba'zan **3-6** uyli, har qaysi uya ko'p urug'kurtakli. Mevasi rezavor meva yoki ko'sakcha.

Ituzumdoshlarga mansub ***yovvoyi tur***larning ko'pchiligi begona o'tlardan iborat. Ular orasida hammaga tanish **qora ituzum** ham bor.

Qora ituzum ituzum turkumiga oid bir yillik o't. Uni paxtazorlarda, polizlarda, boshqa ekinzorlarda, tashlandiq yerlarda va hatto yo'l yoqalarida ham uchratish mumkin. **Qora ituzum**ning bo'yi **25-50** sm. Poyasi sershox, tik o'suvchi. Barglari oddiy, sersuv, to'q yashil rangli, uzunchoq tuxumsimon, cheti notekis tishli, uchi o'tkirlashgan. Gullari oqish, **3-10** tadan shoxlar uchidagi to'pgullarda joylashgan. Kosachasi **5** ta kosachabargning va toji **5** ta tojbargning qo'shilishidan hosil bo'lgan. Changchilari **5** ta, chang iplari yo'q, ular tojbarglarning ichki tomonida o'rnashgan. Urug'chisi bitta, ikkita mevabargning qo'shilishidan hosil bo'lgan. **Qora ituzum** ***iyun*** oxiridan to tupini sovuq urmaguncha gullayveradi. Oldingi ochilgan gullardan hosil bo'lgan sharsimon rezavor mevalar ***avgust***ning oxirida qorayib pishadi. **Qora ituzum** o'sgan yerlarda shu turkumning ikkinchi turi **qizil ituzum**ni ham uchratish mumkin. Bu **ituzum qora ituzum**dan faqat mevasining qizilligi bilan farq qiladi. **Qora** va **qizil ituzum**larning mevalari C darmondorisiga boy, undan xalq tabobatida foydalaniladi. O'zbekistonda **ituzum** turkumiga oid **10** turdagi

o'simlik o'sadi. Bulardan **kartoshka** va **baqlajon** sabzavot ekini sifatida ko'p ekiladi..

Ituzumdoshlarga mansub keng tarqalgan begona o'tlar qatoriga **mingdevona** va **bangidevona** turkumlari ham kiradi. Bularni asosan qishloqlar atrofidagi go'ng va axlat to'kiladigan yerlarda, tashlandiq hovlilarda, chorvachilik fermalari atrofida, ekinzorlar chetidagi laxtak yerlarda, marzalarda va ba'zan yo'l yoqalarida uchratish mumkin.

Qora mingdevona, shaytonkosa yoki **moxovkosa mingdevona** turkumiga oid ikki yillik o'tdir. Bargi patsimon qirqilgan, ildiz bo'g'ziga yaqinlari uzun bandli, poyadagilari esa deyarli o'troq. Gullari xira sariq, novdalari uchidagi to'pgulda o'rnashgan. Mevasi kungurali ko'zachaga o'xshash kosacha ichida joylashgan va uchidagi qopqoq bilan ochiladigan ikki uyali ko'sak.

Bangidevona esa bangidevona turkumiga oid bir yillik o't. Barglari tuxumsimon, cheti esa yirik tishli. Guli yirik, oq, voronka shaklida, barg qo'ltig'ida bittadan o'rnashgan.

Bularning har ikkalasi ham qo'lansa hidli, o'ta zaharli, shu bilan bir qatorda dorivor o'simlik hamdir. Ularning **barglari aralashgan pichanni yoki urug'lari aralashgan yemni yegan mollar zaharlanadi.**

Qora mingdevona va **oddiy bangidevona**ning barglaridan tayyorlangan dorilar tabobatda ko'p ishlatiladi. Bular dorivor o'simliklar etishtiriladigan maxsus xo'jaliklarda o'stiriladi. **Mingdevona** va **bangidevona** turkumiga oid o'simliklar **ituzum**lardan mevasining ko'sakcha bo'lishi bilan, bir-biridan esa ko'sakchasining tuzilishi bilan farq qiladi.

O'zbekistonda **mingdevona** turkumiga oid **5** tur, **bangidevona** turkumiga oid esa **4** ta tur o'simlik o'sadi.

Ituzumdoshlarning O'zbekistonda ko'p ekiladigan vakillaridan yana biri **pomidor**dir. ***Ituzumdoshlar***ga **kartoshka, garmdori (qalampir), chilim tamakisi** va **maxorka tamakisi** ham kiradi.

Tamaki turkumining ruscha nomi «tabak». Karib dengizidagi Tobago orolining nomidan olingan. O'zbekcha nomi «tamaki» esa «tabak» so'zining buzib aytilishidan kelib chiqqan. Tamakini Yevropaga XVI asrda ***Nikot*** nomli fransuz olimi olib kelgan. Turkumning ilmiy nomi «nikotiana» shu olimning nomi bilan bog'liq.

Tamaki barglari maxorka, papiros, sigar, zararli hasharotlarni nobud qiluvchi preparatlar va dorilar tayyorlash uchun ishlatiladi. Barglari tarkibida kishining asab va qon tomir sistemasiga zararli ta'sir qiluvchi zaharli modda-*nikotin* bor.

Ituzumdoshlarga oid o'simliklarning deyarli hammasi o'tlardan iborat. Bular orasida qishloq xo'jaligida ko'p ekiladigan sabzavot o'simliklari, zaharli va begona o'tlar mavjud. Oila vakillarining gulqo'rg'oni murakkab, kosachabarglari qo'shilgan, tojbarglari **5** ta, yarmigacha qo'shilgan, changchisi **5** ta, tojbarglarda o'rnashgan, urug'chisi bitta bo'ladi. Mevasi rezavor yoki ko'sakcha.

Ituzumdoshlar oilasidan faqat bitta tur-**Oloy xiyoli** O'zbekiston Respublikasi «**Qizil kitob**»iga kiritilgan. U Shohimardon va So'x daryolari vohalari (Farg'ona viloyati)da o'sadi.

39-§. TOKDOSHLAR (UZUMDOSHLAR) OILASI

$$Gk_{4-5}Gt_{5^*(5)}Ch_5U_{(2-6)}$$

Beshyaproqli partenotsissus, madaniy tok, terakbargli liftok, uzum.

Bu oilaga asosan tropik va subtropik mintaqalarda tarqalgan **11** turkum va **600** dan ortiq tur kiradi. ***Tokdoshlar*** oilasi jingalaklari yordamida boshqa o'simliklarga ilashib qaddini ko'taradigan, liana shaklidagi buta va daraxtlarni o'z ichiga oladi. O'zbekistonda ***tokdoshlar***ga oid **3** turkumga mansub **4** ta tur o'simlik o'sadi. Ulardan bittasi yovvoyi, **3** tasi esa madaniydir.

Tokdoshlardagi jingalaklar poyaning o'zgarishidan hosil bo'lgan. Barglari **3-5** bo'lakli panjasimon bo'lingan, uzun bandli, yonbargchali. Gullari mayda, togri, ikki jinsli yoki bir jinsli, yashil, ro'vaksimon to'pgulga yig'ilgan. Kosachabarglari, tojbarglari va changchilari **4-5** tadan. Gulqo'rg'oni murakkab, lekin kosachasi yaxshi taraqqiy etmagan. Tojbarglari **5** ta, erkin yoki uchi bilan bir-biriga qo'shilgan.

Changchilari **5** ta, erkin. Urug'chisi asosan **2** ta (ba'zan **3-6** ta) mevabargning qo'shilishidan hosil bo'lgan. Tuguncha **2** (ba'zan **3-6**) uyali bo'lib, har uyada **2** tadan urug'kurtak joylashgan. Mevasi-rezavor meva.

Tokdoshlarning keng tarqalgan vakillaridan biri **madaniy tokdir.** Uning bo'yi **2-4** (**6-10**) m gacha yetadi. Jingalaklari yordamida sorilarga, ishkomlarga yoki boshqa daraxtlarga ilashib o'sadi. Vegetativ yo'l bilan ko'paytiriladi. Tok iqlim sharoitiga qarab adirlarda so'rilarga olinmaydi.

Pishgan novdalarining rangi malla, qizg'ish yoki qo'ng'ir bo'ladi. Bargi uzun bandli, panjasimon bo'lingan.

Tok ***may-iyun*** oylarida gullaydi. Gullari mayda, ikki jinsli, odatda shingil (bosh) deb ataladigan murakkab to'pgulga joylashgan. **Madaniy tok** gulining tuzilishi oila uchun xos bo'lgan gul tabiatni o'xshaydi, lekin bunda **5** ta tojbarg erkin emas, balki uchi bilan bir-biriga qo'shilgan bo'lib, urug'chi

va changchilarini ustidan qalpoqqa o'xshab qoplab turadi va gul ochilishi paytida tushib ketadi. Bundan tashqari, **madaniy tok** gulining urugchisi **2** mevabargning qo'shilishidan hosil bo'lgan.

Ertapishar (chillaki) tok navlarining mevasi ***iyul***dan boshlab, kechki navlariniki esa ***oktabr***da pishadi. Mevasi har xil shaklda, o'lchamda va rangda, **2-3** urug'li yoki urug'siz, shirin yoki nordon bo'ladi. Tok mevasi **uzum** deb ataladi. **Uzum** mazali va to'yimli, yangiligida hamda quritib mayiz holida iste'mol qilinadi. Undan sharbat olinadi, shinni, murabbo va konservalar tayyorlanadi.

O'zbekistonda **tok**ning **500** ga yaqin navi o'stiriladi. Bulardan ***kishmish, kattaqo'rg'on, qorago'zal, daroyi, buvaki, hiloliy, qirmizi, husayni, hasayni, sohibi, rizamat, toifi, charos, soyaki, chillaki*** kabi navlari keng tarqalgan.

O'zbekiston Qishloq xo'jaligi Fanlar akademiyasining faxriy akademigi, xalq seleksioneri ***Rizamat ota Musamuhamedov*** **(1881-1979)** O'zbekistonda uzumchilikni rivojlantirishga katta hissa qo'shgan. Bu sohibkor seleksioner tomonidan mahalliy sharoitga moslashgan ko'plab ajoyib tok navlari qayta tiklandi va ommalashtirildi.

Yozgi oshxona va choyxonalar, dala shiyponlari va ayvonlar oldiga yovvoyi **uzum** nomi bilan mashhur manzarali o'simlik ***beshyaproqli partenotsissus*** ekiladi. Bu partenotsissus turkumiga oid poyasi ingichka, uzun jingalaklari bilan ilashib tikkasiga **10-15(20)** metrgacha ko'tarila oladigan, barglari panjasimon, murakkab, kuzda qizarib, keyin sarg'ayadigan o'simlik. Gulining va mevasining tuzilishi toknikiga o'xshaydi. Vatani Shimoliy Amerika.

Respublikamizning janubiy viloyatlaridagi tog'larning toshloq va qoyali yonbag'irlarida ***terakbargli liftok*** o'sadi. Bu liftok turkumiga oid yotib o'suvchi buta. Barglari butun, cheti yirik tishli.

Guli toknikiga o'xshash, lekin kosachasi aniq ko'rinmaydi, tojbarglari **5** ta, erkin, changchilari ham **5** ta. Mevasi qora, mayda, rezavor meva, iste'mol qilishga yaramaydi.

Bu oilaga kiruvchi hamma o'simliklarning poyalari ilashib va vegetativ yo'l bilan ko'payishga moslashgan. Mevasi rezavor.

O'zbekistonda tok tabiiy holda ham o'sadi. U O'zbekiston Respublikasi «**Qizil kitob**»iga kiritilgan.

40-§. QOVOQDOSHLAR OILASI

$Gk_{(5)}Gt_{(5)}Ch_{(2)+(2)+1}U_0$; $Gk_{(5)}Gt_{(5)}Ch_{(0)}U_{(3)}$

Bodring, handalak, oshqovoq, oyim qovoq, qovun, qozonyuvg'ich, tarvuz.

Yer yuzida bu oilaga mansub **800** ga yaqin, O'zbekistonda esa **18** tur o'simlik o'sadi.

Qovoqdoshlar oilasiga asosan bir yillik va ko'p yillik o'tlar kiradi. Ularning poyasi (palagi) o'rmalab yoki barg qo'ltig'idan chiqadigan jingalaklar bilan ilashib o'sadi. Barglari oddiy, ketma-ket o'rnashgan, yaproqlari panjasimon bo'lingan yoki panjasimon qirqilgan. Gullari to'g'ri, ayrim jinsli, hasharotlar yordamida changlanadi. Gulqo'rg'oni murakkab. Kosachasi **5** ta kosachabargning, toji ham **5** ta tojbargning qo'shilishidan hosil bo'lgan. Changchilari **5** ta, ulardan **4** tasi **2** tadan juft bo'lib qo'shilgan, **1** tasi erkin. Ba'zi vakillarida hamma changchilarining iplari o'zaro qo'shilgan. Urug'chilari **3** ta, lekin ularning tuguncha va ustunchalari ham bir-biri bilan qo'shilgan. Tugunchasi ostki.

Qovoqdoshlarga mansub o'simliklarning gullari ayrim jinsli bo'lganligi uchun ularning changchi va urug'chi gullariga alohida-alohida formula va diagrammalar beriladi. ***Qovoqdoshlar***ning mevasi-etdor, sersuv, soxta rezavor meva.

O'zbekistonda Ko'plab ekiladigan bu oilaga mansub o'simliklardan biri **oshqovoq (oyim qovoq)**dir.

Oshqovoq qovoq turkumiga mansub bir yillik sabzavot o'simligidir. Poyasi silindrsimon, mayin tuklar bilan qoplangan, o'rmalab yoki jingalaklari bilan ilashib o'sadi. Barglari yirik, buyraksimon, yaprog'i **5-7** ga bo'lingan. **Oshqovoq** bir yillik o'simlik. Sariq rangli changchi va urug'chi gullari bitta tupda yetishadi. Changchi gullari nisbatan yirik bo'lib, urug'chi gullardan oldinroq ochiladi, changchilari **5** ta, lekin ularning iplari bir-biri bilan qo'shilib bitta o'q hosil qiladi, changdonlari esa o'qni atrofidan o'rab turadi. Urug'chi gullari nisbatan kichikroq. Ularda **3** ta tumshuqchali bitta urug'chi bordek ko'rinadi. Aslida bu guldagi **3** ta urug'chi tugunchalarining va ustunchalarining qo'shilishidan hosil bo'lgan urug'chidir. Bunga qo'shilmay qolgan **3** ta tumshuqcha dalildir.

Oshqovoqning mevasi yirik, soxta rezavor meva. Mevaning tashqi qavati qattiq, ichki qavati esa shirador va etdor. Ovqatga ishlatiladi. Urug'ida **50** % gacha ovqatga ishlatiladigan yog'lar bor.

Qovoqdoshlar oilasiga mansub **it qovun** ekinlar orasida begona o'simlik sifatida uchraydi.

O'zbekistonda **qovoq** turkumiga oid **3** ta tur o'simlik ekiladi.

Respublikamizda keng miqyosda ekiladigan **handalak, qovun-tarvuzlar** hamda **bodring**, turli shakldagi **idish-qovoqlar, qozonyuvg'ichlar** ham ***qovoqdoshlar*** oilasiga kiradi.

41-§. ZIRADOSHLAR (SOYABONDOSHLAR) OILASI

$Ck_5\ Gt_5\ Ch_5\ U_1$

Alqor, kashnich, kavrak (sassiq kavrak), petrushka, sabzi, shashir, shivit (ukrop), zira.

Ziradoshlar ikki urug'pallalilar ichidagi eng yirik oilalardan biri. U **300** turkumga mansub **3500** ga yaqin turni o'z ichiga oladi. O'zbekistonda **69** ta turkumga oid **198** tur o'sadi. Oila vakillari Yer yuzida juda keng tarqalgan, asosiy qismi Shimoliy Yarim sharda o'sadi. Hayotiy shakliga ko'ra oilada bir va ko'p yillik o'tlar ustunlik qiladi. Gullari o'simlik turiga va o'sib turgan joyiga qarab turlicha balandlikda (**20-150** sm) bo'ladi. **Alqor, shashir, kovrak (sassiq kovrak)** kabi turkumlar turlarining balandligi **200 (250)** sm ga yetadi. Bu oilada hayotida bir marta gullab qurib ketadigan **kovrak** turkumiga mansub turlar ham bor.

Barglari navbat bilan joylashgan, pastki qismida (barg bandi o'rnida) poyani ma'lum darajada o'rab turadigan barg navi bor. Yaprog'i asosan mayda bo'laklarga ajralgan ayrim turlaridagina butun. To'pgullari kallakcha va oddiy yoki murakkab soyabonlardan iborat. Ko'pchilik turlarida soyabonlar murakkab tuzilgan. Gullari mayda, bir yoki ikki jinsli, gulkosacha va gultojbarglari **5** tadan, changchisi ham **5** ta, urug'chisi **2** ta.

Ayrimlarida gulqo'rg'oni yaxshi taraqqiy etmagan. Mevasi danakcha. Quyida ko'pchilikka tanish **sabzi** turkumiga oid yovvoyi **sabzi** bilan tanishamiz.

Yovvoyi sabzi ikki yillik o't, poyasi silliq, balandligi **80-100 (120)** sm, shoxlangan. Barg yaprog'i **2** karra patsimon bo'lingan. Soyaboni murakkab, ko'p nurli, nurlari turlicha uzunlikda. Soyabonchalari **15-20** gulli. Gullari bir va ikki jinsli. Gulkosacha va gultojbargchalari **5** tadan. Gultoji sarg'ish rangli.Mevasi danakcha, qirralarida ipsimon bo'rtmalari bor. ***may-iyun*** oylarida gullab, mevasi ***iyul***da pishadi.

O'zbekistonda begona o't sifatida keng tarqalgan.

Ziradoshlar oilasi vakillari orasida xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida ishlatiladigan turlar juda ko'p. Ulardan ayniqsa oziq-ovqat sifatida keng foydalaniladi. Bularga **sabzi, kashnich, petrushka, shivid (ukrop)** va b. kiradi.

Tabiiy holda tarqalgan oila vakillari orasida **zira** va **alqor** turkumining vakillari efir moyiga boy bo'lganligi uchun ziravor o'simlik sifatida juda qadrlanadi.

Zira turkumi. O'zbekistonda **zira** turkumiga mansub **9** tur o'sadi. Bular asosan adir va tog'larda tarqalgan..

Ziralarning hammasida ham bir xilda efir moylari saqlanmaydi. Faqat **oddiy zira (osh zira)** efir moylariga boyligi bilan ajralib turadi. U tugunakli ko'p yillik o't. Poyasi tuksiz, balandligi **40-60(80)** sm. Soyaboni **15-20** nurli, soyabonchasi **20-30** gulli, mevasi cho'ziq, **sabzi** mevasini eslatadi. ***Iyun***da gullab, mevasi ***iyul***da pishadi. Tog' yonbag'irlarida tarqalgan.

O'zbekiston xalqi **zira**ni juda yaxshi ko'radi, undan juda ko'p oziq-ovqat mahsulotlariga xushbo'y hid berishda foydalaniladi. Lekin tabiiy **zira**lar shafqatsizlarcha oyoq osti qilinmoqda. Uning tupi mevasi yetilmasdan o'rib olinmoqda, natijada tabiatdagi zirazorlar yildan-yilga qisqarib ketmoqda.

42-§. QOQIO'TDOSHLAR (MURAKKABGULDOSHLAR) OILASI $Gk_{0,(5)}Gt_{(5)}Ch_{(5)}U_1$

Bo'tako'z, bo'ztikan, moychechak, paxta tikan, qarg'ako'z, qo'ytikan.

a) Suttikandoshlar. Kakra, karrak, maxsar, qarg'atirnoq, qoqio't, sachratqi, takasoqol.

b) Moychechakdoshlar. Andiz, bo'ymodaron, bo'shnoch, boshog'riqo't (mingyaproq bo'ymodaron), dastorgul, ermon shuvog'i, kartoshkagul, kungaboqar, qo'qongul, qora jusan (turon shuvog'i), shuvoq, tirnoqgul, yovshan, shuvoq.

Bu oila gulli o'simliklar ichida eng kattasi hisoblanadi. U deyarli hamma qit'alarda va turli-tuman ekologik sharoitlarda o'sadigan **920** turkumga mansub **19 000** turni o'z ichiga oladi.

O'zbekistonda bu oiladan **137** turkumga oid **597** tur o'simlik o'sadi.

Qoqio'tdoshlarning ko'p turlari bir yillik va ko'p yillik o'tlar bo'lib, ularning juda kam qismini yarim butalar tashkil etadi. Faqat tropik mintaqalarda unga oid buta, liana va daraxtlar o'sadi.

Bu oila vakillarining barglari oddiy, yonbargsiz, ildiz bo'g'zida to'planib yoki poyada asosan ketma-ket, ba'zan qarama-qarshi yoki halqa bo'lib joylashgan. Barg yaprog'i butun, ba'zan toq patsimon bo'lingan, shakli har xil. Gullari to'pgulda joylashgan.

Qoqio'tdoshlarning muhim belgisi to'pgullarining savatcha shaklida bo'lishidir. Savatcha sirtdan bir yoki bir necha qator turli shakldagi o'rama bargchalar bilan qoplangan, ichida mayda gullar o'rnashgan. Savatcha bir gulli yoki ko'p gulli bo'lishi mumkin. Bunday to'pgul ko'zga bitta gulga o'xshab ko'rinadi. Haqiqatda esa bu bitta gul emas, ko'p guldan, ba'zan esa bir necha xil guldan tashkil topgan to'pguldir.

Savatchadagi gul o'rni yassi, qavariq yoki botiq bo'lishi mumkin. Shunga ko'ra to'pgulning shakli sharsimon, yarim sharsimon, tuxumsimon, konussimon yoki likobchasimon bo'ladi. *Qoqio'tdoshlar*ning kopchiligida savatchalar o'z navbatida shingil, ro'vak, qalqon va boshcha kabi to'pgullarga o'rnashib murakkab to'pgul hosil qiladi.

*Qoqio'tdoshlar*ning guli **4** halqali, ikki jinsli, bir qismi ayrim jinsli yoki butunlay jinssiz bo'ladi. Kosachabarg, tojbarg va changchilari **5** tadan. Kosachasi har xil tuzilgan, juda qisqarib ketgan, yashil bargchali bo'lmaydi. Ba'zi vakillarida kosachasi pardasimon, **5** tishli o'simta shaklida.

Ammo ko'pchiligida tishchalari o'rnida oddiy yoki patsimon tuklar yoki qiltanoqlar hosil bo'ladi. Mazkur o'simtalar mevada qolib, urug'larning shamol vositasida tarqalishida xizmat qiluvchi uchmalarga yoki kokillarga aylanadi. Gultoji tutash tojbargli, to'g'ri yoki qiyshiq, ko'pincha ikkala xil tojli gullar bir to'pgulda joylashadi.

Mevasi shamol yoki hayvonlar yordamida tarqalishga moslashgan bir urug'li donchadir.

Dorivor turlari orasida tabiiy holda uchraydigan va madaniy sharoitda ko'plab ekiladigan **moychechak** turkumining vakillari ham bor.

Qoqio'tdoshlar orasida ekinzorlardan yo'qotish qiyin bo'lgan ashaddiy begona o'tlar ham bor. Bular qatoriga **bo'ztikan** (O'zbekistonda **5** ta turi bor), **qo'ytikan** (O'zbekistonda **3** ta turi bor) va **paxta tikan** (O'zbekistonda **9** turi bor) kabi turkumlarning vakillari kiradi.

Yovvoyi holda o'sadigan ***qoqio'tdoshlar***ga **bo'tako'z, qarg'ako'z** kabi turkumlarning vakillari misol bo'ladi.

Qoqio'tdoshlar oilasi asosan gul tuzilishiga qarab **2** ta oilachaga bo'linadi.

Birinchi (***suttikandoshchalar***) oilachaga to'pguli asosan tilsimon gultojbarglardan tashkil topgan turlar kiradi. Unga O'zbekistonda keng tarqalgan **qoqio't, karrak, sachratqi, qarg'atirnoq, takasoqol, maxsar, kakra** kabi turkumlarning turlari kiradi.

Dorivor qoqio't turkumiga ko'ra ko'p yillik o'tdir. Uni vohalardagi o'simlik o'sa oladigan har qanday yerda uchratish mumkin. **Dorivor qoqi**ning poyasi juda kalta bo'lganligi uchun patsimon qirqilgan

to'pbarglari xuddi ildizning o'zidan chiqqanday tiyuladi. Barglar orasidan chiqqan uzun gulbandlarning har biri uchida bittadan o'rama va oltin rangli gullar yig'indisidan tashkil topgan savatcha-to'pgulda o'rnashadi. Savatchasidagi hamma gullar ikki jinsli, tilsimon gullardir.

O'zbekistonda **qoqi** turkumiga mansub **26** tur o'simlik o'sadi. **Qoqi**larning mevasi doncha. Donchaning uchida shamolda uchishga moslashgan *popukchasi* bor.

Dorivor qoqini uzganingizda undan oq sutga o'xshash shira ajraladi. Biroz vaqt o'tgandan so'ng unga barmog'ingizni tegizsangiz cho'zilib chiqadi. Bu esa unda *kauchuk* (rezina) borligini ko'rsatadi.

Yozning o'rtalaridan boshlab vohalardagi ekinlar orasida, yo'l yoqalari va ariqlar bo'yida mazkur oilacha vakillaridan biri **zangori sachratqi** gullaydi. U **sachratqi** turkumining O'zbekistonda o'sadigan yagona turi hisoblanadi. **Sachratqi**ning savatchasidagi hamma gullar zangori rangli, ikki jinsli, tilsimon bo'ladi.

Sachratqi dorivor o'simlik. Uning ildizi, barglari va gullagan paytda poyasidan tayyorlangan dorilar oshqozon-ichak kasalliklarini davolashda ishlatiladi.

Ikkinchi (***moychechakdoshlar***) oilacha to'pgulining aksariyat qismini naychasimon gullar tashkil etadi. Faqat ayrim turlarda savatchaning atrofida soxta tilchasimon yoki voronkasimon gullar bo'ladi. Bu oilachaga O'zbekistonda keng tarqalgan **shuvoq, tirnoqgul, kungaboqar, bo'znoch, andiz, bo'yimodoron** kabi turkumlarning turlari kiradi.

Mingyaproq bo'yimodoron (boshog'riqo't) ni ko'pchilik taniydi. U **bo'yimodoron** turkumiga mansub, o'rmalovchi ildizpoyali ko'p yillik o'tdir.

Tog' yonbag'irlarida va etaklarida, soylarda, yo'l yoqalarida o'sadi. Poyasi bir nechta. Barglari **3** karra patsimon qirqilgan, bo'laklari juda ingichka ipsimon.

Ildiz bo'g'izidagi va gulsiz poyasidagi barglari uzun bandli, gulli poyadagilari esa o'troq. U ***iyun***dan boshlab gullaydi.

To'pguli savatcha, lekin ular o'z navbatida poya uchidagi qalqonga o'rnashib, murakkab to'pgul hosil qiladi. Savatchalari mayda. O'rama bargchalari bir necha qator o'rnashgan, chetlari hoshiyali, mayda.

Mingyaproq bo'ymodaron gulining tuzilishi bilan tanishish uchun, to'pguldan bir dona savatchani olib lupa ostiga qo'yib ko'riladi. Savatchaning chetidagi gullar soxta tilsimon gullar bo'lib, soni **4-5** ta, rangi och sariq, och qizil yoki qip-qizil. Savatcha o'rtasidagi gullar sariq, ikki jinsli, naysimon. Soxta tilsimon gul naysimon gulga qaraganda ancha yirik. Gulining o'ziga xos hidi bor. U hasharotlar yordamida changlanadi.

Oldingi ochilgan gullardan *iyul*da meva hosil bo'ladi. **Bo'ymodaron**ning mevasi bir urug'li doncha.

Mingyaproq bo'ymodaron dorivor o'simlik. Uning bargi, to'pguli va gullayotgan poyasining uchidan tayyorlangan damlama va suyuq ekstraktlar ilmiy tibbiyotda oshqozon-ichak kasalliklarini davolashda hamda ichki va sirtqi qon ketishlarni to'xtatishda ishlatiladi.

O'zbekistonda **bo'ymodaron** turkumiga oid **5** ta tur o'simlik o'sadi. Bularning hammasi ham dorivor o'simliklar hisoblanadi.

Turlarga boyligi jihatidan **shuvoq** turkumi oilachada alohida o'rinda turadi.

Shuvoq turkumiga mansub o'simliklar chorvachilikda o'ziga xos o'rinni egallaydi.

O'zbekistonda **shuvoq**ning **39** turi uchraydi. Bular bir yillik hamda ko'p yillik o'tlar va yarim butalardir.

Oq shuvoq turon shuvog'i (qora jusan), yovshan shuvoq kabi turlari O'zbekistonda keng tarqalgan. Yozning quruq va jazirama kunlarida **shuvoq**da «yozgi tinim» davri boshlanadi. Kuz kelgach, **shuvoq**lar yana o'sa boshlaydi. ***Sentabr***ning ikkinchi yarmida gullaydi. **Shuvoq** savatchalari ro'vak xilidagi to'pgulga o'rnashgan. Savatchalarning har birida **5-7** tadan ikki jinsli tilsimon gullar bo'ladi. Mevasi ***oktabr***ning oxiri yoki ***noyabr***ning boshida pishadi va to'kiladi.

Cho'l o'tloqlaridagi **shuvoq**lar ***qorako'l-qo'ylari*** va ***tuya***larning kuzgi hamda qishki asosiy ozig'idir. **Shuvoq**larni o'rib qish uchun xashak g'amlanadi.

Shuvoqlar bebaho shifobaxsh o'simlik hamdir. Bunga misol qilib, **ermon shuvog'ini** ko'rsatsa bo'ladi. Uning bargi, poyasi va to'pgulidan tayyorlangan dorilar ilmiy tabobatda kasalliklarni davolashda ishlatiladi.

Qoqio'tdoshlarga mansub madaniy o'simliklardan biri **moyli kungaboqardir.** Uning to'pguli kun chiqqandan toki botgunga qadar quyoshga qarab buriladi, shuning uchun ham u **kungaboqar** nomini olgan.

Tabiiy holda uchraydigan dorivor o'simliklarga **bo'ymodaron, bo'znoch** turkumining vakillari kiradi.

Gulzorlarda to qish kelguncha chaman bo'lib ochilib turadigan **qashqargul, xrizantema, qo'qongul, kartoshkagul** va **dastargullar** ham ***qoqio'tdoshlar***ga mansub madaniy-manzarali o'simliklardan hisoblanadi.

Ta'kidlash joizki, mazkur oilaning **13** turkumga mansub **50** turi O'zbekiston Respublikasi **«Qizil kitob»**iga kiritilgan. Ulardan **30** tasi **karrak** turkumiga mansub.

XIV bob. BIR URUG'PALLALI O'SIMLIKLAR SINFI

Bir urug'pallali o'simliklar sinfiga **67** oilaga mansub **58000** ga yaqin tur kiradi. O'zbekistonda esa ulardan **700** ta turi o'sadi.

43-§. LOLADOSHLAR OILASI. $Og_{3+3}Ch_{3+3}U_{(3)}$
Boychechak, holmon, lola, olg'i.

Ilgari ***loladoshlar*** *oilasiga kirgan* **piyoz** *va* **shirach** *turkumlari mustaqil* ***piyozdoshlar*** *va* ***shirachdoshlar*** *oilalariga ajratilgan.*

Bu oila dunyoning deyarli hamma qismidagi cho'l, adir va tog'larda o'sadigan **250** turkum va **400** ga yaqin turga mansub ildizpoyali, tubi piyozli yoki tugunakli ko'p yillik o'tlarni va qisman butasimon o'simliklarni o'z ichiga oladi.

Bu oila vakillarining barglari oddiy, butun, tekis qirrali, parallel yoki yoysimon tomirli, ko'pchiligining shakli qalami nashtarsimon, tasmasimon yoki ellipssimon bo'lib, ketma-ket o'rnashgan. Gullari to'g'ri, ikki jinsli, yakka-yakka yoki to'pgulda joylashgan. Gulqo'rg'oni oddiy, ko'pincha tojsimon bo'lib, **6** ta erkin yoki bir-biriga qo'shilgan gulqo'rg'on bargchalaridan tashkil topgan. Changchilari ham **6** ta, **3** tasi tashqi, **3** tasi esa ichki halqada o'rnashgan.

Urug'chisi **3** ta mevabargning qo'shilishidan hosil bo'lgan. Gul formulasi quyidagicha: $Og_{3+3}Ch_{3+3}U_{(3)}$. Tugunchasi ustki. Mevasi ko'sakcha yoki rezavor meva. Bu oila vakillaridan yana biri **lola** turkumiga mansub **Qizil lola**dir. U ***apreln***ing oxiri-***mayning*** boshlarida adir va tog'larning quyi qismidagi yonbag'irlarda ochiladigan yirik gulli, ko'rkam o'simlik. Bo'yi **20-45** sm. **Piyozi** tuxumsimon yoki yumaloq. Barglari **3-4** dona, ustida to'q binafsha rangli dog'lari bor. Guli bitta, yirik, sarg'ish-qizil, osti qora dog'li. Changchi iplari qora va sariq, changdonlari sariq, binafsha rang yoki kulrang. Uning mevasi **3** chanoqqa bo'linib ochiladigan ko'sakcha, ***iyul***da pishadi.

Qizil lola urug'idan va piyozidan ko'payadi. **Urug'dan o'sgan lola 9-10 yilda, piyozchasidan o'sgani esa 4-5 yilda gullab urug' beradi.** Uning guli juda chiroyli. Ilgarilari **qizil lola** g'arq ochilganda adirlarda xuddi qizil gilam to'shalgandek manzara hosil bo'lar edi. Keyingi paytlarda odamlarning shafqatsiz ravishda yulishi va piyozlarining kavlab olinishi natijasida uning soni juda kamayib ketgan. Hozirgi vaqtda u muhofaza qilinadi va O'zbekistonning «**Qizil kitobi**» ga kiritilgan. Uni yulish va piyozlarini kavlab olish qat'iy man qilingan. Shu bilan bir qatorda qizil lolani madaniylashtirish ustida O'zbekiston Respublikasi Fanlaf Akademiyasining Botanika bog'ida ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda.

O‘zbekistonda **lola**larning **25** ta turi uchraydi. Ular bir-birlaridati gulining rangi, katta-kichikligi, bargi, piyozi va mevasining shakli va boshqa belgilari bilan farq qiladi. Bularning hammasi ham O‘zbekistonning «**Qizil kitobi**ga» kiritilgan. Agar **1-2** gulni olish zarurati tug‘ilib qolsa, unda ehtiyotlik bilan, poya ostidagi ikkita bargini qoldirib, qirqib olish kerak. Agar barg qoldirmay yulib olinsa, tubidagi piyozga zarar yetadi va o‘simlik nobud bo‘ladi.

Bahorning birinchi darakchilari sifatida ***mart*** oyining boshlaridayoq, **boychechak**lar unib chiqadi. Bular bo‘yi **10-15** sm keladigan, ingichka poyali va ingichka bargli, tubida piyozchasi bor ko‘p yillik o‘tlardir. Gullari sariq yoki och sariq. Guli va mevasining tuzilishi umuman **lola**nikiga o‘xshaydi. O‘zbekistonda **boychechak** turkumining **30** ga yaqin turi o‘sadi. Bular bir-biridan asosan piyozchalari, barglari va mevalarining shakli bilan farq qiladi. **Boychechak**lar asosan adirlarda va tog‘ etaklaridagi bo‘z tuproqli yerlarda o‘sadi.

Shirachlar turkumiga qisqa ildizpoyali, ildizi yo‘g‘onlashgan, barmoqsimon va yulduzsimon bo‘lib joylashgan, poyasi bargsiz, shoxlamaydigan; bo‘yi **1-3** m gacha yetadigan, uchi to‘pgul bilan tugaydigan juda chiroyli ko‘p yillik o‘tlar kiradi.

Ularning barglari tarnovsimon, uch qirrali, faqat ildiz bo‘g‘izida joylashgan. Gullari oq, pushti, sariq, to‘q pushti bo‘lib, poya uchidagi silindrsimon to‘pgulga o‘rnashgan. Gulqo‘rg‘oni erkin, **6** bargchali bo‘lib, quyi qismidan qo‘shilib o‘sgan. Changchilari **6** ta, urug‘chisi **3** ta mevabargning qo‘shilishidan hosil bo‘lgan. Mevasi sharsimon ko‘sakcha. O‘zbekistonda **shirach**ning **20** turi uchraydi. Bulardan ko‘pchiligi adirlarda va tog‘ yonbag‘irlarida o‘sadi. **Shirach**lar ***apreld***an boshlab gullaydi, lekin ularning gullash davri uzoq davom etadi. Buning sababi shundaki, oldin to‘pgulning eng ostidagi gul ochiladi, so‘ng yuqoridagi gullar birin-ketin ochila boshlaydi. Oldin ochilgan guldan hosil bo‘lgan meva ***iyul*** oyida pishadi.

Shirachlarning ildizida yopishqoq modda bor. Sun’iy yelim ishlab chiqarilguncha, **shirach**lar ildizidan yelim tayyorlangan. Hozirgi vaqtda O‘zbekistonda o‘sadigan **shirach**larning **16** turi O‘zbekistonning «**Qizil kitobi**»ga kiritilgan.

Loladoshlarga yovvoyi holda o‘sadigan **olg‘i** va **xolmon**lar ham kiradi.

Loladoshlarga bir va ko‘p yillik o‘simliklar kiradi. Ularning gulqo‘rg‘oni oddiy, tojbargsimon, changchisi **6** ta, urug‘chisi **1** ta, mevasi ko‘sakcha. Manzarali o‘simlik.

Loladoshlar oilasiga mansub turlardan **25** tasi O'zbekiston Respublikasi «**Qizil kitob**»iga kiritilgan. Ulardan **23** tasini **lola**lar tashkil etadi.

44-§. PIYOZDOSHLAR OILASI. $Og_{3+3}Ch_{3+3}U_1$

Anzur, bosh piyoz, cho'chqaquloq, gul piyoz, mador (matur), nor piyoz, Oshanin piyozi, Pskom piyozi, qo'shbarg piyoz, qum poiyoz, sarimsoq, Suvorov piyozi

*(**Piyozdoshlar** oilasi **loladoshlar** oilasidan ajratilgan)*

Bu oila vakillari Yer yuzida keng tarqalgan, faqat **Avstraliyada uchramaydi.**

Oila **32** turkumga mansub **750** turni o'z ichiga oladi. Ular ko'p yillik piyozboshli o'simliklardan iborat. Barglari shishgan yoki yassi nashtarsimon, ipsimon, qalami, keng qalami, tasmasimon, ellipssimon, yaprog'i butun yoki qirqilgan, bandsiz, pastki qismi novsimon. To'pguli yoshligida qobiq bilan o'ralgan. To'pguli (soyabonsimon), asosan sharsimon va yarim sharsimon, ko'p gulli. Gullari ikki jinsli. Gulqo'rg'oni oddiy, to'g'ri gultojsimon. Gultojbarglari **6** ta, qo'shilmagan, ikki doirada joylashgan. Changchisi **6** ta, urug'chisi **1** ta.

Quyida O'zbekistonda keng tarqalgan **boshpiyoz (osh piyoz)** bilan tanishamiz.

Bosh piyoz piyozboshli ko'p yillik o't. Piyozboshi asosan tuxumsimon va yumaloq shakllarda bo'ladi. Qobig'i qattiq, butun, qo'ng'ir, oqish va qizg'ish rangli. Poyasi **100** sm gacha yetadi, qalin, yarmidan pastki qismi shishgan. Barglari ham shishgan. To'pguli (soyaboni) sharsimon, zich, ko'p gulli. Gulbandi gulqo'rg'onidan bir necha marta uzun. Gulqo'rg'oni yulduzsimon oqish-yashil rangli. Changchisi **3** ta. **Bosh piyoz *may-iyun***da gullab, mevasi ***iyul***da pishadi.

Bosh piyozning juda ko'p navlari bor.

Piyozlarning xalq xo'jaligidagi ahamiyati nihoyatda katta. Ular bevosita iste'mol qilinishidan tashqari turli oziq-ovqat mahsulotlari tayyorlashda ishlatiladi. **Bosh piyoz** fitonsidlarga juda boy. Shuning uchun undan dorivor o'simlik sifatida turli kasalliklarni davolashda foydalaniladi.

Foydali, ayniqsa dorivorlik xususiyatlariga ko'ra **sarimsoq piyoz bosh piyoz** bilan yonma-yon turadi.

Tabiiy holda o'sadigan turlari orasida iste'mol qilinadiganlari ham ko'p. Bularga **pskom piyozi, Oshanin piyozi, mador piyoz (matur), qum piyoz, anzur piyoz** kiradi.

Bulardan tashqari tabiatda barglari va to'pgullari nihoyatda chiroyli turlarni ko'plab uchratish mumkin. **Gul piyoz, cho'chqaquloq piyoz, suvorov piyozi, nor piyoz** va **qo'shbarg piyoz**lar xushmanzara turlardan hisoblanadi.

Piyozlardan **10** tasi O'zbekiston Respublikasi «**Qizil kitob**»iga kiritilgan.

45-§. BUG'DOYDOSHLAR (BOSHOQDOSHLAR) OILASI

$$Og_{(2)+2}Ch_{3,6}U_1$$

Ajriq, Allep jo'xorisi (g'umay), arpa, bambuk, bug'doy, chayir, chayir ajriq, javdar, javdar arpa, makkajo'xori, oq jo'xori, piyozli arpa, qamish, qilqon (quyon) arpa, qo'ng'irbosh, savag'ich, shirin ajriq, sholi, tak-tak, tariq, tog' arpa, xarduma.

Bu oilaga yer sharidagi quruqlikning deyarli hamma qismida tarqalgan **600** turkum va **10 000** ga yaqin turga mansub bir yillik, ikki yillik va ko'p yillik o'tlar, qisman (faqat tropik mintaqalarda) daraxtsimon o'simliklar kiradi. O'zbekistonda ***bug'doydoshlar***ga mansub, **91** turkumga kiruvchi **271** tur o'simlik o'sadi.

Bug'doydoshlarning ildizi qo'shimcha ildizlar yig'indisidan tashkil topgan popuk ildiz. Poyasi silindrsimon, tik chiqqan yoki yonboshlab ko'tarilgan, shoxlamaydigan (**bambuk**lar bundan mustasno) bo'g'imlarga bo'lingan. **100-(150-200)**. Bo'g'imi bo'rtgan, ichi berk, bo'g'im oraliqlarining ichi esa bo'sh. Shuning uchun ham ***bug'doydoshlar***ga mansub o'simliklar poyasi poxol yoki somon poya deb ataladi. Faqat ba'zi turlaridagina bo'g'im oralig'i yumshoq to'qimalar bilan to'la bo'ladi (masalan, **makkajo'xori, oq jo'xori, savag'ich**).

Bug'doydoshlarning vakillari poyaning eng quyi qismida (yer ustida yoki ostida) hosil bo'ladigan kurtaklar hamda ildiz poyalari orqali shoxlaydi. Ularning barglari oddiy, ikki qator bo'lib bo'g'imlarda ketma-ket o'rnashgan. Barg ikki qismdan: poyani o'rab olgan ostki qismdan-barg qinidan va qayrilgan qayishsimon, nashtarsimon, tuxumsimon yoki bigizsimon shaklli barg yaprog'idan iborat. Barg yaprog'ining tagida yoki uning qindan ajralgan yerida kichkina, yupqa, pardasimon o'simta bo'ladi. U tilcha deb ataladi. Tilcha yomg'ir paytida, barg qinining ichiga suv kirishidan saqlaydi.

Bug'doydoshlarning gullari asosan shamol yordamida changlanadi. Shamol yordamida changlanishga moslashganligi tufayli gulqo'rg'on barglari juda qisqargan yoki butunlay yo'qolib ketgan, ko'pchilik

vakillarida changchilar soni ham kamaygan. Shuning uchun ham ***bug'doydoshlar***ning guli o'ziga xos tuzilgan.

Gullari mayda, rangsiz, ko'kimtir, gulqo'rg'onsiz bo'lib, qisqargan oddiy to'pgulda-boshoqchalarda joylashgan. Boshoqchalar esa **1-10** yoki undan ko'p gulli bo'lib, o'z navbatida boshoq, so'ta, ro'vak kabi murakkab to'pgulga yig'ilgan. Gullari ikki jinsli yoki bir jinsli. Necha gulli bo'lishidan qat'i nazar, har bir boshoqcha eng ostidan ikkita(ostki va ustki) boshoqcha qipig'i bilan o'ralgan. Uning ichida ikki gul qipig'i bilan o'ralgan gulning asosiy qismi-changchilar va urug'chi o'rnashgan. Gul qipig'ining boshoqcha o'qidan chiqqan etli va kattarog'i *ostki gul qipig'i,* uning qarshisidagi gulbanddan chiqqan, kichikroq, nozik va mayini *ustki gul qipig'i* deyiladi. Changchilari ko'pchiligida **3** ta, ba'zan **2** ta yoki **6** ta. Urug'chisi bitta, **2-3** mevabargning qo'shilishidan hosil bo'lgan, ustunchasi qisqa, tumshuqchasi **2-3** ta bo'lib patsimon shoxlangan. Tugunchasi ustki, bir xonalik va bir urug' kurtakli. Mevasi quruq, chatnamaydigan, bir urug'li don meva (don)dir.

Bug'doydoshlarga misol qilib, respublikamizda keng tarqalgan **qilqon (quyon) arpa**ni olish mumkin. **Qilqon arpa** turkumiga oid, bo'yi **15-40** sm keladigan bir yillik o't. Uni ariqlar bo'yida; yo'l yoqalarida, adir va tog' etaklarida uchratish mumkin. **Qilqon arpa *mart***ning boshidayoq unib chiqadi. Uning poya va barglari juda silliq. Bargining eni **4** mm dan oshmaydi. U ***aprel***ning oxirida boshoq chiqaradi va ***may*** oyida gullaydi. To'pguli boshoq. Boshoqchalar to'pgul o'qidagi bo'rtmalar ustida **3** tadan to'planib joylashgan.

Iyunda **qilqon arpa**ning mevasi pishib to'kiladi. Boshoq chiqarguncha uni mollar yaxshi yeydi. Boshoq chiqarib gullab bo'lgandan so'ng, uni mol yemaydi, chunki **qilqon arpa**ning qiltiqlari juda dag'allashib qoladi.

Adirning yuqori va tog'ning o'rta qismida joylashgan yalangliklarda bo'yi **50-150** sm keladigan **piyozli arpa** o'sadi. Uni **javdar, xarduma, tak-tak, tog'arpa** deb atashadi. **Javdar arpa arpa** turkumiga oid ko'p yillik o't bo'lib, poyasining tubida, (chuqurlikda) **4-5** sm tuproq ostida piyoz hosil qiladi.

Bu tur respublikamiz tabiiy pichanzorlarini hosil qiluvchi o'simliklardan biridir. Pichan tayyorlash uchun u gullagan vaqtda-***may*** oyining oxiri ***iyun***ning boshlarida o'riladi.

O'zbekistonda **arpa** turkumiga oid **7** tur o'sadi, bulardan **2** tasi don uchun ekiladigan madaniy tur, qolganlari esa ***yovvoyi tur***lardir.

O'zbekistonda oilaning tabiiy holda **tak-tak, g'umay, qo'ng'irbosh, ajriq, qamish** kabi turlari o'sadi.

O‘zbekistonda (**Allepp jo‘xorisi**) **g‘umay**ni bilmaydigan odam kam topiladi. **G‘umay** jo‘xori turkumiga oid, bo‘yi **50-150** sm keladigan ildizpoyali ko‘p yillik o‘t. U asosan sug‘oriladigan ekinlar orasida, ayniqsa paxtazorlarda ko‘p o‘sadi, hosildorlikka katta zarar keltiradi.

O‘zbekistonda **jo‘xori turkumiga oid 7 ta tur** o‘sadi. Bularning **g‘umay**dan boshqa **6** tasi madaniy tur bo‘lib, don, ko‘kpoya olish, silos tayyorlash uchun va umuman oziq o‘simlik sifatida ekiladi.

Begona o‘tlardan yana biri **chayir ajriq**dir. Buni **shirin ajriq, chayir** deb ham atashadi. **Chayir ajriq** turkumiga mansub uzun va sershoh ildizpoyali ko‘p yillik o‘t. Gullari panjasimon shoxlangan to‘pgulda joylashgan.

Poyonsiz cho‘l va adirlarda joylashgan ***qorako‘l***chilik yaylovlarida o‘sadigan em-hashak o‘simliklardan biri **qo‘ng‘irbosh** turkumiga mansub o‘simliklardir. Piyozchali **qo‘ng‘irbosh *bug‘doydoshlar*** oilasining **qo‘ng‘irbosh** turkumiga mansub, chim hosil qiluvchi ko‘p yillik o‘t. O‘zbekistonda **qo‘ng‘irbosh** turkumiga mansub **26** ta turi o‘sadi. Bularning hammasi ham chorvachilikda katta ahamiyatga ega bo‘lgan em-hashak o‘simligidir.

Oziq-ovqatning asosiy manbalaridan biri va qadim zamonlardan beri ekilib kelinadigan o‘simlik - **bug‘doy, sholi, tariq, makkajo‘xori** va **oq jo‘xori**lar ham ***bug‘doydoshlar*** oilasiga mansubdir.

Bug‘doydoshlar oilasiga asosan bir va ko‘p yillik o‘tlar kiradi. Ularning poyalari bo‘g‘imlarga ajralgan. Barglari barg qini va yaprog‘idan tashkil topgan. To‘pguli boshoq.

Bug‘doydoshlar oilasidan faqat **2** ta tur O‘zbekiston Respublikasi «**Qizil kitob**»iga kiritilgan.

Bilib qo‘ygan yaxshi.

O‘zbekistonda tog‘larda keng tarqalgan **uchqat (Lonicera)** ning guli *yomg‘ir yog‘ishi oldidan kuchli, yoqimli hid tarqatadi, qurg‘oqchilik oldidan esa butunlay hidini yo‘qotadi.*

Botaniklarning hisobiga ko‘ra yer yuzida ob-havoni oldindan aytib beradigan o‘simliklarning **400** ga yaqin turi mavjud.

Ayrim o‘simliklar masalan, **sachratqi** quyosh shu‘lasi yalt etib tegishi bilan gultojbarglarini yozib, quyosh botishi oldidan gullarini yumib oladi. Xuddi shunday **lola**lar ham quyosh nur sochib turgan paytda ochilib, quyosh botishi bilan yopiladi.

Quyosh botishi bilan **namozshomgul** gultojbarglarini tezlik bilan yoza boshlaydi. Ochilayotgan paytida o'ziga xos qandaydir ovoz ham chiqaradi. Erta tongda quyosh nur sochishi bilan gullarini yumib oladi.

O'simliklar turiga, o'sish sharoitiga qarab turlicha tezlikda o'sadi. Ko'pchilik o'simliklar bir minutda **0,005** millimetr tezlik bilan o'ssa, **qovoq** juda ham tez, ya'ni **1** minutda **0,1** millimetr o'sar ekan. Shuning uchun ham **qovoq** palagining uzunligi jihatidan poliz ekinlari orasida birinchi o'rinda turadi. Aniqlanishicha yil davomida (***sentabr*** oyining oxirigacha) **qovoq** palagining uzunligi o'rtacha **15-20** m ga yetar ekan. Qulay sharoitda undan ham uzun bo'lishi mumkin.

O'simliklar ichida **kungaboqar**ning poya o'zagi eng yengil qism hisoblanadi. Uning **1** sm^3 o'zagining og'irligi **0,0028** gramm, **1** sm^3 hajmdagi po'kagi (probka)ning og'irligi esa **0,24** gramm keladi.

XV bob. O'SIMLIKLARNING ASOSIY BO'LIMLARI

O'simliklar dunyosi juda keng bo'lib, o'z ichiga gulli o'simliklardan tashqari, sodda tuzilgan bakteriya, bir hujayrali va nisbatan murakkab tuzilgan ko'p hujayrali, sporali o'simliklarni ham oladi. O'simliklar dunyosi ***tuban*** **va** ***yuksak o'simliklarga*** **bo'linadi.**

46-§. BAKTERIYALAR

Ko'zga ko'rinmaydigan tirik mavjudotlar ***mikroblar*** deb nom olgan *(yunoncha* ***«mikros»*** so'zidan olingan bo'lib ***«kichik»*** degan ma'noni bildiradi). Mikroblarni mikroskop ostida birinchi bo'lib bundan **300** yil muqaddam gollandiyalik olim ***A. Levenguk*** ko'rgan.

Mikroblar orasidagi eng katta guruh-***bakteriyalardir.***

Hozirgi zamon yorug'lik va elektron mikroskoplari yordamida kattaligi bir millimetrning o'n mingdan bir bo'lagini tashkil qiladigan eng mayda bir hujayrali organizmlarni ham ko'rish mumkin. Bakteriyalarning ikki ming va yigirma ming marta kattalashtirilgan tasvirlari ham mavjud.

Bakteriyalar hamma joyda bor. Ularni havoning yuqori qatlamlaridan ham, chuqur yer osti va tuproqdan, Arktika muzliklari-yu, cho'llardagi qizib yotgan qumlardan ham topish mumkin. Ular tirik va o'lgan o'simliklar, hayvonlar, hatto odam organizmida ham uchraydi. Bakteriyalar ayniqsa go'sht, baliq, sut, sabzavot va mevalar kabi oziq-ovqat mahsulotlarida juda tez o'sadi. Bakteriyalarning tuzilishi, xilma-xilligi, faoliyati va ular vujudga keltiradigan turli-tuman o'zgarishlar bilan ***mikrobiologiya fani*** shug'ullanadi.

Bakteriyalarning tuzilishi va hayoti

Bakteriyalarning tuzilishi bilan maktab sharoitida tanishish uchun eng yaxshi yo'l ularni ishlov berilgan pichanda o'stirishdir. Buning uchun pichan mayda-mayda qilib qirqilib, idishdagi suvga solinadi va qaynatib, qorong'i, iliq joyda saqlanadi. Oradan bir necha kun o'tgach idishdagi suyuqlik betida yupqa parda hosil bo'ladi. Bu bakteriya hujayralarining **koloniya** deb ataladigan to'plamidir. Shu suvdan buyum oynasiga bir tomchi solinib, usti qoplag'ich oyna bilan yopiladi va preparat mikroskopning katta ob'yektivida kuzatiladi. Bir tomchi suvda ko'ringan **mavjudotlar** orasida bir talay ingichka tayoqchalar ham ko'rinadi. Bular ***pichan bakteriyalaridir.***

Agar **pichan bakteriya**laridan bittasi sinchiklab qaralsa, uning faqat bitta hujayradan iboratligi aniq ko'rinadi. Bakteriyalarning hujayrasi faqat yupqa qobiq va uning ichidagi yarim suyuq sitoplazmadan iborat. Bakteriyalar hujayrasida mag'iz aniq ko'rinmaydi. Bu esa ularni dastlab paydo bo'lgan sodda tuzilishdagi organizmlar ekanligini ko'rsatadi. Bakteriyalarning ko'pchiligida xlorofill donachalari bo'lmaganligi uchun ularning rangi yashil emas.

Bakteriyalar hujayra shakliga qarab, quyidagi guruhlarga bo'linadi:

1. *Sharsimon bakteriyalar*-**kokklar;**
2. *Tayoqchasimon* yoki *silindrsimon bakteriyalar*-**batsillalar;**
3. *Bukilgan bakteriyalar*-**spirillalar.**
4. Zanjirsimon -**streptokokklar.**
5. Uzumboshsimon -**stafilokokklar.**

Bu guruhlarning har biri o'z navbatida yana bir nechta shaklga bo'linadi.

Bakteriyalar asosan tayyor organik moddalar hisobiga oziqlanadi.

Bakteriyalarning ko'payishi bakteriya hujayrasining qoq o'rtasidan ikkiga bo'linishi bilan sodir bo'ladi. Qulay sharoitda bakteriya hujayralari har **20-30** daqiqada bo'linib, yosh bakteriyalarni vujudga keltiradi. Bakteriyalar quyosh nuri va haddan tashqari past harorat ta'sirida, havoning quruqligidan ular tez halok bo'ladi. Biroq, bir talay bakteriyalar noqulay sharoitga tushib qolishi bilan ***sporaga*** aylanadi. Ba'zi bakteriyalarning sporalari **140**°C gacha issiqqa va **253**°C sovuqqa bardosh beradi. Qulay sharoit vujudga kelgach, spora ustidagi qalin po'st yemiriladi va bakteriya yangitdan oziqlanishga, o'sishga va ko'payishga kirishadi.

Bakteriyalar shakllangan yadroga ega bo'lmagan bir hujayrali sodda organizmlardir.

Bir dona **kartoshka**ni olib tozalab yuving va uni mayda bo'laklarga ajrating. Bo'lakchalarga ohak aralashtirib, petri likopchasida **25-30°C** li joyda **2-3** kun saqlang. Bo'lakchalar yuzasida hosil bo'lgan pardalardan bir bo'lagini ajratib olib, suv tomchisi orqali mikroskopda ko'ring. Ko'rganlaringizni izohlab bering.

Bakteriyalarning ahamiyati

Bakteriyalarning ishtirokisiz tabiatda moddalar almashinuvi sodir bo'lmaydi. Bakteriyalar organik moddalar bilan oziqlanadi va ularni parchalab mineral moddalarga aylantiradi. Tabiatdagi bu jarayon ***moddalar aylanishi*** deb ataladi.

Bakteriyalarni, ularning faoliyati natijasida vujudga keladigan jarayonlarga qarab bir necha guruhlarga bo'lish mumkin.

Chirituvchi bakteriyalar. Azotli organik moddalarning bakteriyalar tomonidan parchalanishiga ***chirish*** deb ataladi. Barcha o'simlik va hayvonlar o'lganidan so'ng bakteriyalar faoliyati natijasida parchalanadi-chiriydi. Chirish jarayonini vujudga keltiruvchi bakteriyalar ***chirituvchi bakteriyalar*** deyiladi.

Tabiatda tuproq hosil bo'lishida chirituvchi bakteriyalarning ahamiyati juda katta. Tuproqda yashaydigan chirituvchi bakteriyalar ***tuproq bakteriyalari*** deyiladi. Chirituvchi bakteriyalar bo'lmaganda yer yuzi turli xil qoldiqlar bilan to'lib, tirik o'simliklar va hayvonlar uchun ovqat ham, joy ham qolmagan bo'lur edi. Kuzda tuproqqa solingan go'ng chirituvchi bakteriyalar faoliyati ta'sirida ko'klamgacha chirindiga, so'ngra madaniy o'simliklar uchun oziq bo'ladigan mineral tuzlarga aylanadi. Chirish jarayonida hamisha issiqlik ajralib chiqadi. Bu issiqlikdan issiqxonalarni isitish uchun foydalaniladi.

Chirituvchi bakteriyalar ekinlarni kasallantirib, xo'jalikka katta zarar yetkazadi. Chirigan oziq-ovqat mahsulotlarida qo'lansa hid va odamni zaharlaydigan zaharli moddalar paydo bo'ladi. Oziq-ovqat mahsulotlarini va ho'l mevalarni chirituvchi bakteriyalar ta'siridan saqlash uchun ular turli usullar bilan konservalanadi, muzlatiladi, tuzlanadi, quritiladi. Bunday sharoitda bakteriyalarning oziq-ovqat mahsulotlarida yashashi uchun zarur sharoit bo'lmaydi va ular nobud bo'ladi.

Achituvchi bakteriyalar. Bu bakteriyalarning faoliyati natijasida oziq-ovqat mahsulotlari chirimaydi, balki faqat achiydi.

Azotsiz organik moddalarning bakteriyalar yordamida parchalanishiga ***achish*** deb ataladi. Oziqlanish usuliga ko'ra achituvchi bakteriyalar

saprofit hisoblanadi. Ular sutda, yangi sersuv sabzavotlarda, o'tlarning barg va poyalarida yashaydi.

Tabiatda achishning turlari ko'p. Achishning eng muhim xillaridan biri sut kislotasining achishidir.

Bu jarayonda sut kislotali achisliga sabab bo'ladigan bakteriyalar faoliyati vujudga keladi. Sut kislotali achish jarayonida parchalanayotgan shakar sut kislotasiga aylanadi, hosil bo'lgan sut kislotasi esa boshqa chirituvchi bakteriyalarning o'sishiga va ko'payishiga to'sqinlik qiladi. Shu tufayli sut kislotali achishdan sut mahsulotlari: qatiq, pishloq, suzma tayyorlashda foydalaniladi.

Sut kislotali achish **pomidor**, **bodring** va **karam**larni konservalashda, yem-hashak o'simliklaridan silos bostirishda ham keng qo'llaniladi.

Sirka kislotali achish sirka kislota bakteriyalari faoliyati natijasida sodir bo'ladi. Ovqatga ishlatiladigan yuqori navli sirkalar spirt yoki vinolarni sirka kislotali achitish yo'li bilan olinadi.

Chirituvchi va achituvchi bakteriyalardan tashqari tuproq yoki o'simliklar ildizida yashab, havodagi erkin azotni o'zlashtiradigan bakteriyalar ham bor. Ularga ***burchoqdoshlar*** ildizida yashaydigan **tugunak bakteriyalari** kiradi. Tugunak bakteriyalarning faoliyati natijasida tuproq azot birikmalari bilan boyiydi.

Kasallik keltirib chiqaruvchi bakteriyalar

Ayrim bakteriyalar tirik o'simlik, hayvon va odam organizmida, ular hujayrasida yashab, oziqlanadi. Bunday bakteriyalar ***parazit bakteriyalar*** deb ataladi. Ularning faoliyati natijasida o'simlik, hayvon va odam organizmida turli kasalliklar paydo bo'ladi, shu bois parazit bakteriyalar kasallik paydo qiluvchi bakteriyalar deb ham yuritiladi.

Parazit yoki kasallik paydo qiluvchi bakteriyalar (yoki ularning sporalari) o'simlik, hayvon va odam organizmiga havo, ovqat, suv, teridagi jarohatlar orqali kirib, tirik hujayralar hisobiga yashaydi, tez ko'payadi va uning faoliyati natijasida hosil bo'lgan-zaharli moddalar qonga o'tadi. Natijada organizm zaharlanadi va kasal bo'ladi.

Parazit bakteriyalar orasida odamlarda ***sil, terlama, bo'g'ma, vabo, o'lat*** va boshqa ko'pgina yuqumli kasalliklarni paydo qiladiganlari bor.

Yuqumli kasallikni paydo qiluvchi bakteriya kasalligi bemordan sog'lom kishiga o'tsa, unga ***kasallikning yuqishi*** deyiladi. Yuqumli kasallik bilan og'rigan bemor bilan sog' odam bir idishdan ovqat yesa, bitta o'rin-ko'rpada yotib, bitta sochiqdan va kiyim-kechakdan foydalansa, kasallik

bemordan sog‘ kishiga yuqishi mumkin. Tozalik va ozodalikka rioya qilinmasa, yuqumli kasalliklarning sababchilari ayniqsa tez tarqaladi.

Qaynatilmagan suvda, xususan ariq va hovuzlardagi suvda bir talay bakteriyalar yashaydi. Shuning uchun bunday suvlarni ichish va hatto bunday suvda meva va sabzavotlarni yuvish yaramaydi. Buning uchun faqat suv quvurlari orqali keltirilgan yoki qaynatilgan suvdan foydalaniladi.

O‘rta Osiyoning buyuk olimlaridan biri ***Abu Ali Ibn Sino*** **(980-1037)** yuqumli kasalliklarning suv va havo orqali tarqalishi haqida bundan ming yilcha oldin aytib o‘tgan edi.

Ilgarilari, hali odamlar yuqumli kasalliklarning paydo bo‘lish sabablari va ularga qarshi kurashish choralarini bilmagan davrlarda ***terlama, vabo*** va ***o‘lat*** singari yuqumli kasalliklar epidemiyalaridan goho butun-butun qishloqlarning aholisi qirilib ketgan.

Hozirgi davrda shifokorlar kasallik paydo qiladigan bakteriyalarning hayotini va ularga qarshi kurash choralarini yaxshi biladilar. Kasal odamlar turgan joylar, maktablar, bolalar bog‘chalari kasallik sababchilari-bakteriyalarni yo‘qotish uchun dezinfeksiya qilinadi. **Odamlarni *terlama, bo‘g‘ma, qizamiq* va *chechakdan* saqlash uchun ular emlanadi.**

Odamlarning o‘z badanini va kiyim-boshini toza tutishi, turar joy va maktablar (sinflar)ning ozoda saqlanishi, xonalarning tez-tez shamollatib turilishi yuqumli kasalliklarga qarshi kurashning muhim vositasidir.

Kasallik paydo qiluvchi bakteriyalarga qarshi kurashda shahar va qishloqlarni ozoda saqlash katta ahamiyatga ega. Ko‘pgina daraxt va butalarning havoga maxsus moddalar **(fitonsidlar)** ajratib turishi va bu moddalarning havodagi kasallik tug‘diruvchi bakteriyalarni kuchsizlantirishi olimlar tomonidan aniqlangan. **Gledichiya, archa, yong‘oq, terak** shunday moddalarni ayniqsa ko‘p ajratadi. Davlatimiz shaharlar, qishloqlar va boshqa aholi yashaydigan joylarni ko‘kalamzorlashtirishga katta e’tibor bermoqda.

Tirik o‘simliklarda yashaydigan bakteriyalar orasida **g‘o‘za gommozi** deb nomlanadigan kasallikni vujudga keltiradigan bakteriyalar bo‘lib, ular paxtachilikka katta zarar keltiradi. Bu kasallangan bargi bakteriyalar chigit bilan birga tuproqqa tushib tez ko‘payadi va nihol ichiga kirib olib, uning poyasi va barglariga o‘tadi. Bakteriyalar yuqqan o‘simlik barglarida qora dog‘lar paydo bo‘ladi. Kasal barglar quriydi va maydalanib, kukun bo‘lib ketadi. Bakteriyalar bilan to‘la bo‘lgan bu kukun uchib boshqa sog‘lom **g‘o‘za**lar bargiga tushadi va barg og‘izchalar orqali barg eti hujayralariga

kiradi. Barg eti hujayralari bilan oziqlanib, ularni yemiradi va tez ko'payib o'simlikning hamma organlariga, jumladan, ko'saklarga ham o'tadi.

G'o'za gommozi kasalligiga qarshi jiddiy kurash olib boriladi. Buning uchun urug'li chigit ekishdan oldin, gommoz sporalarini o'ldiradigan kimyoviy moddalar bilan dorilanadi. Kasallangan o'simliklar daladan yo'qotiladi va yoqib tashlanadi.

47-§. ZAMBURUG'LAR BO'LIMI

Zamburug'larning vegetativ tanasi ildiz, poya va barglarga bo'linmagan. Ular ham sporalar bilan ko'payadi. Zamburug' hujayralarida plastidalar va xlorofill bo'lmaydi. Ularning hujayrasi qobiq, protoplazma va mag'izdan iborat. Zamburug'lar xuddi bakteriyalarga o'xshash tayyor organik moddalar bilan saprofit yoki parazit holda oziqlanadi.

Zamburug'larning vegetativ tanasi ***mitseliy*** deb ataladi. Mitseliy ***gifa*** deb ataladigan ingichka ipchalar yig'indisidan iborat. Mitseliy bir yoki ko'p hujayrali hamda bir-ikki yoki ko'p mag'izli bo'ladi.

Voyaga yetgan ayrim zamburug'ning vegetativ tanasidan spora hosil qiluvchi qismi o'sib chiqadi. Bunga ***mevatana*** deyiladi. Mevatana odatda oyoqcha va qalpoqchalardan iborat bo'lib, ularda sporalar yetishadi.

Zamburug'lar vegetativ, jinssiz va jinsiy yo'l bilan ko'payadi.

Yer yuzidagi zamburug'larning **100 000** dan ortiq turi fanga ma'lum. O'zbekistonda **3** mingga yaqin turi tarqalgan.

Mog'or zamburug'lari

Ma'lumki, non yoki kesilgan ho'l meva issiq va nam joyda qoldirilsa, **2-3** kundan keyin ularni po'panak bosadi. Buni xalq orasida ***«mog'or bosdi»*** ham deyishadi. Ana shu po'panak mog'or zamburug'ining vegetativ tanasidir. Agar buyum oynasidagi suv tomchisiga nina bilan ana shu po'panakdan kichik bir bo'lakcha qo'yib mikroskop ostida ko'rilsa, uning iplardan tashkil topganligi aniq ko'rinadi. Zamburug'ning vegetativ tanasi bitta katta hujayradan iborat.

Po'panak zamburug'i yaxshi sharoitda jinssiz ko'payadi. Bunda zamburug'ning vegetativ tanasidan shoxlanmagan **gifa** (sporangiyband) tik ko'tarilib chiqadi. Sporangiy bandning uchida sharsimon bo'rtma-**sporangiy** hosil bo'ladi. Sporangiy ichida esa sporalar shakllanadi. Bir zamburug'da bir necha o'nlab sporangiy, bir sporangiyda esa o'n mingdan ortiq **spora** yetishadi. Sporangiy voyaga yetgach (ichidagi sporalar tayyor bo'lgach) qoramtir rangga kiradi.

Sporangiyda yetilgan sporalardan qulay sharoitda yangi mitseliy hosil bo'ladi.

Jinsiy yo'l bilan ko'payishda har xil tupdagi zamburug'dan chiqqan gifalarning uchi bir-biri bilan tutashadi va undan zigota hosil bo'ladi. U tinim davrini o'tgach, o'sib chiqadi va sporangiy hosil qiladi.

Po'panak zamburug'i oziqlanish usuli jihatidan xuddi bakteriyalar singari, saprofit oziqlanadi. Shuning uchun ham uning hayoti uchun yorug'likning hojati yo'q. U qorong'ida ham yashay oladi, lekin namlik va issiqlik bo'lmasa yashay olmaydi.

Mahsulotlar mog'orlamasligi uchun sovutgichlarda saqlanadi.

Mog'or zamburug'lari orasida foydalilari ham bor. Ularning ba'zilaridan (masalan, **penitsill zamburug'idan)** qimmatli dori-***penitsillin*** olinadi. Boshqa mog'or zamburug'larida o'simlik va hayvonlarning o'sishini tezlatishga, chorva mollarining mahsuldorligini oshirishga yordam beradigan moddalar bor. Ana shu moddalar mol va parranda ovqatiga qo'shib berilsa, buzoqlar va jo'jalar tez o'sadi.

Zamburug'larning o'sishi uchun harorat, namlik va oziq zarur. Qulay sharoitda ular vegetativ (jinssiz) yo'l bilan ko'payadi.

Achitqi zamburug'lari

Turish (achitqi) aralashtirib qorilgan xamir iliq joyga qo'yilsa, ma'lum vaqt o'tgach u ko'pchib chiqadi. Bu holatga ***xamirning oshishi*** deyiladi. Oshgan xamirdan yopilgan non yumshoq va sifatli bo'ladi.

Xamirning oshishi, unga qo'shilgan turishdagi achitqi zamburug'lar faoliyatiga bog'liq.

Achitqi zamburug'i bir hujayrali mikroskopik organizmdir. Uning hujayrasi qobiq bilan o'ralgan sitoplazma, mag'iz va vakuoldan tashkil topgan.

Achitqi zamburug'i xamir tarkibidagi kraxmal moddasi bilan oziqlanadi va uni parchalab, spirt bilan karbonat angidrid gaziga aylantiradi. Hosil bo'lgan gaz pufakchalari og'ir xamir massasini ko'tarib chiqadi, xamir oshadi. Natijada xamir g'ovak va yengil bo'lib qoladi.

Achitqi zamburug'lari yaxshi sharoitda juda tez, kurtaklanib, ko'payadi. Bunda zamburug' hujayrasi ustida bo'rtma hosil bo'ladi va u o'sib kattalashadi, so'ngra ona hujayradan ajralib chiqib mustaqil yashaydi. Achitqi zamburug'ining ba'zi turlarida ko'payishi jinsiy yo'l bilan boradi. Bunda zamburug'ning ikkita hujayrasi bir-biri bilan qo'shilib zigota hosil qiladi, so'ng zugota ichidagi borliq bo'linib, **4** yoki **8** ta spora hosil qiladi. Bu sporalardan mustaqil achitqi zamburug'i hosil bo'ladi.

Achitqi zamburug'larining ishtirokisiz non yopib, pivo tayyorlab bo'lmaydi. Respublikamizda non zavodlari, pivo zavodlari, novvoyxonalar va uy sharoitida non yopish ehtiyojini ta'minlash uchun zavodlarda achitqilar (xamirturushlar) tayyorlanadi.

Achitqilar-achitqi zamburug'larining to'plamidir. Quritilib, taxtakachlangan achitqi zamburug'lari sovuqda ko'paymaydi, lekin uzoq vaqtgacha tirik turadi. Achitqini shakar eritmasiga solib, iliq joyga qo'yilsa undagi zamburug'lar darrov jonlanib, haddan tashqari tez ko'paya boshlaydi.

Qalpoqchali zamburug'lar

Erta bahorda respublikamiz bog'larida, to'qaylarida, daryo bo'ylarida, adir va tog' etaklarida to'p-to'p bo'lib foydali (iste'mol qilinadigan) va zaharli zamburug'lar chiqa boshlaydi. Bular orasida qalpoqchali zamburug'larning bir qator turlari uchraydi.

O'zbekistonda ko'p uchraydigan qalpoqchali zamburug'lardan biri ***qo'ziqorin*dir.** ***Qo'ziqorin***ning mevatanasi yirik, bo'yi **10-20** sm, ichi bo'sh bo'lib, qalpoqcha va oyoqchadan iborat. Qalpoqchasining ustki tomoni qo'y qornining ichki tomoniga o'xshash katakchalarga bo'lingan, cheti esa oyoqchasi bilan birlashgan holda o'sadi. Qalpoqchadagi katakchalar ichida sporalar yetishadi.

Qo'ziqorinlar chirindiga boy tuproqda yashovchi **saprofit zamburug'lardir.** Ularning ko'p yillik vegetativ tanasida yoz faslida oziq moddalar to'planadi va kuzdan boshlab mevatanacha hosil bo'ladi. U faqat kelgusi yilning ko'klamida tuproq nami ketmasdan o'sib, yo'g'onlashib, kattalashadi, so'ngra bahorning yog'inli va iliq kunlarida yer betiga chiqadi va sporalarini sochadi.

Qo'ziqorin va ***qo'zidumba***larning bahorgi mevatanasi iste'mol qilinadi. ***Qo'zidumba*** issiqxonalarda ham o'stiriladi. U sporasi ungandan so'ng, qirq kunda yetiladi.

O'zbekiston tekisliklarida qalpoqchali zamburug'larni faqat bahorda uchratish mumkin, chunki bu yerlar yozda ular uchun haddan tashqari quruqlik qiladi. Ular ***apreld***ayoq yo'qolib ketadi, tuproqda esa faqat sporalari qoladi.

Tog'larimizdagi o'rmonlarda xilma-xil qalpoqchali zamburg'lar o'sadi. Bu yerlarda ular uchun qulay sharoit bor, tuproqda nam yetarli, chirindi ko'p, yorug'lik kam, yozda harorat uncha baland bo'lmaydi.

Qalpoqchali zamburug'lar orasida zaharlilari ham bor. Tuproq chirindisi ko'p va doim zax bo'ladigan yerlarda, go'ng uyumlari ustida zamburug'lar

uchraydi. ***Go'ng zamburug'i***ning mevatanasi uzun, oyoqchasi ingichka va tepasi cho'qqaygan yupqa qalpoqchadan iborat. Qalpoqchasining ostki tomoni, sporalarining ko'pligidan qop-qora bo'lib ko'rinadi. Sporalar yetilishi bilan zamburug'ning mevatanasi yumshaydi va undan quyuq qora siyohga o'xshash suyuqlik toma boshlaydi. Shuning uchun ***go'ng zamburug'i*** «**siyoh**» zamburug'i deb ham ataladi.

Parazit zamburug'lar

Bakteriyalar orasida bo'lganidek, zamburug'lar orasida ham parazitlari bor. **Parazit *zamburug'lar*** tirik organizm to'qimalarida yashab, undagi organik moddalar bilan oziqlanadi va tirik organizmni kasallantiradi. Odamlardagi **mikoz** va **mikotoksikoz** kasalliklari, ko'pchilik teri kasalliklari, o'simliklardagi **vilt** va **qorakuya** kasalliklari shular jumlasidandir.

Vilt kasalligini vujudga keltiruvchi zamburug' ***vertitsilium*** ayniqsa paxtachilikka katta zarar keltiradi.

Vilt-inglizcha so'z bo'lib, «so'lish» degan ma'noni bildiradi.

Vertitsilium zamburug'i orqali kasallangan **g'o'za** bargi sekin-asta sarg'ayadi, so'ng qurib to'kiladi. Xalq orasida bu kasallik ***oqpalak*** deb yuritiladi. **G'o'za** tanasini egallagan zamburug' faoliyati natijasida u o'sishdan, rivojlanishdan to'xtaydi va nihoyat quriydi. Agar kasallangan **g'o'za** poyasidan kesib olib mikroskop ostida qaralsa, poyaning yog'och qismi qo'ng'ir tus olgani va undagi naylar ichida ***vertitsilium*** zamburug'ining ipchalari (gifalari) borligi aniq ko'rinadi.

G'o'zaga zamburug' tuproqdan o'tadi. Chunki vaqtida yig'ishtirib olib, yoqib yuborilmagan kasal g'o'zapoya dalada chiriydi va undagi zamburug' sporalari tuproqda qoladi. Kelgusi yil bahorda bu sporalar o'sadi va uning ipchalari ildiz orqali **g'o'za**ning o'tkazuvchi to'qimasiga o'tadi.

Vilt kasalligiga qarshi kurashish asosan turpoqqa yaxshi ishlov berish va to'g'ri o'g'itlash bilan birgalikda olib boriladi. Kasallangan o'simliklar tezlikda ekinzordan olib chiqib yo'qotiladi. Paxta terib bo'lingandan so'ng, dala tezlikda g'o'zapoyadan tozalanadi. Chigitni ertaroq ekishga harakat qilinadi. Chunki ertaroq unib chiqqan **g'o'za** nihollari zamburug' sporasi o'sguncha o'zini tutib oladi.

Arpa, bug'doy, suli kabi o'simliklarning ***qorakuya zamburug'i***bilan kasallanishi uchrab turadi. Boshoqning qoraligi ***qorakuya zamburug'i***ning o'simlik guliga joylashib olganidan darak beradi.

Qorakuya bilan kasallangan o'simlik boshog'ida don mayda, nimjon bo'ladi yoki kasallangan boshoqlardagi urug'lar butunlay rivojlanmaydi.

Qorakuya zamburug'ining sporalari qop-qora bo'lib yetilgach, o'zi o'sgan boshoq ustini qoplab oladi. Shuning uchun ham ***qorakuya zamburug'i*** bilan kasallangan o'simliklarning boshog'i xuddi kuyganday ko'rinadi, zamburug'ning sporalari shamol bilan tarqaladi. Agarda ***qorakuya zamburug'i*** sporasi yopishgan don ekilsa, sporadan hosil bo'lgan mitseliy shu urug'dan o'sayotgan nihol tanasiga kirib o'sadi va gulining tugunchasiga yetib boradi. **Qorakuya** sporalarini yo'qotish uchun ekiladigan urug'lar kimyoviy moddalar bilan ishlanadi.

Xulosa: parazit zamburug'lar o'simlik va hayvon organizmida parazit holda yashab xilma-xil kasalliklarni yuzaga keltiradi.

48-§. LISHAYNIKLAR

Lishayniklar zamburug'lar bilan suvo'tlarning o'zaro birgalashib (simbioz holda) yashashidan hosil bo'lgan organizmlardir. Ular har qanday sharoitda o'sishga moslashgan. Yer yuzida ularning **26000** dan ortiq turi mavjud.

Lishayniklarning tuzilishi va turlari. Lishayniklar tabiatda juda keng tarqalgan. Chunonchi qoyalarda, toshlarda, unumsiz tuproqlarda daraxtlar po'stlog'ida, shuningdek, turli joylarda o'suvchi va yuksak o'simliklarning o'sishi uchun zamin tayyorlovchi o'simliklardir. Ularning tanasi ham organlarga bo'linmagan.

Tog' va cho'llarda ko'pincha ***yopishqoq lishayniklar*** o'sadi. Agar lishaynik tanasidan kesib olingan yupqa kesma mikroskop ostiga qo'yib qaralsa, uning chigallashib ketgan iplardan tashkil topganligi ko'rinadi. Bu zamburug'ning vegetativ tanasi (mitseliysi)dir. Ip chigallari orasida och-yashil sharga o'xshash hujayralar borligi ko'rinadi. Bular bir hujayrali suvo'tlardir. Shunday qilib, bitta lishaynik organizmida ikkita o'simlik: zamburug' bilan suvo't birgalikda yashaydi.

Lishaynikdagi zamburug' mitseliysi yomg'ir paytida suvni shimib olib, uni uzoq saqlaydi. Undan tashqari, mitseliy o'zining iplari orqali toshlar yuzidagi suvda erigan mineral tuzlarni ham so'rib oladi. Suvo'tlar esa zamburug' mitseliysi yig'ib qo'ygan suvni va havodan karbonat angidrid gazini oladi, ulardan esa yorug'lik ta'sirida organik moddalar hosil bo'ladi. Bu organik moddalar bilan zamburug' hujayralari oziqlanadi.

Lishayniklar asosan sporalar va vegetativ yo'l, ya'ni o'z tanasining bo'linishi bilan ko'payadi.

Tabiatda ***yopishqoq lishayniklardan*** tashqari yana ***bargsimon*** va ***shoxli*** (***butasimon***) lishayniklar ham bor.

Bargsimon lishayniklarning tanasi bargga o'xshash yassi, pastki tomonining o'rtasi bilan jismga yopishgan.

Shoxli lishayniklarning tanasi shoxlangan, jismdan ko'tarilib yoki osilib turadi. Qanday lishaynik bo'lishidan qat'i nazar, ularning tabiatda va xalq xo'jaligida ahamiyati katta. Lishayniklar tuproq paydo bo'lishida ishtirok etadi, chunki ularning faoliyati natijasida vujudga keladigan kislotalar har qanday toshlarni va tog' jinslarini nuratib, maydalab tuproqqa aylantiradi. Shimolda, tundrada ***bug'u lishaynigi*** o'sadi. ***Shoxli (butasimon) lishaynik***lar qatoriga kiradigan bu ***kulrang lishaynik bug'u***larning asosiy ozig'idir. Lishayniklarning ko'p turlaridan dori-darmonlar, shuningdek, har xil atir va sovunlar tayyorlash uchun zarur bo'lgan xushbo'y moddalar olinadi.

Lishayniklar atmosfera havosining tozaligini ko'rsatib turadigan mezondir: shahar havosi sanoat gazlari bilan qanchalik ko'p ifloslangan bo'lsa, daraxtlarning po'stlog'ida lishayniklar shunchalik kam bo'ladi. Lishayniklar simbioz organizmlar bo'lib, tabiatda juda keng tarqalgan. U tuproq paydo bo'lish jarayonida alohida o'rinni egallaydi.

49-§. SUVO'TLAR BO'LIMI

Tuban o'simliklar ancha sodda tuzilgan o'simliklar bo'lib, ularning tanasi ildiz, poya va barglarga bo'linmagan. Suvo'tlar orasida bir hujayrali va ko'p hujayralilari ham bor. Ko'p hujayrali tuban o'simliklar tanasi ***qattana*** yoki ***tallom*** (ildiz, poya va bargga bo'linmagan tana) deb ataladi. Bundan tashqari ko'pchilik tuban o'simliklarning erkaklik va urg'ochilik jinsiy organlari faqat bitta hujayralardan tashkil topgan bo'ladi).

Tuban o'simliklarning ko'pchiligi suvo'tlarga kiradi. Suvo'tlar asosan suvda yashaydigan, hujayralarida xlorofill donalari saqlaydigan va yorug'lik ta'sirida organik moddalaê hosil qiladigan tuban o'simliklardir.

Suvda suvo'tlardan tashqari yuksak o'simliklar ham o'sadi. Lekin suvda o'suvchi yuksak o'simliklarning tanasi ildiz, poya va barglarga bo'lingan. Suvo'tlarning tanasi (gavdasi) esa ildiz, poya va barglarga bo'linmagan.

Hozirgi vaqtda suvo'tlarning fanga ma'lum bo'lgan turlari **30000** ga yaqin bo'lib, ular orasida ko'k-yashil, sarg'ish-yashil, yashil, qo'ng'ir, qizil va oltin rangli suvo'tlar bor. Bu, albatta mazkur suvo'tlarning hujayralarida xlorofilldan tashqari, yana har xil ***ko'k-yashil, sarg'ish-yashil, qo'ng'ir, qizil, oltin rang*** beradigan pigmentlar borligini ko'rsatadi.

Suvo'tlarning suvdan tashqarida-zax tuproqlarda, sernam sharoitda o'suvchi daraxtlar po'stlog'ida, to'nkalarda, daryo yoqasidagi toshlar ustida o'suvchi turlari ham uchraydi.

Suvo'tlar orasida oddiy ko'z bilan deyarli ko'rib bo'lmaydigan, bir hujayrali turlar bilan bir qatorda tanasi bir necha metr keladigan ko'p hujayrali turlar ham bor.

Botanika fanining suvo'tlarni o''ganuvchi bo'limi **algologiya** deb ataladi. Bu lotincha «algae»-»suvo't» so'zidan olingan.

Bir hujayrali suvo'tlar

Yozda ariq, hovuz, uzoq turib qolgan ko'lmak suvlar yashil rangga kirib qoladi. Bunday suvni «gullab qolgan suv» deyishadi. Aslida yashil g'ubor ham, suvning yashil rangi ham to'planib qolgan bir hujayrali suvo'tlardir.

Agar «gullab qolgan suv»ning bir tomchisini buyum oynasiga qo'yib, mikroskop ostida qaralsa, bu suvda bir talay mayda tirik jonivorlar orasida ***xlorelladoshlar*** oilasiga mansub bir hujayrali yashil suvo'tni-**oddiy xlorella**ni ko'rish mumkin.

Bu hujayraning usti yupqa va mustahkam qobiq (po'st) bilan o'ralgan. Ichida boshqa o'simliklar hujayrasida bo'lgani kabi, sitoplazma bilan mag'iz bo'ladi. Sitoplazma ichida mag'izdan tashqari xlorofill bilan yashil rangga bo'yalgan kosachaga o'xshash tana-xromatofor ham joylashgan.

Xromatofor yuksak o'simliklar bargidagi xlorofill donachalari singari vazifani bajaradi. Yorug'lik ta'sirida unda suv va karbonat angidriddan glyukoza va boshqa organik moddalar hosil bo'ladi, suvga esa kislorod ajralib chiqadi.

Xlorella suvni ham unda erigan karbonat angidrid va mineral tuzlarni ham o'z po'sti orqali shimib oladi.

Xlorella ham boshqa tirik mavjudotlar singari nafas oladi: suvdan kislorod yutadi, suvga esa karbonat angidrid ajratib chiqaradi.

Xlorella asosan jinssiz-oddiy bo'linish yo'li bilan ko'payadi. Bunda ona hujayra ichidagi borliq **4** yoki **8** ta teng bo'lakka bo'linadi va bu bo'laklarning har biri alohida qobiq bilan o'ralib, mayda hujayrachalarga aylanadi. Demak, ona hujayra qobig'i ichida **4** yoki **8** ta hujayrachalar vujudga keladi. Bu hujayrachalar ***avtospora*** (grekcha *«autos»*-«o'z-o'zim» so'zidan olingan) deb ataladi. Avtosporalar harakat qilmaydigan sporalar bo'lib, ona hujayra qobig'i yorilgandan so'ng, suvga chiqadi va o'sib mustaqil yashovchi **xlorella**ga aylanadi.

Xlorella juda tez ko'payadi. Bir kecha-kunduz yashagan har bir yosh hujayraning o'zi ham bo'lina boshlaydi. Bitta **xlorella** avlodi bir oy ichida ko'payib, bir necha millionga yetishi mumkin.

Kuz kelishi bilan suv soviydi, kunlar qisqara boradi, **xlorella**ning yashashi uchun noqulay sharoit vujudga keladi. Bu vaqtda **xlorella** qalin, zich qobiqqa (po'stga) o'ralib, sporaga aylanadi va shu holda qishlaydi. Bahor kelib, yaxshi sharoit tug'ilgach, spora shaklida qishlagan hujayraning oddiy bo'linishi natijasida bir necha **xlorella** hosil bo'ladi. Ular hujayra qobig'ini yorib chiqadi va mustaqil hayot kechira boshlaydi.

Xlorellaning **40** dan ortiq turi aniqlangan.O'rta Osiyoda esa **5** ta turi mavjud. Bulardan tabiatda eng ko'p tarqalgani **oddiy xlorella**dir.

Xlamidomonadadoshlar oilasiga mansub yana bir suvo't-**xlamidomonada**dir. U ko'pincha iflos va azotli birikmalarga boy suv havzalarida uchraydi, ba'zan akvarium devorlarida ham o'sadi.

Bu suvo'tning nomi yunoncha so'zdan olingan bo'lib, «xlamido»-qadimgi yunonlarning kiyimi va «monada»-sodda organizm,-degan ma'noni bildiradi. Binobarin, «**xlamidomonada**»-kiyimli sodda organizm demakdir.

Haqiqatan ham, mikroskop ostida **xlamidomonada** hujayrasining qobiqdan keskin ajralib turadigan yam-yashil ichini ko'rish mumkin.

Xlamidomonada hujayrasining shakli noksimon yoki oval. U qobiq, sitoplazma, xromatofor va markazda o'rnashgan bitta mag'izga ega. Hujayraning oldida uchi o'tkirlashgan bo'rtma bo'lib, unga ikkita teng xivchin o'rnashgan. **Xlamidomonada** bu xivchinlar yordamida harakat qiladi. Hujayraning oldingi tomonida sitoplazma ichida ikkita tebranuvchi vakuol joylashgan. Vakuolda hujayra shirasi to'planadi. Xromatofor (hujayra ichidagi yashil borliq) uchida ***stigma*** deb ataluvchi kichik **qizil «ko'zcha»** o'rnashgan.

Xlamidomonada jinssiz va jinsiy yo'l bilan ko'payadi. Yaxshi sharoitda **xlamidomonada** jinssiz oddiy bo'linish yo'li bilan ko'payadi. Ko'payish oldidan **xlamidomonada**ning xivchinlari yo'qoladi u harakatdan to'xtaydi, so'ng mag'izi, xromatofori va protoplazmasi bo'linadi. Ona hujayra qobig'i ichida **4**, ba'zan **8** dona yosh hujayra vujudga keladi va ularda xivchinlar paydo bo'ladi. Bu xivchinli yosh hujayralar *zoosporalar* deb ataladi. Zoosporalar biroz vaqt ona hujayra qobig'i ichida yashab, qobiqning emirilishi natijasida suvga chiqadi. Zoosporalar o'sib, qobiqqa o'ralib, voyaga etgan **xlamidomonada**ga aylanadi va bo'linishda davom etadi.

Xlamidomonada kuzda jinsiy yo'l bilan ko'payishga o'tadi. Bunda ona hujayra, xuddi jinssiz ko'payganidek, xivchinlarini yo'qotib harakatdan to'xtaydi. Hujayra qobig'i ichidagi borliq **32** va hatto **64** ta bir xil hujayrachalarga bo'linadi. Bu hujayrachalar xuddi zoosporalarga o'xshash ikki xivchinli, harakatchan, lekin ulardan quyidagi belgilari bilan farq qiladi:

1. Mazkur hujayrachalar zoosporalarga nisbatan ancha kichik bo'ladi. 2. O'zlarida erkaklik yoki urg'ochilik xususiyatini saqlaydi. Shuning uchun ham bu hujayrachalar jinsiy hujayralar yoki *gametalar* deb, bularni vujudga keltirgan ona hujayra esa ***gametangiya*** deb ataladi. Gametangiya qobig'ining yemirilishi natijasida gametalar suvga chiqadi. Xartumli xlamidomonas gametalarining katta-kichikligi va shakli bir xil bo'lganligi uchun ularning qaysi birida erkaklik va qaysi birida urg'ochilik xususiyati borligini bilib bo'lmaydi. Bunday gametalar *izogametalar* deb ataladi: Biroz harakat qilib yurgach, izogametalar juft-juft bo'lib bir-biriga qo'shiladi va qalin qobiq bilan o'ralib, tinim holatiga o'tadi. Bu *zigota* deb ataladi. Zigota holatida suvo't namning qochishiga, muzlashga va boshqa noqulay sharoitlaga bemalol chiday oladi. Bir qancha vaqt o'tgach qulay sharoit vujudga kelishi bilan zigota suvda unadi va 4 ta yangi harakatchan **xlamidomonada** hosil qiladi.

Xlamidomonada turkumiga oid **500** tur suvo't borligi aniqlangan. Ular asosan chuchuk suvli, ko'pincha ifloslangan va azotli birikmalarga boy suv havzalarida keng tarqalgan.

Xlorella oqsil, kraxmal, yog', darmondorilar va boshqa moddalarga boy bo'lganligi uchun har xil dorilar tarkibiga qo'shilmoqda. Qoramol, qo'y, echki va boshqa mollar ovqatiga **xlorella** o'stirilgan suv qo'shib berilsa, ular yaxshi semiradi. Jo'ja va ***tovuq***lar ovqatiga **xlorella** pastasi qo'shilsa, ularning semirishi yaxshi bo'lib, tuxum qilishi ko'payadi. **Xlorella** suspenziyasini tut bargiga purkash natijasida pilla qurtlarining og'irligi va pillaning salmog'i oshganligi aniqlangan. **Xlorella**dan kosmik kemalar va suv osti kemalarida havoni tozalash uchun foydalanish mumkin. Hozirgi vaqtda **xlorella** maxsus mexanizatsiyalashtirilgan hovuzlarda ko'p miqdorda o'stiriladi. Bir gektar suv havzasi yuzasidan bir mavsumda **xlorella**dan **30-70** tonnagacha hosil olish mumkin. **Xlorella** va **xlamidomonada**lar boshqa suvo'tlar bilan bir qatorda turli inshootlardan chiqadigan suvlarni tozalash va tindirish uchun o'stiriladi.

Shunday qilib, bir hujayrali suvo'tlarning tanasi bitta hujayradan tashkil topgan. Unda barcha hayotiy jarayonlar amalga oshadi. Ko'payishi asosan hujayralarning oddiy yo'l bilan bo'linishi hisobiga boradi.

Ko'p hujayrali suvo'tlar

Chuchuk suvlarda yashaydigan ko'p hujayrali suvo'tlarning ko'pchiligi oddiy yoki shoxlanib ketgan iplar shaklida bo'ladi. Ularga xos belgilardan biri o'sish davrida hujayralarining to'xtovsiz bo'linib turishi

natijasida tallomlarining doim o'sib kattalashib borishidir. Bularga **ulotriks, spirogira, kladofora** va **xara** kabi suvo'tlar misol bo'ladi.

Daryo va soylarimizda ko'p uchraydigan **belbog'li ulotriks** suv betiga yaqin joylashgan suv ostidagi toshlar, yog'ochlar va boshqa narsalarga yopishib o'sadi va ular ustida yam-yashil qatlam hosil qiladi. **Ulotriks** ipchasi zanjirdek tizilgan bir xil hujayralardan tashkil topgan. U shoxlanmaydi. Uning suv ostidagi narsalarga birikkan hujayrasi rangsiz va qalin qobiqli pona shaklida bo'lib, *rizoid* deb ataladi. Boshqa hujayralari yashil, qisqa silindr shaklida bo'lib, bir qator joylashgan. Har bir hujayra qobig'i, sitoplazmasi, mag'zi va o'rtasida belbog' ko'rinishidagi xromatoforasi bor. Shuning uchun ham bu tur ga ***belbog'li ulotriks*** deyiladi. Hujayralarining hammasi ham bo'linish qobiliyatiga ega.

Ulotriks barcha yashil suvo'tlari singari oziqlanadi, suvdan mineral tuzlar va karbonat angidridni oladi. Yorug'likda xromatoforida kechadigan fotosintez jarayoni tufayli organik moddalar hosil bo'ladi.

Ulotriks suvdan kislorod singdirib va unga karbonat angidrid ajratib chiqarib nafas oladi.

Ulotriks jinssiz va jinsiy yo'l bilan ko'payadi. Jinssiz yoki hujayralarining oddiy bo'linishi yo'li bilan ko'payishida **ulotriks** hujayralaridan ba'zisining ichidagi borliq **4-8** hujayrachagacha, ba'zisiniki esa **16-32** hujayrachagacha bo'linadi. Yosh hujayrachalarni hosil qilgan ona hujayra *sporangiya* deb ataladi. Shundan keyin bu hujayrachalar ona hujayra qobig'ini yorib, suvga chiqadi. Ular tezlikda uchi o'tkirlashib, yumaloq shaklga kiradi va o'tkirlashgan uchidan o'sib chiqqan **4** dona xivchin yordamida suvda suza boshlaydi. Bu hujayralar *zoosporalar* deb ataladi. Ular bir hujayrali suvo'tlarga (**xlamidomonada**larga) juda o'xshaydi, lekin ularning hammasi bir-biriga teng emas. **4-8** ga bo'lingan ona hujayralardan chiqqanlari kattaroq, **16-32** ga bo'lingan ona hujayradan chiqqanlari esa kichikroq bo'ladi.

Oradan bir qancha vaqt o'tgach zoosporalar harakatdan to'xtab suv ostidagi narsalarga o'tiradi (yopishadi), yupqa qobiq bilan qoplanadi va ko'ndalangiga ikkiga bolinadi. Ostki qismi xromatoforsiz bo'lib, undan suvo'tni narsalarga bog'lab turuvchi hujayra-*rizoid* hosil bo'ladi; ustki qismi esa xromatoforli bo'lib, suvo'tning vegetativ hujayrasini hosil qiladi. Vegetativ hujayraning o'sib, ko'p marta ko'ndalangiga bo'linishi natijasida **ulotriks**ning ipi hosil bo'ladi.

Ulotriksning jinsiy ko'payishi izogametalar orqali bo'ladi. Gametalari zoosporalar kabi, vegetativ hujayralarning hammasida ham hosil bo'la oladi va ko'rinishi zoosporalarga o'xshab ketadi, ammo bularda xivchin

to‘rtta emas, balki ikkita bo‘ladi. Gametalar gametangiydan chiqib suvda suzib yuradi, bir-birlari bilan juft-juft bo‘lib qo‘shilib, zigota hosil qiladi. Zigota qalin po‘st bilan qoplanadi va tinim davri tugagach bo‘linib, to‘rtta hujayralarning hammasi o‘sib, **ulotriks**ning yangi ipiga aylanadi.

Noqulay sharoit vujudga kelganda, ya’ni suv havzasi qurib qolganda yoki qish kelib suv soviganda **ulotriks** hujayrasi qalin po‘stga o‘ralib, spora hosil qiladi. Qulay sharoit paydo bo‘lishi bilan sporaning mag‘zi va sitoplazmasi bo‘linib, zoosporalar hosil qiladi. Bulardan keyinchalik **ulotriks** iplari o‘sib chiqadi.

Ulotrikslarning **25** ta turi bo‘lib, ko‘pchiligi chuchuk suvlarda o‘sadi.

Hovuzlarda, zovurlarda va sekin oqadigan suvlarda ko‘p uchraydigan suvo‘tlardan biri ***spirogiradir***. Spirogira iplari shoxlanmagan va yirik silindrsimon hujayralardan tuzilgan bo‘lib, hech narsaga yopishmay suvda erkin holda qalqib turadi. **Spirogira** hujayrasining qobig‘i ostida shu qobiq devori bo‘ylab yupqa sitoplazma qavati joylashgan. Sitoplazma ichida hujayraning chetida spiraldek o‘ralgan lentasimon xromatoforlar yotadi. Hujayraning o‘rta qismini hujayra shirasi bilan to‘la katta vakuol qoplagan. Hujayraning markazida mag‘iz bo‘lib, u sitoplazmadan chiqqan iplarga osilgan holda turadi. **Spirogira** hujayrasidagi xromatoforlarning spiral o‘ralgan lentaga o‘xshashligi **spirogira**ni boshqa suvo‘tlardan yaqqol ajratib turadi. **Spirogira** ipidagi hamma hujayralar bo‘linish qobiliyatiga ega, ularning bo‘linishi yozda, quyosh botgandan so‘ng boshlanadi. Hujayralarning bo‘linishi hisobiga **spirogira** ipi cho‘ziladi.

Spirogira ham ikki yo‘l bilan ko‘payadi. Ulardan biri vegetativ ko‘payish bo‘lib, u **spirogira** ipining (tallomining) turli sabablar (suvning chayqalishi, qurbaqa, baliq kabi suv hayvonlarining harakati va boshqalar) ta’sirida uzilishi orqali sodir bo‘ladi. Bunda bo‘lingan **spirogira** ipining har bir bo‘lagi o‘z holicha mustaqil yashayveradi.

Ko‘payishning ikkinchi yo‘li jinsiy ko‘payish bo‘lib, bunda ikkita **spirogira** ipi parallel turib, yonlari bilan bir-biriga yaqinlashadi. Parallel iplardagi yondosh hujayralarda bir-biriga qaragan o‘simta hosil bo‘ladi. O‘simtalarning uchlari birlashgandan so‘ng, o‘rtadagi parda yo‘qoladi va qarama-qarshi yotgan ikki hujayrani bir-biriga bog‘laydigan tutash naycha hosil bo‘ladi. Keyin shu ikki hujayraning bittasidagi butun borliq naycha orqali ikkinchi hujayraga oqib o‘tadi hamda o‘sha hujayra moddasi bilan qo‘shiladi. Natijada qalin qobiq bilan o‘ralgan zigota hosil bo‘ladi.

Ba’zan bitta **spirogira** ipidagi ketma-ket turgan ikki hujayra orasidagi to‘siqda teshik hosil bo‘ladi. So‘ng bu ikki hujayraning biridagi modda

shu teshik orqali, ikkinchisiga o'tadi va uning moddasi bilan qo'shilib zigota hosil qiladi.

Spirogirani baliqlargina emas, balki suv qushlari ham sevib iste'mol qilishadi.

Spirogiralarning **340** turi ma'lum.

O'zbekistonning daryo, ko'l va suv omborlarida yashil suvo'tlardan **kladofora**ni ko'p uchratish mumkin.

Kladofora yirik suvo't, uning bo'yi ba'zan **1** m ga yetadi. Tallomi sershoh rizoidlari orqali suv ostidagi loy, tosh, g'isht va yog'ochlarga yopishgan holda hamma vaqt suvning oqishi tomonlama yotib o'sadi. **Kladofora** qalin bo'lib o'sganda uning tallomi uzilib, suv betiga chiqadi va ko'pincha **spirogira** bilan birgalikda suzib yuruvchi «baqa to'n»larni hosil qiladi.

Ariq, hovuz, ko'l va **sholi** poyalarda keng tarqalgan begona o't **xara** ham ko'p hujayrali suvo'tlar qatoriga kiradi. Uning bo'yi **30-60** sm uzunlikda bo'lib, tallomi sershox, asosiy shoxdan chiqqan yon shoxlar ustida ham halqa hosil qilib o'rnashgan shoxchalari bor. Tallomning ostki qismida bir qancha rangsiz rizoidlari bo'lib, ular orqali tallom suv ostidagi loyga o'rnashadi. **Kladofora** va **xara**lar ham vegetativ, ham jinsiy yo'l bilan ko'payadi.

Chuchuk suvlarda uchraydigan suvo'tlarning tabiatdagi ahamiyati katta. Chuchuk suvlarda yashaydigan suvo'tlardan sanoatda xomashyo sifatida foydalaniladi. Masalan, ipsimon yashil suvo't-**kladofora**dan yashil qogoz, kartonlar tayyorlanadi.

Chuchuk suvlarda uchraydigan suvo'tlar orasida **xara**ga o'xshash ashaddiy begona o'tlar ham bor. Bular sug'orish tarmoqlarini bosib ketib, suvning oqimiga to'sqinlik qiladi.

O'zbekistondagi suvo'tlarni o'rganishda O'zbekiston Fanlar Akademiyasining haqiqiy a'zosi ***A.Muzaffarov***ning xizmatlari katta. U O'rta Osiyo, xususan, O'zbekiston suv havzalaridagi suvo'tlarni o'rganib, ulardan xalq xo'jaligida foydalanish yo'llarini ko'rsatib berdi.

A.Muzaffarov boshchilik qilgan algolog olimlar o'zida azot to'plovchi ko'k-yashil suvo'tlarni oqsil, moy va boshqa moddalarga boy bo'lgan **xlorella**ni sun'iy ko'paytirish yo'llarini ishlab chiqib, chorvachilik, parrandachilik va boshqa sohalarga tatbiq etmoqda. Respublikamizda ko'p hujayrali suvo'tlar asosan chuchuk suvlarda keng tarqalgan. Ular jinsiy va jinssiz yo'llar bilan ko'payadi. Tallomi ipsimon suvo'tlar suvda yashaydigan hayvonlar uchun oziq hisoblanadi

Dengiz suvo'tlari

Dengiz suvo'tlarining tanasi ham chuchuk suvda yashaydigan ko'p hujayrali suvo'tlarning tanasiga o'xshash poya, barg va ildizlarga bo'linmagan. Ularning tanasi juda yirik. Ular orasida bo'yi bir necha santimetrdan tortib, to **60-70** *m* gacha boradiganlari ham mavjud. Bular ichida gavdasi uzun lentasimon shakldagilari bilan bir qatorda turli-tuman shoxlangan yuksak o'simliklarga o'xshash shakldagilari ham bor. Ular suv ostidagi loy, qum, tosh va boshqa narsalarga yopishib o'sadi. Dengiz suvo'tlari chuchuk suv suvo'tlaridan xromatoforida xlorofilldan tashqari yana ***karotin*** (***sariq***), ***ksantofil*** (***zarg'aldoq***) hamda ***qo'ng'ir*** va ***qizil*** rang beruvchi pigmentlar bo'lishi bilan farq qiladi.

Dengiz suvo'tlariga misol qilib, Uzoq Sharqdagi Tinch Okean qirg'oqlarida, Barens dengizi va Oq dengiz qirg'oqlarida keng tarqalgan qo'ng'ir suvo'tlarga mansub o'simliklardan **Laminariya** turkumiga oid **yapon laminariyasini** keltirish mumkin.

Yapon laminariyasi yirik o'simlik bo'lib, tanasining yuqori qismi uzun lentasimon, cheti kungurali, bo'yi **2-6-12** m, eni **10-75** sm keladi. Pastki qismi esa kalta silindrsimon yoki novsimon. U rizoidlar orqali suv ostidagi toshlarga birikib o'sadi. **Yapon laminariyasi** dengiz qirg'og'idan boshlab, to **25-35** m chuqurlikkacha bo'lgan va suvning doimo harakatlanib turadigan yerlarida o'sadi. U, ayniqsa, Yapon dengizining shimoliy qismida, Saxalin yarim orolining janubiy qirg'oqlarida va janubiy Kuril orollari atrofida yirik **laminariya**zorlarni hosil qiladi.

Yapon laminariyasi asosan zoosporalar orqali ko'payadi. Zoosporalar esa tana yuzasida vujudga keladigan bir hujayrali sporangiylarda hosil bo'ladi.

Yapon laminariyasining tanasida ko'p miqdorda darmon-dorilar, shakar va boshqa oziqbop moddalar to'planadi. Shuning uchun ham odamlar unga «**Dengiz karami**» deb nom qo'yishgan va qadimdan uni o'z ehtiyojlari uchun ishlatishgan. Undan turli xil ovqatlar, har xil konservalar va shirin mahsulotlar tayyorlashgan.

Yaponiya, Xitoy va Quriya mamlakatlarida bo'lganidek Rossiyada ham bu suvo't sun'iy o'stiriladi. Vladivostok yaqinida ham suv ostida **laminariya** o'stiriladigan «ekinzor»lar barpo qilingan. Bunday «ekinzorlar»ning har gektaridan har yili **50-65** tonnagacha quritilgan mahsulot olish mumkin. **Laminariya** turkumiga **30** ta tur kiradi. Bulardan faqat uchtasi janubiy yarimsharda, qolganlari esa shimoliy yarimsharda asosan Tinch okeanda o'sadi.

Dengiz suvo'tlari dengizlarda organik moddalar hosil qiluvchi asosiy organizmlar bo'lib, ular hayotda katta rol o'ynaydi va dengizda yashaydigan hayvonlarning birinchi ozig'i hisoblanadi.

Xalq xo'jaligida dengiz suvo'tlaridan turli sohalarda foydalaniladi. Masalan, Quriya, Xitoy va Yaponiyada **laminariya**dan tashqari yana **nemalion** va **ulva** kabi dengiz suvo'tlari keng miqyosda ovqatga ishlatiladi. Ularda yog' kam bo'lsa ham, oqsil, uglevod va vitaminlar ko'p bo'ladi. Bu esa Arktikada yashovchilarni «C» vitamini bilan ta'minlashda katta rol o'ynaydi.

Norvegiya, Islandiya, Shotlandiya, Irlandiya va Angliya kabi mamlakatlarning dengiz qirg'oqlarida, shuningdek, Murmanskda uy hayvonlari suvo'tlari bilan boqiladi, chunki ular o'zlarining kimyoviy tarkibi jihatidan yaxshi sifatli hashakdan qolishmaydi.

Sanoatda dengiz suvo'tlaridan *yod, brom* olinadi. Ba'zi suvo'tlarning **1** kg kulidan **5** g dan **20** g gacha toza yod olish mumkin. *Algin kislota* dengiz suvo'tlaridan olinadigan mahsulotning eng qimmatlisidir.

Algin kislotaning natriyli tuzi o'zining yopishqoqlik xususiyati jihatidan gummiarabik (arab yelimi)ga nisbatan **37** marta, kraxmalga nisbatan **14** marta qimmat turadi. Uni to'qimachilik sanoatida gazlamalarga va qog'oz sanoatida qog'ozga pardoz berishda, plastmassa sanoatida esa asosiy xomashyo sifatida ishlatiladi.

Qizil suvo'tlardan agar-agar olinadi. Agar-agar oziq-ovqat sanoatida marmelad va muzqaymoq tayyorlashda ko'p ishlatiladi. Bundan tashqari, agar-agar laboratoriyalarda bakteriyalar, zamburug'lar kabi organizmlarni o'stirish uchun oziq sifatida ham qo'llaniladi.

Bilib qo'ygan yaxshi

Ayrim suvo'tlarining **269** m chuqurlikda o'sib, quyosh nurini **99,9** % gacha qabul qila olish qobiliyatiga ega ekanligi aniqlangan.

Tinch okeanidagi qo'ng'ir suv o'ti **makrotsistis** uzunligi jihatidan birinchi o'rinda turadi. Uning uzunligi **60** m bo'lib, sutkasiga **45** sm gacha o'sa oladi.

Bir hujayrali suvo'ti **xlorella** fotosintez jarayonida **7-12** % quyosh energiyasini qabul qiladi. Gulli o'simliklar esa quyosh energiyasining atigi **1-2** % ni qabul qiladi.

Suv o'tlaridan **xlorella** ilk bor kosmosga olib chiqilgan.

Ayrim qizil suvo'tlaridan, masalan Qora dengizdagi **filloforad**an biologik tadqiqotlarda ozuqa muhiti sifatida ishlatiladigan shilliq modda

agar olinadi. Undan konditer sanoatida marmalad tayyorlashda ham foydalaniladi.

Bir tonna dengizdagi **qo'ng'ir suvo'tidan** bir necha kg sof holdagi yod olish mumkin. **20**-yillarda Yaponiyada har yili **100** t gacha yod olingan.

50-§. YO'SINLAR (MOXLAR) BO'LIMI

Yo'sinlarning yer yuzida **14500** ga yaqin turi uchraydi.

Ular asosan sernam tuproqlarda o'sishga moslashgan. Yo'sinlar barg va poyali o'simliklar bo'lib, ularda ildiz bo'lmaydi. Shu sababli ularni **poyabarglilar** ham deyiladi.

Ildiz vazifasini esa rizoidlar bajaradi. Ko'payishi jinsiy va jinssiz bo'g'inlarning gallanishi bilan amalga oshadi.

Funariya va kampirqo'rsoq yo'sinlari

Yo'sinlar yuksak o'simliklarning eng qadimiy va juda sodda tuzilgan vakillari bo'lib, ularning bo'yi **4-5** mm dan **40** sm gacha boradi. Ayrimlarining tanasi, xuddi suvo'tlarning tanasiga o'xshash, bargsimon tallomdan iborat. Tanasining tuzilishi bilan ular tuban o'simliklarga o'xshaydi, lekin erkaklik va urg'ochilik jinsiy a'zolarining ko'p hujayradan tashkil topganligi bilan tuban o'simliklardan farq qiladi. Ko'pchilik yo'sinlarning tanasi poya va barglarga bo'lingan, lekin ularning ildizi bo'lmaydi, ular tuproqqa maxsus o'simtalar (rizoidlar) orqali birikib turadi. Bundan tashqari, ularning poyasida maxsus o'tkazuvchi sistema nay-tolali bog'lamlar ham bo'lmaydi. Moddalarni o'tkazish esa poya markazida joylashgan «uzunchoq hujayralar to'plami» orqali amalga oshadi. Ildizi va o'tkazuvchi sistemalari yo'qligi bilan yo'sinlar boshqa yuksak o'simliklardan farq qiladi va taraqqiyoti bo'yicha ulardan keyinda turadi.

Yo'sinlar sporalar bilan ko'payadi. Ularning jinsiy a'zolari ko'p hujayrali bo'lib, erkaklik jinsiy a'zosi ***anteridiy***, urg'ochilik jinsiy a'zosi esa ***arxegoniy*** deb ataladi. Yo'sinlarning urug'lanishi suvda, harakatchan spermatozoidlar **orqali amalga oshadi.**

Bargli yo'sinlar tabiatda juda keng tarqalgan bo'lib, ba'zan tundrada, botqoqliklar va zax yerlarda yer yuzini butunlay qoplab oladi. **Bargli (poyabargli) yo'sinlar 13** mingga yaqin turni o'z ichiga oladi. Bunga misol qilib O'rta Osiyo tekisliklarida keng tarqalgan **Funariya yo'sini**ni olish mumkin.

Funariya yo'sini bo'yi **1-3** sm keladigan **ikki uyli** o'simlik. Bu o'simlikning och yashil rangli gilamchalarga o'xshash to'plamlarini-chimlarini erta bahorda nam joylarda: ariq bo'ylarida, qo'rg'onlarning zax

bosgan devorlarida, hovlilarning oftob kam tushadigan yerlarida, daraxt po'stloqlarida ko'rish mumkin.

Funariya yo'sinining poyasi ingichka, bir nechtasi ketma-ket o'rnashgan bargchalar bilan qoplangan. Poyaning tubi tuproq ichiga kirib boradi va u yerda ingichka o'simtalar-rizoidlar chiqarib, poyani tuproqqa biriktiradi. ***Funariya***ning tashqi tuzilishini faqat lupa orqali aniq ko'rish mumkin, lekin poya va barglarining ichki tuzilishini ko'rish uchun ularning ko'ndalang kesimini mikroskop ostiga qo'yib qarash kerak. Poyaning markazida suv va suvda erigan moddalarni o'tkazish vazifasini bajaradigan bir to'p uzunchoq hujayralar joylashgan, ularning atrofini po'stloq o'rab olgan. ***Funariya***ning barglari asosan bir qavat hujayralardan tashkil topgan, faqat barg tomiri joylashgan joydagina bir necha qavat hujayralar bor. ***Funariya*** barglarining hujayralarida xlorofill donachalari bor. Bu barglarda yorug'da karbonat angidrid va suvdan kraxmal va boshqa organik moddalar hosil bo'ladi.

Funariya hujayralari ham boshqa o'simlik hujayralari kabi nafas oladi, ya'ni kislorod yutib, karbonat angidrid ajratib chiqaradi.

Funariya yo'sinining ko'payish usuli ancha murakkab. Ko'payishga boshlagan yo'sinda poyasining uchidagi bargchalar orasida ko'p hujayrali jinsiy a'zolar paydo bo'ladi. Erkaklik jinsiy a'zolari-*anteridiylar* xaltacha shaklida bo'lib, unda ko'p miqdorda ikki xivchinli harakatchan jinsiy hujayralar (erkaklik gametalari yoki spermatozoidlar) hosil bo'ladi.

Urg'ochilik jinsiy a'zolari-*arxegoniylar* bo'yni uzun kolba shaklida bo'ladi. Har bir arxegoniyda bittadan harakat qilmaydigan jinsiy hujayra-urg'ochilik gametasi yoki tuxum hujayra hosil bo'ladi.

Bahorgi yog'ingarchilik paytida, yo'sinlarning ustini suv bosib, anteridiy va arxegoniylarning uchi ochiladi. Spermatozoidlar anteridiydan suvga chiqadi, xivchinlari orqali harakat qilib, arxegoniylar ichiga kiradi va ularning ichidagi tuxum hujayra bilan qo'shilib zigota hosil qiladi. Oradan ozgina vaqt o'tgach arxegoniy ichida hosil bo'lgan zigota o'sib, qisqa bandli, ichida sporalar hosil bo'ladigan ko'sakcha-*sporangiyga* aylanadi. Bu sporangiyning usti qalpoqcha bilan qoplangan bo'ladi. Sporangiy ham, uning bandi ham yashil emas, balki jigarrang bo'ladi. Shuning uchun ham, sporangiy hosil qilgan ***funariya*** tanasi ikki xil rangda bo'ladi: tananing ostki qismi yashil bargchalar bilan qoplangan, ustki qismi esa, jigarrang va bargsiz. Ichidagi sporalar yetilgandan so'ng sporangiyning qalpoqchasi tushib ketadi, so'ng sporalar sporangiydan to'kiladi va tarqaladi.

Nam tuproqqa tushgan spora o'sib, ipsimon suv o'tiga o'xshab ketadigan, ko'p hujayrali, shoxlangan, ingichka yashil iplarni beradi. Ip shoxlarida kurtaklar paydo bo'ladi. Har bir kurtakdan esa yangi **funariya yo'sini** o'sib chiqadi. Ip shoxlarida paydo bo'ladigan kurtaklarning soni juda ko'p, shuning uchun ham ***funariya*** tuplari bir-biriga yaqin o'sib, chim hosil qiladi.

Funariya turkumiga **200** ga yaqin tur kiradi. ***Funariya*** jinssiz va jinsiy bo'g'inlarning gallanishi yo'li bilan ko'payadi.

Zigotadan sporalarning hosil bo'lishi, yetilishi, to'kilishi va undan yashil niholning unib chiqishi *jinssiz bo'g'in davri* deb ataladi.

Yashil nihollarning rivojlanib, jinsiy a'zolar hosil qilishi, urug'lanishi, zigota hosil qilishiga *jinsiy bo'g'in davri* deyiladi.

O'zbekistonda ***funariya***dan boshqa yo'sinlar ham bor. Masalan, Qizilqum cho'lida **kampirqo'rsoq yo'sini** bilan qoplangan katta-katta maydonlar uchraydi. Bunday maydonlar bahorning 2-yarmidan to qishgacha, xuddi kuygan yerga o'xshab qorayib yotadi, chunki bu yerlarni qoplagan **kampirqo'rsoq** yilning bu fasllarida quruq va qora rangda bo'ladi. Agar yoz faslida ham qora qurib yotgan **kampirqo'rsoq** ustiga 3-4 kun suv sepib turilsa, uning ko'kara boshlagani seziladi. **Kampirqo'rsoq**ning-o'zi ham, uning sporasi ham asosan erta bahordagi yomg'irli kunlarda ko'karadi.

Kampirqo'rsoq tez o'sib qalin chim hosil qiladi va o'tloqdagi oziqbop o'simliklarni bosib ketib, ularning yaxshi o'sishiga yo'l qo'ymaydi. Shuning uchun ham o'tloqlarning **kampirqo'rsoq** bosgan qismida mahsuldorlik juda past bo'ladi. **Kampirqo'rsoq** bosgan o'tloqlarning mahsuldorligini oshirish uchun cho'ponlar, bunday yerlarga qo'y, otarlari va qoramol podalarini tez-tez haydaydi. Qo'y va qoramollarning tuyoqlari ostida **kampirqo'rsoq** hosil qilgan chim eziladi, maydalanadi va o'tloqda yem-hashak o'simliklarining o'sishi uchun qulay sharoit tug'iladi.

Yo'sinlar yuksak o'simliklarning tubani hisoblanadi. Ular jinssiz va jinsiy bo'g'inlarning gallanishi bilan ko'payadi.

Torf yo'sinlari

Torf yo'sinlari ham **bargli yo'sinlar** qatoriga kiradi. Ularning poyalari kalta, sershox, doimo uchidan yangi-yangi shoxlar chiqaraveradi. Poyaning ostki qismi esa sekin-asta qurib boradi. **Torf yo'sin**larida rizoidlar bo'lmaydi, suv va suvda erigan mineral tuzlarni ular poya va barglari orqali shimib oladi.

Barglari shoxlarda ketma-ket o'rnashgan. **Torf yo'sin**larining barglari faqat bir qavat hujayralardan tashkil topgan, tomirsiz. Agar barglari mikroskop ostiga qo'yib qaralsa, ularda xlorofill donachalari, uzun ingichka tirik hujayralar orasida juda ko'p romb shaklidagi, ichi suv bilan to'la o'lik hujayralar borligi ko'rinadi. O'lik hujayralar shunchalik ko'pki, ular barg yuzasidagi barcha hujayralarning uchdan ikki qismini, tirik hujayralar esa faqat uchdan bir qismini tashkil qiladi. Shuning uchun ham **torf yo'sin**larining rangi oqish bo'ladi. **Torf yo'sin**lari vegetativ va jinsiy yo'llar bilan ko'payadi.

Vegetativ ko'payishi shoxlari orqali amalga oshadi. Jinssiz ko'payishi **funariya yo'sini**ga o'xshab sporalari orqali bo'ladi.

Torf yo'sinining **funariya yo'sini**dan farqi shundaki, bular bir uyli o'simliklar hisoblanadi. Ya'ni o'simlikning bir shoxida arxegoniya yetilsa, ikkinchi bir shoxida anteridiy shakllanadi. Umuman **torf yo'sini**da jinsiy bo'g'in ustunlik qiladi. **Torf yo'sin**lari poya va barglari orqali suvni juda ko'p shimadi va uzoq saqlaydi. Olimlarning hisoblashlariga ko'ra, **torf yo'sin**lari tomonidan shimilgan suvning miqdori ularning quruq og'irliklariga qaraganda **25** marta ko'proq bo'lar ekan.

Torf yo'sinlarining bir necha ming yillar davomida uzluksiz uchidan shoxlanib o'sishi va ostki qismining o'lib borishi natijasida **torf** qatlamlari hosil bo'ladi, shu bilan bir qatorda, **torf yo'sin**lari o'sgan yerlarda, albatta botqoqlik vujudga keladi, chunki yo'sinning o'lgan qismidagi suv tuproqqa chiqib uni botqoqlashtiradi.

Torf issiqlikni yomon o'tkazadi, u doimo sovuq bo'ladi. **Torf** qatlamlarida kislorod bo'lmaydi. Bundan tashqari u bakteriya va zamburug'larni o'ldiruvchi zaharli moddalar ham ajratadi. Bunda bakteriyalar va zamburug'lar nobud bo'ladi, shu sababli **torf** qatlamlari ichiga tushib qolgan hayvon va o'simliklar chirimay saqlanib qoladi.

Torf yo'sinlari-**sfagnum** turkumiga **300** dan ortiqroq tur kiradi. **Torf** yo'sinlaridan Ukraina, Belorussiya va Rossiya o'rmonlarida **42** turi o'sadi va bepoyon **torf** botqoqliklarini hosil qiladi.

Torf qimmatli yoqilg'i va o'g'it. U bilan ishlaydigan elektr stansiyalari ham bor. **Torf**dan kimyo sanoatida xom-ashyo sifatida foydalaniladi. So'nggi yillarda **torf** turli xastaliklarni davolash uchun tabobatda ham keng qo'llanila boshlandi.

Torf yo'sini shimoliy mintaqalarda sersuv sharoitda o'sadigan, vegetativ va jinsiy yo'l bilan ko'payadigan bir uyli o'simlikdir. **Torf yo'sin**larining ustki qismi doimo o'sib boradi. Ostki qismi esa nobud bo'lib, undan hosil bo'lgan qatlamlardan **torf** hosil bo'ladi.

51-§. QIRQBO'G'IMLAR BO'LIMI

Yer yuzida **qirqbo'g'im**larning **30** dan ortiq turi o'sadi. O'zbekistonda **qirqbo'g'im**larning bitta turkumiga kiruvchi **2** ta turi uchraydi. Bular asosan sernam yerlarda ariq, buloq, kanal va daryo bo'ylarida tarqalgan. **Qirqbo'g'im**lar ko'p yillik o'simlik bo'lib, vegetativ va jinsiy yo'l bilan ko'payadi.

Dala qirqbo'g'imi

Qirqbo'g'imlar ildizpoyali ko'p yillik o'tlar bo'lib, daryo, kanal va ariqlar bo'yidagi sernam yerlarda, zovurlar yoqasida, buloqlar atrofida, marzalarda, ba'zan sug'oriladigan ekinlar orasidagi begona o'tlar qatorida o'sadi. Uning poyasi, shoxlari serqirra va bo'g'imlarga bo'lingan. Shuning uchun ham unga ***qirqbo'g'im*** deb nom berilgan. Bo'g'im oraliqlarining ichi kovak. Uning shoxlari faqat poya bo'g'imlaridan chiqadi va bo'g'imlarda halqa hosil qilib joylashadi. **Qirqbo'g'im**ning barglari ingichka, mayda tangachalarga o'xshagan bo'lib, poya va shoxlardagi bo'g'imlarda halqa hosil qilib o'rnashgan.

Qirqbo'g'im poyasi va shoxlarining uchida spora beruvchi boshoq hosil bo'ladi. **Qirqbo'g'im**larning spora beruvchi boshoqlarida *sporafillar* (shakli o'zgargan barg) halqa hosil qilib o'rnashadi. Sporafillar olti tomonli qalqon shaklida bo'lib, uning ostki tomonida **6-8** ta sporangiy joylashadi. **Qirqbo'g'im** sporafillari spora beruvchi organ, ya'ni ko'payish organi vazifasini bajaradi. Bu esa barglaridan o'simlik ko'payish organlarining hosil bo'lganligini bildiradi.

Qirqbo'g'imlarga misol qilib, O'zbekistonda keng tarqalgan **dala qirqbo'g'imi**ni olish mumkin.

Erta bahorda **dala qirqbo'g'imi**ning ildiz poyasidagi kurtaklardan poya o'sib chiqadi. Bu poya qo'ng'ir rangli, shoxlanmagan bo'lib, uchida bitta spora beruvchi boshoq yetishadi. **Dala qirqbo'g'imi**ning bahorgi poyasi ba'zan *«mevali poya»* deb ham ataladi.

Spora beruvchi boshoqlarda yetishgan sporalar tashqariga chiqqach suv yoki shamol yordamida tarqaladi. Har bir sporada **4** tadan qanotcha bo'ladi. Ular quruq paytlarda yozilib, shamol yordamidar sporalarning tarqalishi uchun xizmat qiladi. Namning ortishi bilan qanotchalar yig'ilib, sporaning ustini o'rab oladi. Shunga ko'ra uni havo namligini aniqlovchi ***barometr*** spora ham deyiladi. O'sish uchun qulay sharoitga tushgan sporalarning ayrimlaridan erkak gametafit (o'simta), ayrimlaridan esa urg'ochi gametafit unib chiqadi. Erkak gametafit kichkina, chetlari bo'lingan (qirqilgan) yashil plastinkaga o'xshaydi. Undagi anteridiyda ko'p xivchinli

spermatozid yetishadi. Urg'ochi gametafit esa erkak gametafitdan biroz kattaroq bo'lib, undagi arxegoniy ichida tuxum hujayra hosil bo'ladi.

Spermatozoidning tuxum hujayrasiga kelib qo'shilishi (urug'lanish) **qirqbo'g'im**larda faqat suvda amalga oshadi. Urug'langan tuxum hujayradan hosil bo'lgan murtak o'sib yangi o'simlik-sporafitni hosil qiladi.

Qirqbo'g'imlar jinsiy va jinssiz bo'g'imlarning gallanishi yo'li bilan ko'payadi. Yozning boshlarida **dala qirqbo'g'imi** ildizpoyasidan yozgi poya o'sib chiqadi. Bu poya nozik, yashil va shoxlangan bo'lib, bunda spora beruvchi boshoq hosil bo'lmaydi. Shuning uchun ham **dala qirqbo'g'imi**ning yozgi poyasi ba'zan *«mevasiz poya»* deb ham yuritiladi. «Mevasiz poya» asosan organik moddalar tayyorlash va uni ildizpoyada to'plash uchun xizmat qiladi.

Ildizpoyada to'plangan bu oziq moddalar hisobiga kelasi yili bahorda yangi «mevali poyalar» o'sib chiqadi. **Qirqbo'g'im**lar sporalari orqali ko'payishidan tashqari ildizpoyalari orqali vegetativ yo'l bilan ham ko'payadi. O'zbekistonda **qirqbo'g'im**ning **sershox qirqbo'g'im** deb nomlanadigan ikkinchi turi ham o'sadi. Bu tur **dala qirqbo'g'imi**dan bahorgi poyasining yo'qligi, spora beruvchi boshoqlari shoxli poyalar uchida hosil bo'lishi bilan farq qiladi.

Qirqbo'g'imlar qimmatli dorivor o'simliklardir. Ularning poya va shoxlaridan tayyorlangan qaynatma va damlama siydik haydovchi dori sifatida ishlatiladi.

Xulosa: **qirqbo'g'im**lar ildizpoyali tanasi bo'g'imlarga bo'lingan, mayda bargli, shox va barglari bo'g'imlarda halqa hosil qilib o'rnashgan ko'p yillik o'simliklardir.

52-§. QIRQQULOQLAR BO'LIMI

Yer yuzida **qirqquloq**larning **10000** ga yaqin turi tarqalgan. O'rta Osiyoda bu bo'limga mansub **32** tur o'sadi. Shulardan **10** turkumga kiruvchi **15** turi O'zbekiston hududida tarqalgan. **Qirqquloq**larga sernam joylarda o'sishga moslashgan jinsiy va vegerativ (jinssiz) yo'llar bilan ko'payuvchi ildizpoyali o'tlar kiradi.

O'rmon qirqqulog'i

Qirqquloqlarga asosan ildizpoyasi yaxshi rivojlangan ko'p yillik o'tlar kiradi. Faqat tropik va subtropik mintaqalardagina ularning daraxtsimon vakillari uchraydi. **Qirqquloq**larga kiruvchi o'simliklarning ildizpoyasidan tuproq ostiga qarab juda ko'p ipsimon ingichka qo'shimcha ildizlar kirib boradi. Yer betiga esa bir to'p patsimon qirqilgan uzun barglar chiqadi.

Yosh barglarning uchi shilliqsimon o'ralgan bo'lib, barg o'sgan sari yozila boradi. Bularga misol qilib, **o'rmon qirqqulog'i, mo'rt qirqquloq** va **suv sumbul**larni keltirish mumkin.

Qirqquloqlar o'sishi jihatidan qirqbo'g'imlarga o'xshasa ham, lekin bargining yirikligi va spora beruvchi boshoqlarining bo'lmasligi bilan ulardan farq qiladi. Qirqquloqlarning sporalari barglarining ostki tomonida yoki chetida joylashgan qo'n'ir rangli bo'rtmalar (soruslar) ichiga joylashgan sporangiylarda yetishadi. Soruslar odatda yozning o'rtalarida hosil bo'ladi.

Qirqquloqlarning ko'payishi ham xuddi qirqbo'g'imlarnikiga o'xshash jinssiz va jinsiy bo'g'inlarning (sporafit va gametafitning) gallanishi bilan sodir bo'ladi. Soruslardagi sporangiylar ichida pishib yetilgan sporalar sporangiy po'sti yorilgach tashqariga (havoga) chiqadi va shamol yoki suv yordamida tarqaladi.

Nam tuproqqa tushgan sporadan gametafit o'sib chiqadi. Qirqquloqlarning gametafiti bo'yi **1** sm keladigan, yurak shaklidagi, yupqa yashil plastinkaga o'xshaydi va ostki qismidagi rizoidlar bilan tuproqqa yopishib turadi.

U ikki jinsli bo'lib, uzoq yashamaydi. Gametafitda vujudga kelgan anteridiylarda ko'p xivchinli harakatchan spermatozoidlar, arxegoniylarda esa tuxum hujayra yetiladi. Yomg'ir paytida gametafitni suv bosib anteridiy va arxegoniy uchidan ochiladi va anteridiydan chiqqan spermatozoidlar arxegoniylar ichiga kirib, tuxum hujayra bilan qo'shiladi. Urug'langan tuxum hujayradan murtak hosil bo'ladi. Murtak esa o'sib yangi **qirqquloq**ni-sporafitni hosil qiladi.

Qirqquloqlardagi vegetativ ko'payish ularning ildizpoyalarida hosil bo'ladigan kurtaklar orqali sodir bo'ladi. Agar ildizpoyadagi kurtakdan unib chiqqan o'simlik ona o'simlikdan ajralib qolgudek bo'lsa, o'z holicha mustaqil yashab yangi o'simlik hosil qiladi.

O'zbekistonda **qirqquloq**lar asosan tog'lardagi o'rmonlarda, qoyalar soyasida, g'orlar ichidagi sernam tuproqlarda o'sadi.

O'rmon qirqqulog'i ildizpoyasidan tayyorlangan damlama tabobatda ***gijja***larni haydovchi dori sifatida ishlatiladi. Qirqquloqlarning ayrim turlari xonaki o'simlik sifatida gultuvaklarda o'stiriladi.

Qirqquloqlar quruqdagi haqiqiy yuksak o'simliklar bo'lishiga qaramasdan, ularning gametafiti tuban o'simliklarga suvo'tlarga o'xshaydi. Bundan tashqari, hayot jarayonining asosiy qismi bo'lgan urug'lanish ham **qirqquloq**larda faqat suvda sodir bo'ladi. Bu esa **qirqquloq**larning ajdodlari suvo'tlardan kelib chiqqanligidan darak beradi.

O'zbekistonda **qirqquloq**lar asosan tog'lardagi o'rmonlarda, qoyalar soyasida, g'orlar ichidagi sernam tuproqlarda o'sadi.

Bularga misol qilib, ***zuxrasoch*** **qirqquloq** va ***suv qirqqulog'ini*** keltirish mumkin.

Zuxrasoch ildizpoyali ko'p yillik o't.

Bargi (poyasi) keng nashtarsimon, uzunligi **10-40** sm, **2-3** karra patsimon bo'lingan. Barg bo'laklari ham qisqa bandli, pastki tomonida soruslar joylashgan, sporalari ***iyun-avgust*** oylarida hosil bo'ladi.

Zuxrasoch tog'larda qoyalarning yoriqlarida, soya joylarda, buloqlarning bo'ylarida o'sadi.

Qirqquloqlarning O'zbekistonda suvda o'sadigan vakili ***suv qirqqulog'idir.***

Suv qirqqulog'i suv yuzida suzib yuradigan ipsimon ildizpoyali mayda o'simlik. Barglari (poyalari) **3** tadan bo'lib joylashgan. Ulardan **2** tasi yashil, poyaning ikki tomonida o'rnashgan, yassi, uchinchisi suv ichida osilib turadi, mayda ipsimon bo'laklarga ajralgan. Ana shu suv ichida turadigan bargi **sporokarpiy** deyiladi. Sporali mevasi **4-8** ta, ular suvdagi bargning asosida o'rnashgan.

Sporalari ***avgust-sentabr*** oylarida hosil bo'ladi.

Suv qirqqulog'i O'zbekistonning ko'pchilik viloyatlaridagi suvlarda o'sadi. **Suv qirqqulog'ining** **zuxrasoch** qirqqulog'idan farqi shundaki, uning sporali mevasida har xil sporalar hosil bo'ladi.

Tropik va subtropik mintaqalarda yashaydigan **qirqquloq**larning ba'zi bir daraxtsimon turlarini hisobga olmaganda **qirqquloq**lar asosan ko'p yillik o'tlardir. Lekin bundan uch million yillar avval yer tarixining toshko'mir davrida **qirqquloq**larning bo'yi **20-30** m keladigan, tanasining yo'g'onligi **1-2** m ga boradigan daraxt shaklidagi vakillari o'sgan. U davrda yerda **qirqquloq**larning yashashi uchun juda qulay sharoit bo'lgan, ya'ni yer yuzida (daryolar, sayoz dengizlar, ko'l va botqoqliklar) ko'p bo'lgan. Havo ham suv bug'iga va karbonat angidridga haddan tashqari boy bo'lgan. Havoning harorati butun yil davomida deyarli bir xil iliq bo'lgan. Shuning uchun ham bu davrda yer yuzida daryo havzalarida, sayoz dengiz va ko'l bo'ylarida, botqoqliklarda daraxtsimon **qirqbo'g'im**lar, daraxtsimon **qirqquloq**lar va shularga o'xshash daraxtlardan tashkil topgan poyonsiz o'rmonlar vujudga kelgan. Bu o'rmonlardan bir necha yuz million yillar davomida yerda va atmosferada sodir bo'lgan o'zgarishlar tufayli toshko'mir qatlamlari hosil bo'lgan. Hozirgi vaqtda o'sha zamon o'rmonlarida o'sib ko'mirga aylangan **qirqquloq** barglarining izlari va

ko'mirga aylanib qolgan qadimgi **qirqquloq**larning poyalari, shoxlari va to'nkalari topiladi.

Qirqquloqlarga nam joylarda o'sishga moslashgan, patsimon qirqilgan yirik bargli, jinsiy va jinssiz vegetativ yo'l bilan ko'payadigan ildizpoyali o'tlar kiradi.

Bitib qo'ygan yaxshi

Yangi Zelandiyada o'sadigan **siatea** turkumiga mansub daraxtsimon **qirqquloq (paporotnik)** sporali o'simliklar orasidagi eng yirigi hisoblanadi. Uning balandligi **24** m ga, bargining uzunligi **5** m ga yetadi.

Eng kichik **qirqquloq** Markaziy Amerikada o'sadigan **xesistoreris pumila** nomli **qirqquloq** va Amerikada tarqalgan **azolla**ning uzunligi **12** mm ga yetadi.

XVI bob. OCHIQ URUG'LI O'SIMLIKLAR (QARAG'AYTOIFALILAR) BO'LIMI

Yer yuzida ochiq urug'li o'simliklarning **660** ga yaqin turi borligi aniqlangan. Shulardan **18** turkumga mansub **40** ta turi O'zbekiston hududida uchraydi. Ochiq urug'li o'simliklar bo'limi daraxt va butalardan tashkil topgan. Bular orasida o'tlar yo'q. Ular urug'laridan ko'payadi.

Ochiq urug'li o'simliklarning urug'lari gulli o'simliklarnikiga o'xshash meva ichida yopiq holda emas, balki maxsus qubbalarda ochiq holda yetishadi. Shuning uchun ham ular *ochiq urug'li o'simliklar* deyiladi. Urug'kurtagi tuguncha devori bilan o'ralmagan ochiq urug'li o'simliklar meva hosil qilmaydi.

Ochiq urug'li o'simliklarga misol qilib **archa, saur, qarag'ay** va **qora qarag'ay** kabi o'simliklarni keltirish mumkin.

ARCHA bo'yi **20** m gacha yetadigan (ko'pincha **10-15** m) yirik, doim yashil daraxtdir. Tanasi kulrang yoki qizg'ish po'stloq bilan qoplangan. Shoxlari juda ko'p, goho piramidasimon, goho yoyiq qalin shox-shabbalar hosil qiladi. **Archa** yorug'sevar daraxt. Agar uning tuplari bir-biriga yaqin bo'lib, soya qiladigan bo'lsa, shox-shabbalari siyraklashib, tanadagi pastki shoxlari qurib qoladi. Ochiq joyda o'sgan **archa**ning shox-shabbasi juda qalin, pastki shoxlari esa yergacha osilib tushadi. Tog'larning **3500-4500** m balandlikdagi yonbag'irlarida, sovuq va doimiy shamol ta'sirida **archa**ning yer bag'irlab o'sishga moslashgan xillari ham uchraydi.

Archaning juda mayda yashil rangli tangachalarga o'xshash barglari yosh novdalarga juda zich o'rnashgan bo'lib, novda yuzini butunlay qoplab oladi. **Archa** barglari novdalarda **2-3** yil saqlanadi va butun yil

davomida asta-sekin, birin-ketin to'kiladi. Shuning uchun **archa**lar yilning hamma fasllarida ham o'zining yashil libosini yo'qotmaydi. **Archa** barglarida og'izchalar juda kam, ular asosan bargning juda yupqa mum qavat bilan qoplangan ustki tomonida o'rnashgan

Shuning uchun **archa** suvni kam bug'latadi va tuproqda suv kam bo'lgan paytlarda ham o'sa oladi.

Archa juda sekin o'sadi. Urug'idan unib chiqqan **archa**ning katta daraxt bo'lib yetishishi uchun **100** yildan ortiq vaqt kerak. **archa** ming yil va hatto undan ham ortiqroq yashaydi. Archazorlarda ikki ming yilga yaqin yashagan daraxtlarni ham uchratish mumkin. **Archa** ikki uyli o'simlik. Bahor oxirlarida ayrim **archa** tuplarining yosh novdalarida boshoqchalarga o'xshash mayda qubbachalar hosil bo'lib, ularda juda ko'p miqdorda chang yetishadi. Bu qubbachalar *changchi qubbalar* deb ataladi. Har bir chang donasi bitta kattaroq va bitta kichikroq hujayradan tashkil topgan va ustidan ikki qavat po'st bilan o'ralgan bo'ladi. Shu vaqtda **archa**ning boshqa tuplarida uzunligi **0,5-1** sm keladigan sharsimon qubbalar hosil bo'ladi. Har bir qubba bir necha tangachadan tashkil topgan bo'lib, har bir tangacha ustida po'st bilan o'ralmagan bitta urug' kurtak o'rnashgan bo'ladi. Bu qubbalarga *urug'chi qubbalar* deb ataladi. Urug' kurtakning uchi teshik bo'lib, unda arxegoniy, arxegoniy ichida esa tuxum hujayra yetishadi. Changchi qubbachalarda yetishgan chang shamol yordamida uchib, boshqa tupda yetishgan urug'chi qubbalardagi urug'kurtaklar uchiga kelib tushadi. Shu bilan changlanish sodir bo'ladi.

Urug'kurtak uchiga tushgan chang biroz vaqt o'tgach o'sa boshlaydi. Bunda chang ustidagi po'st yemiriladi, changdan katta hujayradan chang nayi hosil bo'ladi va bu nay urug'kurtak uchidagi teshik orqali urug' kurtak ichiga kirib tuxum hujayragacha yetib boradi. Kichik hujayradan esa sperma hosil bo'ladi va chang nayi orqali u ham tuxum hujayraga yetib borib, u bilan qo'shiladi. Shu bilan urug'lanish sodir bo'ladi. Urug'langan tuxum hujayradan murtak hosil bo'ladi. Murtakda ildizcha, poyacha, kurtakcha va bir nechta urug'palla bo'ladi. Urug'kurtakdagi boshqa hujayralardan oziq moddalar to'plangan endosperma vujudga keladi.

Urug'lanishdan so'ng urug'chi qubbani tashkil qilgan tangachalar tezda o'sadi, yo'g'onlashadi va o'zlaridan ajralib chiqqan smola orqali bir-birlari bilan qo'shilib, qubbani o'rab turuvchi etdor, yumshoq po'stga aylanadi. Bunday po'st bilan qoplangan urug'chi qubba pishib yetilganda xuddi rezavor mevaga o'xshab qoladi. Shuning uchun ham archaning

urug'chi qubbasini xalq orasida *qubbameva* yoki archa *mevasi* deb nomlash odat bo'lib qolgan.

Archaning urug'chi qubbalari urug'langandan keyin ikkinchi yoki uchinchi yilda pishadi. Shu sababli, bir tup archa daraxtida pishib yetilgan qubbalar bilan bir qatorda bir yillik qubbalarni ham uchratish mumkin. Archaning yetilib pishgan qubbalari yumshoq etli, to'q jigarrang yoki qoramtir qizil rangli bo'ladi. **Archa** urug'lari asosan qushlar va o'txo'r hayvonlar orqali tarqaladi.

Archa tog'ning yuqori qismidagi toshloq va tuproqli yonbag'irlarda, suv ayirgichlar, daralar ichida o'sib, o'ziga xos o'rmonlar-archazorlar hosil qiladi. Archazorlar bahordagi yomg'ir va sel suvlarining oqish tezligini pasaytirib, tog' yonbag'ridagi tuproqni yuvilishdan saqlaydi. Qishda to'plangan qor uyumlarining tez erishiga va ko'chishiga yo'l qo'ymaydi. Qor erishidan hosil bo'lgan suvni tuproqqa ko'proq shimilishiga yordam beradi. Tog'larda qoya toshlar ustida o'sgan archalarni ham uchratish mumkin. Bunda archaning baquvvat ildizlari qoya toshlarning yoriqlariga kirib, ularni sekin-asta parchalaydi, maydalaydi va boshqa o'simliklar bilan birgalikda tog' yonbag'irlarida tuproq paydo bo'lishiga yordam beradi.

O'rta Osiyoda **archa**ning **7** ta ***yovvoyi turi*** o'sadi, bulardan **3** tasi (**Zarafshon archasi, Turkiston archasi** va **saur archa**) O'zbekiston tog'larida katta-kichik archazorlar hosil qiladi. Bundan tashqari, shahar ko'chalarida, maydonlarida, xiyobonlarda va istirohat bog'larida manzarali daraxt sifatida **Virgin archasi** ekiladi. **Virgin archasi**ning vatani Shimoliy Amerika. U bizning yerli **archa**larga nisbatan tez o'sadi. Manzarali o'simliklar qatorida **archa**doshlar oilasiga mansub daraxtlardan yana biri **Sharq sauri** ekiladi. U tana va bargining tuzilishi bilan **archa**ga o'xshaydi, lekin yosh novdalarning o'ziga xos shoxlanishi va pishgan qubbalarining notekis choklar orqali ochilishi bilan **archa**lardan farq qiladi.

Qarag'ay turkumi **qarag'ay**doshlar oilasiga mansub bo'lib, Yer yuzida turkumning **100** ga yaqin turi o'sadi. Ular asosan Shimoliy Yarim sharda tarqalgan. Yevropa, Osiyo va Amerikada katta-katta maydonlarda **qarag'ay** o'rmonlari mavjud.

O'zbekistonda **qarag'ay**lar tabiiy holda o'smaydi. Lekin ularning **10** ga yaqin turi O'zbekistonda eng yaxshi xushmanzara va yog'ochbop o'simlik sifatida ekib o'stiriladi. **Qarag'ay**lardan eng keng tarqalgani ***oddiy qarag'ay*** hisoblanadi. O'zbekiston sharoitida uning balandligi **10-20** m oralig'ida bo'ladi.

Oddiy qarag'ay bir uyli yorug'sevar, doimo yashil daraxt. Tanasi qizg'ish-qo'ng'ir, shox-shabbasi o'sish sharoitiga qarab turlicha bo'ladi. Ochiq joylarda o'sgan tuplari juda ham sershox va salobatli bo'ladi.

Barglari novdalarda **2** tadan bo'lib o'rnashgan, uzunligi **5-7** sm, och yashil rangli. **Oddiy qarag'ay** urug'idan yaxshi o'sadi.

Changchili qubbalari bahor oylarida yillik novdalarning pastki qismida boshoqsimon zich «***to'pgul***» hosil qilib o'rnashadi. Qubbalarning o'rtasidan o'tadigan o'qda spiral shaklida tangachalar, tangachalarning ostki qismida changdonlar o'rnashgan. Changdonlar ichida changlar hosil bo'ladi va shamol yordamida urug'chi qubbalarga uchib o'tadi.

Urug'chili qubbalari bittadan yoki ikkitadan uzun novdalarning uchida paydo bo'ladi. Qubbaning o'rtasidan o'qqa urug'chi tangachalar birlashadi. Bu tangachalarda **2** ta urug'kurtak joylashadi.

Urug'langan tuxum hujayradan ***murtak,*** undan esa ***urug'*** hosil bo'ladi.

Oddiy qarag'ayning qubbalari **2** yilda yetiladi va shamol ta'sirida to'kila boshlaydi.

Qarag'aylarning qubbalari turlicha shakl va kattalikda. Urug' saqlaydigan qubbalarning tangachalari juda mustahkam bo'ladi.

Qarag'aylar o'rta hisobda **200-400** yil yashaydi.

O'zbekistonda **qarag'ay**lar qishloq va shaharlarimizni ko'kalamzorlashda ko'plab ekiladi. Ular tez o'sadigan sifatli yog'ochbop o'simlik bo'lishi bilan bir qatorda dorivorlik xususiyatga ham ega. Bulardan tashqari **qarag'ay**lardan oliy nav qog'ozlar tayyorlashda va texnik spirtlar olishda foydalaniladi.

Bilib qo'ygan yaxshi.

Yer yuzida ochiq urug'li o'simliklarning **700** ga yaqin turi o'sadi. Ular daraxt, buta va lianalardan iborat. Ochiq urug'lilar bundan **400** million yil avval (paleozoy erasida) paydo bo'lgan. Ochiq urug'lilarning urug'i urug'chi qubbadagi tangachalarda ochiq holda joylashgan urug'kurtakdan hosil bo'ladi. Shuning uchun ular ochiq urug'li deyiladi. Ochiq urug'lilar asosan Shimoliy Yarim sharda katta o'rmonlar hosil qiladi. Ochiq urug'li o'simliklar orasidagi Yer yuzida (Xitoyda) saqlanib qolgan eng qadimgi o'simlik **ginkgo** hisoblanadi. **Ginkgo**lar bundan **250** million yil avval paydo bo'lgan. So'nggi ma'lumotlarga ko'ra yaqinda Xitoyda **ginkgo** turkumiga mansub ikkinchi tur topilgan.

Ochiq urug'li o'simliklar ichida eng salobatlisi **sekvoyadendron (mamont daraxti)** bo'lib, katta yoshdagi balandligi **80** m, diametri **20** m keladigan bir tup daraxtning og'irligi **2000** tonnagacha yetadi. Aksincha

uning bitta urug'ining og'irligi esa **4,7** mg.ga to'g'ri keladi. Boshqacha qilib aytganda urug'ining vazni daraxtning vaznidan **1** mid **300** mln marta kichik bo'ladi.

Yopiq urug'li o'simliklar

Hozirgi vaqtda yer sharini qoplagan o'simliklarning asosiy qismini yopiq urug'li o'simliklar tashkil qiladi.

Bu bo'limga xos eng muhim belgilardan biri qo'sh urug'lanishdir.

O'tkazuvchi to'qimalarning naychalardan tashkil topgan bo'lishi yopiq urug'li o'simliklarni hozirgi zamon o'simiklar qoplamida hukmron bo'lishiga olib kelgan omillardan biridir.

Yopiq urug'lilar yer yuzida eng yuksak darajada tuzilgan va yer yuzida turli-tuman sharoitlarda o'sishga moslashgan o'simliklardir. Shuning uchun ularning hayotiy shakllari har xil. Ular ichida bir yillik, ikki yillik, ko'p yillik o'tlar, chalabutalar, buta va daraxtlar mavjud.

Hozirgi vaqtda fanga yopiq urug'li o'simliklarning **250 000** dan ortiq turi ma'lum. Bu boshqa barcha o'simlik guruhlari turlarining umumiy soniga teng demakdir.

O'rta Osiyo olimlari ***Ibn Sino*** va ***Al Beruniy*** bundan deyarli ming yil ilgari o'zlarining tibbiyotga doir mashhur asarlarida yopiq urug'lilarga oid juda ko'p dorivor o'simliklar haqida ma'lumot keltirganlar. Bular-yovvoyi holda o'sadigan dorivor o'simliklar to'g'risida dastlabki ilmiy asarlar edi.

Madaniy o'simliklarning deyarli hammasi yopiq urug'li o'simiklarga kiradi. Yopiq urug'li o'simliklar ko'paylsh organi-gulga ega bo'lishi va bu gullarning xilma-xil yo'llar bilan changlanishi, mevasining ichidagi urug'ining yetilishi va ularning turli tashqi noqulay ta'sirotlardan saqlanib turishi bilan ajralib turadi. Shuningdek, qo'sh urug'lanish ham bu bo'lim vakillariga xos belgilardan hisoblanadi. Yopiq urug'li o'simliklar, o't, buta va daraxtlardan iborat.

XVII bob. YERDA O'SIMLIKLAR DUNYOSINING RIVOJLANISHI

Olimlarning aniqlashicha, bundan uch yarim milliard yil oldin yer yuzining juda ko'p qismi suv ostida bo'lgan. Ana shu suv ichida birinchi bo'lib, eng sodda tirik mavjudotlar vujudga kelgan. Bular tiriklik xususiyatlariga ega juda kichkina yumaloq shilimshiqlar bo'lgan. Ular hozirgi bir hujayrali organizmlardan ham soddaroq tuzilishga ega bo'lgan. Ana shu dastlabki tirik mavjudotlardan qadimgi bir hujayrali organizmlar vujudga kelgan. Ularning ba'zilari rangsiz bo'lib, zamonaviy bakteriyalarga

o'xshab ketgan. Ba'zilarida esa vaqt o'tishi bilan xlorofill vujudga kelib, hozirgi bir hujayrali suvo'tlarga o'xshab qolgan. Hayotning asosiy qonuniga muvofiq ular asta-sekin murakkablashib borib, bir hujayrali suvo'tlardan ko'p hujayrali suvo'tlar kelib chiqqan. Bundan **570-510** million yillar oldin yerda suvo'tlarning yashnagan va hukmronlik qilgan davri bo'lgan.

Yer qobig'i doimo o'zgarib turganligi uchun millionmillion yillar davomida dengiz necha bor quruqlikka bostirib kirgan, necha bor undan chekingan. Natijada o'sha zamon dengizlarida yashayotgan suvo'tlar hayotida katta o'zgarishlar ro'y bergan. Dengiz chekingan sayin suvo'tlarning ko'pchiligi quruqlikka chiqib qolgan. Ularning talay qismi albatta nobud bo'lib ketgan, lekin ba'zi suvo'tlarda dengizning sayozlashgan joylarida, keyinchalik esa dengiz sohilidagi sernam joylarda yashashga imkon beradigan o'zgarish va moslamalar paydo bo'lgan. Bular dengiz sohilidagi sernam tuproqda o'sa boshlagan va suvdan quruqlikka chiqqan dastlabki quruqlik o'simliklari hisoblangan. Bunga misol qilib, **1859**-yilda *Kanadadan topilgan* **Psilofit**, **1912**-yilda *Shotlandiyadan topilgan* **Riniya**, **1937**-yilda *Buyuk Britaniyadan topilgan* **Kuksoniya**larni ko'rsatish mumkin. Bular bundan **420-415** million yil oldin yashagan o'simliklar bo'lib, ularning faqat qazilma holatidagi qoldiqlari topilgan. Bu o'simliklar dengiz sohilidagi sernam tuproqlarda va botqoqliklarda o'sgan. Ularda ildiz va barglar bo'lmagan, shoxlagan poya va shoxlar uchida sporangiylari bo'lgan. Ularning bo'yi **50-70** sm, poyasining yo'g'onligi esa **5-10** sm ga yetgan. Bu o'simliklar poyasi bo'lganligi uchun ham quruqlikda yashashga moslashgan. Dastlabki chiqqan o'simliklar necha-necha million yillar davomida quruqlikda yashashga moslashib bo'lgan. Asta-sekin ularda ildiz va barglar paydo bo'lgan.

Bundan **400-230** million yillar avval, quruqlikka dastlabki chiqqan o'simliklardan ***yo'sinlar*** va ***qirqquloqsimon***lar paydo bo'lgan. O'sha davrlarda yerda, butun yil davomida sernam iliq iqlim bir xil turadigan bo'lgan. Haddan tashqari yog'adigan kuchli jala va sellar yerda botqoqliklar paydo qilgan. Quyosh yorug'lik va issiqlikni ayamay sochib turgan. Issiqlik ta'siri ostida qadimgi suv havzalaridan va namga to'yingan tuproqdan zo'r berib suv bug'langan. Yerni qalin tuman qoplagan. Ana shu sharoit ta'siri ostida o'simliklar dunyosi tez gurkirab rivojlangan. Ayniqsa ***qirqquloqsimon***larning o'sishi va rivojlanishi uchun qulay sharoit vujudga kelgan. Bu davrda bo'yi **25-30** m, yo'g'onligi **1-1,5** m keladigan **daraxtsimon qirqbo'g'imlar** va **daraxtsimon qirqquloqlar** paydo bo'lgan.

Ular o'tib bo'lmas qalin o'rmonlar hosil qilgan. Shu davrning oxirlarida **qirqquloq**larning urug' hosil qiladigan vakillari vujudga kelgan.

Bundan **200** millioncha yillar ilgari urug'li **qirqquloq**lardan ochiq urug'li o'simliklar paydo bo'lgan.

Vaqtlar o'tishi bilan yerda iqlim keskin o'zgarib, yilning issiq fasli sovuq fasl bilan almashinadi. Natijada yerdagi suv havzalarining maydoni kichiklashadi. Yangi, murakkab hayot sharoiti ***qirqquloqsimon***lar uchun noqulay bo'lib, ularning ayrimlari yo'qola boshlaydi. Bizning davrimizgacha ularning ko'p yillik o't shaklidagilarigina yetib kelgan. Ularning ko'pchiligi, ayniqsa daraxt va buta shaklidagilari yo'qolib ketgan. Ularning qoldiqlarini faqat qazilma holida uchratish mumkin. ***Qirqquloqsimon***larning o'rnini sekin-asta quruq iqlimga yaxshi moslashgan ochiq urug'li o'simliklar egallay boshlagan.

Yer qobig'ining quruqlik qismi ko'tarilishda davom etadi, iqlimning sovuqlashuvi va quruqlashuvi orta boradi. Iliq va sernam iqlim yer yuzining kichik bir qismida asosan ekvatorda saqlanib qoladi. Shimoliy va Janubiy yarim sharda esa iqlim tobora sovuqroq va quruqroq bo'lib boradi.

Bundan **140** million yillar ilgari, urug'li **qirqquloq**larning shu davrgacha saqlanib kelgan vakillaridan ***yopiq urug'li o'simliklar*** paydo bo'lgan.

Iqlimning tobora quruqlashib borishi bilan urug'li qirqquloqlarning qolgan vakillari va ular bilan birgalikda qadimgi ochiq urug'li o'simliklar ham asta-sekin yo'qola boshlagan. Ochiq urug'li o'simiklarning bizgacha yetib kelgan **qarag'ay, qoraqarag'ay, archa** kabi vakillari namlik biroz ko'proq tushadigan shimoldagi o'rmon zonasida va baland tog'larda saqlanib qolgan. Hozirda quruqlikning hammasini yopiq urug'li o'simiklar egallagan. Ular hukmron o'simliklardir. Chunki ularning orasidan hozirgi vaqtda ham har qanday sharoitga moslashib o'sayotgan o't, buta va daraxtlarni topish mumkin.

Ayniqsa, bo'r davridan boshlab yopiq urug'li o'simliklar nihoyatda tezlik bilan ko'payib Yer yuzini egallay boshlagan.

Yopiq urug'li (gulli) o'simliklarning chiqib kelishi haqida olimlar orasida turlicha dunyoqarashlar va fikrlar mavjud.

Gulli o'simliklar qayerda, qachon va qaysi o'simliklardan kelib chiqqan degan savollar hozir ham ko'pchilikni qiziqtiradi. Bir qator ilmiy asarlarda gulli o'simliklar sporali yuksak o'simliklardan kelib chiqqan degan fikrlar ham bor. Gulli o'simliklar hozir qazilma holda uchraydigan o'simliklardan kelib chiqqan degan fikrni ko'pchilik quvvatlaydi. Bunday *qazilma o'simliklardan biri Yevropa va O'zbekistondan* (***Xisor*** *tizmalaridan)*

topilgan ochiq urug'li o'simliklar bo'limiga oid **bennettit** turkumiga mansub o'simliklardir.

Gulli o'simliklar bo'r davrida janubiy-sharqiy Osiyoda paydo bo'lib, u yerdan boshqa joylarga tarqalgan, degan g'oyalar ilmiy asarlardan chuqur o'rin olgan.

O'rta Osiyo, shu jumladan O'zbekistonning ayniqsa gulli o'simliklari o'tmishdagi Tetis nomli dengizning janubida va shimolida joylashgan floralardan hamda mahalliy floradan kelib chiqqan. Boshqacha qilib aytganda, dengiz suvi qurigandan so'ng janubdagi va shimoldagi floralar uning o'rnini egallay boshlagan.

Akademik A.L. Taxtadjyan o'simliklarning gul tuzilishiga qarab **magnoliya** turkumiga kiruvchi turlarga eng sodda gul tuzilishiga ega bo'lgan o'simliklar deb qaraydi. Hozirgi paytda Yer yuzida yuksak o'simliklarning **300 000** turi tarqalgan. Bularga yuksak sporali, ochiq urug'li hamda yopiq urug'li o'simliklar kiradi. Ochiq urug'li o'simliklarning **700** turi, yopiq urug'li turlarning esa **250** ming turi borligi aniqlangan. Yopiq urug'li o'simliklar bo'limi **2** ta katta sinf (ikki urug'pallali va bir urug'pallali)ga bo'linadi. Ikki urug'pallalilardan bir urug'pallalilar kelib chiqqan.

Hozirgi paytda o'zimizda va chet ellarda ekiladigan madaniy o'simliklarning aksariyat qismini yopiq urug'li o'simliklar tashkil etadi..

Yopiq urug'li o'simliklarning hozirgi zamon iqlimiga,boshqa o'simlik guruhlariga nisbatan yaxshiroq moslashishi va unda hukmron bo'lib olishi ularning turli yo'llar bilan changlanishiga, qo'sh urug'lanishiga va urug'ining yopiq holda-meva ichida yetilishiga bog'liq. Bundan tashqari, ko'pchilik yopiq urug'li o'simlik urug'larining meva bilan birgalikda (uning ichida) tarqalishi ham katta ahamiyatga ega.

Davrlar o'tishi bilan bir hujayrali o'simliklardan tarixiy taraqqiyot jarayonida ko'p hujayrali, ochiq urug'li o'simliklar kelib chiqqan.

XVIII bob. O'ZBEKISTONDA BOTANIKA FANINING RIVOJLANISH TARIXI

O'rta Osiyo hududidagi o'simliklarni o'rganish juda qadim zamonlardan boshlangan. O'rta Osiyo, jumladan, O'zbekiston o'simliklariga oid ma'lumotlarni bundan bir necha yuz yillar ilgari yashagan mashhur allomalarimizning asarlarida uchratamiz. ***Abu Rayhon Beruniy*** **(973-1048)** tabobatga bag'ishlangan «*Kitob As-Saydana fit-tibb*» nomli asarida diyorimizda o'sadigan juda ko'p dorivor o'simliklar haqida ma'lumotlar bergan. ***Abu Ali Ibn Sino*** **(980-1037)** ning «*Kitob al qonun fit-tibb*» va

«*Kitob ushshifo*» nomli asarlarida Turkistonda o'sadigan ko'pgina dorivor o'simliklarni tavsiflab, ularning shifobaxsh xususiyatlarini ko'rsatgan. IX asrda yashagan ***Mahmud Koshg'ariy***ning «*Devonu lug'otit turk*» nomli kitobida ham qadimgi Turkiston hududida uchraydigan **200** ga yaqin o'simlik turlari haqida ma'lumotlar berilgan.

Mashhur olim, shoir va davlat arbobi ***Zahiriddin Muhammad Bobur*** (**1483-1530**) ham mashhur «*Boburnoma*» asarida Turkiston o'simliklari haqida qiziqarli ma'lumotlar bergan.

Ilmiy faoliyatining asosiy qismini Turkiston florasini o'rganishga bag'ishlagan rus olimi ***B. A. Fedchenko*** (**1872-1947**) onasi ***O. A. Fedchenko*** bilan birgalikda **1906-1916**-yillar ichida **6** qismli «*Turkiston florasining ro'yxati*» deb nomlangan kitobini chop etgan va unda Turkiston hududida **4111** tur o'simlik borligini ko'rsatgan.

O'rta Osiyo hududida o'sadigan o'simliklar haqidagi ma'lumotlarni Turkistonga oid tarixiy adabiyotlarda yana ko'plab topish mumkin, lekin o'simiklarni har taraflama ilmiy asosda o'rganish (botanika ilmi) O'rta Osiyoda, jumladan O'zbekistonda, asrimizning **20**-yillaridan boshlandi.

20-yillarda O'rta Osiyo Davlat dorilfununi (hozirgi O'zbekiston Milliy Universiteti), **40**-yillarda esa O'zbekiston Fanlar Akademiyasi va uning tarkibida Botanika instituti tashkil topdi. Bu muassasalarda xizmat qilgan olimlar o'simliklarni ilmiy asosda o'rganish uchun O'rta Osiyo bo'ylab ekspeditsiyalar uyushtirishdi. Ana shu to'plangan kolleksiyalar negizida «*O'zbekiston markaziy gerbariysi*» tashkil qilindi. Bu gerbariyda bir milliondan ortiq nusxadagi **10000** dan ortiq o'simlik turlari saqlanadi. Gerbariyda saqlanayotgan o'simlik nusxalarini o'rganish va dalada olib borilgan kuzatishlar asosida, **1941-1962**-yillarda O'zbekiston Fanlar Akademiyasining Botanika instituti **6** jildlik «*O'zbekiston florasi*»ni chop etdi.

Dorivor o'simliklar: **gazanda, qashqarbeda, oqsinak, limono't, qizilcha.**

A.I. Vvedenskiy (**1898-1971**) rahbarligida yaratilgan bu asar O'zbekiston hududida o'sayotgan **138** oilaga oid **4230** o'simlik turi haqida to'liq ma'lumot beradi. **1963-93**-yillar mobaynida O'zbekiston sistematiklari tomonidan **10** jildlik «*O'rta Osiyo o'simliklari aniqlagichi*» yozib tugallandi. Mazkur asar O'rta Osiyo hududida tabiiy xolda o'sadigan **125** oila, **1151** turkumga mansub **8094** turni oz ichiga oladi.

O'rta Osiyo Davlat universitetida (hozirgi O'zbekiston Milliy Universiteti) «*O'simliklar geografiyasi va sistematikasi*» kafedrasining mudiri bo'lgan O'zbekiston FA akademigi ***E.P. Korovin*** (**1891-1963**) O'rta Osiyo hududidagi o'simliklarni o'rganish uchun uyushtirilgan **24**

ekspeditsiyada qatnashdi. Shunda to'plangan materiallar asosida «*O'rta Osiyo va Janubiy Qozog'iston o'simliklari jamoalari*» nomli 2 jildli asar yaratildi. Shu dorilfunun professorlaridan ***M.G Popov*** (1893-1955) O'rta Osiyo o'simliklarining rivojlanish tarixi va sistematikasiga oid bir qancha asarlar yaratdi. O'zbekiston FA muxbir a'zosi ***I.I. Granitov*** (1900-1981), «*G'arbi-janubiy Qizilqum o'simliklari qoplami*», prof. ***M.M. Orifxonova*** (1911-1974) «*Farg'ona vodiysi o'simliklari*» kitoblarini yozishdi. O'zbekiston FA akademigi ***Q.Z. Zokirov*** (1903-1992) Zarafshon daryosi havzasining o'simliklari haqida 2 jildli asar yozib, bunda O'rta Osiyo o'simliklar qoplamini 4 pog'onaga (cho'l, adir, tog' va yaylov pog'onalariga) bo'lishni tavsiya qildi. Yuqorida nomlari aytilgan olimlarning rahbarligi va ishtirokida 5 jildli «*O'zbekiston o'simliklar qoplami*» nomli asar yozildi. Shuningdek, O'zbekiston o'simliklar qoplamining va o'tloqlarining xaritalari ham tuzildi.

Yirik olim ***P.A. Baranov*** (1882-1962) O'zbekistonda o'simliklar anatomiyasi va embriologiyasi ilmini rivojlantirishda katta ishlar qildi.

O'zbekiston FA akademigi ***J.K. Saidov*** (1909-1999) O'zbekistonda o'simliklar anatomiyasi, morfologiyasi va fiziologiyasi ilmini rivojlantirishga katta hissa qo'shdi. Uning rahbarligida O'zbekiston FA Botanika institutining bir guruh olimlari cho'lda o'sadigan o'simliklarning anatomik tuzilishini o'rganishdi. Bu ishlar natijasida o'simliklarning cho'ldagi jazirama issiq va suvsizlikka chiday olish sirlari ochildi.

O'zbekistonda tuban o'simliklarni, xususan, mikroskopik suvo'tlarni o'rganish va ulardan xalq xo'jaligida foydalanishni ilmiy asoslab bergan O'zbekiston FA akademigi ***A.Muzaffarov*** (1909-1997) rahbarligida O'rta Osiyoda o'sadigan ko'k-yashil suvo'tlarning to'liq ro'yxati tuzildi. Ularni sun'iy sharoitda o'stirish va xalq xo'jaligida foydalanishning nazariy asoslari va amaliy yo'llari ishlab chiqildi. ***A.Muzaffarov***ning taklifi bilan suvo'tlardan **xlorella, ssenedesmus, nostok** kabilar *sun'iy ko'paytirilib*, qishloq xo'jaligining turli sohalarida keng qo'llanilmoqda.

Botanika fanining taraqqiyotiga O'zFA muxbir a'zosi ***P.Q. Zokirov***, b.f.d. ***A.U. Usmonov*** va prof. ***S.S. Sahobiddinov***, b.f.d. ***V.P.Bochansev***, b.f.n., ***A.Ya. Butkovlar*** ham munosib hissa qo'shdilar.

O'rta Osiyo, shu jumladan, O'zbekistonda qadimgi geologik davrlarda o'sib, so'ng toshga aylangan o'simliklarning yog'ochi (tana, poya), meva, urug' va changlari asosida «O'zbekiston paleobotanikasi» nomli 3 jildli asar nashr etildi.

Institut **zamburug'shunos** (mikolog)lari O'zbekistonda tarqalgan zamburug'larni o'rganishga qo'shgan katta hissalari tufayli «O'zbekiston zamburug'lari florasi» **8** tomli monografiya o'quvchilarga havola etildi.

So'nggi yillarda cho'l o'simliklarini o'rganishga katta e'tibor berila boshladi. Dastlabki tadqiqotlarning natijasi sifatida **2** jildli «Cho'l o'simliklari ekologiyasi» nomli asar yuzaga keldi.

Akad. ***F.N. Rusanov*** nomidagi «Botanika bog'i»da chet ellardan turli yo'llar bilan olib kelingan bir necha ming tur o'simlikning O'zbekiston (Toshkent) sharoitida o'sishi va moslashishiga oid ilmiy ishlar qilindi, ko'p tomli «O'zbekiston dendrologiyasi» nashr etildi.

Yo'qolib borayotgan o'simliklardan **301** turni o'z ichiga olgan O'zbekiston Respublikasi «**Qizil kitob**»i chop etildi (**1998**).

XIX bob. MANZARALI O'SIMLIKLAR

Hovlilarda, xiyobonlarda va gulzorlarda o'stiriladigan manzarali o'simliklar

Manzarali daraxtlar orasida gul va barglarining jozibadorligi bilan ajralib turuvchi **magnoliya, lola daraxti, kashtan, shoyi akatsiya (albitsiya)** kabilar bor. Guli ko'rimsiz, lekin quyuq soya beruvchi salobatli daraxtlarga, **chinor, eman, ko'kterak, qayrag'och, zarang, oq qayin** va **lipa** kabi o'simliklar misol bo'ladi. Igna bargli daraxtlar (**archa, qarag'ay, savr**) esa qishin-yozin yam-yashil bo'lib turishi va o'zidan shifobaxsh efir moylari (*fitonsidlar*) chiqarishi bilan ajralib turadi.

Manzarali o'simliklar orasida guli, bargi va shox-shabbalari bilan chiroy baxsh etuvchi ko'plab butalarni uchratish mumkin. Bularga **atirgul, nastarin, shamshod, yapon noki, tobulg'i, budleya, tuya, buldenej, gortenziya, sallagul (butasi), suriya gibiskusi, farzitsiyalar** kiradi.

Turlari va navlarining ko'pligi jihatidan bir va ko'p yillik gullar alohida o'rinni egallaydi. Ko'p yillik gulli o'simliklarning o'zi ham bir nechta guruhlarga (piyozli, ildizpoyali, tugunakli, ko'p yillik o't va boqalarga bo'linadi.

Ko'p yillik o'tlarga **floks, xrizantema, niyzomgul, chinnigul, duragay gibiskus, kartoshkagul, sallagul**lar kiradi. Ular biologik xususiyatiga ko'ra har xil vaqtda gullaydi. Masalan, **sallagul** bahorda, **floks** yozda, **xrizantema** kuzda ochiladi.

Piyozli va ildizpoyali (tugunakli), gullarga **lola, gladiolus, giatsint, nargis** kiradi. Ko'pchilik piyozli gullar bahor oylarida ochiladi.

Bir yillik gullar son jihatidan gullar orasida birinchi o'rinda turadi. Manzarali o'simliklar orasida boshqa narsalarga ilashib o'sadigan bir yillik

(**karnaygul**) va ko'p yillik (**sarsabil**) o'tlar hamda **tekoma, glitsiniya, kaprifolga** o'xshash lianalar bor.

Aksariyat bir yillik gullar va ko'pchilik daraxtlar (**eman, kashtan, archa**) urug'idan, **atirgul**larning qirqog'ayni va ba'zi boshqa navlari qalamchasidan ko'payadi. Lekin urug'idan o'stirilgan **na'matak**ka payvand qilib ko'paytiriladiganlari nihoyatda ko'p. Piyozli (**lola, nargis, gladiolus**) gullar piyozchalari, **xrizantema** ildizpoyasi, **kartoshkagul** va **shoyigul**lar ildizpoya yoki tuganaklarini bo'lib ekish yo'li bilan ko'paytiriladi.

53-§. Xona o'simliklari

Xona o'simliklari turli maqsadlarda, shu jumladan xushmanzara va dorivor o'simlik sifatida ko'proq ekiladi. Lekin bular orasida mevasi uchun ekiladigan **limon, apelsin** kabi o'simliklar bor. Xona o'simliklaridan ayniqsa **aloe** bilan **kolonxoe**lar dorivor o'simlik sifatida juda keng tarqalgan. Xona o'simliklari havoni tozalaydi va xonaga chiroy baxsh etadi.

Buxoro, Samarqand va Urganch kabi ko'hna shaharlardagi yirik binolarning ichki devorlarida A. Navoiyning «Xamsa»siga va ***Z. M. Bobur***ning asarlariga ishlangan miniatyuralarda gul tuvaklarda o'simlik o'sib turgandek qilib chizilgan tasviriy o'simliklarni ko'rish mumkim. Bu hol zamonasining mashhur rassomi ***K. Behzod*** kabilar qayerdadir gultuvakda o'sib turgan o'simlikdan andoza olgan deyish mumkin.

A. R. Beruniyning «*Kitob As-Saydana fit-tib*» asarida xonalarda o'sadigan ba'zi o'simliklarning dorivorlik xususiyati haqida ma'lumotlar berilgan. Demak, savdo-sotiq bilan shug'ullangan xalq chet el safaridan qaytganda olib kelgan.

Bunday safarlar, ayniqsa, Buyuk ipak yo'li bo'ylab keng amalga oshirilgan. Ziyorat uchun Makkaga piyoda va ulovda borib kelishda olib kelingan. Lekin xona o'simliklarining aksariyat qismi davlat tasarrufidagi botanika bog'lari orqali ommalashtirilgan.

Marg'ilon shahrida yashovchi ***Saidmurod Nabiyev*** xonadonida to'plangan **500** ga yaqin Hindiston, Saudiya Arabistoni va boshqa davlatlardan olib kelingan o'simlik turlari, xillari va navlari bor.

Xona o'simliklarining ko'pchiligi Osiyo, Afrika va Amerika qit'asida joylashgan tropik va subtropik mamlakatlardan olib kelingan. Bu o'simliklarning ko'pchiligi o'z vatanida ochiq havoda o'sadi. Masalan, **kaktus**lar, **fikus**lar, **palma**lar. *Vatanida daraxt yoki yirik buta bo'lib o'sadigan o'simliklar bizning sharoitda past bo'yli buta shaklida o'sadi.* Xonalarda o'sadigan manzarali o'simliklarning ko'pchiligini ko'p yillik ildizpoyali, tugunakli va piyozli o'simliklar tashkil etadi. Olib borilgan

izlanishlar O'zbekistonda xonalarda tarqalgan o'simliklarning **80** dan ortiq oila, **160** dan ziyod turkumga mansub **300** ga yaqin turlari borligi aniqlandi. Bulardan eng keng tarqalganlari O'zbekistonda xona o'simliklari iqlim va tuproq sharoitiga qarab har xil tarqalgan. Toshkent, Farg'ona, Namangan va Surxondaryo viloyatlari turlarga boyligi jihatidan oldingi o'rinda turadi. Xonadonlarda tarqalishiga ko'ra **kaktus**lar birinchi o'rinda turadi. **Begoniya, sarsabil, qirqquloq, paporotnik, fikus, binafsha, aloe** kabi turkumlarning vakillari boshqalariga qaraganda keng tarqalgan.

Xona o'simliklari turli yo'llar bilan ko'paytiriladi. Bulardan **begoniya, yorongul, fikus, kameliya, oleandr** qalamchalari, **aloe, sansevara, tradeskansiya** tupini bo'lib, **lola, narsis, amarallis, liliya**lar piyozidan ko'paytiriladi. Xona o'simliklarining ko'pchilik qismi urug'idan ko'paytiriladi.

Xona o'simliklari misolida boshqa davlat va qit'alarda qanday o'simliklar tarqalganligini bilib olish mumkin.

Xona o'simliklarini ekishda, ularni ko'paytirishda ehtiyot bo'lish lozim. Chunki ular orasida zaharlilari ham bo'lishi (masalan, **oleandr**) mumkin. Ziynatliligiga qarab xona o'simliklari bargi ziynatli, osilib turuvchi (**ampel**), ilashuvchi, chirmashuvchi, shoh-shabbasi ziynatli va mevasi ziynatli o'simliklarga bo'linadi.

ESLATMA. Gerbariylar turli sharoitda o'sadigan o'simliklardan tayyorlanadi. O'simlik qayerdan va qanday maqsadlarda yig'ilishidan qat'iy nazar, o'qituvchining nazorati ostida yig'ilishi kerak. Gerbariylar shahar, qishloq, maktab yon-atroflarida, ekin maydonlarida, bog'larda, cho'l, adir, tog' va yaylovlarda o'sib turgan o'simliklardan tayyorlanadi. Bular orasida foydali (dorivor, iste'mol qilinadigan, yem-xashak, efir moyli, ziravor va boshqa) o'simliklar bilan bir qatorda hali siz bilmaydigan zaharlilari ham uchrab turadi.

O'zbekistonda o'simliklarning zaharli turlarini ko'plab uchratish mumkin. Ana shu zaharli o'simliklarning aksariyat qismi dorivor hisoblanadi. Ularning tarkibida dori-darmonlar tayyorlashda olinadigan moddalar saqlanadi. Zaharli moddalar bir o'simlikning ildizida bo'lsa, boshqasining mevasida, bargi yoki urug'ida bo'lishi mumkin. Zaharli moddalarning miqdori mavsumga hamda o'simlikning o'sib turgan joyiga qarab bir-biridan farq qiladi. Tabiatga chiqqan paytda o'simliklarning qaysi mavsumda ekanligiga albatta e'tibor berish kerak. Zaharli o'simliklar odamlarga turli yo'llar bilan ta'sir qiladi. Gerbariylar bilan shug'ullangandan so'ng qo'l sovun bilan yuviladi.Bunday zaharli

o'simliklarga **bangidevona, mingdevona, kampirchopon, tuyaqorin, isiriq, parpi, suvqalampir, sutlama, nasha** va boshqalar kiradi. Zaharli o'simliklar orasida tashqi a'zolarga (qo'l, oyoq, ko'z, tana) bevosita shikast yetkazuvchi turlar ham bor. Zaharli o'simliklarni tashqi tomondan aniqlash juda qiyin. Chunki, ular orasida kishini o'ziga jalb etadigan **tog'turbid, sug'uro't** kabi g'oyat chiroyli turlari bor. Aksincha, gullari ko'rimsiz **gazanda (qichitqio't, chaqanoq), nasha** singari turlarni ham uchratish mumkin. Ko'pchilikka tanish **gazanda**ning tukchalari orqali tashqariga chiqadigan shira o'yuvchanlik xususiyatiga ega. Shuning uchun u tegib ketgan joyini achishtiradi. **Tog'turbid** esa nihoyatda chiroyli o'simlik, uning o'ziga xos pushti rang gullari va murakkab patsimon barglari kishini o'ziga jalb etadi. U asosan adirning yuqori qismi va tog'larda, ochiq joylarda hamda daraxtlar oralig'ida o'sadi. *Kun ayni isigan paytda undan tukchalari orqali o'yuvchanlik xususiyatiga ega bo'lgan shira ajralib chiqadi.* Yumshoq etga (qo'l, oyoq, yuz) tekkan o'simlik u yerni qaynoq suv kuydirgandek qavartirib yuboradi yoki qora dog'lar hosil qiladi. Bu dog'lar **2-3** oygacha saqlanib turadi. Bunday ko'ngilsiz hodisalarga duch kelmaslik uchun to'g'ri kelgan o'simlikka tegaverish yaramaydi.

ZOOLOGIYA

Zoologiya fani va uning vazifalari

Zoologiya-hayvonlarni o'rganadigan fan. Zoologiya (zoo-hayvon, logos-fan)-hayvonlarning tuzilishi, hayot kechirishi, ko'payishi va rivojlanishini o'rganadigan fan.

Zoologiya bir qanch mustaqil fan yo'nalishlarini o'z ichiga oladi. Ulardan bir xillari hayvonlarning tuzilishi, ko'payishi, rivojlanishi, yer yuzida tarqalishini; boshqalari-ularning alohida guruhlarini o'rganadi. Masalan, anatomiya hayvonlarning tuzilishini, entomologiya hasharotlarni tekshiradi.

-hayvonlar morfologiyasi;
-hayvonlar anatomiyasi;
-zoogeografiya;
-paleozoologiya;
-protozoologiya (1 hujayralilar haqidagi fan);
-entomologiya (hasharotlar haqidagi fan);
-ixtiologiya (baliqlar haqidagi fan);
-ornitologiya (qushlar haqidagi fan);
-gelmintologiya (parazit chuvalchanglar haqidagi fan).

Tabiatda hayvonlarning **2,5 mln** turi bor. Hayvonlar o'zining yashash muhitiga ko'ra quruqlik, havo, tuproq va suv jonzotlariga bo'linadi.

Oziqlanish turiga ko'ra **fitofaglar** (o'txo'rlar), **yirtqichlar** (boshqa tirik mavjudotlar bilan oziqlanuvch) va **parazit** (boshqa organizmlar hisobiga yashovchi) hayvonlar bor.

Mamlakatimiz daryo va ko'llarida baliqlarning **70** ga yaqin turi, suvda ham quruqlikda yashovchilarning **3** turi, bir hujayralilardan tortib hasharotlargacha bo'lgan xilma-xil guruhlardan iborat umurtqasiz hayvonlarning minglab turi uchraydi. Bepoyon cho'llar, daryo vodiylari, ulkan tog' tizmalari va vohalarda sudralib yuruvchilarning **60** ga yaqin, sutemizuvchilarning **100** ga yaqin va qushlarning **400** dan ortiq turi, **11000** turdan ortiq hasharotlar, yuzlab o'rgimchaksimonlar va boshqa hayvonlar tarqalgan.

Hayvonlarning bir qancha turlari dastlab mana shu o'lkada paydo bo'lgan; boshqa turlari qo'shni hududlardan kelib qolgan. **Orol *bakra balig'i, soxta kurakburun baliq, turkiston agamasi, turkiston gekkoni, qum bo'g'ma iloni, ingichka barmoqli qo'shoyoq, ko'k sug'ur*** va boshqa ko'pgina turlar O'zbekiston hududida tarqalgan bo'lib, boshqa o'lkalarda deyarli uchramaydi.

Hayvonot dunyosi ajoyibotlari

(7 – sinf zoologiya kitobining orqa muqovasida berilgan)

1. **Suv burguti** suv ustidan pastlab uchib, baliq tutadi.
2. **Tukan qushi** tumshig'ining uzunligi tanasiga teng keladi.
3. **Nektarxo'r** – eng kichik qush, uning og'irligi atigi 1,5 g ga yetadi.
4. **Monax maymuni** achchiqlanganida filnikiga o'xshash tishlarini ko'rsatadi.
5. **Sahro kemasi** – tuya suvsizlikka 10 kugacha chidaydi.
6. **Tog' qo'ylari** shoxining og'irligi 30 kg ga yetadi.
7. **Shaqildoq ilon** shaqildog'ini chaqillatib, dushmanini ogohlantiradi.

Zoologiya-eng qadimiy fan. Zoologiyaga oid eng qadimgi asarlarni eramizdan **4** asr oldin buyuk yunon olimi ***Arastu*** yozgan. Uning asarlarida **500** ga yaqin hayvon turiga tavsif berilgan. **16-17**-asrlarda yashagan golland olimi ***Anton Levenguk*** mikroskopda ko'rinadigan hayvonlarni kashf etgan. Shved olimi ***Karl Linney*** **18**-asrda hayvonlarni tur, urug', turkum va sinflarga ajratib o'rganishni taklif etgan. **1859**-yilda ingliz olimi ***Ch. Darvin***ning organik olamning rivojlanishi to'g'risidagi ta'limotining paydo bo'lishi zoologiyaga bo'lgan qiziqishni yanada kuchaytirib yuboradi. XIX-asrda hayvonlarning embrional rivojlanishi va qazilma

qoldiqlarini o'rganish natijasida bir qancha kashfiyotlar qilindi. XX asrda esa jahon okeani hayvonot dunyosini o'rganish sohasida ham katta ishlar amalga oshirildi.

Zoologiyaning rivojlanishiga O'zbekistonlik olimlar ham katta hissa qo'shishgan. ***D.N. Kashkarov*** birinchilar qatorida hayvonlar ekologiyasini o'rganishni boshlab berdi. ***L.M. Isayev*** va ***P.F. Borovskiy*** olib borgan tadqiqotlar O'rta Osiyoda ***rishta, bezgak paraziti*** va ***leyshmaniya*** kabi xavfli parazit hayvonlarning tugatilishi uchun asos bo'ldi. ***T.Z. Zohidov, O.P. Bogdanov*** va boshqa olimlar umurtqali hayvonlarni; ***A.M. Muhammadiyev, V.V. Yaxontov, A.T. To'laganov, J.A. Azimov, M.A. Sultonov, S.N. Alimuhamedov, R.O. Olimjonov*** umurtqasiz hayvonlarni o'rganishgan.

Hayvonlarning xilma-xilligi va yashash muhiti. Agar Yer yuzida **500** mingga yaqin o'simlik turi ma'lum bo'lsa, hayvonlar turi **2,5** mln ga yetadi. Hayvonlarning tuzilishi va hayot kechirishi xususiyatlari muayyan muhitga moslashgan. Masalan: suv hayvonlarining gavdasi suyri shaklda, oyoqlari eshkakka aylangan. Quruqlikda yashovchi hayvonlarning tanasi yapaloq, oyoqlari yaxshi rivojlangan bo'ladi. **Quruqlik, havo, tuproq, suv** havzalari asosiy yashash muhiti hisoblanadi. Yashash muhiti tarkibiy qismlari **namlik, harorat, yorug'lik** ekologik omillardir.

Hayvonlar sharoitning muayyan chegarada o'zgarishiga moslashgan holda yashaydi. Masalan, ***oq ayiq*** shimoliy kengliklardagi qadimiy muzliklarda yashab, dengiz hayvonlarini ovlaydi; ***qo'ng'ir ayiq*** esa o'rta kengliklardagi o'rmonlarda yashab, asosan o'simliklar bilan oziqlanadi.

Hayvonlarning ahamiyati. Odamlar dastlab itlarni qo'lga o'rgatishgan. Itlar yovvoyi hayvonlarni ov qilishda odamlarga ko'maklashgan, ularning turar joylarini qo'riqlagan. Hayvonlardan ko'proq mahsulot olish uchun odamlar cho'chqa, qoramol va parrandalarni, yuk tashish maqsadida ot, eshak, ***tuya*** va boshqa sutemizuvchilarni qo'lga o'rgatishgan.

Yomg'ir chuvalchanglari, ***zaxkashlar***, ***hasharotlar*** va ***ayrim umurtqali hayvonlar*** tuproqni kovlab in qazishi tufayli uni aralashtirib yumshatadi; unga havo kirishi va suv shimilishini yaxshilaydi. Hayvonlar orasida odamlar, chorva mollari va o'simliklarga ziyon keltiradigan turlari ham ko'p uchraydi. ***Burga, bit*** va ***chivin*** kabi hasharotlar parazitlik qilish bilan birga ***o'lat, terlama*** va ***bezgak*** kabi kasalliklarni odamlar o'rtasida tarqatadi. Atoqli vatandoshimiz ***Abu Ali Ibn Sino*** o'zining «Tib qonunlari» asarida kasallik paydo qiladigan hayvonlardan saqlanish haqida yozib qoldirgan.

Yashil o'simliklar bilan oziqlanuvchi hayvonlar **o'txo'rlar,** boshqa hayvonlarni ovlab oziqlanuvchilar **yirtqichlar,** boshqa tirik organizmlar tanasiga joylashib, ular hisobiga yashovchilar **parazitlar** deyiladi. Yer yuzini turli o'simlik va hayvon qoldiqlaridan tozalab oziqlanadigan hayvonlarni **tabiiy sanitarlar** deyiladi.

Hayvonlarni muhofaza qilish. Yevropa turi (qoramollar nasl boshi), **tarpan** (otlar nasl boshi), **Stellerov sigiri** (dengiz hayvoni) yo'q bo'lib ketdi; **Prjevalskiy oti, zubr, bizon, jayron, xongul** kabi hayvonlar uchun qirilib ketish xavfi tug'ildi. Bu hol hayvonlar va ular yashaydigan muhitni muhofaza qilishni talab etadi.

Respublikamiz hududida soni kamayib borayotgan va qirilib ketayotgan hayvonlarni muhofaza qilish va asrab qolish maqsadida bir qancha qo'riqxonalar, milliy bog'lar va pitomniklar tashkil etilgan.

Qizil Kitobning **2005 yilgi nashriga 184 ta** hayvon kiritilgan edi. O'zbekiston Qizil Kitobining **2016 yilgi nashrida** noyob va kamayib borayotgan hayvonlarning **205 turi** kiritilgan.

1-§. HAYVON ORGANIZMINING TUZILISHI

Hayvonlarning o'simliklarga o'xshashligi va ulardan farqi. Hayvon organizmi ham o'simliklar singari hujayralardan tashkil topgan. Siz o'simlik hujayrasi sellulozadan iborat qalin po'st bilan qoplanganligi va unda fotosintez qilish xususiyatiga ega bo'lgan yashil tanachalar-xloroplastlar bo'lishini bilasiz. O'simliklar yorug'da xloroplastlar yordamida suv, karbonat angidrid va mineral moddalardan organik moddalar hosil qiladi. Hayvon hujayrasi po'sti (membranasi) yupqa bo'ladi, hujayrasida xloroplastlar bo'lmaydi. Sitoplazmada vakuolalar, organoidlar va yadro bor. Hayvonlar o'simliklar hosil qiladigan organik moddalar bilan oziqlanadi. Ammo birmuncha sodda tuzilgan bir hujayrali hayvonlar orasida o'simlik singari fotosintez qilish xususiyatiga ega bo'lgan turlari ham uchraydi.

Ko'pchilik hayvonlar faol harakatlanishi, maxsus harakatlanish, hazm qilish, nafas olish, ayirish, sezgi va boshqa organlarining bo'lishi bilan ham o'simliklardan farq qiladi. Ammo **xlamidomonada** singari bir hujayrali suv o'tlari va sporali o'simliklarning urug' hujayralari harakatchan bo'lishini bilasiz. Bir hujayrali va sodda tuzilgan ko'p hujayrali hayvonlarning organlari esa rivojlanmagan.

To'qimalar va organlar. Ko'p hujayrali hayvonlar tanasi har xil tuzilishga ega bo'lgan hujayralardan tashkil topgan. Bir-biriga o'xshash tuzilgan va bir xil vazifani bajaradigan hujayralar to'qimalarni hosil qiladi. Hayvon organizmi ***epiteliy, biriktiruvchi , muskul*** va ***nerv to'qimalaridan***

tashkil topgan. To'qimalar o'rganlarni hosil qiladi. Bir hujayrali va tuban ko'p hujayrali hayvonlar organizmida to'qimalar va organlar rivojlanmagan.

Epiteliy zich joylashgan yassi kubsimon yoki silindrsimon hujayralardan iborat. Epiteliy organizmni noqulay sharoitdan himoya qiladi hamda uning faoliyatini boshqaradigan moddalar ishlab chiqaradi. Teri sirti va ichak devorining ichki yuzasi epiteliy bilan qoplangan.

Biriktiruvchi to'qima alohida hujayralar va organlar oralig'ini to'ldirib turadi. Bu to'qimaning suyuq (qon), tig'iz (suyak, tog'ay) va g'ovak (parenxima) xillari mavjud. ***Biriktiruvchi*** to'qima organlarni o'zaro bog'lash (pay), kislorod va oziq moddalarni tashish (qon), zaxira oziq moddalar to'plash (parenxima), tayanch (suyak, tog'ay) vazifasini bajaradi.

Muskul to'qimasi qisqarish xususiyatiga ega bo'lgan muskul tolalardan tashkil topgan. Muskul to'qimasi silliq va ko'ndalang yo'lli muskullarga bo'linadi. Muskullar harakatlanish vazifasini bajaradi.

Nerv to'qimasi yulduzsimon nerv hujayralari va ular orasidagi oraliq moddadan iborat. Bosh miya orqa miya va ulardan ketadigan nerv tolalari nerv to'qimasi hisoblanadi. Nerv to'qimasi tashqi muhitdan va ichki organlardan keladigan ta'sirni qabul qilish, o'tkazish va ularga javob berish vazifasini bajaradi.

Organlar va organlar sistemasi. Organizmda to'qimalar organlarni hosil qiladi. Har bir organ bir necha xil to'qimalardan tashkil topadi, ammo bir xil vazifani bajarishga moslashgan bo'ladi. Masalan: ichak biriktiruvchi , nerv, muskul, epiteliy to'qimalaridan tashkil topgan bo'lib, ovqat hazm qilish vazifasini bajaradi. Organizmda o'zaro bog'langan va o'xshash vazifani bajaradigan organlar birgalikda organlar sistemasini hosil qiladi. Masalan: og'iz bo'shlig'i, halqum, qizilo'ngach, oshqozon, ichak birgalikda hazm qilish sistemasini hosil qiladi. Hayvonlar organizmida hazm qilish, harakatlanish, ayirish, nafas olish, jinsiy, nerv, sezgi organlari sistemasi mavjud.

Hayvonlar klassifikatsiyasi. O'zaro o'xshashligi va qon-qarindoshligiga binoan hayvonlar bir necha sistematik guruhlarga ajratiladi. Hayvonlarni bu tarzda guruhlash ***klassifikatsiya*** deyiladi. O'simliklar singari hayvonlarda ham eng kichik sistematik birlik ***tur*** hisoblanadi. Bir turga mansub hayvonlarning tuzulishi va yashash sharoiti o'xshash bo'ladi.

O'zaro yaqin turlar ***urug'ga***, urug'lar ***oilaga***, oilalar ***turkumga***, turkumlar ***sinfga***, sinflar esa ***tipga*** birlashtiriladi. Barcha tiplar birgalikda ***hayvonot olamini*** tashkil qiladi. Bundan tashqari, hayvonot olami hujayraviy tuzilishiga binoan bir hujayralilar va ko'p hujayralilarga;

umurtqa pog'onasining rivojlanganligiga qarab umurtqasizlar va umurtqalilar (xordalilar)ga ajratiladi. Bir hujayralilar bir necha tipdan, ko'p hujayralilar **15** ga yaqin tipdan, umurtqasizlar **20** ga yaqin va umutrqalilar esa faqat bitta tipdan iborat.

Bir hujayralilar bitta yagona hujayradan iborat bo'lib, ana shu hujayra o'zi mustaqil organizm hisoblanadi.

Ko'p hujayralilar esa bir necha turdagi hujayralardan iborat, lekin bu hujayralar shu organizmdan tashqarida mustaqil yashay olmaydi.

Sistematik guruhlar lotin tilida nomlanadi. Turlar ikki nom (urug' va tur nomi), turdan yuqori guruhlar esa bitta nom bilan ataladi. Hayvonlarni klassifikatsiyalash bilan sistematika fani shug'ullanadi.

Hayvonlar o'simliklardan hujayra *qobig'ining yupqa bo'lishi, xloroplastlarning bo'lmasligi, tayyor organik moddalar bilan oziqlanishi va faol harakatlanishi bilan farq qiladi.*

II bob. BIR HUJAYRALILAR (SODDA HAYVONLAR)

Bir hujayralilar 70 000 turni o'z ichiga oladi.

2-§. Soxta oyoqlilar sinfi

Soxta oyoqlilar-eng sodda tuzilgan bir hujayralilar. **Oddiy amyoba** ularning tipik vakili bo'ladi.

Bir hujayralilarning tanasi: - hujayraning qattiq tashqi qobig'i yo'q;
-shakli o'zgaruvchan;
-sitoplazma turli tomonga oqishidan hosil bo'lgan soxta oyoqlari bor;
-sitoplazmada yadro, hazm qiluvchi va qisqaruvchi vakuol bor;
-chuchuk suvlarda, dengizda yashaydi;
odam organizmida parazitlik qiluvchilari bor.

Yashash muhiti va tuzilishi. Amyoba to'kilgan barglar va xas-cho'plar bilan ifloslangan ko'lmak suvlar tubida hayot kechiradi. Tanasining kattaligi **0,2-0,5** mm, shaffof bo'ladi. Amyoba hujayrasining shakli doimo o'zgarib turadi. Boshqa hujayralar singari amyoba tanasi ham quyuq dildiroq modda, ya'ni sitoplazmadan iborat. Sitoplazmada bitta yadro va hujayra organoidlari joylashgan. Hujayra membranasi sitoplazmani tashqi muhitdan ajratib turadi.

Harakatlanishi. Amyoba hujayrasi sirtida qalin qattiq qobiq bo'lmaganligidan sitoplazmasi qaysi tomonga oqib o'tsa, tanasining o'sha tomoni bo'rtib chiqib, «***soxta oyoq***» deb ataladigan o'simta hosil qiladi. Amyobaning harakatini bir tomchi suvning oqishiga o'xshatish mumkin.

Soxta oyoqlar to'xtovsiz hosil bo'lib va yo'qolib turganidan amyobaning tana shakli ham o'zgarib turadi.

Oziqlanishi. Amyoba bakteriyalar, mayda suv o'tlari va organik qoldiqlar bilan oziqlanadi. Harakatlanayotgan amyoba oziqqa duch kelganida bir necha soxta oyoqlar hosil qiladi. Soxta oyoqlar oziqni qamrab olib, uni sitoplazmaga o'tkazadi. Qattiq oziq zarrachalarini bunday qamrab olib yutish **fagositoz** deyiladi. Sitoplazmadan hazm shirasi ajralishi bilan oziq atrofida kichik pufakcha-*hazm qilish vakuolasi* paydo bo'ladi. Hazm shirasi ta'sirida vakuoladagi oziq moddalar hazm bo'ladi. Oziqning hazm bo'lmagan qismi sitoplazmadan tashqariga chiqarib yuboriladi.

Nafas olishi. Amyoba suvda erigan kislorod bilan nafas oladi. Uning sitoplazmasiga kislorod suv bilan birga to'xtovsiz o'tib turadi. Kislorod yordamida sitoplazmadagi oziq moddalar parchalanib, amyoba hayoti uchun zarur bo'lgan energiya hamda zararli moddalar almashinuvi mahsulotlari hosil bo'ladi.

Zararli moddalar va ortiqcha suvning organizmdan chiqarilishi. Amyoba hujayrasi membranasi orqali uning sitoplazmasiga tashqi muhitdan suv sizib o'tib turadi. Sitoplazmadagi suvning ortiqcha qismi zararli moddalar almashinuvi mahsulotlari bilan birga ***qisqaruvchi vakuola*** bo'shlig'iga o'tadi. Vakuola qisqarganida uning ichidagi suyuqlik hujayradan chiqarib yuboriladi. Ana shu tariqa amyoba organizmi bilan tashqi muhit o'rtasida moddalar almashinuvi sodir bo'ladi.

Ta'sirlanishi. Sodda tuzilgan bo'lsa ham, amyoba hayvon organizmiga xos xususiyatlarga ega. Amyoba oziq va yorug'likdan ijobiy ta'sirlanadi; suvdagi tuz miqdorining ortishidan salbiy ta'sirlanadi. Ayrim ta'sirlar yordamida amyoba tanasining shakli o'zgarganligini ko'rish mumkin. Agar amyobali suvga ozroq ***osh tuzi*** qo'shilsa, u hamma soxta oyoqlarini tortib olib, sharsimon shaklga kiradi. Bu hodisa amyobaning ta'sirlanishini ko'rsatadi.

Ko'payishi. Amyoba ikkiga bo'linish yo'li bilan jinssiz ko'payadi. Buning uchun yadroning hajmi ortib, uning qobig'i yemiriladi. Sitoplazmaga chiqqan yadro moddalari hujayraning ikki tomoniga teng taqsimlanadi. Tezda hujayraning ikki tomonida bittadan yadro hosil bo'ladi. Amyoba tanasi ham cho'zilib, o'rtasidan ingichkalashadi va ikkiga ajraladi. Ana shu yo'l bilan bitta amyobadan ikkita yangi amyoba hosil bo'ladi. Bu xildagi ko'payishda jinsiy hujayralar hosil bo'lmaganligi tufayli jinssiz ko'payish deb ataladi.

Sista hosil qilish. Sovuq tushganda yoki suv qurub qolganda amyoba harakatlanishdan to'xtab yumaloqlanadi; uning hujayrasi sirtida qalin

po'st-sista hosil bo'ladi. Amyoba sista ichida noqulay sharoit ta'siridan saqlanadi. Qulay sharoit tug'ulganda amyoba sistadan chiqib, hayot faoliyatini davom ettiradi.

Soxta oyoqlilarning xilma-xilligi. Dengizlarda ohak chig'anoqli soxta oyoqlilardan ***foraminiferalar*** va kremniy (qum) skeletli ***nursimonlar*** ko'p uchraydi. Bundan bir necha million yil ilgari yashab, qirilib ketgan ***foraminifera***lar chig'anoqlari qoldig'i hozirgi ohaktosh konlarini hosil qilgan. ***Nursimonlar*** skeleti qoldig'i esa metallarni silliqlashda va jilvir qog'oz tayyorlashda foydalaniladigan *trepel* deb ataladigan jinsni hosil qilgan. Ayrim soxta oyoqlilar xavfli parazit hisoblanadi. Masalan, odam va sutemizuvchi hayvonlar ichagida yashaydigan ***ichburug' amyobasi*** ichak devorini yemirib, qizil qon hujayralari bilan oziqlanadi. Ichakning jarohatlanishi tufayli *qonli ichburug'* paydo bo'ladi.

Soxta oyoqlilar sinfining umumiy ta'rifi. Soxta oyoqlilar-sodda tuzilgan bir hujayrali hayvonlar. Hujayrasi sirtida qattiq qobig'i bo'lmaganligidan sitoplazmasidan soxta oyoqlar deb ataladigan muvaqqat o'simtalar damba-dam hosil bo'lib va yo'qolib turadi. Shuning uchun ular tanasining shakli doimiy bo'lmaydi. Soxta oyoqlar harakatlanish va oziqlanish vazifasini bajaradi.

3-§. Xivchinlilar sinfi

Xivchinlilar tanasi qattiq po'st bilan qoplangan, bitta yoki bir nechta xivchin yordamida harakatlanadigan bir hujayrali hayvon.

Yashil evglena-o'simlikka o'xshash hayvon

Yashash muhiti, harakatlanishi va tuzilishi. ***Yashil evglena*** ko'lmak suvlarda va hovuzlarda hayot kechiradi. U juda mayda, ***amyoba***ga nisbatan **5-10** marta kichik hayvon. Tanasining shakli duksimon bo'lib, oldingi va keyingi tomoni ingichkalashgan. Oldingi tomonida bitta *xivchini* bor. Suvda suzayotgan ***evglena***ning xivchini vintga o'xshash buralib, uni oldinga siljitadi. Evglena hujayrasi qattiq va qayishqoq yupqa qobiq bilan qoplangan. Shuning uchun evglenaning tanasi doimiy shaklga ega. Harakatlanayotgan evglenaning tanasi egilishi yoki bir oz yumaloqlanishi mumkin. Evglena hujayrasining sitoplazmasida bitta yirik yadro, xivchinning asosida esa qisqaruvchi vakuol va qizil dog'dan iborat «***ko'zcha***» joylashgan.

Oziqlanishi. Evglenaning sitoplazmasida yashil tanachalar shaklidagi-*xromatoforlar* bo'ladi. Ulardagi ***xlorofill pigmenti*** evglena tanasiga yashil tus beradi. Barcha yashil o'simliklar singari evglena ham ***fotosintez*** qiladi. Yorug'lik nuri ta'sirida uning xromatoforlarida organik moddalar hosil

bo'ladi. Bu moddalar evglenaning o'sishi, rivojlanishi va ko'payishi uchun sarf bo'ladi. Evglena qorong'ida hayvonlar singari tayyor organik moddalar bilan oziqlanadi. Agar uni uzoq muddat qorong'i joyda saqlansa, hujayrasidagi xlorofill pigmenti yemirilib, evglena rangsizlanadi, fotosintez ham to'xtaydi. Lekin evglena nobud bo'lmaydi. Endi u suvdagi o'simlik va hayvon qoldiqlarining chirishi natijasida ajralib chiqadigan organik moddalarni tana yuzasi orqali shimib olib, ***saprofit*** oziqlana boshlaydi.

Evglena ikki xil usulda oziqlanadi. U yorug'likda yashil o'simlik singari zarur organik moddalarni fotosintez jarayonida o'z tanasida hosil qiladi. Qorong'i joyda esa hamma hayvonlar singari tayyor oziq moddalar bilan oziqlanadi. Oziqlanish usulidagi bunday o'xshashlik hayvonlar bilan o'simliklarning o'zaro qon-qardoshligini ko'rsatadi.

Nafas olishi va ayirishi. Evglena ham ***amyoba*** singari suvda erigan kislorod bilan nafas oladi. Sitoplazmadagi ortiqcha suv va zararli almashinuv mahsulotlari qisqaruvchi vakuol orqali tashqariga chiqarib yuboriladi.

Ta'sirlanishi. Evglena qizil dog' ko'zchasi yordamida yorug'likni sezish xususiyatiga ega. Shuning uchun u suvning yorug' tushib turgan tomoniga qarab harakat qiladi.

Ko'payishi. Evglena ***amyoba*** singari ikkiga bo'linish orqali ko'payadi. Dastavval hujayra yadrosi yiriklashib qobig'i eriydi va yadro moddasi ikkiga bo'linadi, so'ngra tanasi bo'ylamasiga ikkiga bo'lina boshlaydi. Bo'linish boshlanishi bilan eski xivchinning yonida ikkinchi yangi xivchin hosil bo'ladi. Bo'linish butun tana bo'ylab shu ikki xivchin hamda yadro o'rtasidan o'tadi. Buning natijasida ikkita yosh evglena hosil bo'ladi.

Sista hosil qilish. Noqulay sharoit tug'ilganda evglenaning xivchini tushib ketadi, tanasi qisqarib, yumaloqlanadi va qalin qobiq bilan o'ralib sistaga aylanadi.

Volvoks-koloniya bo'lib yashovchi bir hujayrali hayvon. Iflos suvli hovuz va ko'llarda diametri **1** mm keladigan yashil sharga o'xshash ***volvoks***larni uchratish mumkin. Mikroskopda ***volvoks*** koloniyasi ***yashil evglena***ga o'xshash sodda tuzilgan mingga yaqin yashil hujayralardan tarkib topganligini ko'rish mumkin. Koloniyadagi hujayralar ikki xivchinli noksimon shaklda bo'lib, ***evglena***dan farq qiladi. Hujayralar sharning sirtida joylashgan bo'lib, *sitoplazmatik ipchalar* yordamida o'zaro bog'langan. Sharning ichi quyuq dildiroq modda bilan to'lgan.

Chuchuk suvlarda hayvonsimon xivchinlilar ham uchraydi. Ularning yashil xromotofori bo'lmaganidan, tayyor oziq bilan oziqlanadi.

Ayrim xivchinlilar parazit hayot kechiradi. ***Tripanosoma*** tropik Afrikadagi xalqlar qoni zardobida yashab, uyqu kasalligini paydo qiladi. ***Leyshmaniya*** O'zbekistonning janubidagi ayrim hududlarda va tropik mamlakatlarda odam yuzi va ba'zan qo'l terisida uzoq vaqt tuzalmaydigan yara hosil qiladi. Uyqu kasalligi ***Tripanosoma***si **se-se** ***chivini, leyshmaniya*** esa ***iskabtopar***lar orqali yuqadi. Odamlarning o't pufagi va o't yo'llarida ***lyambliya*** parazitlik qiladi.

Xivchinlilar sinfining umumiy ta'rifi. Xivchinlilar bitta yoki bir nechta qilga o'xshash xivchinlar yordamida harakat qiladi. Ularning hujayrasi qattiq po'st bilan qoplangan, tana shakli doimiy bo'ladi. Bu sinfga kiruvchi hayvonlarning bir qismi yashil o'simliklar singari o'z hujayrasida yorug'lik ta'sirida fotosintez qilish xususiyatiga ega. Ko'pchilik xivchinlilar alohida yashaydi. Ayrim vakillari (***volvoks***lar) koloniya hosil qiladi. Lekin koloniyada ayrim hujayralar mustaqil hayot kechirish xususiyatini yo'qotmagan bo'ladi.

Parazit xivchinlilar: ***Tripanasoma, leyshmaniya, iskabtopar.***

4-§. Kiprikli infuzoriyalar sinfi

Infuzoriyalar-tanasi kipriklar bilan qoplangan murakkab tuzilgan bir hujayralilar.

Tufelka-murakkab tuzilgan bir hujayrali hayvon

Yashash muhiti, tuzilishi va harakatlanishi. ***Tufelka*** ham ***amyoba*** va ***yashil evglena*** singari organik moddalar ko'p bo'lgan suv havzalarida uchraydi. Uning uzunligi **0,1-0,3** mm bo'lib, tanasining shakli poyafzalning ostki qismiga o'xshab ketadi. Shuning uchun bu hayvon ***tufelka*** deb ataladi. Lekin maxsus mikroskop yordamida tufelka infuzoriyasi **bodring** shaklida bo'lishi aniqlangan. Sitoplazmasining tashqi qobig'i qalin bo'lganligidan tufelkaning shakli o'zgarmaydi, katta va kichik yadrosi bo'ladi. Tanasi sirtida juda ko'p kiprikchalar tana bo'ylab bir necha qator bo'lib joylashgan. Kiprikchalarning to'lqinsimon tebranishi tufayli tufelka to'mtoq tomoni bilan oldinga suzadi.

Oziqlanishi. Tufelka bakteriyalar bilan oziqlanadi. Tanasining yon tomonida **uzun tarnovsimon chuqurchasi** bo'ladi. Chuqurchaning tubida «***og'iz***» teshigi bor. Og'zi ***halqumga*** ochiladi. Tarnovsimon chuqurcha atrofida joylashgan kiprikchalar to'xtovsiz tebranishi natijasida oziq suv oqimi bilan og'iz teshigiga keladi va halqumning tubida to'planadi. Oziqqa sitoplazmadan hazm shirasi ajralishi bilan hazm qilish vakuoli hosil bo'ladi. Vakuol halqumdan uzilib sitoplazmaga tushadi. Hazm qilish vakuollari ana shu tariqa to'xtovsiz birin-ketin hosil bo'lib turadi. Vakuollar sitoplazma

oqimi bilan tufelka tanasini aylanib chiqadi. ***Amyoba*** singari tufelkada ham oziq vakuol ichida hazm bo'lib, undan sitoplazmaga so'riladi. Hazm bo'lmagan oziq qoldiqlari tananing keyingi tomonidagi teshikcha orqali suvga chiqarib yuboriladi.

Nafas olishi va ayirishi. Tufelkaning nafas olishi va ayirishi ham ***amyoba***nikiga o'xshaydi. Ikkita qisqaruvchi vakuollari oldingi va keyingi tomonida joylashgan bo'lib, galma-galdan qisqarib turadi. Suvning ortiqcha qismi hamda moddalar almashinuvida hosil bo'lgan keraksiz mahsulotlar sitoplazmadan maxsus vakuollarga to'planadi. Vakuollar qisqarganida ularning ichidagi suyuqlik alohida naycha orqali tashqariga chiqarib yuboriladi.

Ko'payishi. Tufelka qulay sharoitda ***amyoba*** singari ikkiga bo'linib ko'payadi. Uning sitoplazmasida bittadan katta va kichik yadrolar bor. Katta yadrosi **loviya**ga o'xshaydi, kichigi esa dumaloq bo'ladi. Ko'payishi kichik yadroning katta yadrodan uzoqlashib, qobig'i erishi va yadro moddasining ikkiga taqsimlanishidan boshlanadi. Shundan keyin katta yadroning qobig'i ham erib, uning ichidagi moddasi ikkiga taqsimlanadi. Bu vaqtda tufelkaning tanasi qoq o'rtasidan ingichkalashadi. Hosil bo'lgan yadrolar tufelkaning oldingi va keyingi tomoniga teng miqdorda o'tadi. Tufelka tanasi tobora ingichkalashib borib, ikkiga ajraladi va bitta ***infuzoriya***dan ikkita infuzoriya hosil bo'ladi. Dastlab, ularning har qaysisida bittadan qisqaruvchi vakuol bo'ladi, ikkinchisi esa keyinroq hosil bo'ladi.

Ta'sirlanishi. Tufelka boshqa bir hujayrali hayvonlarga nisbatan kuchli ta'sirlanish xususiyatiga ega. U suvning kimyoviy tarkibini yaxshi sezadi. Buni oddiy tajriba yordamida oson aniqlash mumkin.

Tufelka hujayrasi qobig'ining ostida mayda kuydiruvchi tayoqchasimon tanachalar joylashgan. Bu tanachalar uni yirtqich hayvonlardan himoya qiladi. Tufelkaning tayoqchalari otilib chiqib, yirtqich hayvon tanasiga sanchiladi va uni cho'chitib yuboradi.

Infuzoriyalarning umumiy ta'rifi. Infuzoriyalar eng murakkab tuzilgan bir hujayrali hayvonlar bo'lib, tanasi juda ko'p mayda kiprikchalar bilan qoplangan. Hujayradagi yadrolar ikki xil bo'lib, katta va kichik yadralar deb ataladi. Infuzoriyalar kiprikchalari yordamida harakat qiladi. Infuzoriyalar birinchi marta pichan ivitmasida topilgan. «***Infuzoriya***» so'zi ham (lotincha «infuzis»-ivitma hayvonlari) «pichan ivitmasida yashaydigan hayvon» ma'nosini anglatadi.

Ko'pchilik infuzoriyalar chuchuk suv va dengizlarda hayot kechirib, turli mayda organizmlar bilan oziqlanadi. Ayrim infuzoriyalar sigir, qo'y,

bug'u kabi kavshovchi sutemizuvchilar oshqozonida yashab, ularga ozig'ini hazm qilishga yordam beradi. Infuzoriyalar orasida yirtqich va parazitlari ham ko'p uchraydi. Odam, cho'chqa va boshqa ayrim sutemizuvchilar yo'g'on ichagida ***balantidiy*** parazitlik qiladi.

5-§. Sporalilar sinfi

Bir hujayralilar **70000** ortiq mikroskopik mayda hayvonlarni o'z ichiga oladi. Ular orasida sporalilar sinfining barcha turlari odam va hayvonlarda parazitlik qiladi. Sporalilar **4000** dan ortiq mikroskopik hayvonlarni o'z ichiga oladi. Parazitlik qilishi natijasida sporalilarning tuzilishi juda soddalashgan; harakatlanish, hazm qilish, ayirish organoidlari bo'lmaydi. Sporalilar orasida ***bezgak paraziti*** ayniqsa keng tarqalgan. ***Bezgak paraziti***ni odamga ***bezgak pashshasi*** yuqtiradi. Parazit qizil qon tanachalariga kirib olib, tez bo'linib ko'paya boshlaydi. Parazitlar qon hujayralarini yemirib, qon plazmasiga chiqqanida odamning harorati keskin ko'tarilib, bezgak xuruj qiladi. ***Tut ipak qurti*** va ***asalari***da ***nozema*** sporalisi parazitlik qiladi.

Bir hujayralilarning umumiy ta'rifi. Bir hujayralilar-tanasi bitta hujayradan iborat, yakka yoki koloniya bo'lib yashaydigan hayvonlar. Ularning hujayrasi mustaqil harakatlanish, oziqlanish, nafas olish, ko'payish va ta'sirlanish xususiyatiga ega bo'lishi bilan ko'p hujayralilarning bitta hujayrasidan farq qiladi. Bir hujayralilar hujayrasining muayyan vazifani bajarishga moslashgan qismlari organoidlar deyiladi.

Bir hujayralilarning kelib chiqishi. Bir hujayralilarning tuzilishi va hayot kechirishi o'xshashligi ularning o'zaro qarindosh ekanligini ko'rsatadi. ***Evglena***ga o'xshash organik moddalar sintezlaydigan hamda tayyor organik moddalar bilan oziqlana oladigan xivchinlilar ular orasida eng qadimgisi hisoblanadi. Olimlarning fikricha, bir hujayralilar **1,5** mln. yil avval qadimgi ***yashil xivchinlilardan*** kelib chiqqan. Bir hujayralilar orasida xivchinga hamda soxta oyoqlarga ega bo'lgan turlarining bo'lishi, soxta oyoqlilar jinsiy hujayralarining xivchinga ega bo'lishi, xivchin bilan kipriklar tuzilishining o'xshashligi bu fikrni tasdiqlaydi.

III bob. KO'P HUJAYRALI HAYVONLAR BO'SHLIQICHLILAR TIPI

Bo'shliqichlilar-tanasi ikki qavat joylashgan hujayralardan iborat eng tuban tuzilgan ko'p hujayralilar.

Bo'shliqichlilar 9000 ga yaqin turni o'z ichiga oladi. Bo'shliqichlilar uch asosiy guruhga bo'linadi: gidroidlar, ssifoidlar (meduzalar), korall poliplari.

Bo'shliqichlilar tanasi ikki qavatli bo'lib, hujayralar orasida dildiroq modda bor. Tanasi nursimon simmetriyaga ega. Tana bo'shlig'i ichak vazifasini bajaradi. Tashqi muhit bilan faqat og'iz orqali aloqada bo'ladi. Nerv hujayralari tarqoq joylashgan. Dengizlarda o'troq yashaydigan va erkin suzib yuruvchi turlari bor. Deyarli barchasi yirtqichlar.

6-§. Gidroid poliplar sinfi

Gidra-sodda tuzilgan ko'p hujayrali hayvon. Gidrasimonlarning 2800 dan ortiq turi ma'lum.

Yashash muhiti va tuzilishining umumiy xususiyatlari. Gidra tiniq suvli tinch oqadigan yoki oqmaydigan chuchuk suv havzalarida hayot kechiradi. Uni akvariumlarda ham uchratish mumkin. Tanasining uzunligi 5—7 mm bo'lib, silindrsimon shaklda, o'rta qismi biroz yo'g'onlashgan. Tanasining ostki tomoni *tovon* deb ataladi. Tovonning qarama-qarshi tomonida *paypaslagichlar* bilan o'ralgan og'iz teshigi bor. Gidra tovoni bilan suvdagi narsalarga yopishib oladi. Og'iz teshigi atrofidagi uzun va ingichka paypaslagichlari pastga osilib turadi. Nurga o'xshash har tomonga taralib turgan paypaslagichlar o'ljani oson tutish imkonini beradi. Binobarin, gidraga o'xshash suv tubidagi narsalarga yopishib olib hayot kechiradigan bo'shliqichlilar polip (ko'poyoqlar) deb ataladi.

Tana simmetriyasi. Gidra paypaslagichlarining og'iz teshigi atrofida joylashishini bir nuqtadan har tomonga taralayotgan nurga qiyoslash mumkin. Agar gidraning tovonidan og'iz teshigi tomonga bitta xayoliy chiziq o'tkazilsa, uning tanasini shu chiziqdan paypaslagichlarga tomon ketuvchi nurlar bo'ylab bir necha teng bo'laklarga bo'lish mumkin. Hayvonlar tanasini bitta o'q chiziqdan chiquvchi radiuslar bo'ylab bir-biriga mos keladigan teng qismlardan iborat bo'lishi *radial,* ya'ni *nurli simmetriya* deyiladi. Simmetriya-hayvonlar tanasi qismlari yoki organlarini bitta o'q atrofida o'zaro mutanosib joylashuvidan iborat.

Tana devori va tana bo'shlig'i. Gidrani ichi bo'sh xaltachaga qiyoslash mumkin. Tanasining devori ikki qavat hujayradan tashkil topgan. Tashqi-*ektoderma* va ichki-*endoderma* qavatlari oraliq moddadan iborat yupqa parda bilan ajralgan. Tana devori keng *ichki bo'shliqni* o'rab turadi. Bu bo'shliq ichak vazifasini ham bajaradi. Shuning uchun gidraga o'xshasli hayvonlar bo'shliqichlilar tipiga kiritiladi.

Tana devorining tashqi va ich-ki qavati har xil hujayralardan iborat. Tashqi qavatida teri-muskul, otuvchi, nerv va boshqa hujayralar joylashgan.

Teri-muskul hujayralari, harakatlanishi. Gidra tanasi devoridagi tashqi qavat hujayralarining asosiy qismi teri-muskul hujayralaridan iborat. Bu hujayralarning tana devoriga botib kiradigan tomoni juda kengaygan bo'lib, unda muskul tolalari joylashgan. Teri-muskul hujayralari gidra tanasida zich joylashganligi tufayli muskul tolalari ham butun tana bo'ylab bir tekis tortilgan bo'ladi. Tananing qaysi tomonidagi muskul tolalari qisqarsa, gidra o'sha tomonga egiladi. Muskullarning xuddi ana shu yo'sinda qisqarishi tufayli gidra galma-gal paypaslagichlarida va tovonida turib, "*umbaloq oshib*» harakatlanadi. Gidra "*odimlab*» ham harakat qiladi. Buning uchun u avval tanasini egib, paypaslagichlari bilan o'zi o'tirgan narsaga yopishadi. Shundan so'ng tanasining keyingi qismini tortib olib, bir "*qadam*» tashlaydi. So'ngra bosh tomonini oldinga surib, tovonini tortib oladi. Bu uning ikkinchi "qadam»i bo'ladi. Barcha teri-muskul hujayralaridagi muskul tolalari birdaniga qisqarganida gidra tanasi tortilib yumaloqlanadi.

Otuvchi hujayralar. Gidra tanasining *ektoderma* qavati hujayralari orasida kuydirish xususiyatiga ega bo'lgan otuvchi hujayralar ham bo'ladi. Bunday hujayralar, ayniqsa paypaslagichlarda juda ko'p. Har bir otuvchi hujayraning sirtida bir necha mayda sezgir tukchasi, hujayrasi ichida esa otuvchi *kapsulasi* bo'ladi. Kapsulaning ichida naysimon ingichka tola joylashgan. Paypaslagichlar yonidan suzib o'tayotgan mayda hayvonlar (***dafniya***, ***siklop*** yoki baliq chavoqlari) otuvchi hujayralarning sezuvchi tukchalariga tegib ketsa, kapsuladagi tola otilib chiqib, uning terisiga sanchiladi. Tola ichidagi zaharli modda esa hayvonni falajlaydi yoki o'ldiradi. Gidraning paypaslagichlari birdaniga yuzlab kuydiruvchi tola chiqarishi mumkin.

Nerv hujayralari, ta'sirlanishi va refleks hosil bo'lishi. *Ektoderma*da uzun o'simtali yulduzsimon nerv hujayralar ham uchraydi. Bu hujayralar kamsonli bo'lib, ular gidra tanasida juda siyrak joylashgan. Bir-biriga yaqin joylashgan nerv hujayralarining o'simtalari tutashib, nerv to'rini hosil qiladi. Nerv hujayralarining o'simtalari teri-muskul va otuvchi hujayralar bilan ham tutashadi. Nerv hujayralari yordamida gidra tashqi muhit ta'sirini sezadi. Agar gidra tanasiga nina tekkizilsa, ta'sirlanish sekinlik bilan hamma nerv hujayralariga va ularning o'simtalari orqali teri-muskul hujayralariga tarqaladi. Ta'sirlanishiga javoban muskul tolalari bir vaqtning o'zida asta-sekin qisqara boshlaydi. Buning natijasida gidra tanasini yig'ib olib, yumaloqlanadi. Nina olingandan so'ng ta'sirlanish to'xtatilgani tufayli gidraning tanasi asta-sekin yozilib, yana o'z holiga qaytadi.

Gidraning ta'sirlanishiga javoban tanasini yig'ib olish xususiyati *refleks* deb ataladi. Gidrada faqat bir necha xil oddiy reflekslar hosil bo'ladi. Murakkabroq tuzilgan hayvonlarda xilma-xil reflekslar hosil bo'ladi.

Gidraning ichki tuzilishi, regeneratsiyasi va ko'payishi. Ichki qavat-endoderma hujayralari, oziqlanishi. Endoderma qavati ***amyoba***ga o'xshash soxta oyoqlar chiqarish xususiyatiga ega bo'lgan yirik hujayralardan iborat. Ular orasida ba'zilari ikkita xivchinli bo'ladi. Ichki qavat hujayralari hazm shirasi ishlab chiqarish va hazm qilish vazifasini bajaradi.

Gidraning ozig'i ham bir hujayralilardagi singari hujayra ichida hazm bo'ladi. Gidra tutilgan o'ljani paypaslagichlariga yopishtirib olib, og'ziga olib boradi. Tana bo'shlig'ida hazm suyuqligi ta'sirida oziq maydalanadi. Xivchinlilarning harakati tufayli oziq zarralari ***amyoba***simon hujayralarga tomon haydaladi. ***Amyoba***simon hujayralarning soxta oyoqlari oziqni qamrab olib, sitoplazmaga o'tkazadi. Oziq sitoplazmadagi hazm qilish vakuollari ichida hazm bo'ladi.

Nafas olishi va ayirishi. Bir hujayrali hayvonlar singari gidra ham tana yuzasi orqali nafas oladi. Ortiqcha suv va zararli mahsulotlar har bir hujayradagi qisqaruvchi vakuollar yordamida chiqarib yuboriladi.

Regeneratsiya. *Ektoderma* hujayralari orasida yirik yadroli mayda dumaloq hujayralar bo'ladi. Ular **oraliq hujayralar** deb ataladi. Bunday hujayralardan gidra tanasining hamma hujayralari hosil bo'lishi mumkin. Gidra tanasi jarohatlanganda bu hujayralar tez o'sa boshlaydi va shikastlangan hujayralar o'rnini to'ldiradi. Natijada shikastlangan joy bitib ketadi.

Gidrani ko'ndalangiga ikkiga bo'lganimizda ham uning pastki bo'lagidan yangi paypaslagichlar va og'iz teshigi, ustki bo'lagidan esa tovon qismi rivojlanadi. Natijada bitta gidradan ikkita gidra hosil bo'ladi. Bu hodisani birinchi marta shvetsiyalik olim ***Tramble*** bundan **250** yil ilgari ko'rsatib bergan edi. U gidrani bosh tomonidan uzunasiga bir necha bor tilib chiqib, yetti boshli polip hosil qilgan. Polipning hamma boshlari kesib tashlanganida ularning o'rniga yana boshqalari hosil bo'lishi olimni, ayniqsa hayratga soladi. Yetti boshli polip qadimgi grek rivoyatlaridagi qahramon Gerakldan yengilgan afsonaviy maxluq-gidrani eslatadi. Shuning uchun chuchuk suv poliplari «***gidra***» deb ataladigan bo'ldi.

Tirik organizmlarda tanasining jarohatlangan yoki yo'qotilgan qismining tiklanishi *regeneratsiya* deyiladi. Gidra tanasi juda ko'p mayda bo'laklarga bo'linganda ham qulay sharoitda har bir bo'lakdan yangi gidra

tanasi tiklanadi (regeneratsiyalanadi). Hozir gidra tanasi **2000** bo'lakka ajratilganda ham har qaysi bo'lakdan bittadan gidra tiklanishi aniqlangan.

Gidra ko'p hujayrali hayvon. Ko'p hujayralilarning tanasi ko'p sonli va har xil tuzilishga ega bo'lgan hujayralardan iborat ekanligi ta'kidlab o'tilgan edi. Ular organizmidagi hujayralarning har qaysi guruhi ma'lum bir vazifani bajarishga moslashgan. Gidra tanasining tashqi qavati—ekdodermasi bir necha xil hujayradan iborat ekanligini bilamiz. Bu qavatdagi teri-muskul hujayralari qisqarish xususiyatiga ega bo'lib, faqat harakatlanish vazifasini bajaradi. Otuvchi hujayralar muhofaza qilish va oziqni ushlash, nerv hujayralari ta'sirlanishni qabul qilish va refleks hosil qilish, mayda **oraliq hujayralar** esa regeneratsiya qilish uchun xizmat qiladi. Tana devorining ichki qavati, asosan hazm qilish va hazm shirasi ishlab chiqarish vazifasini bajaradi.

Ko'p hujayralilar organizmini tashkil etuvchi hujayralar tuzilishi va vazifasiga ko'ra ma'lum bir tartibda joylashadi. Ko'p hujayralilarning bitta yoki bir nechta hujayrasi organizm uchun xos bo'lgan barcha funksiyalarni bajara olmaydi. Shu sababli bunda hujayralar mustaqil hayot kechirish xususiyatiga ega emas.

Kurtaklanishi. Oziq yetarli bo'lgan iliq bahor va yoz mavsumida gidra tanasi sirtida bir nechta *bo'rtiq* paydo bo'ladi. Bo'rtiqlar asta-sekin o'sib, kurtaklarga aylanadi. Kurtaklar ona tanasi hisobiga oziqlanib, tez rivojlanadi, ularning uchida pay-paslagichlari va og'iz teshigi paydo bo'ladi. Yosh gidralar biroz o'sgandan keyin ona organizmidan ajralib ketib, mustaqil yashay boshlaydi. Bu hodisa o'simlik kurtagidan yosh novda rivojlanishiga o'xshab ketadi. Shu sababdan gidraning bu usulda ko'payishi *kurtaklanish* deb ataladi.

Faqat *ko'p hujayrali hayvonlar kurtaklanib ko'payadi.* Bo'linib ko'payish va kurtaklanish jinssiz ko'payishning ikki xil usuli hisoblanadi. Jinssiz ko'payishda jinsiy hujayralar hosil bo'lmaydi.

Jinsiy ko'payish. Kuzda havo sovib, noqulay sharoit tug'ilishidan oldin gidra tanasining sirtida kichik *bo'rtmachalar* paydo bo'ladi. Bo'rtmachalarda bittadan yirik *tuxum* hujayra yoki ko'p miqdorda urug' hujayra-*spermatozoidlar* hosil bo'ladi.

Gidraning tuxum hujayrasi ***amyoba***nikiga o'xshash bo'lib, soxta oyoqlari bor. U yondosh hujayralar hisobiga oziqlanib, tez o'sadi. Spermatozoidlar esa juda kichik xivchinli hujayralar bo'lib, tez harakat qilish xususiyatiga ega. Ular gidra tanasidan suvga chiqadi va suzib borib tuxum hujayra ichiga kirib oladi. Ikkala jinsiy hujayralarning yadrosi qo'shilishi natijasida urug'lanish sodir bo'ladi. Urug'langan tuxum hujayra

zigota deb ataladi. Zigota yumaloqlanib, sirti qalin qobiq bilan qoplanadi. Gidra qish kirishi bilan nobud bo'ladi; zigota esa qishlab qoladi.

Iliq bahor kunlari zigota ichida bo'linish yo'li bilan ko'p hujayrali yosh gidra hosil bo'ladi. Tuxum po'sti yorilishi bilan yosh gidra suvga chiqadi va o'z hayotini davom ettiradi. Ko'p hujayrali gidra ham urug'langan bitta tuxumdan rivojlanadi.

7-§. Dengiz bo'shliqichlilari

Dengiz bo'shliqichlilari: ***ildizog'iz meduza, qutb meduzasi, aureliya meduzasi,*** har xil aktiniyalar, ***qizil korall polip, korall poliplar*** koloniyasi

Bo'shliqichlilarning juda ko'p turlari dengizlarda hayot kechiradi. Ular orasida o'troq, yakka va koloniya bo'lib yashovchi poliplar hamda erkin suzib yuradigan meduzalar bor.

Aktiniyalar-yakka va o'troq yashovchi poliplar hisoblanadi. Tana tuzilishi va shakli ***gidra***ga o'xshash bo'ladi. Lekin ***gidra***dan ancha yirik (tana diametri **0,5** m gacha) va qisman rangli bo'lishi bilan farq qiladi. Aktiniyalarning paypaslagichlari og'iz teshigi atrofida bir necha qator bo'lib joylashgan. Hamma aktiniyalar suv tubidagi narsalarga yopishib yashaydi, ba'zan tovonida asta-sekin harakat qiladi. ***Gidra*** singari ular ham o'ljasini otiluvchi iplari bilan jarohatlaydi va paypaslagichlari yordamida og'ziga keltiradi.

Aktiniyalar jinssiz teng ikkiga bo'linish orqali va jinsiy yo'l bilan ko'payadi. Jinsiy ko'payganda urug'langan tuxumdan hosil bo'lgan yosh bo'g'ini-lichinkalari bir oz erkin suzib yuradi, so'ngra suvtubiga yopishib olib, o'troq polipga aylanadi. Ayrim aktiniyalar zohid qisqichbaqalar va baliqlar bilan simbioz yashaydi, simbioz yashash har ikkala hayvon uchun foydali bo'lib, aktiniya qisqichbaqa chig'anog'iga o'tirib oilb uni yirtqich hayvonlardan himoya qiladi. Qisqichbaqa aktiniyani o'zi topgan oziq moddasiga sherik qiladi.

Koloniya hosil qiluvchi poliplar. Dengizlarda koloniya hosil qiluvchi poliplar keng tarqalgan. Har qaysi koloniya ***gidra***ga o'xshash tuzilgan juda ko'p sonli poliplardan iborat. Koloniyadagi hamma poliplarning ichki bo'shliqlari o'zaro tutashgan bo'ladi. Shuning uchun har bir polipning tutgan ozig'i hamma koloniya a'zolari o'rtasida teng taqsimlanadi. Koloniya hosil qiluvchi poliplar ko'pchiligining devorida ohak skelet hosil bo'ladi. Qattiq skeletli koloniya bo'lib yashovchi bo'shliqichlilar ***korall poliplar*** deb ataladi.

Koloniya bo'lib yashovchi poliplar jinsiy ko'payganda tuxumdan chiqqan lichinkasi aktiniyalar lichinkasi singari suv tubiga yopishib, kichkina polip hosil qiladi. Polip davrida esa ***gidra*** singari jinssiz kurtaklanish orqali ko'payadi. Lekin kurtakdan hosil bo'lgan yosh poliplar ona tanasidan ajralib ketmaydi va bir necha vaqtdan keyin ular ham kurtaklana boshlaydi. Shu tariqa koloniya hosil bo'ladi.

Korall poliplarining 6000 turi bor. Faqat dengizlarda yashaydi. Bir necha millimetrdan 1 metrgacha bo'ladi. **Aktiniyalar** yakka yashovchi poliplar. Silindrsimon tanasi yirik, diametri 0,5 metr.

Korall riflari. Tropik dengizlar sohili yaqinida, okeanning uncha chuqur bo'lmagan joylarida ***korall poliplar*** zich joylashgan juda yirikkoloniyalar hosil qiladi. Polip koloniyasi doimo yuqoriga, ya'ni suv yuzasiga qarab o'saveradi. Dengiz tubida esa koloniyaning halok bo'lgan ostki ohak skeletli qismi ko'plab to'planib qoladi. Shu tarzda vaqt o'tishi bilan korall poliplar koloniyasi ***Korall riflari*** deb ataluvchi orollarni hosil qiladi. Shamol, suv va qushlar orqali har xil o'simliklarning urug'i kelib qolishi natijasida riflarda hayot boshlanadi. Bunday riflar Tinch okeanning tropik qismida, ayniqsa Avstraliya qirg'oqlari yaqinida ko'p uchraydi.

Korall riflari qirg'oq riflari, bar'yer riflari va atollarga bo'linadi. Bar'yer riflaridan Avstraliyaning shimoliy sohillarida 12000 km ga cho'zilgan riflar mavjud.

Korall riflaridan qimmatli qurilish materiali (ohaktosh) sifatida foydalaniladi. Ayrim riflardan (***qizil korall polip***) zeb-ziynat buyumlari tayyorlanadi. Korall riflari turli baliqlar va boshqa dengiz hayvonlari uchun makon bo'lib hisoblanadi. Shuning uchun Korall riflari tarqalgan joylarda juda ko'p qo'riqxonalar tashkil etilgan.

Ssifoid meduzalar sinfi. Meduzalar. Meduzalar dengizlarda erkin yashovchilardir. Tana diametri bir necha santimetrdan 2 metrgacha bo'ladi. Meduzalarning tuzilishi va hayot kechirishi ***gidra*** va ***korall poliplar***dan farq qiladi. Ularning tanasi birmuncha tiniq shishasimon dildiroq moddadan iborat. Shakli soyabonga o'xshab ketadi (***ildizog'iz meduza, qutb meduzasi, aureliya meduzasi***). Og'iz teshigi soyabon ostki tomonining markazida joylashgan. Og'iz teshigi atrofida va soyabon chetida juda ko'p paypaslagichlari bo'ladi. Tana devori hamma bo'shliqichlilar singari ikki qavat, lekin oraliq moddasi juda ko'p bo'ladi.

Meduzalarning soyaboni vaqt-vaqti bilan kuchli qisqarganda uning ostidagi suv kuch bilan otilib chiqishi tufayli reaktiv harakat paydo bo'ladi. Meduza qavariq tomoni bilan olg'a suzib ketadi.

Meduzalar yirtqich hayvon bo'lib, ular qisqichbaqasimonlar, chuvalchanglar, baliq chavoqlari va boshqa mayda suv hayvonlari bilan oziqlanadi. O'ljasini otiluvchi ipchalari yordamida falajlaydi va og'iz atrofidagi yirik paypaslagichlari yordamida og'ziga yo'naltiradi. Ayrim meduzalarning otiluvchi ipchalari kuydirish xususiyatiga ega. Shimoliy dengizlarda uchraydigan ***qutb meduzasi*** va Qora dengizning ***ildizog'iz meduza***si cho'miluvchilar uchun xavfli hisoblanadi. Hamma dengizlarda keng tarqalgan ***aureliya meduzasi***, ya'ni ***dengiz likopchasi*** odam uchun zararsizdir. Meduzalar baliqlarning chavoqlarini yeb, baliqchilikka birmuncha ziyon yetkazadi. Uzoq Sharq dengizida yashaydigan ***butli meduza*** cho'milib yurgan odamlar uchun xavfli. ***Sianeya meduzasi*** eng yirik bo'lib, 2 metrga yetadi.

Meduzalarning nerv sistemasi gidraga nisbatan murakkab, nerv hujayralari soyabon ostida to'p-to'p bo'lib joylashgan. Yorug'likni sezuvchi ko'zchalari bor. Muvozanat organlari bor.

Fizaliya meduzasi shakliga ko'ra "Portugaliya harbiy kemasi" deb nom olgan. U terini kuydiradi va tuzalmaydigan yara hosil qiladi, nafas markazini ishdan chiqaradi.

Tropik dengizlarda **"dengiz arisi"** deb atalgan meduza qamchi bilan urilganday kuchli og'riq va kuyishni keltirib chiqaradi. U odamga zarar yetkazganda hushdan ketish, hatto o'limga olib keladi.

Bo'shliqichlilarning umumiy ta'rifi. Bo'shliqichlilar tanasi ikki qavat bo'lib joylashgan hujayralardan tashkil topgan, **9000** ga yaqin ko'p hujayrali hayvonlar turini o'z ichiga oladi. Tanasi nurli simmetriyaga ega. Ularning yagona tana bo'shlig'i ichak vazifasini ham bajaradi. Bu bo'shliq tashqi muhit bilan faqat og'iz teshigi orqali bog'langan. Nerv hujayralari tanada tarqoq joylashgan. Hamma bo'shliqichlilarning otuvchi hujayralari bor. Ular faqat suvda yashaydi. Juda ko'pchilik turlari dengizlarda hayot kechiradi.

Bo'shliqichlilarning kelib chiqishi. Bo'shliqichlilar tanasidagi hujayralarning yaxshi ixtisoslashmaganligi va kuchli regeneratsiya qilish xususiyati ularni eng qadimgi hayvonlar ekanligini ko'rsatadi. Olimlarning fikricha, qadimgi koloniya bo'lib yashovchi xivchinlilardan dastlab ***gidra***simonlar, ularfdan esa ***korall poliplar*** va meduzalar kelib chiqqan. Bo'shliqichlilar tanasida oziqni qamrab olib hazm qilish xususiyatiga ega bo'lgan xivchinli hujayralarning bo'lishi ana shundan dalolat beradi.

Yassi chuvalchanglar 12500 turni o'z ichiga oladi. Bu jonzotlar ikki tomonlama simmetriyali, tanasi orqadan qorin tomonga yassilashgan, bargsimon yassi tuzilishli, ixtisoslashgan to'qima va organlarga egadir. Ularda tana bo'shlig'i yo'q, ichki organlarining oralig'i g'ovak to'qima bilan to'lgan. Ovqat hazm qilish nayining uchi berk. Jinsiy sistemasi germafrodit. Bu tip quyidagi sinflarga bo'linadi:

-kiprikli chuvalchanglar sinfi;

-so'rg'ichlilar sinfi;

-tasmasimon chuvalchanglar sinfi.

Chuvalchanglar lichinkalik davridan to voyaga yetguncha ikki turli rivojlanadi: agar rivojlanish tuproqda o'tsa, ular ***geogelmintlar***, agar rivojlanishi biror organizmda o'tsa, ular ***biogelmintlar*** deb ataladi. Umuman parazit chuvalchanglarni o'rganadigan fan sohasi ***gelmintologiya*** deyiladi.

8-§. Kiprikli chuvalchanglar sinfi.

Kiprikli chuvalchanglar 3400 turni o'z ichiga oladi. Ularning tanasi bargsimon, yassi, kipriklar bilan qoplangan. Dengizlarda, chuchuk suvlarda erkin yashovchi hayvonlar.

Oq planariya

Yashash muhiti va tashqi tuzilishi. Oq planariya daryo va ko'llarning tubida hayot kechiradi. O'zbekistonda uni ayrim kichikroq soylarning tubida yotgan tosh, barg va cho'plarning ostidan topish mumkin.

Oq planariyaning uzunligi **2-3** sm, tanasi bargsimon, oqish (sut rangida) yoki kulrang tusli bo'ladi. Tanasining bir oz kengaygan oldingi tomoni chetlari tekis qirqilganga o'xshab ketadi. O'sha tomonining ikki yonida kalta o'simtalarga o'xshash ikkita sezgi paypaslagichlari va ikkita qora nuqta shaklidagi ko'zchalari joylashgan. Tanasining keyingi tomoni konussimon toraygan, uchki tomoni to'mtoq bo'ladi. Sirtqi tomondan tanasi bir qavat kiprikli hujayralar-*epiteliy* bilan qoplangan. U kipriklar yordamida sekin sirpanib harakat qiladi, ba'zan suv yuzasiga ko'tarilib, suzib yuradi.

Tana simmetriyasi. Agar oq planariyaning tanasi bo'ylab xayolan to'g'ri chiziq o'tkaziladigan bo'lsa, tananing shu chiziqdan o'ng va chap tomonlarda joylashgan qismlari aynan o'xshash ekanligini, ya'ni uning a'zolari chiziqning ikki tomonida bir xil miqdorda va qat'iy tartibda joylashganligini ko'ramiz. Bizga tananing birinchi yarmi, ikkinchi yarmining

ko'zgudagi aksidek ko'rinadi. Tanada a'zolarning ana shunday joylashishi *ikki tomonlama simmetriya* deyiladi.

Muskullari. Planariyaning kiprikli epiteliy qoplag'ichi ostida tanasini halqaga o'xshash o'rab turadigan halqasimon muskullari, ularning ostida tana bo'ylab o'tgan bo'ylama muskullar, yelkadan qorin tomonga tik muskullar joylashgan. Muskullar qisqarishi tufayli planariya tanasi bukilib-yoziladi va u suv tubida harakatlanadi. *Planariyaning ichki organlari oralig'i g'ovak biriktiruvchi to'qimadan iborat.*

Hazm qilish sistemasi va oziqlanishi. Planariyaning og'iz teshigi qorin tomonida joylashgan. Og'iz qisqa xalqum bilan tutashgan. Halqumdan uch shoxli ichak boshlanadi. Ulardan biri tananing oldingi tomoniga, qolgan ikkitasi orqa tomonga yo'nalgan. Har qaysi ichak shoxlari o'z navbatida juda ko'p uchi berk yon shoxchalar hosil qiladi. Og'iz teshigi, halqumi va ichagi *hazm qilish sistemasini* hosil qiladi. Planariyaning orqa ichagi va orqa chiqaruv teshigi bo'lmaydi.

Planariya-yirtqich hayvon. U mayda suv hayvonlari-chuvalchanglar, qisqichbaqasimonlar va hasharotlarning lichinkalari bilan oziqlanadi. O'ljasini tanasi bilan qoplab ushlaydi va uni so'radi. Oziq ichagida hazm bo'ladi. Ichak shoxchalari orqali oziq tanaga tarqaladi. Oziqning hazm bo'lmagan qismi og'iz teshigi orqali chiqarib yuboriladi.

Nafas olishi. Planariyaning maxsus nafas olish organi bo'lmaydi. U ham ***gidra*** singari tana yuzasi orqali suvda erigan kislorod bilan nafas oidi.

Ayirish sistemasi. Tanasining g'ovak to'qimasida juda ko'p uchi berk naychalar joylashgan. Bu naychalar tananing ikki yonidagi yirikroq ikkita naychaga kelib tutashadi. Moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'ladigan zararli moddalar tanadagi ortiqcha suv bilan birga mayda naychalarning ichiga sizib o'tadi va ikki yon tomonda joylashgan yirik naylar orqali chiqarib yuboriladi.

Nerv sistemasi. Planariyaning nerv sistemasi narvon tipida bo'lib, nerv hujayralari ***gidra***nikiga o'xshamaydi. Nerv hujayralari tananing oldingi tomonida to'planib, ikkita nerv *tugunini* hosil qiladi. Nerv tugunlaridan tananing keyingi tomoniga ikkita yirik nerv tolalari chiqadi. Nerv tugunlari va tolalaridan tananing hamma qismiga nervlar ketadi.

Planariya va boshqa ***yassi chuvalchang***larning nerv hujayralari va nerv tolalari birgalikda nerv sistemasini hosil qiladi.

Sezgi organlari. Planariya terisidagi nervlar orqali har xil ta'sirlarni sezadi. Agar unga biron narsa tegib ketsa, tanasini birdaniga qisqartirib oladi. Paypaslagichlari, terisi va ko'zchalari planariyaning sezgi organlari

bo'lib hisoblanadi. Planariya haroratni, suvning tarkibini, mexanik ta'sirlarni va ko'zlari yordamida yorug'likni sezadi.

Jinsiy sistemasi va ko'payishi. Tanasining oldingi qismida ikkita urg'ochilik jinsiy organi-*ovalsimon tuxumdonlari;* ulardan keyinroqda pufakka o'xshash va butun tana bo'ylab tarqoq joylashgan erkaklik jinsiy organlari-*urug'donlar* joylashgan. Tuxumdonlarda tuxumlar, urug'donlarda esa urug' hujayralari-spermatozoidlar hosil bo'ladi. Urug'langan tuxumlari to'p-to'p qilib *pilla* ichiga qo'yiladi. Tuxumdan chiqqan yosh planariyalar pilla devorini yorib suvga chiqadi.

Bitta planariya tanasidan ikki xil jinsiy hujayralar-tuxumlar va urug' hujayralar rivojlanadi. Organizmida ham urg'ochilik, ham erkaklik jinsiy organlari bo'lgan hayvonlar *germafrodit* deyiladi.

Regeneratsiyasi. Planariyada regeneratsiya xususiyati juda yaxshi rivojlangan. Noqulay sharoit tug'ilganda (suvning harorati oshganda yoki suvda kislorod yetishmay qolganida) planariya mayda bo'laklarga bo'linib ketib, qulay sharoit tug'ilganida yana har bir bo'lakdan alohida organizm rivojlanishi mumkin. Planariya tanasining **279** bo'lagidan bittasi ham to'liq organizmga aylanganligi tajribada kuzatilgan.

Oq planariya singari tanasi yassi, tashqi tomondan kipriklar bilan qoplangan hayvonlar ***kiprikli chuvalchang***lar sinfiga kiritiladi. Ular asosan dengizlarda, ayrim turlari esa chuchuk suvlarda hayot kechiradi.

9-§. So'rg'ichli chuvalchanglar sinfi

So'rg'ichlilar sinfi 7200 turni o'z ichiga oladi. Ular asosan odamda va hayvonlarda parazitlik qiladi. Hayot tarzi tufayli kipriklari yo'qolib ketgan. Bu sinfga jigar qirti, lansetsimon so'rg'ichli, mushuk so'rg'ichlisi, qon so'rg'ichlisi kiradi.

Jigar qurti. Tashqi tuzilishi. Jigar qurti qoramol, qo'y, echki, cho'chqa, tuya va boshqa yirik sutemizuvchi hayvonlarning jigarida va o't yo'llarida parazitlik qiladi. Tanasining uzunligi **3-4** sm, shakli bargsimon bo'lib, uning oldingi uchida *og'iz so'rg'ichi,* undan sal keyinroqda esa *qorin so'rg'ichi* joylashgan. Bu so'rg'ichlar yordamida jigar qurti jigarning o't yo'llari devoriga yopishib oladi.

Hazm qilish sistemasi. Og'iz teshigi so'rg'ichining o'rtasida joylashgan. Og'zi qisqa halqum orqali ikki shoxga ajralgan ichak bilan tutashgan. Ichakning har qaysi shoxi oqplanariya ichagi singari yana ko'p yon shoxlarga ajraladi. Ichakning uchi berk bo'lib, oziq qoldiqlari og'iz teshigi orqali chiqarib yuboriladi. Jigar qurti o't suyuqligi va qonni so'rib

oziqlanadi. Jigar qurtining ayirish, nerv va jinsiy sistemalari oqplanariyanikiga o'xshash.

Ko'payishi. Jigar qurtining jinsiy sistemasi ham oqplanariyanikiga o'xshash germafrodit bo'ladi. Urug'langan tuxumlari o't yo'llaridan ichakka va undan tashqi muhitga chiqariladi. Agar tuxumlar suvga tushib qolsa, ulardan juda mayda, faqat mikroskopda ko'rinadigan yosh nasl chiqadi. Yosh nasl voyaga yetgan jigar qurtiga o'xshamaydi, u *lichinka* **(mirasidiylar)** deb ataladi. Lichinkalarning tanasi kipriklar bilan qoplangan. Ular suv shillig'ini topib, uning tanasiga kirib oladi va kiprikchalarini tashlab, ikkinchi lichinkalik bosqichiga o'tadi. Shiliq tanasida bir qancha vaqt oziqlangandan so'ng lichinkalarda dum paydo bo'lib, uchinchi lichinkalik bosqichiga aylanadi va suvga chiqadi. Bu **dumli lichinkalar adoleskariylar** deyiladi. Lichinkalar dumi yordamida biroz vaqt suzib yuradi, keyin dumini tashlab yumaloqlanadi va qalin qobiqqa o'ralib, **sistaga** aylanadi. Sistalar suv yuzasida qalqib yuradi yoki o'simliklarga o'rnashib qoladi. Jigar qurtining sistalari tashqi muhit ta'siriga juda chidamli va uzoq vaqt mobaynida hayotchanligini yo'qotmaydi. Sistalar suv yoki oziq bilan mollarning ichiga tushganda ularning qobig'i yorilib, lichinkalari ichak bo'shlig'iga chiqadi. Ular ichak devoridan o'tib, qon orqali jigarga boradi va o't yo'llariga yopishib olib parazitlik qiladi.

Jigar qurti ikkita organizmda rivojlanadi. U jinsiy voyaga yetgan davrida chorva mollari, ba'zan odam jigarida parazitlik qiladi. Shuning uchun odam va chorva mollari parazitning asosiy xo'jayini hisoblanadi; Uning lichinkasi esa suv shilig'i tanasida parazitlik qiladi. Suv shilig'i jigar qurtining oraliq xo'jayini hisoblanali. Odam ham ko'lmak suvdan ichganida jigar qurti bilan zararlanishi mumkin. Jigar qurtining bunday murakkab rivojlanishi juda ko'p tasodiflar bilan bog'liq ekanligi ko'rinib turibdi. Shuning uchun bu parazit serpusht bo'lib, juda ko'p tuxum qo'yadi. Uning bu xususiyati rivojlanish davrida sodir bo'ladigan turli tasodiflarga duch kelganda ham naslining bir qismi saqlanib qolishiga imkon beradi.

Tanasi jigar qurti singari yassi bargsimon shakli tuzilgan, ikki so'rg'ichli parazit ***chuvalchang***lar *so'rg'ichlilar* siniga kiritiladi. Voyaga yetgan so'rg'ichlilar umurtqali hayvonlarning hazm qilish organlarida, ularning lichinkalari esa asosan umurtqasiz hayvonlarning tanasida parazitlik qiladi.

Lansetsimon so'rg'ichlilar.

O'lchamlari 1 sm atrofida, o'txo'r hayvonlarning jigarida parazitlik qiladi. 1-lichinkalik davri quruqlik mollyuskalarining tanasida, 2-lichinkalik davri esa chumolilar tanasida kechadi. Ularni odatda, zararlangan chumolilarni yem-hashakka qo'shib egan hayvonlar yuqtiradi.

Mushuk so'rg'ichlisi.

13 mm o'lchamli, it, mushuk, yovvoyi sut emizuvchilar va odam jigarida parazitlik qiladi. Tuxumdan chiqqan lichinkalari dastlab bitiniya mollyuskasi tanasida, keyin esa baliqlarning tanasida parazitlik qiladi. Sut emizuvchi hayvonlar zararlangan baliqni yeganda mushuk so'rg'ichlisini yuqtiradi.

Qon so'rg'ichlisi.

Urg'ochilari 2 sm, erkaklari 1,2-1,4 sm gacha bo'lgan ikki jinsli parazitlar. Urg'ochisi erkagining qorin tomonidagi tarnovsimon chuqurchada joylashib oladi. Bu parazitlar odamning qorin bo'shlig'ida, yirik venalar atrofida, buyrak, qovuq venalarida joylashib oladi. Urg'ochilari qovuq devoriga va orqa ichak venasiga o'z tuxumlarini qo'yadi. Tuxumlar qovuq devoridan qovuq bo'shlig'iga, undan siydik bilan birga suvga chiqadi. Suvda tuxumdan chiqqan lichinkalari chuchuk suvdagi qorinoyoqli mollyuskalar tanasiga kirib, ma'lum vaqatgacha rivojlanadi. Keyin yana suvga chiqadi va suvda cho'milib yurgan yoki sholipoyalarda ishlayitgan odamlarning terisini teshib, qonga o'tib oladi.

10-§. Tasmasimon chuvalchanglar sinfi

Bu sinfga 3300 tur mansub bo'lib, tasmasimon chuvalchanglar tanasi tasmaga o'xshash yassi bo'lib, bo'g'imlarga bo'lingan, hazm qilish sistemasi rivojlangan. Ular umurtqali hayvonlar va odamda parazitlik qiladi. Hazm qilish sistemasi yo'qolib ketgan.

Turlari: qoramol va cho'chqa tasmasimon chuvalchanglari, exinokokklar, keng tasmasimon chuvalchanglar, pakana zanjirsimon chuvalchanglar, ligulalar.

Qoramol tasmasimon chuvalchangi. Yashash muhiti va tashqi tuzilishi. Qoramol tasmasimon chuvalchangi voyaga yetgan davrida odamning ingichka ichagida, lichinkalik davrida esa qoramollarning muskullari, jigari va boshqa organlarida parazitlik qiladi. Shu sababli bu parazit qoramol tasmasimon chuvalchangi nomini olgan.

Qoramol tasmasimon chuvalchangining uzunligi **8-10** m bo'ladi. Tanasi kichkina bosh, ingichka bo'yin hamda uzun va keng gavda bo'limlaridan iborat. Boshi to'g'nag'ich boshidan sal kattaroq bo'lib, unda doira shaklidagi muskulli ikki juft *so'rg'ichlar* joylashgan. Tanasi bo'g'imlarga bo'lingan bo'lib, ularning soni **1000** taga yetadi. Bo'yin qismi ancha mayda yosh bo'g'imlardan iborat. Parazit bo'yin qismida yangi yosh bo'g'imlar hosil qilib o'sadi. Yangi hosil bo'lgan bo'g'imlar dastlab juda kichik bo'ladi, ular tana bo'ylab surilgan sari o'sib, yiriklasha boradi.

Oziqlanishi. Qoramol tasmasimon chuvalchangining hazm qilish organlari rivojlanmagan. U odam ichagida hazm bo'la boshlagan oziqni tana yuzasi bilan shimib oladi.

Jinsiy sistemasi, ko'payishi va rivojlanishi. Boshqa tasmasimon chuvalchanglar singari qoramol tasmasimon chuvalchangi ham germafrodit hayvon. Jinsiy organlari tanasining hamma bo'g'imlarida ko'p marta takrorlanib turadi. Har bir bo'g'imda bir juft tuxumdon, bitta *bachadon* va juda ko'p urug'donlar bo'ladi. Bachadoni tuxumlarga to'lgach, bir necha bo'g'imlari tananing keyingi qismidan uzilib, ichak bo'shlig'iga tushadi va axlat bilan tashqi muhitga chiqib ketadi. Kasal odam ichagidan bir kecha-kunduz davomida **5000000** ga yaqin parazit tuxumi chiqishi mumkin. Tashqi muhitda tuxum ichida olti ilmoqli lichinka rivojlanadi.

Chuvalchang tuxumlari odam axlati bilan ifloslangan oziq yoki suv orqali qoramollarga yuqadi. Ichak bo'shlig'ida tuxumdan chiqqan lichinkalar ichak devori orqali qonga o'tadi. Lichinkalar qon bilan birga harakatlanib jigar, muskul va boshqa organlarga borib o'rnashib qoladi. Lichinkalar organlarda biroz rivojlangach, yupqa pardaga o'ralib, pufaklik davriga o'tadi. Suyuqlik bilan to'lgan bunday pufakcha ***finna*** deyiladi. Qoramol tasmasimon chuvalchangi finnasining kattaligi moshdek keladi, finna ichida parazitning mikroskopik kattalikdagi so'rg'ichli boshchasi joylashgan. Qoramol tasmasimon chuvalchangi odam organizmiga finna orqali yuqadi. Finnali go'sht yaxshi pishirilmasdan iste'mol qilinsa yoki go'sht qiymasi tatib ko'rilsa, odam ichagida parazitning boshchasi pufakchadan buralib chiqadi. Bu boshcha so'rg'ichlari yordamida ichak devoriga ypishib olib o'sa boshlaydi. Bo'yinchadan yangi bo'g'inlar hosil bo'ladi. Parazit tez o'sib, **15-20** kun ichida voyaga yetadi.

Shunday qilib, qoramol tasmasimon chuvalchangi ikkita xo'jayinda rivojlanadi. Odam uning asosiy xo'jayini, qoramollar esa oraliq xo'jayini hisoblanadi.

Qoramol tasmasimon chuvalchangi odam ichagida zaharli moddalar ishlab chiqaradi. *Chuvalchang bilan zararlangan odamning qorni og'rib, ichi buziladi. Zaharli moddalar qonga o'tib, butun organizmni zaharlaydi. Natijada kishining asabi buziladi, unda kamqonlik kasali paydo bo'ladi.*

Tasmasimon chuvalchanglarning umumiy tavsifi. Tanasi tasmaga o'xshash uzun va juda ko'p bo'g'imlarga bo'lingan parazit ***yassi chuvalchang***lar ***tasmasimon chuvalchanglar*** sinfini tashkil etadi. Voyaga yetgan chuvalchanglar bosh qismida joylashgan har xil shakldagi so'rg'ichlar va ilmoqchalar yordamida turli umurtqali hayvonlar va odam

ichagi devoriga yopishib olib parazitlik qiladi. Lichinkasi umurtqalilar va ayrim umurtqasiz hayvonlarning ichki organlarida parazitlik qiladi.

Cho'chqa tasmasimon chuvalchangi 2-8 m gacha o'sadi, qoramol tasmasimon chuvalchangidan boshida so'rg'ichlarigina emas, ilmoqlari ham borligi bilan farq qiladi. Voyaga yetgan davri odamning ingichka ichagida, pufaklik (finna) davri cho'chqa jigari va go'shtida kechadi.

Ligulalar karpsimon baliqlarga katta zarar yetkazadi, 5-8 sm bo'ladi. Voyaga yetgan davri baliqxo'r qushlar tanasida (ichagida) parazitlik qilib o'tadi. Ligulaning qolgan tasmasimonlardan farqi, uning tanasi bo'limlarga bo'linmagan. Germafrodit jinsiy sistemasi tanasi bo'ylab ko'p marta takrorlanadi. Tuxumdan chiqqan lichinkasi suvda 1-oraliq xo'jayin (diaptomus qisqichbaqasi) tanasiga kirib oladi, keyin bu qisqichbaqani baliqlar yeganda, baliq tanasiga o'tadi. Baliqlarni esa baliqxo'r qushlar yeganda ularning tanasiga o'tadi.

Yassi chuvalchanglar tipining umumiy ta'rifi. Yassi chuvalchanglar bo'shliqichlilarga nisbatan ancha murakkab tuzilgan ikki tomonlama simmetriyali hayvondir. Tanasi orqadan qorin tomonga qarab yassilashgan, bargsimon yoki tasmaga o'xshash shaklda bo'ladi. Tana bo'shlig'i bo'lmaydi. Ichki organlar oralig'ini g'ovak to'qima to'ldirib turadi. Tanasi turli xil to'qima va a'zolardan tashkil topgan bo'lib, oziq hazm qilish, ayirish, nerv va jinsiy sistemalari rivojlangan. Faqat ***tasmasimon chuvalchang***lar sinfining vakillarida oziq hazm qilish sistemasi bo'lmaydi. ***Tasmasimon chuvalchang***lar odam va hayvonlarning xavfli paraziti hisoblanadi. ***Yassi chuvalchang***larning **12000** dan ortiq turi ma'lum.

Yassi chuvalchanglarning kelib chiqishi. Yassi chuvalchanglarning kelib chiqishi bo'shliqichlilarning eng qadimgi ajdodlari bilan bog'liq. Yassi chuvalchanglar orasida eng qadimgisi ichaksiz ***kiprikli chuvalchang***lar hisoblanadi. Ular tuzilishi bo'shliqichlilarning lichinkasiga o'xshash bo'ladi. Keyinchalik ***kiprikli chuvalchang***larni parazit yashashga moslashishi tufayli tuzilishi soddalashib borgan va ulardan so'rg'ichlilar hamda ***tasmasimon chuvalchang***lar kelib chiqqan.

V bob. TO'GARAK CHUVALCHANGLAR TIPI (NEMATODALAR).

12000 turga mansub jonzotlar ushbu tipga birlashib, to'garak chuvalchanglarning tanasi duksimon yoki ipsimon, ko'ndalang kesimi to'garak shaklga ega, tana bo'shlig'i yaxshi suyuqlik bilan to'lgan, ichki organlari rivojlangan. Bularga misol qilib odam askaridasi, ot askaridasi, cho'chqa askaridasini keltirish mumkin.

11-§. Odam askaridasi

Yashash muhiti va tashqi tuzilishi. Odam askaridasi parazit chuvalchanglar orasida keng tarqalgan hayvon hisoblanadi. U ayniqsa bolalarda ko'p uchraydi. Ingichka ichak bo'shlig'ida parazitlik qiladi. Tanasi uzunchoq, ikki uchi ingichkalashgan, ya'ni duksimon shaklda bo'ladi. Urg'ochi askaridaning uzunligi **20-40** sm, erkaginiki **15-25** sm bo'ladi. Erkak askarida dumining (dum-tananing orqa chiqaruv teshigidan keyingi qismi) uchi qorin tomonga ilmoqqa o'xshash egilgan. Askarida tanasi tashqi tomondan pishiq va qalin po'st-*kutikula* bilan qoplangan. Yopishuv organlari rivojlanmaganligi tufayli askaridaning elastik tanasi simga o'xshab ichak devoriga tiralib turadi. Shu holatda u oziq qoldig'i bilan birga tashqariga chiqib ketmaydi.

Tana devori va muskullari. Tana devori uch qavatdan iborat. Tashqi tomondan tanasini yupqa va pishiq kutikula qoplab turadi. Qutikula ostida epiteliy to'qimasi hujayralari joylashgan, epiteliy ostida uzun hujayralardan iborat muskul qavati bo'ladi. Muskul hujayralari tana devori bo'ylab joylashganligi uchun askarida tanasini egadi. Tana devorida bo'ylama muskullari bo'lmaganligi sababli u tanasini cho'zish yoki qisqartirish xususiyatiga ega emas. Tana devori suyuqlik bilan to'lgan tana bo'shlig'ini o'rab turadi. Ichki organlari ana shu bo'shliqda joylashgan.

Hazm qilish sistemasi va oziqlanish. Askaridaning hazm qilish sistemasi ikki uchi ochiq uzun nayga o'xshaydi. Bu nay og'iz teshigidan boshlanadi va *qisqa halqum, qizilo'ngach, o'rta ichak* hamda *keyingi ichak* orqali orqa chiqaruv *(anal)* teshigi bilan tamom bo'ladi. Og'iz teshigi tanasining oldingi uchida joylashgan bo'lib, uchta lab bilan o'ralgan. Askarida odamning ingichka ichagida hazm bo'layotgan oziqni og'iz teshigi orqali so'rib oladi. Oziqning hazm bo'lmagan qismi uning *anal teshigi* orqali chiqib ketadi.

Ayirish va nerv sistemasi. Askaridaning ayirish va nerv sistemasi ***oq planariya***nikiga o'xshash tuzilgan. Uning oldingi tomonidagi nerv tolasi halqumni halqa shaklida o'rab olgan. Bu halqadan tana bo'ylab orqa va qorin tomonga nerv tolalari ketadi.

Tananing yon tomonlarida ***kimyoviy sezgi organlari -amfidlar*** bor.

Ayrim erkin harakat qiluvchi dengiz nematodalarida soxta ko'z vazifasini bajaradigan dog'lar bo'ladi.

Jinsiy sistemasi, ko'payishi va rivojlanishi. Askaridaning jinsiy sistemasi bir uchi berk ingichka naychaga o'xshash bo'lib, tana bo'shlig'ida buralgan holda joylashgan. Urg'ochisining jinsiy organi ikkita

tuxumdondan, erkaginiki esa bitta urug'dondan iborat. Askarida juda serpusht, bir kecha-kunduzda **240000** tagacha tuxum qo'yadi. Urug'langan va qattiq po'st bilan qoplangan tuxumlari askarida tanasidan ichakka o'tadi va so'ngra axlat bilan tashqariga chiqariladi. Nam joyga tushgan askarida tuxumlari ichida **2-3** hafta davomida lichinkalar rivojlanadi. Ana shunday tuxumlar iflos qo'l yoki yuvilmagan sabzavot va mevalar orqali odamning ichagiga tushib qolsa, ulardan lichinkalar chiqadi. Lichinkalar ichak devorini teshib, qon tomirga o'tadi va ulardan qon orqali o'pkaga boradi, so'ngra balg'am bilan birga og'izga tushadi. Lichinkalar og'izdan yana ichakka qaytib tushgach, rivojlanib voyaga yetadi va tuxum qo'yishga kirishadi.

Askaridaning zarari. Askarida oziqlanganida ichak bo'shlig'iga zaharli moddalar ishlab chiqaradi. Bu moddalar ichak devoridan qonga so'riladi va butun organizmni zaharlaydi. Askarida bilan kasallangan kishi ozib ketadi va rangi siniq bo'ladi, uning qorni muntazam og'rib turadi. Ichakdagi askaridalar maxsus dorilar yordamida haydaladi. Askarida yuqtirmaslik uchun sabzavot-mevalar va poliz mahsulotlarini yaxshilab yuvib iste'mol qilish hamda shaxsiy gigiyena qoidalariga qat'iy rioya qilish zarur.

***To'garak chuvalchang*lar tipining umumiy ta'rifi.** To'garak chuvalchanglar tanasining ikki uchi ingichkalashgan, ya'ni dugsimon yoki ipga o'xshash bo'lib, ko'ndalang kesimi to'garak-doira shaklda bo'ladi. Shu sababli bu hayvonlar to'garak chuvalchanglar nomini olgan. To'garak chuvalchanglarning tana bo'shlig'i suyuqlik bilan to'lgan bo'lib, unda ichki organlar joylashgan. Orqa ichagi va orqa chiqaruv teshigi rivojlangan va ayrim jinsli bo'lishi bilan ***yassi chuvalchang*lardan farq qiladi. Dengiz va chuchuk suvlarda, tuproqda hayot kechiradi. Bir qancha turlari odam va hayvonlar organizmida parazitlik qiladi. Ular orasida qishloq xo'jalik ekinlariga ziyon keltiruvchi turlari ham mavjud.

To'garak chuvalchanglarning kelib chiqishi. To'garak chuvalchang tana bo'shlig'i va anal teshigining bo'lishi, ichki organlarining ancha murakkab tuzilganligi bilan ***yassi chuvalchang*lardan farq qiladi. Olimlarning fikricha tarixiy rivojlanish jarayonida qadimgi ***yassi chuvalchang*lar tanasida tana bo'shlig'i va orqa chiqarav teshigi paydo bo'lgan va ulardan to'garak chuvalchanglar kelib chiqqan.

12-§. Parazit chuvalchanglarning xilma-xilligi

Parazit chuvalchanglar ***yassi chuvalchang*lar va ***to'garak chuvalchanglar*** tipiga mansub bo'lgan **20000** ga yaqin turni birlashtiradi. Ular odam va har xil hayvonlarning turli organlarida hamda o'simliklarning

to'qimalarida yashaydi. Quyida odam va hayvonlar tanasida parazitlik qiluvchi ayrim chuvalchanglar to'g'risida ma'lumot beriladi.

Exinokokk. Exinokokk *yassi chuvalchang*lar tipiga, tasmasimon chulvalchanglar sinfiga kiradi. Voyaga yetgan exinokokkning uzunligi **0,3-0,6** mm bo'lib, it, bo'ri va tulkilarning ichagida parazitlik qiladi. Boshidagi ikki juft so'rg'ichlari yordamida ichak devoriga yopishib oladi. Tanasi **5-6** bo'g'imdan iborat bo'lib, tuxumga to'lgan oxirgi bo'g'imi hayvonlarning axlati bilan tashqariga chiqib ketadi, uning o'rniga yana boshqasi hosil bo'ladi.

Exinokokkning tuxumlari yem-xashak orqali qoramol, qo'y, ot va tuya kabi hayvonlarning ichagiga tushadi. Tuxumdan chiqqan lichinkasi qon orqali hayvonlarning o'pka, jigar yoki boshqa organlariga tushib qolganida, ulardan juda yirik, ba'zan chaqaloq boshiga teng keladigan va undan ham kattaroq pufaklar hosil qiladi. Bunday pufak ichidagi suyuqlikda faqat mikroskopda ko'rinadigan juda ko'p sonli lichinkalar bo'ladi. Itlar va yirtqich hayvonlar o'txo'r hayvonlarning zararlangan organlarini yeganida o'ziga exinokokk parazitini yuqtiradi. Yirtqich hayvonlarning ichagidan axlat bilan juda ko'p miqdorda exinokokk tuxumlari tashqariga chiqarib turiladi. Tuxumlar hayvonlarning yungiga ham yopishib qoladi. Zararlangan itni silagan odamning qo'liga ham exinokokk tuxumlari ilashib qolib, ichakka tushadi. Tuxumdan chiqqan lichinkalar odam ichagidagi qon tomirlar orqali jigar, o'pka va boshqa organlarga borib, pufakka aylanadi. Shunday qilib, odam va o'txo'r hayvonlar exinokokkning oraliq xo'jayini, it va yirtqich hayvonlar uning asosiy xo'jayini hisoblanadi.

Parazit chuvalchanglar: ***cho'chqa tasmasimon chuvalchangi***, exinokokk.

Bolalar gijjasi. Bu gijja ***to'garak chuvalchanglar*** tipiga kiradi. Mazkur gijja odamlarning, ayniqsa kichik yoshdagi bolalarning ichagida parazitlik qiladi. Gijja oqish rangli juda mayda (**5—10** mm) chuvalchang. **Bolalar gijjasi**ning urg'ochisi urug'langandan keyin orqa chiqaruv teshigi yaqinida yashay boshlaydi. Kechasi orqa chiqaruv teshigidan chiqib, uning atrofidagi teriga tuxum qo'yadi. Bu paytda teri qattiq qichishib, kishini bezovta qiladi. Gijjaning tuxumlari iflos qo'l orqali yana ichakka tushib qolsa, u qaytadan rivojlana boshlaydi. Bu gijja tuxumlari kasal odamning kiyimi, to'shagi yoki boshqa buyumlari orqali yuqadi.

Rishtalar tropik va subtropik mintaqalarda uchraydi. Ular oyoq va qo'l terisi ostidagi kletchatkada parazitlik qiladi va ho'l yara hosil qiladi. Rishtalar tirik tug'ib ko'payadi. Urg'ochisining uzunligi 30-100 sm, eni 1,7 mm keladigan ipsimon tanaga ega. Zararlangan oyoq yuvilganda 1mm

keladigan lichinkalari suvga chiqadi, ularni suvdagi sikloplar yutadi, sikloplarni esa qisqichbaqalar yutadi, bular lichinkalar uchun oraliq xo'jayin hisoblanadi. Lichinkalarning o'zi esa boshqa organizmda voyaga yetgani uchun **biogelmint** hisoblanadi. Odatda siklop va rishta odamga qaynamagan suv orqali yuqadi. Odam tanasida rishtalar 1 yilda voyaga yetadi, ular, shuningdek, bo'ri, tulki kabi yirtqichlarni ham zararlaydi.

Rishtalar, masalan, Rossiyada 1932 yilda L.M.Isayevning ilmiy izlanishlari natijasida tugatilgan.

Mushuk ikki so'rg'ichlisi yassi chuvalchanglar tipining so'rg'ichlilar sinfiga kiradi. ***Mushuk ikki so'rg'ichlisi*** odam, mushuk va itlarning jigarida parazitlik qiladi. Yaxshi pishirilmagan baliq go'shti iste'mol qilinganda bu parazitni yuqtirish mumkin.

Cho'chqa tasmasimon chuvalchangi yassi chuvalchanglar tipining tasmasimon chuvalchanglar sinfiga kiradi. Uning tuzilishi va hayot kechirishi ***qoramol tasmasimon chuvalchangi***nikiga o'xshash bo'lib, voyaga yetgan davrida odamlar ichagida, lichinkasi cho'chqalar go'shtida yashaydi. Odam yaxshi pishirilmagan cho'chqa go'shtini is'temol qilib, parazit finnasini yuqtiradi.

Bo'rtma nematoda. O'simliklarning yer ostki qismida parazitlik qiladi. Ularning nomi "nema" -ip, "toda" -to'garak" so'zlaridan olingan. Kasallangan o'simlik ildizida no'xatdek va undan yirikroq (ba'zan mushtdek) bo'rtmalar hosil bo'ladi. Bunday o'simlik o'sish va rivojlanishdan qoladi, uning hosili kamayib ketadi; kuchli zararlangan o'simliklar tez orada halok bo'ladi. **Nematoda** ayniqsa **bodring, pomidor, qovun, kartoshka, kanop, lavlagi, loviya, tut, tol,** ba'zan **g'o'za**ga katta ziyon yetkazadi. **Limon va apelsinlar ildizida sitrus nematodasi, bug'doy va sholida esa sholi nematodasi bo'ladi.**

Eng mayda ko'p hujayrali hayvon **kolovratkalar** 0,04-2 mm o'lchamga ega, ular suzish, o'rmalash, yopishib olib koloniya bo'lib yashash xususiyatuga ega.

Erkin harakatlanuvchi nematodalar 3000 tur bo'lib, ular odam va hayvonlarda ham bor. Masalan, **"qilbosh"** chuvalchanglar 35-50 mm li bo'lib, **trixotsefalyoz** kasalligini keltirib chiqaradi. Ular yo'g'on ichakning boshlanish qismida parazitlik qiladi va 1 sutkada 60 000 tuxum qo'yadi. Qon va to'qima suyuqligi bilan oziqlanadi. "Qilboshlar" geogelmintlar bo'lib, nam tuproqda tuxumdan 2-3 haftada lichinkalari chiqadi.

"Qiyshiqbosh" chuvalchanglar yoki **svayniklar** faqat odamda 12 barmoqli ichakda parazitlik qiladi. **Trixinellalar** odam va sut emizuvchilarning ingichka ichagida parazit qilib, trixinellyoz kasalligini

keltirib chiqaradi. Odam trixinella bilan yovvoyi cho'chqa, ayiq go'shtini yeganda zararlanadi. Go'shtni yaxshilab qovurish yoki boshqacha termik ishliv berish foyda bermaydi. Trixinellyoz eng xavfli kasallik bo'lib, o'lim bilan tugaydi.

Vuxareriya (Bankroft ipchalari) deb atatlgan parazitlar Afrika, Osiyo, Amerikaning tropik mintaqalarida uchraydi. Ularning voyaga yetganlari limfatik tomirlar, limfa tugunlarini egallab olib, shish va toshmalar hosil qiladi. Kasallik rivojlanib, o'tib ketmaydigan shishlar hosil bo'ladi va odam juda xunuklashib ketadi. Bu kasallik **"fil kasalligi" yoki "elefantiaz"** deyiladi.

Odam tanasida 2000 dan ortiq turli parazitlar yashashi aniqlangan.

Chuvalchanglarning parazitlik qilib hayot kechirishga moslashishi. Parazitlik qilib hayot kechirish chuvalchanglarning tashqi tuzilishiga va hayot kechirish xususiyatlariga katta ta'sir qilgan. ***Yassi chuvalchang***larda, ayniqsa bunday o'zgarishlar yaqqol ko'zga tashlanadi. Ularning barcha parazitlik qilib yashovchi turlarida maxsus yopishish organlari rivojlangan. ***Tasmasimon chuvalchang***larning hazm qilish sistemasi yo'q bo'lib ketgan. Uning o'rniga jinsiy a'zolari juda kuchli rivojlangan. Parazit chuvalchanglarning tuxumlari va yosh bo'g'imlarining ko'p qismi tashqi muhitga chiqqandan keyin xo'jayinini topolmay qirilib ketadi. Shuning uchun parazit chuvalchanglar serpusht bo'lib, juda ko'p miqdorda nasl qoldiradi, ayrim turlari masalan, ***jigar qurti*** va ***exinokokk*** esa hatto lichinkalik davrida ham ko'payish xususiyatiga ega.

Parazit chuvalchanglarga qarshi kurash. Parazit chuvalchanglar odam va hayvonlarda og'ir kasalliklarni keltirib chiqaradi. Bu bilan ular katta ziyon keltiradi. Shuning uchun ularga qarshi kurashish kerak.

Ichak bo'shlig'ida parazitlik qiluvchi chuvalchanglarni maxsus dori-darmonlar yordamida tushiriladi. Tasmasimon parazit chuvalchanglar zararlangan go'sht mahsulotlari orqali odamlarga va yirtqich hayvonlarga yuqadi. Buning oldini olish uchun go'sht mahsulotlarini yaxshi pishirib iste'mol qilish lozim. Parazit tarqalishining oldini olish uchim esa hayvonlarning zararlangan organlarini itlarga bermasdan kuydirib yuborish kerak. Qushxonalardan chiqayotgan go'sht mahsulotlarini qat'iy nazorat ostiga olish zarur. Daydi itlarga qarshi kurashish va shaxsiy gigiyena qoidalariga rioya qilish ***exinokokk*** bilan zararlanishning oldini oladi. ***Jigar qurti***ni yuqtirmaslik uchun ko'lmak suvlarni ichmaslik, (daladan yig'ib keltirilgan ko'katlarni yaxshi yuvmasdan iste'mol qilmaslik lozim. Parazit ***to'garak chuvalchanglar*** (***askarida, gijja***), asosan tuxumlar orqali odamga yuqadi. Ularni yuqtirmaslik uchun qo'lni doimo toza tutish, ishdan

yoki ko'chadan kelgach, hojatdan keyin va ovqatlanishdan oldin qo'lni sovunlab yuvish zarur.

Parazit chuvalchanglarni *gelmintologiya* fani o'rganadi. Akademik ***K.I. Skryabin*** boshchiligidagi gel'mintplog olimlarning parazit chuvalchanglar hayotini o'rganishi va unga qarshi kurash choralarini ishlab chiqishi tufayli ularning zarari keskin kamaydi. Parazit chuvalchanglarni o'rganish ustida bizning yurtdoshlarimiz ham ko'p xizmat qilgan. Bundan deyarli ming yil ilgari yashab o'tgan ***Abu Ali Ibn Sino*** o'zining «Tib qonunlari» kitobida odam tanasida parazitlik qiluvchi chuvalchanglarni turli xil giyohlardan tayyorlangan dori-darmonlar yordamida tushirish haqida maslahatlar bergan. O'zbek olimlari ***A.T. To'laganov***, ***M.A. Sultonov***, ***E.X. Ergashev*** va ***J.A. Azimovlar*** o'simliklar, parrandalar va qoramollarda parazitlik qiladigan chuvalchanglar hayotini o'rganib, ularga qarshi kurash choralarini ishlab chiqqanlar.

Odam, hayvonlar va o'simliklarda **20000** ga yaqin chuvalchanglar turi parazitlik qiladi. ***Exinokokk*** voyaga yetgan davrida yirtqich hayvonlarda, uning lichinkasi odam va o'txo'r hayvonlarda, cho'chqa tasmasimoni odam va cho'chqada parazitlik qiladi. Sabzavot va poliz ekinlariga **ildiz bo'rtma nematodasi** ziyon yetkazadi. *Parazit yashash ta'sirida chuvalchanglarning harakatlanish, ba'zan hazm qilish organlari yo'qolib ketgan; tanasi qattiq kutikula bilan qoplangan; yopishuv organlari rivojlangan, serpusht* bo'lgan.

VI bob. HALQALI CHUVALCHANGLAR TIPI

Halqali chuvalchanglar-tanasi halqali, tana bo'shlig'i rivojlangan hayvonlar. Ularga 7000 tur kiradi. Yashash muhiti tuproq, chuchuk suvlar, dengiz. Tanasi bo'g'imlarga bo'linib, ikkala yonida harakat vositasi bo'lgan tuklari - **parapodiylar** joylashgan.

Halqali chuvalchanglar 2 ta sinfga bo'linadi: 1. Kam tuklilar sinfi (Oligoxetlar) va 2. Ko'p tuklilar sinfi (Polixetlar).

1. Kam tuklilar sinfi (oligoxetlar).

Tuproq va suvda yashaydi. Parapodiylari yo'qolgan, o'rnida bir necha tuklar qolgan. Germafrodit organizmlar, lichinkalari o'zgarishsiz rivojlanadi. Turlari: yomg'ir chuvalchangi, oq gultuvak chuvalchangi, chuchuk suvda balchiqda yashovchi qizil chuvalchanglar.

13-§. Yomg'ir chuvalchangi

Yashash muhiti va tashqi tuzilishi. Yomg'ir chuvalchangi chirindiga boy nam tuproqlarda hayot kechiradi. Uni ariq bo'yida, beda, sabzavot va

poliz ekinlari ekilgan dalalarda uchratish mumkin. Chuvalchanglar tuproq ichida hayot kechiradi, lekin qattiq jaladan so'ng ba'zan ko'plab yer yuziga chiqib qoladi. Ana shu sababdan ular yomg'ir chuvalchangi deb ataladi.

Yomg'ir chuvalchangi tanasining uzunligi **8-10** sm, oldingi uchi konussimon o'tkirlashgan. Tanasi halqaga o'xshash tortmalar bilan ko'p sonli bo'g'imlarga bo'lingan. Har bir tana bo'g'imining qorin tomonida to'rt juftdan kalta va ingichka tuklar joylashgan. Tuklar harakatlanayotgan chuvalchang uchun tayanch vazifasini bajaradi. Oldingi tomondagi bir necha tana halqalari yo'g'onlashib, maxsus *belbog' hosil* qiladi. Tanasida taxminan **100-180 ta halqa** bo'ladi.

Teri-muskul xaltasi. Chuvalchangning tanasi tashqi tomondan bir qavat epiteliy hujayralardan iborat yupqa teri bilan qoplangan. Bu hujayralar ishlab chiqaradigan shilimshiq modda terini doim namlab turadi. Teri ostida halqasimon va bo'ylama muskullar ikki qavat bo'lib joylashgan. Muskullarning ostida bir qator bo'lib joylashgan hujayralardan iborat ichki epiteliy qavati tana bo'shlig'i devorini hosil qiladi. Tashqi va ichki qavatlar va ularning orasida joylashgan halqasimon hamda bo'ylama muskullar *teri-muskul xaltasi* deb ataladigan tana devorini hosil qiladi. Bu xalta ichki organlar joylashgan tana bo'shlig'ini o'rab turadi.

Harakatlanishi. Yomg'ir chuvalchangi tanasining tashqi tuzilishi tuproqda in qazib hayot kechirishga moslashgan. Chuvalchang halqasimon va bo'ylama muskullari yordamida tanasini cho'zadi yoki qisqartiradi va har tomonga burilib, ancha murakkab harakat qiladi.

Tuproq ichida harakatlanayotgan chuvalchangning halqasimon va bo'ylama muskullari galma-galdan qisqarib turadi. Dastlab tanasining oldingi tomonidagi halqasimon muskullar qisqarishi tufayli chuvalchangning oldingi tomoni cho'zilib ingichkalashadi va chuvalchang tanasining konussimon oldingi uchini tuproq zarralari orasiga tiqadi. Shundan keyin tana devoridagi bo'ylama muskullar qisqarib, tananing oldingi qismi yo'g'onlashadi. Tuproq zarralari surilib, chuvalchang tanasining keyingi qismini tortib oladi va o'ziga in ochadi. Zichlashgan tuproqda chuvalchang tuproqni ichagi orqali o'tkazib, o'ziga yo'l ochadi. Terida joylashgan tuklar chuvalchang harakatlanganida tayanch vazifasini bajaradi. Teri ustidagi shilimshiq parda esa chuvalchang tanasining siljishini yengillashtiradi.

Tana bo'shlig'i. Yomg'ir chuvalchangining tana bo'shlig'i suyuqlik bilan to'la bo'lib, unda barcha ichki a'zolari joylashgan. Halqali chuvalchanglarning tana bo'shlig'i ***to'garak chuvalchanglar***nikidan farq qilib, yupqa pardadan iborat ko'ndalang to'siqlar bilan alohida bo'lmalarga

ajralgan. Tana bo'shlig'i bo'lmalarining soni tashqi tana halqalari soniga teng. Bundan tashqari, halqali chuvalchanglar tana bo'shlig'i devorining ichki yuzasi bir qavat bo'lib joylashgan hujayralar bilan qoplangan.

Hazm qilish sistemasi. Yomg'ir chuvalchangining og'iz teshigi tanasining oldingi uchida, birinchi tana bo'g'imining ostida joylashgan. Og'iz qisqa halqum orqali qizilo'ngachga tutashgan. Qizilo'ngachning kengaygan keyingi qismi jig'ildon deb ataladi. Jig'ildon esa kichikroq oshqozonga ochiladi. Oshqozondan tananing orqa tomoniga qarab ichak ketadi. Chuvalchanglar chiriyotgan o'simlik qoldiqlari bilan oziqlanadi. Ular chirindilarni tuproq bilan birga qo'shib ichagidan o'tkazadi. Oziq ichakda hazm shirasi ta'sirida o'zlashtiriladi. Oziq tarkibidagi moddalar qonga so'riladi. Oziqning hazm bo'lmagan qismi tuproq bilan birga anal teshigi orqali tashqariga chiqariladi.

Tashqariga chiqarilayotgan tuproq zarralari hazm shirasiga aralashib, qisman bir-biriga yopishib, yumaloqlanib chiqadi va donador ko'rinishga ega bo'ladi. Bu donachalar ***koprolitlar*** deyiladi. Yomg'ir chuvalchangining tuproqni donador qilib yumshatishi va bu bilan o'simliklar ildizining yaxshi nafas olishiga yordam berish xususiyati ham mana shunda.

Qon aylanish sistemasi. Qon aylanish sistemasi dastlab halqali chuvalchanglarda kuzatilgan. Yomg'ir chuvalchangining qon aylanish sistemasi bir-biri bilan tutashib turadigan qon tomirlaridan iborat. Chuvalchang tanasida ikkita yirik qon tomir, biri orqa qon tomiri, tananing orqa tomonida-ichak ustida, ikkinchisi-qorin tomiri, ichak ostida joylashgan. Bu ikkala yirik qon tomirlar halqa tomirlar orqali o'zaro tutashgan. Qizilo'ngach atrofida joylashgan **5-6** ta yo'g'on halqa tomirlarning devori muskullar bilan ta'minlangan. Bu tomirlar qisqarish xususiyatiga ega bo'lganligi tufayli *«yurak»* deb ataladi. Halqa tomirlar va yirik qon tomirlardan tanadagi turli organlarga mayda qon tomirlar tarqaladi. Bu tomirlar ham o'z navbatida juda mayda tomirlarga ajraladi. Organlarda joylashgan eng mayda qon tomirlar *kapillyarlar* deb ataladi. Kapillyar tomirlar terida va ichak devorida ayniqsa ko'p bo'ladi.

Halqumdagi halqa qon tomirlari qisqarishi natijasida qon orqa tomir bo'ylab tananing oldingi tomoniga, qorin tomir bo'ylab orqa tomoniga oqadi. Chuvalchangning qon tomirlari tana bo'shlig'i bilan tutashmaganligi sababli ularning qoni tana suyuqligi bilan aralashib ketmaydi; qon esa faqat qon tomirlarda oqadi. Shu sababdan yomg'ir chuvalchangi va boshqa halqali chuvalchanglarning qon tomirlari *yopiq qon aylanish sistemasini* hosil qiladi. Qon orqali kislorod va oziq moddalari

tashiladi. Ichakda hazm bo'ladigan oziq moddalar ichak devori orqali qonga shimiladi va hamma organlarga tarqaladi.

Nafas olishi. Yomg'ir chuvalchangi terisi orqali nafas oladi. Kislorod tuproq havosidan teri orqali kapillyarlardagi qonga o'tib, qon bilan hamma organlarga tarqaladi. Hujayralarda moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan karbonat angidrid ham teri orqali organizmdan chiqib ketadi. Chuvalchang terisi shilimshiq modda bilan namlanib turadi. Nam teri kislorodni yaxshi o'tkazadi.

Ayirish sistemasi. Yomg'ir chuvalchangining ayirish sistemasi ***oq planariya***nikidan farq qiladi. Har bir tana bo'g'imida bir juftdan sirtmoqqa o'xshash buralgan ingichka uzun naychalar ayirish sistemasi vazifasini bajaradi. Naychalarning bir uchi tana bo'shlig'iga, ikkinchi uchi esa teri orqali tashqariga ochiladi.

Naychalarning tana bo'shlig'iga ochilgan uchi voronkaga o'xshash kengaygan va juda ko'p kiprikchalar bilan ta'minlangan. Bu kiprikchalarning harakati tufayli zararli moddalar tana suyuqligi bilan birga naychalarga o'tadi va teri yuzidagi teshikchalar orqali organizmdan chiqarib yuboriladi.

Nerv sistemasi. Tanasining oldingi qismidagi nerv hujayralari to'planib halqumusti va halqumosti yirik nerv tugunlarini hosil qiladi. Bu nerv tugunlarini halqumni ikki tomondan aylanib o'tadigan halqa nerv tolalari birlashtirib turadi. Halqumosti nerv tuguni qorin bo'ylab ketadigan qorin nerv zanjiri bilan tutashgan. Qorin nerv zanjirida har bir tana bo'g'imi to'g'risida bittadan kichikroq nerv tugunlari joylashgan. Hamma nerv tugunlaridan teriga va ichki organlarga nervlar chiqadi. Shunday qilib, yomg'ir chuvalchangining nerv sistemasi ***oq planariya*** va ***askarida***nikiga nisbatan ancha murakkab tuzilgan bo'lib, halqumusti va halqumosti nerv tugunlaridan, qorin nerv zanjiridan hamda ulardan chiqadigan nerv tolalaridan iborat.

Sezgi organlari va refleksi. Yomg'ir chuvalchangining maxsus sezgi organlari bo'lmaydi, lekin u yorug'lik, harorat, kimyoviy va mexanik ta'sirlarni yaxshi sezadi. Uning teri hujayralarida sezuvchi nerv tolalari bo'ladi. Bu nervlar nerv tugunlari bilan bog'langan.

Yomg'ir chuvalchangining refleksi ***gidra*** va ***oq planariya***ga nisbatan ancha murakkab va xilma-xil bo'ladi. ***Gidra*** yoki ***planariya*** tanasining qaysi qismiga ta'sir etsak ham tanasini bir xil qisqartirish bilan javob beradi. Buning aksicha, yomg'ir chuvalchangi tanasining qaysi qismiga ta'sir qilsak o'sha tomoni ta'sirlanadi va u har xil harakat qiladi. Masalan, oldingi tomoniga biror narsani tekkizganimizda bosh qismini tortib oladi va boshqa

tomonga burilib, qochishga harakat qiladi. Reflekslar yomg'ir chuvalchangi hayotida katta ahamiyatga ega. Reflekslar yordamida chuvalchang o'z ozig'ini qidirib topadi, dushmanlaridan saqlanadi, kuchli yorug'lik va issiqlikdan yashirinadi.

Ko'payishi. Yomg'ir chuvalchangi germafrodit hayvon, lekin ko'payish davrida ikki chuvalchang bir-birini urug'lantiradi. Chuvalchang tuxum qo'yish davrida belbog'chasidan shilimshiq modda ajratadi. Bu moddadan *pilla* hosil bo'ladi. Har qaysi pillaga **2-3** dona, ba'zan **6-20** donagacha tuxum qo'yadi. Pilla chuvalchang tanasidan sirg'alib tuproqqa tushadi. Pilladagi tuxumlardan bir oydan keyin yosh chuvalchanglar chiqadi. Chuvalchanglar bir necha yil yashaydi.

Regeneratsiyasi. ***Yomg'ir chuvalchang***lari ham ***gidra*** yoki ***oq planariya*** singari tanasining jarohatlangan qismini tiklash xususiyatiga ega. Chuvalchang tanasi ikki bo'lakka ajratilganida uning har bir bo'lagidan yangi chuvalchanglar hosil bo'lishi aniqlangan.

Halqali chuvalchanglarning xilma-xilligi va ahamiyati.

Yer yuzida ***yomg'ir chuvalchang***larining **180** dan ortiq turi tarqalgan. Halqali chuvalchanglarning juda ko'p turlari chuchuk suvlarda ham hayot kechiradi. ***Yomg'ir chuvalchang***lari va chuchuk suvlarda hayot kechiradigan halqali chuvalchanglarning tana halqalarida ko'zga ko'rinmaydigan siyrak va kalta tukchalari bo'ladi. Shuning uchun ularni *kam tukli* halqali chuvalchanglar sinfiga kiritiladi.

Yomg'ir chuvalchanglari tuproqni yumshatib, unga suv va havo o'tishini yaxshilaydi. O'simlik ildizlari chuvalchanglar qazigan inlar orqali yaxshi o'sadi. Bundan tashqari, chuvalchanglar tuproqni ichagidan o'tkazib uni chirindiga boyitadi. Chuvalchanglar ko'p bo'lgan tuproq donador bo'lib, namlik va oziq moddalarni o'zida yaxshi saqlaydi. Bir gektar maydonda ***yomg'ir chuvalchang***lari bir yil davomida **250-600** t tuproqni qayta ishlab berishi aniqlangan. ***Yomg'ir chuvalchang***larining ayrim turlaridan chorvachilik va uy-ro'zg'or chiqindilarini qayta ishlab, sabzavot va poliz ekinlari uchun qimmatli o'g'it hisoblanadigan *biogumus* olishda foydalaniladi. Masalan, Kaliforniya qizil chuvalchangi **-eyzeniyani** biogumus olish maqsadida maxsus yashiklarda ko'paytiriladi. ***Yomg'ir chuvalchang***lari ko'p bo'ladigan tuproqlarda o'simliklar yaxshi o'sadi va mo'l hosil beradi. Chuvalchanglar qirilib ketmasligi uchun tuproqni kimyoviy zaharli moddalar bilan ifloslantirmaslik, tuproqqa go'ng solib turish kerak. ***Yomg'ir chuvalchang***lari juda foydali va noyob hayvonlar

sifatida himoya qilinadi. Xalqaro «**Qizil kitob**»ga ***yomg'ir chuvalchang***larining **11** turi kiritilgan.

Chuchuk suv havzalarida yashaydigan ***kam tukli qizil chuvalchanglar***. Suvni har xil ifloslikdan tozalab, *sanitarlik* vazifasini bajaradi. Ular turli suv hayvonlari, shu jumladan baliqlar uchun asosiy oziq bo'lib hisoblanadi. Chuchuk suv chuvalchanglari akvarium baliqlari uchun yem sifatida ko'paytiriladi.

Halqali chuvalchanglar tipining umumiy ta'rifi. Halqali chuvalchanglarning tanasi juda ko'p halqalardan iborat. Halqalarning ikki yonida harakat qilishga yordam beruvchi o'simtalar yoki tuklar joylashgan. Tana bo'shlig'i ham halqalarga mos keladigan to'siq-pafda bilan alohida bo'lmalarga ajraladi. Ayirish sistemasi har bir bo'g'imda bir juftdan joylashgan naylardan iborat. Qon aylanish sistemasi ilk bor halqali chuvalchanglarda paydo bo'lgan. Nerv sistemasi halqum atrofida joylashgan nerv halqasidan va qorin nerv zanjiridan tashkil topgan. Ko'pchilik halqali chuvalchanglar erkin yashovchi hayvonlar bo'lib, chuchuk suvlarda, tuproqda, dengiz va okeanlarda hayot kechiradi.

Tuproqda yashovchi kam tuklilar, ya'ni oligoxetlar 5-6 m chuqurlikda qishlaydi. Noqulay sharoitda ular tuproqqa chuqur kirib, o'ralib koptok bo'lib oladi va maxsus shilliq modda ajratib, o'z atrofida himoya qobig'i - kapsula hosil qiladi. Bu ularning ***diapauza*** davri deyiladi.

Halqali chuvalchanglarning kelib chiqishi. Halqali chuvalchanglar erkin yashovchi qadimgi ***yassi chuvalchang***lardan kelib chiqqan. Dengizlarda yashovchi ko'p tukli halqalilar lichinkasi tanasida kipriklarning bo'lishi, lichinka ayirish sistemasining kiprikli ***yassi chuvalchang***larning ayirish sistemasiga o'xshash bo'lishi ana shundan dalolat beradi. *Kam tukli halqali chuvalchanglar* esa *ko'p tukli halqalilardan* kelib chiqqan. Tuproqda hayot kechirish ta'sirida ularning harakatlanish organlari yo'qolib ketgan, boshining tuzilishi soddalashgan.

14-§. Ko'p tuklilar sinfi (polixetlar).

Asosan dengizlarda, ayrim turlarigina chuchuk suvlarda erkin yashaydi. Ba'zan g'ovak tanlilar, mollyuskalar, baliqlar tanasida ham yashaydi. Ular riflarda, qum va balchiqda qumli, ohakli trubkalar yasab, ichida yashaydi, Erkin yashovchi polixetlatlar butun umri davomida suv to'lqinlarida yashaydi.

Ko'p tuklilarning ko'pchiligi ayrim jinslilar, tuxumlari suvda urug'lanadi. Ko'payish davomida ayrimlari avlodiga g'amxo'rlik qiladi, qo'ygan

tuxumlarini qo'riqlaydi, ayrimlari tirik tug'adi. Ularning lichinkalari o'zgarish bilan voyaga yetadi.

Turlari: Palolo chuvalchangi, nereis, nereida, dengizlarda qumga ko'milib yashovchi qum chuvalchangi, afrodita, suv tubidagi toshlar va mollyuska chig'anoqlariga yopishib yashaydigan serpula, nemertina, protula.

Palolo chuvalchangi uzunligi 1 m gacha bo'lib, nereis turkumiga mansub. Azov dengizida baliqlar ozuqasini ko'paytirish maqsadida maxsus olib borib ko'paytirilgan. Uning bosh qismi tanasidan ajralib turadi, tanasi ko'p sonli bir xildagi halqalardan iborat, har bir halqsida bir juftdan tuklari bor.

Dengizlarning tubida hayot kechiradigan halqali chuvalchang ***nereidaning*** tanasi cho'ziq silindrsimon, ko'p miqdorda uzun tuklar bilan qoplangan. Tuklar tananing ikki yonidagi muskulli o'simtalarida to'p-to'p bo'lib joylashgan. Chuvalchanglar bu o'simtalar yordamida suzadi yoki suv tubida o'rmalab yuradi. Nereida tanasi 15 sm bo'lib, 200 ta bo'g'imdan iborat. Ular baliqlar uchun oziq bo'lib hisoblanadi.

Nereida va boshqa ko'p tuklilar teri kapillyarlari orqali nafas oladi. Ayrimlari teri o'simtalaridan hosil bo'lgan oyquloqlar bilan nafas oladi.

murtqasizlardan halqali chuvalchanglarda birinchi marta eng sodda harakat organi -tuklar (parapodiylar) hosil bo'lgan, ular keyinchalik evolyutsion o'zgarishlar natijasida bo'g'imoyoqlilarning oyog'iga aylangan.

15-§. Zuluklar sinfi.

Zuluklar 400 tur bo'lib, tana bo'g'imlarining soni doimiy, maxsus so'rg'ichlari bor, tanasida kiprik va tuklari yo'q. Barchasi yirtqichlar. Yashash muhiti chuchuk suvlar, sho'ri kam suvlar, dengiz, tuproq. Qishda anabioz holatiga o'tadi. Nerv sistemasi kuchli rivojlangan, yorug'lik, kimyoviy moddalar, suvning tozaligini, mexanik ta'sirlarni sezadi. Butun tanasi bilan nafas oladi. Qon so'rish bilan oziqlanganida qonning quyulishiga to'sqinlik qiluvchi ***girudin*** moddasi ajratadi. Girudin qoni so'rilayotgan organizmdagina emas, balki zulukning o'z oshqozonidagi qonning ham ivimasligini ta'minlaydi.

Zuluklarda qon aylanish sistemasi kanalchalar to'ridan iborat bo'lib, qon tana bo'shlig'ining qoldig'i orgali oqadi. Tana bo'shlig'i g'ovak parenxima bilan to'lgan. Tashqi qobig'i halqalarga bo'lingan, ammo tashqi halqalari soni ichki halqalarga mos kelmaydi. Har bir ichki halqaga 3-5 tadan tashqi halqa to'g'ri keladi.

Bosh qismida oldingi so'rg'ichi og'iz teshigining atrofini o'rab turadi. Tanasining oxirida orqa so'rg'ichi bo'lib, ustida anal teshigi bor.

Turlari: **katta soxta ot zulugi, kichik soxta ot zulugi, soxta pillali zuluk, baliq zulugi, shilliq zuluk, tibbiyot zulugi.**

Soxta pillali zuluklar O'rta Osiyo tog'larida, turkiston zulugi O'rta Osiyoda, seylon zulugi Tinch okeandagi tropik orollarda quruqlikda yashaydi. Tibbiyot zuluklari gipertoniya va qon quyilish xavfi bo'lganida qo'llaniladi. Tibbiyot zuluklari o'rtacha 20 yil yashaydi. Bu zuluklar halqumidagi 3 ta xitin tishchalari bilan terini kesib, jarohatdagi qonni so'radi va bunda girudin ajratadi. **Bitta tibbiyot zulugi bir seansda 50 gramm qonni so'radi, bu ularga yarim yilga yetadi. Zuluklar oziqsiz 2 yil yashay oladi.** Yirik zuluklar 5 mm dan 30 sm gacha bo'ladi. Tibbiyot zuluklariga talab ko'p bo'lgani sababli ularni **maxsus zavodlarda** ko'paytiriladi.

Zuluklar tanasini orqa-qorin yo'nalishida bukib suzadi, **"qadamlab"** harakat qiladi. Bunda orqa so'rg'ichi bilan biror narsaga yopishib turib, tanasini oldinga cho'zadi, keyin oldingi so'rg'ichi bilan yopishib olib, tanasining keyingi qismini oldinga tortib oladi.

Zuluklar **germafrodit,** pilla ichiga ko'p tuxum qo'yadi, tuxumlari 5 hafta rivojlanadi, lichinkalari o'zgarishsiz 5 yilda yoyaga yetadi.

VII bob. MOLLYUSKALAR TIPI

Molluskalar tanasi mantiya deb ataladigan teri bilan qoplangan. Tanasini ko'pincha chig'anoq o'rab turadi. Mantiya bo'shlig'ida kimyoviy sezgi organlari, anal teshigi, jabralari va boshqa organlari joylashgan. Oyog'i yassi bo'lib qorin devoridan hosil bo'lgan bitta yassi o'simtadan iborat ko'pchilik turlari dengizlarda va chuchuk suvlarda hayot kechiradi.

Chig'anoqlari yaxlit spiralsimon, ikki pallali, plastinkasimon bo'ladi. *Chig'anoq 3 qavatdan iborat: tashqi organik qavat, o'rtada qalin prizmatik qavat (chinni) va ichki sadaf qavat.* Mollyuska o'sgan sari chig'anoq ham o'sadi. Chig'anoqdagi halqalarga qarab ularning yoshini aniqlash mumkin. Ularning 140000 turi bor.

Mollyuskalarning qoni qizil yoki havo rang bo'ladi, bu ularning qoni tarkibida temir yoki mis ionlari borligiga bog'liq.

16-§. Qorinoyoqli mollyuskalar sinfi

Qorinoyoqli mollyuskalarning oyog'i qorin tomonida joylashgan bitta tovonga o'xshash yassi o'simtadan iborat. Ko'pchilik turlarining tanasi spiral buralgan chig'anoqqa o'ralgan. Qorinoyoqli mollyuskalarning

105000 turi bor. Ular germafrodit. Quruqlik qorinoyoqlilari o'zgarishsiz, dengiz qorinoyoqlilari o'zgarish bilan rivojlanadi.

Chuchuk suv shilig'i.

Yashash muhiti va tashqi tuzilishi. Chuchuk suv shilig'i hovuz va ko'llarda, daryolarning tinch oqadigan sayoz joylarida hayot kechiradi. Suv shilig'i oyoq muskullarining to'lqinsimon qisqarishi tufayli sirpanib harakat qiladi. Boshining ostki tomonida og'iz teshigi, uning ikki yonida bir juft paypaslagichlari bo'ladi. Paypaslagichlari sezgi a'zolari bo'lib, ularga biror narsa tegib ketgulek bo'lsa, mollyuska tanasini chig'anoq ichiga tortib oladi. Har qaysi paypaslagichlari asosida bittadan ko'zi joylashgan.

Hazm qilish sistemasi va oziqlanishi. Hazm qilish sistemasi *og'iz bo'shlig'i, halqum, qizilo'ngach, oshqozon* va *ichakdan* tashkil topgan. Ichagi chig'anog'i ichida halqasimon buralib joylashgan bo'lib, tanasining o'ng tomonida mantiya chetida anal teshigi bilan tashqariga ochiladi.

Suv shilig'i suv o'simliklari bilan oziqlanadi. Uning halqumida mayda tishchalar bilan qoplangan muskulli tilchasi bo'ladi. U tilini chiqarib, tishchalari yordamida oziqni uzib oladi yoki o'simliklar va suvdagi narsalarga yopishgan bakteriyalar hamda mayda suv o'tlarini qirib oladi. Bir juft *so'lak bezlari* ham halqumiga ochiladi. So'lak suyuqligi oziqni hazm qilishga yordam beradi. Suv shilig'ining *jigari* oshqozon bo'shlig'iga hazm qilish shirasi ishlab chiqaradi.

Nafas olish sistemasi. Chuchuk suv shilig'i atmosfera havosidagi kislorod bilan nafas oladi. Tanasining o'ng tomonida chig'anoqning bir chetida nafas teshigi bor. Bu teshik xaltasimon o'pkaga ochiladi. O'pka devori juda ko'p mayda qon tomirlari bilan qoplangan. O'pkadagi havodan kapillyar tomirlardagi qonga kislorod kiradi, qondan karbonat angidrid gazi chiqadi. Mollyuska nafas olish uchun suv yuzasiga ko'tariladi va nafas teshigini ochib, o'pkasini havo bilan to'ldirib oladi. Suv ostida uning nafas teshigi bekiladi.

Qon aylanish sistemasi. Molluskada qonni harakatga keltiruvchi maxsus *organ-yurak* borligi bilan ***yomg'ir chuvalchangi***dan farq qiladi. Yuragi tanasining orqa tomonida joylashgan ikkita kameradan-***yurak oldi bo'lmasi*** va ***yurak qorinchasidan*** iborat. Yurak kameralari galma-galdan qisqarib, qonni tomirlarga haydaydi. Tomirlarning uchi ochiq bo'lib, qon ulardan ichki a'zolar oralig'iga quyiladi. Bu yerda kislorodni to'qimalarga berib, karbonat angidrid bilan boyiydi. Qon a'zolar oralig'idan tomirlar orqali o'pkaga keladi. O'pkada kislorod bilan to'yingan qon yurakoldi bo'lmasiga quyiladi. Oziq moddalar ham qon orqali to'qimalarga o'tadi.

Shunday qilib, chuchuk suv shilig'ining qon tomirlari tutashmagan tomirlardagi qon organlar oralig'iga kelib quyilganligidan *qon aylanish sistemasi ochiq* bo'ladi.

Ayirish sistemasi. Chuchuk suv shilig'ining *tasmaga o'xshash yagona buyragining* tuzilishi ***yomg'ir chuvalchangi***ning ayirish organiga o'xshaydi. Buyrakning voronkasimon kengaygan uchi yurakoldi bo'lmasiga, ikkinchi uchi esa mantiya chetiga ochiladi.

Nerv sistemasi. Suv shilig'ining tanasida bir necha juft nerv tugunlari joylashgan. Bu tugunlardan mollyuskalarning hamma organlariga nervlar chiqadi. Uning paypaslagichlari va ko'zlari sezgi vazifasini bajaradi.

Ko'payishi. Suv shilig'i *germafrodit* hayvon. U uzun shilimshiq ip ichiga tizimcha shaklida juda ko'p tuxum qo'yadi. Tizimchasi suv o'tlariga ilashib qoladi. Tuxumlardan nozik chig'anoqli kichik mollyuskalar rivojlanadi.

Qorinoyoqli molluskalarning xilma-xilligi. Qorinoyoqli molluskalar Yer yuzida keng tarqalgan, **100 000** ga yaqin turi bor. Ayniqsa ular dengizlarda xilma-xil bo'ladi. Chuchuk suvlarda uchraydigan kichik shiliq ***jigar qurti***ning oraliq xo'jayini hisoblanadi. Har xil ***yalang'och shiliqlar*** va ***tok shillig'i*** quruqlikda yashaydi. Ko'pchilik chuchuk suv shiliqlari va quruqlikda yashovchi shilliqlar o'pka bilan nafas oladi. ***Tok shillig'i, yalang'och shilliq, bedapoya shillig'i zararli,*** ular o'simliklarning yashil qismi bilan oziqlanib, ekinlarga katta ziyon keltiradi. Qora dengiz va boshqa ko'pchilik dengizlarda keng tarqalgan yirtqich ***rapana, midiya*** va ***ustritsa*** kabi foydali mollyuskalarni yeb ziyon keltiradi. O'zbekiston hududida ***yalang'och shiliqlar*** va ***bedapoya shilig'i*** uchraydi.

Qorinoyoqli molluskalarning umumiy ta'rifi. Qorinoyoqlilar tanasi bosh, gavda va oyoq deb ataladigan uchta bo'limdan iborat. Oyog'i tovonga o'xshash yassi bo'lib, qorin tomonida joylashganidan ular qorinoyoqlilar deyiladi. Spiral chig'anoq ichida joylashgan tanasi chig'anoqqa mos holda buralganidan hech qanday simmetriyaga ega bo'lmaydi.

Qorinoyoqli molluskalar: *tok shillig'i, yalong'och shiliq*, bitiniya, *tirik tug'ar shiliq*.

Kichik suv shillig'i jigar qurti uchun, quruqlik yalang'och shillig'i lansetsimon so'rg'ichlilar uchun oraliq xo'jayin hisoblanadi. Tovuq paraziti tasmasimon chuvalchanglar uchun, qo'y va echki paraziti to'garak chuvalchanglar uchun oraliq xo'jayin hisoblanadi.

Qorinoyoqli mollyuskalardan **murekslardan yorqin qizil purpur** bo'yog'i olinadi. 1 gramm purpur olish uchun 10 000 ta mollyuska kerak bo'ladi.

Qorinoyoqlilardan **ammonitlar yo'qolib ketgan** tur bo'lib, ularning chig'anoqlari 2 m bo'lgan.

17-§. Ikki palla chig'anoqli mollyuskalar sinfi

Ikki pallali molluskalarning chig'anog'i ikkita palladan iborat. Oyog'i ponaga o'xshash. Barcha turlari suvda yashaydi. Jabra orqali nafas oladi.

Baqachanoq.

Yashash muhiti va tuzilishi. Baqachanoq tinch oqadigan daryolar va sayoz ko'llar tubidagi loy yoki qumga tanasining yarmigacha ko'milib yashaydi. Baqachanoqning boshi bo'lmaydi. Tanasi gavda va oyoq bo'limlaridan tashkil topgan. Chig'anog'i tuxumsimon, uzunligi **10—15** sm, oldingi tomoni to'mtoq, keyingi tomoni esa suyri shaklida. Chig'anoq pallalari orqa tomondan elastik paylar yordamida tutashgan. Qorin tomonining oldingi qismida chig'anoqlar orasidagi tirqishdan muskulli bitta oyog'i chiqib turadi. Baqachanoqning oyog'i suv shilig'inikidan farq qilib, yon tomondan yassilangan ponaga o'xshaydi. Mollyuska harakat qilganda oyog'ini chig'anoqdan chiqarib, loyga tiraydi va tanasini oyog'i tomonga tortib oladi. Ana shu usul bilan u juda sekin harakatlanadi. Bir soatda atigi **20-30** sm yo'l bosib o'tishi mumkin.

Baqachanoqning chig'anog'i ham suv shilig'inikiga o'xshash ohak moddadan iborat. Uning tashqi sirti shoxsimon moddadan iborat bo'lib, zangori-qo'ng'ir rangda, ichki tomoni esa yupqa, har xil rangda tovlanuvchi sadaf qavat bilan qoplangan. Chig'anoq pallalarining ichki yuzasida bir tutamdan oldingi va orqa yopuvchi muskullar joylashgan. Baqachanoq bezovta qilinganda yopuvchi muskullari qisqarib, chig'anoq pallalari mahkam yopiladi. Muskullar bo'shashganda esa orqa tomondagi elastik paylar yordamida chig'anoq ochiladi. Pallalarning ichki yuzasiga bevosita mantiya pardasi birikkan. Bu parda chig'anoq chetlaridan biroz osilib chiqib turadi. Mantiya pardalari orasidagi bo'shliqda oyoq va jabralar joylashgan.

Chig'anoq keyingi uchining yuqori va pastki tomonida tirqishsimon ikkita teshik-*sifon* bo'ladi. Pastki kirish sifoni orqali mantiya bo'shlig'iga suv kirib, ustki chiqarish sifoni orqali chiqib ketadi. Chiqarish sifoniga orqa chiqarish, ayirish va jinsiy a'zolarning teshiklari ochiladi.

Oziqlanishi. Og'iz teshigi oyoqning asosida joylashgan. Kirish sifoni orqali suv bilan birga mantiya bo'shlig'iga oziq bo'ladigan turli chirindi moddalar, sodda hayvonlar, qisqichbaqasimonlar va boshqa mikroskopik

jonivorlar keladi. Og'iz oldida joylashgan ikki juft paypaslagichlari oziq moddalarni ushlab qoladi, bu moddalar og'izdan hazm qilish sistemasiga tushadi va hazm bo'ladi.

Nafas olish sistemasi. Nafas olish a'zolari -jabralar oyog'ining ikki yonidagi mantiya bo'shlig'ida joylashgan. Jabralarning sirtida va mantiya pardasida joylashgan kiprikchalarning harakati tufayli suv mantiya bo'shlig'iga kiradi va jabralarni yuvib chiqarish sifoni orqali chiqib ketadi. Suvda erigan kislorod jabralarga o'tadi, jabralardan esa karbonat angidrid gazi suvga ajralib chiqadi. Kislorod jabradan qon oqimi bilan hamma a'zolarga tarqaladi.

Qon aylanish, ayirish va nerv sistemalari suv shilig'inikiga o'xshash. Tanasida uch juft nerv tuguni bo'lib, nerv tolalari yordamida o'zaro tutashgan. Maxsus sezgi a'zolari yo'q.

Ko'payishi va rivojlanishi. Baqachanoq ayrim jinsli, lekin erkak va urg'ochisini bir-biridan farq qilib bo'lmaydi. Tuxumlari mantiya bo'shlig'ida jabralarining ustida rivojlanadi. Tuxumdan chiqqan mikroskopik kattalikdagi lichinkalar chiqarish sifoni orqali suvga chiqadi. Bu lichinkalar chig'anog'idagi tishchalar yoki yopishqoq iplari yordamida baliqlarning terisiga yopishib olib, parazit holda hayot kechirishga o'tadi. Bir necha oy davomida baliq terisida hosil bo'lgan shishning ichida lichinkadan juda kichik mollyuska rivojlanib chiqadi. Baqachanoq baliqlar yordamida ancha uzoq joylarga tarqaladi.

Ikki pallalilarning xilma-xilligi. Ikki pallalilar **30000** dan ortiq turni o'z ichiga oladi. Ko'pchilik turlari dengizlarda yashaydi. Ular orasida eng yirigi ***tridaknaning*** og'irligi **250** kg ga yetadi. ***Ustritsa, taroqcha*** va ***midiyalar*** go'shti uchun ovlanadi; ***dengiz marvariddorlari***dan marvarid olinadi. Ayrim mamlakatlarda ***marvariddorlar, midiya***lar o'stiriladigan maxsus plantatsiyalar tashkil etilgan. Chuchuk suvlarda keng tarqalgan baqachanoqning lichinkasi baliqlarda parazitlik qiladi. Sho'rlangan suvlarda tarqalgan ***dreysenalar*** juda tez ko'payishi tufayli suv o'tkazadigan quvurlarni ishdan chiqarishi mumkin. Mamlakatimiz suv havzalarida ***baqachanoq*** va ***dreysena***lar uchraydi.

Ikki pallali molluskalar: ***perlovitsa, dreysena, midiya, ustritsa.***

Ikki pallali mollyuskalar suvdagi mikroorganizmlar va mayda organik zarralarni filtrlab oziqlanishi tufayli suv havzalarini tozalanishiga yordam beradi.

Ikki pallali molluskalar sinfining umumiy ta'rifi. Ikki pallalilar chig'anog'i ikkita palladan iborat. Tanasi gavda va oyoq deb ataladigan ikkita bo'limdan iborat. Boshi bo'lmaydi. Oyog'i ponaga o'xshab ikki yon

tomondan siqilgan. Ikki pallalilar faqat suvda yashaydi va jabralar orqali nafas oladi.

18-§. Boshoyoqli mollyuskalar sinfi

Boshoyoqlilar oyog'ining oldingi qismi o'zgarib, paypaslagichlarni hosil qiladi. Gavdasining uzunligi **1** sm dan **5** m gacha bo'lib, bosh va tana qismlariga ajraladi. Oyoqlari asosida voronkasi joylashgan. Tanasi qalin muskulli mantiya bilan o'ralgan. Chig'anogi yo'qolib ketgan. Og'iz teshigi atrofida **8** yoki **10** ta paypaslagichlari bo'ladi. Paypaslagichlarida juda ko'p so'rg'ichlar joylashgan.

Boshoyoqlilarning bosh miyasi juda kuchli rivojlangan bo'lib, ular xilma-xil va murakkab reflekslar hosil qiladi. Boshoyoqlilar mantiya bo'shlig'iga suv o'tib turadi. Ular suvni mantiya bo'shlig'idan voronkasi orqali katta bosim ostida siqib chiqarib, reaktiv harakat qiladi. Orqa ichagiga siyoh xaltasi yo'li ochiladi.

Ular xavf tug'ilganida suvga siyoh chiqarib, dushmandan qutulib qoladi. Siyohi dushmanining hid bilish sezgisini ishdan chiqaradi. Siyohini otgandan keyin o'zi rangsizlanadi va dushmani o'ziga kelgunicha qochib ketadi. Ketma-ket 5-6 marta siyoh otishi mumkin, yana yarim soatdan keyin siyoh xaltachalari to'lib, yana otishi mumkin.

Boshoyoqli molluskalar okean va ochiq dengizlarda tarqalgan; tropik dengizlarda ayniqsa ko'p uchraydi. **650** ga yaqin turi ma'lum. **Kalmar, karakatitsa, sakkizoyoq (osminog)**ning asosiy ozig'i ***krablar***, baliqlar, molluskalar hisoblanadi. Ular go'shti uchun ko'plab ovlanadi. Sakkizoyoqlar eng murakkab nerv sistemasiga ega. Ular hatto shisha banka qopqog'ini burab ochib, ichidagi qisqichbaqani yeydi.

Boshoyoqlilardan qimmatbaho qora bo'yoq - tush olinadi. Kalmar va sakkizoyoqlar o'z turiga mansub bo'lgan jonzotlarni ham yeydi va bu **kannibalizm** deyiladi. Barcha boshoyoqlilar hayotida faqat bir marta ko'payadi va o'zi halok bo'ladi.

Molluskalar tipining umumiy ta'rifi. Molluskalar tanasi mantiya deb ataladigan teri bilan qoplangan. Ko'pchilik mollyuskalar mantiyasi chig'anoq hosil qiladi. Mantiya bilan tanasi oralig'ida mantiya bo'shliqlari bo'ladi. Bu bo'shliqlarda jabralar joylashgan. Chiqarish teshigi, ayirish va jinsiy sistemasi yo'li ham shu bo'shliqlarga ochiladi. Qon aylanish sistemasi ochiq, yuragi qorincha va bitta yoki ikkita bo'lmadan iborat. **140000** ga yaqin turi ma'lum.

Molluskalarning kelib chiqishi. Molluskalar sodda tuzilgan eng qadimgi ***halqali chuvalchanglar***dan kelib chiqqan. Dengiz molluskalari

lichinkasi tuzilishining *ko'p tukli halqali chuvalchanglar* lichinkasiga o'xshashligi bunga dalil bo'ladi.

VIII bob. BO'G'IMOYOQLILAR TIPI

Bo'g'imoyoqlilarning tanasi va oyoqlari bog'imlarga bo'lingan. Tanasi qattiq xitin bilan qoplangan.

19-§. Qisqichbaqasimonlar sinfi

Qisqichbaqasimonlarning ikki juft mo'ylovi bo'ladi. Ko'pchilik turlari suvda hayot kechiradi, Jabra bilan nafas oladi

Daryo qisqichbaqasining hayot kechirishi, tashqi tuzilishi va ko'payishi

Yashash muhiti. Daryo qisqichbaqasi chuchuk suvli, ko'l, daryo va soylarda hayot kechiradi. Uning tuzilishi va rangi suv muhitida yashashga juda moslashgan. Tanasining ustki tomoni suv tubining rangiga mos keladigan ko'kimtir-qo'ng'ir, ostki tomoni esa oqish rangda bo'ladi. Shuning uchun suv ostida yashirinib yotgan qisqichbaqani payqash qiyin.

Qisqichbaqa kun bo'yi toshlarning ostida yoki qirg'oq yaqinida daraxtlar ildizi ostidagi inlarida bekinib yotadi. Oziq izlab faqat kechqurunlari chiqadi. U hamma narsalarni yeyaveradi.

Qisqichbaqaning asosiy ozig'i suv o'tlari, kasal hayvonlar (har xil mollyuskalar, hasharotlar lichinkasi), ularning murdalari yoki kasallangan hayvonlar hisoblanadi. U oziqning hidini yaxshi sezadi. Daryo qisqichbaqasi chiriy boshlagan baliq va baqalarning hidini uzoqdan sezadi.

Tashqi tuzilishi. Daryo qisqichbaqasining tanasi xitin moddasidan iborat qattiq po'st bilan qoplangan. *Xitin qoplag'ich* uning tanasini va ichki a'zolarini har xil tashqi ta'sirdan himoya qiladi. Bundan tashqari, xitin qoplag'ich tanasi uchun tashqi skelet vazifasini ham bajaradi. Chunki unga ichki a'zolarining muskullari va oyoqlar kelib birikadi.

Qisqichbaqaning tanasi yirik *boshko'krak* va yassilashgan *qorin* bo'limlaridan iborat. Boshko'krak bosh va ko'krak bo'limlarining harakatsiz birikishi natijasida hosil bolgan va yaxlit *boshko'krak qalqoni* bilan qoplangan. Qalqonning boshqa ko'krak bo'limlari tutashgan joyida egatcha shaklidagi chokni ko'rish mumkin.

Boshko'krak qalqoni boshning oldingi tomonida uzun o'simta hosil qiladi. Bu o'simtaning ikki yonida, harakatchan poyachalar ustida ko'zlar joylashgan. Boshining oldingi tomonida joylashgan bir juftdan uzun va kalta mo'ylovlari hid bilish va tuyg'u a'zolaridir. Og'iz teshigini uch juft

jag‘ o‘rab turadi. Ulardan bir jufti *yuqorigi jag‘*, qolgan ikki jufti esa *pastki jag‘* hisoblanadi.

Qisqichbaqa boshko‘krak bo‘limining pastki tomonida **8** juft bo‘g‘imli o‘simtalari joylashgan. Dastlabki **3** juft o‘simtalar oziqni ushlash va og‘izga olib kelish hamda suvni jabra bo‘shlig‘ida harakatga keltirish vazifasini bajarganligi tufayli ular *jag‘oyoqlar* deb ataladi. Qolgan **5** juft ko‘krak o‘simtalarining **1**-jufti *qisqichlarni* hosil qiladi, keyingi **4** jufti esa *haqiqiy yurish oyoqlari* hisoblanadi. Qisqichlar oziqni tutish uchun xizmat qiladi.

Qorin bo‘limi 7 bo‘g‘imdan iborat. Har qaysi bo‘g‘imda **1** juftdan *qorinoyoqlar* bo‘ladi. Bu oyoqlarning oldingi **5** jufti ikki shoxli (ayrili) qorinoyoqlarni, keyingi **2** jufti esa dum suzgichlarini hosil qiladi.

Harakatlanishi. Odatda qisqichbaqa suv tubida ko‘krak bo‘limidagi to‘rt juft yurish oyoqlari yordamida bosh tomoni bilan oldinga qarab o‘rmalab yuradi. Lekin u biror xavf sezib qolsa, dum suzgichlarini qorin tomonga tez-tez siltab, orqa tomoni bilan suzib ketadi.

Nafas olishi. Daryo qisqichbaqasi jabralar orqali nafas oladi. Jabralar ko‘krak bo‘limidagi jag‘oyoqlari va oldingi to‘rt juft yurish oyoqlari asosida maxsus jabra bo‘shlig‘ida joylashgan. Jabra bo‘shlig‘ining oldingi, keyingi va qorin tomonlari ochiq, ustki va yon tomonlari esa boshko‘krak qalqoni bilan yopilib turadi. Jag‘oyoqlarning harakati tufayli jabra bo‘shlig‘idan doim suv o‘tib turadi.

Ko‘payishi va rivojlanishi. Qisqichbaqalar ayrim jinsli hayvonlardir. Urg‘ochisining qorin bo‘limi boshko‘kragiga nisbatan kengroq, erkagining qorin bo‘limi aksincha torroq bo‘ladi. Urg‘ochisi erta bahorda bir necha yuzlab tuxum qo‘yadi. Tuxumlarini qorinoyoqlariga yopishtirib olib yuradi. Yoz boshlanishi bilan tuxumlardan qisqichbaqalar yetishib chiqadi. Ular dastlabki **10-12** kun davomida urg‘ochisining qorniga yopishib olib yuradi, keyinroq mustaqil hayot kechira boshlaydi.

Qisqichbaqalarning qattiq xitin qoplag‘ichi cho‘zilish xususiyatiga ega bo‘lmaganligi uchun uning o‘sishiga xalaqit beradi. Shuning uchun qisqichbaqalar hamma bo‘g‘imoyoqlilar singari eski qattiq po‘stini tashlash, ya’ni tullash orqali o‘sadi. Tullagan qisqichbaqa o‘sgan sari po‘st unga torlik qilib qoladi. Uning eski qoplag‘ichi ostida yangisi hosil bo‘ladi. Eski qoplag‘ich yorilib, uning ichidan yupqa va rangsiz yangi xitin po‘st bilan qoplangan qisqichbaqa chiqadi, ya’ni u tullaydi. Tullagan qisqichbaqa tez o‘sadi, qoplag‘ichi ohak modda shimilishi tufayli asta-sekin qattiqlasha boradi. Qisqichbaqaning bundan keyingi o‘sishi faqat yangi tullashdan keyin davom etadi.

Daryo qisqichbaqasining ichki tuzilishi

Muskullari va tana bo'shlig'i. Daryo qisqichbaqasining muskullari kuchli rivojlangan bo'lib, alohida muskul boylamlaridan iborat. Muskul boylamlari a'zolar atrofida to'p-to'p bo'lib joylashgan. Har qaysi muskul boylami tananing ma'lum bir qismini harakatga keltiradi. Xitin qoplag'ichi keng tana bo'shlig'ini o'rab turadi. Ichki a'zolar ana shu bo'shliqda joylashgan.

Hazm qilish sistemasi. Qisqichbaqaning og'zi boshining ostida joylashgan. Oziq *og'iz, qisqa halqum* va *qizilo'ngach* orqali *ikki bo'lmali oshqozonga* o'tadi. Oziq oshqozonning birinchi-katta bo'lmasida ezilib maydalangach, ikkinchi-kichik bo'lmasiga tushadi. U yerdan oziq tukli plastinkalar orqali sizilib o'tgach, ichakka va undan hazm qilish bezi, ya'ni jigar naylariga tushib hazm bo'ladi va tanaga so'riladi. Hazm bo'lmagan oziq qoldiqlari dum suzgichining o'rtasida joylashgan anal teshigi orqali chiqarib yuboriladi.

Qon aylanish va nafas olish sistemalari. Boshko'krakning orqa tomonida qonni haydab beruvchi organ-*oqish yurak* joylashgan. Qon aylanish sistemasi *ochiq*. Yurakdan chiqqan qon tomirlar orqali tana bo'shlig'iga boradi. Qon ichki organlarga oziq moddalari va kislorod beradi. Tana bo'shlig'idan qon tomirlarga yig'ilib, jabralarga boradi. Bu yerda yana gaz almashinuvi sodir bo'ladi, ya'ni kislorod suvdan qonga o'tadi; qonda to'planib qolgan karbonat angidrid gazi jabralar orqali suvga chiqadi. Kislorod bilan to'yingan qon yana yurakka keladi, yurak devoridagi uch juft teshikchalar orqali uning bo'shlig'iga o'tadi.

Ayirish sistemasi. Ayirish sistemasi bosh tomonda joylashgan bir juft ***yashil bezlar*** va ularning naychalaridan iborat. Ularning tuzilishi ***yomg'ir chuvalchangi***nikiga o'xshash. Bu bezlarning pufaksimon kengaygan uchi tana bo'shlig'ida joylashgan, naychalari esa kalta mo'ylovlarning asosida tashqariga ochiladi. Yashil bezlar qonda erigan zararli almashinuv mahsulotlarini organizmdan chiqarib yuboradi.

Nerv sistemasi. Daryo qisqichbaqasining nerv sistemasi ***yomg'ir chuvalchangi***niki singari halqumusti va halqumosti nerv tugunlaridan, halqum atrofi nerv halqasi va qorin nerv zanjiridan iborat. Nerv tugunlari, ayniqsa, halqumusti tugunidan ko'z va mo'ylovlarga, halqumosti tugunidan jag'larga, qorin nerv tugunlaridan esa hamma ichki a'zolarga va tana o'simtalariga nervlar chiqadi.

Sezgi organlari. Qisqichbaqaning bir juft murakkab ko'zi harakatchan poyachalarning ustida joylashgan. Har bir ko'z juda ko'p mayda ko'zchalardan tashkil topgan. Har qaysi ko'zcha atrof-muhitning faqat

kichik bir qismini ko'radi. Hamma ko'zchalar birgalikda yaxlit tasvirni hosil qiladi. Bunday ko'zchalarning bo'lishl ko'pchilik bo'g'imoyoqlilar uchun xos bo'lib, *mozaik ko'rish* deyiladi.

Daryo qisqichbaqasining uzun va kalta mo'ylovlari hid bilish hamda tuyg'u organlari hisoblanadi. Kalta mo'ylovlarining asosida *eshitish* va *muvozanat* saqlash a'zolari joylashgan.

Qisqichbaqasimonlarning xilma-xilligi va ahamiyati. Qisqichbaqasimonlarning **30 000** dan ortiq turi ma'lum. Ularning ko'pchiligi dengiz va okeanlarda, ayrim turlari chuchuk suvlarda hayot kechiradi. Suvda muallaq yashovchi mayda qisqichbaqasimonlar ***plankton*** deyiladi. Chuchuk suvlarda ***plankton*** qisqichbaqasimonlardan ***dafniya*** va ***sikloplar*** ko'p uchraydi. Ular baliqchilik xo'jaliklarida va akvariumda baliq boqish uchun maxsus ko'paytiriladi. O'zbekistonning chuchuk suv havzalarida hayot kechiradigan qisqichbaqasimonlarni akademik ***A.M. Muhammadiyev*** o'rganib chiqqan.

O'noyoqli qisqichbaqasimonlar, shu jumladan daryo qisqichbaqasi va ko'pchilik dengiz qisqichbaqasimonlari (***krablar, krevetka***lar) go'shti uchun ovlanadi. Qisqichbaqasimonlar baliqlar, tishsiz kitlar va boshqa dengiz hayvonlarining asosiy ozig'i hisoblanadi.

Qisqichbaqasimonlarning ayrim vakillari quruqlikda yashashga moslashgan. O'zbekistonda zax, salqin va nam joylardan ***zaxkashlar*** (***eshakqurtlar***) keng tarqalgan. Ularni ayniqsa, bahor payti cho'l zonalarida ko'p uchratish mumkin. ***Zaxkashlar*** o'simlik qoldiqlari bilan oziqlanishi tufayli tuproqni yumshatib, uni chirindi moddalarga boyitadi.

Qisqichbaqasimonlarning umumiy ta'rifi. Qisqichbaqasimonlar jabra bilan nafas oluvchi suv hayvonlaridir. Qisqichbaqasimonlar **2** juft (uzun va kalta) mo'ylovlarining bo'lishi bilan boshqa bo'g'imoyoqlilardan ajralib turadi.

Har xil qisqichbaqalar: ***dafniya, siklop, zahkash, krevetka, kamchatka krabi.***

20-§. O'rgimchaksimonlar sinfi

O'rgimchaksimonlar-quruqlikda hayot kechiradigan, **4** juft oyoqlarga ega bo'lgan hayvonlar. Traxeya yoki o'pka bilan nafas oladi.

Butli o'rgimchak. Yashash muhiti va tashqi tuzilishi. Butli o'rgimchak o'tlar va butalar orasiga qurgan to'ri ustida hayot kechiradi. Qalin o't-o'lanlar bilan qoplangan daryo va soylar bo'yida uning to'rini ko'p uchratish mumkin. Butli o'rgimchakning tanasi aniq ikki bo'limga: kichik

boshko'krak va dumaloq shakldagi silliq qoringa ajralib turadi. Boshko'krakning ustki tomonida to'rt juft oddiy ko'zchasi, oldingi uchida bo'g'imlarga bo'lingan ikki juft og'iz organlari joylashgan.

Og'iz organlarining birinchi jufti ustki jag'lar hisoblanadi. Ustki jag'larning birinchi bo'g'imi harakatchan tirnoqsimon o'simtadan iborat bo'lib, o'ljasi tanasini teshish uchun xizmat qiladi. Jag'larning asosida zahar ishlab chiqaruvchi bezlar joylashgan. Jag'lar sanchilganida zahar tirnoqlar ichidagi naycha orqali o'ljasi tanasiga tushadi va uni o'ldiradi.

O'rgimchaklarning ikkinchi juft og'iz a'zolari *oyoq paypaslagichlar* deb ataladi. Ular mayda sezgir tukchalar bilan qoplangan. Oyoq paypaslagichlar tuyg'u a'zosi hisoblanadi, ularning asosiy bo'g'imlari pastki jag'lar vazifasini bajaradi. Butli o'rgimchakning oyoq paypaslagichlari yurish oyoqlariga nisbatan birmuncha kalta. Boshko'krakda uzun va ingichka **4** juft yurish oyoqlari ham joylashgan.

Qorin bo'limining hamma bo'g'imlari qo'shilib ketgan. Uning orqa tomonida butsimon oqish dog'i bo'ladi. Shuning uchun unga butli o'rgimchak degan nom berilgan. Qorin bo'limining keyingi uchida uch juft *o'rgimchak so'gallari* bo'lib, ularga o'rgimchak bezlarining yo'llari ochiladi.

Tutqich to'ri. O'rgimchak bezlaridan ajralib chiqayotgan suyuqlik havoda qotib, ingichka pishiq ipga aylanish xususiyatiga ega. Orqa oyoqlaridagi taroqqa o'xshash tirnoqlari yordamida bir necha bezdan hosil bo'layotgan iplarni o'rgimchak bir-biriga yopishtirib, bitta yaxlit ip hosil qiladi. Urg'ochisi bu iplardan tutqich to'r to'qiydi. Butli o'rgimchakning tutqich to'ri g'ildirak shaklida bo'lib, butalar va baland bo'yli o'tlar orasiga tik qilib tortilgan bo'ladi. O'rgimchak dastlab to'rining bir nuqtadan har tomonga ketadigan yo'g'on radial asosini to'qiydi. Shundan keyin u bu radial asosga uzun ingichka va yopishqoq ipni spiralga o'xshatib o'rab chiqadi.

O'rgimchak ovi. Tutqich to'r yoniga o'rgimchak ko'pincha to'rdan in to'qiydi. Bu inda u o'z o'ljasini poylab yotadi. Tutqich to'rning markazidan o'rgimchak tomonga signal ipi tortilgan bo'ladi. Tasodifan to'rga tushib qolib, tipirchilaotgan pashsha, kapalak va boshqa mayda hasharotlar signal ipini tebratganida o'rgimchak inidan tezda chiqib, o'ljaga tashlanadi va uni o'rgimchak ipi bilan o'rab oladi. O'ljani ustki jag'larining o'tkir tirnoqlari yordamida zaharlanib o'ldiradi. Shundan keyin uni birmuncha vaqt qoldirib, iniga kirib ketadi.

Oziqlanishi. O'rgimchak zahar bezining suyuqligi tarkibida hazm suyuqligi ham bo'ladi. Bu suyuqlik ta'sirida o'ljaning ichki to'qimalari

parchalanib suyuq holga keladi. O'rgimchak biror soatlardan keyin inidan chiqib, o'lja tanasini so'rib oladi. Tez orada o'ljadan faqat xitin po'sti qoladi. Shunday qilib, oziqning hazm bo'lishi o'rgimchak tanasidan tashqarida boshlanib, uning ichagida tugallanadi.

Butli o'rgimchak zahari odam va umurtqali hayvonlarga ta'sir qilmaydi.

Nafas olishi. Qornining oldingi tomonida bir juft nafas olish *organi-o'pka xaltalari* joylashgan. Har qaysi o'pkada ko'plab varaqsimon o'simtalar bo'ladi. Bu varaqlar orqali qon aylanadi Qonga varaqlar orasidagi havodan kislorod o'tadi. O'rgimchakning nafas olishida o'pkalar bilan bir qatorda ikki tutam *traxeyalar* (ingichka naysimon nafas olish organlari) ham ishtirok etadi. Traxeyalar qorin bo'limining keyingi qismida umumiy teshik orqali atmosfera havosi bilan bog'langan. Uning *qon aylanish, ayirish va* nerv *sistemalarining tuzilishi* daryo qisqichbaqasinikiga o'xshash.

Ko'payishi. Butli o'rgimchakning urg'ochisi erkagiga nisbatan yirikroq bo'ladi. Urg'ochisi kuzda urug'langandan keyin biror pana joy (toshlar va daraxtlar po'stlog'i osti)ga berkinib olib, ipdan to'qilgan *pillaga* bir qancha tuxum qo'yadi. Qishda o'rgimchaklar nobud bo'ladi, tuxumlari pilla ichida qishlab qoladi. Bahorda tuxumlardan yosh o'rgimchaklar chiqadi.

O'rgimchaklarning xilma-xilligi. O'rgimchaklarning **30000** dan ko'proq turi ma'lum. Ular juda keng tarqalgan va deyarli hamma joyda uchraydi. Ko'pchilik o'rgimchaklar tutqich to'r to'qib, ov qiladi. O'rgimchak iplari yosh o'rgimchaklarning shamolda tarqalish vositasi bo'lib ham hisoblanadi.

O'rgimchaklarning ko'pchilik turlari yirtqich bo'lib, ***pashsha, chivin*** kabi hasharotlarni qirib foyda keltiradi. Lekin ular orasida ayrim zaharli o'rgimchaklar birmuncha ziyon keltiradi. Ulardan ayniqsa ***qoraqurt*** va ***biy*** (*tarantul*) ko'pchilikka ma'lum.

Qoraqurt O'rta Osiyo, Kavkaz va Qrimning dasht va cho'llarida uchraydi. Yosh urg'ochi ***qoraqurt***ning qorni ustida *qizg'ish dog'lari* bo'ladi. ***Qoraqurt*** tuproq yuzasidagi chuqurchalarning ustiga, toshlarning ostiga tutqich to'r to'qiydi. To'riga tushgan ***chigirtka, qo'ng'iz, qandala*** va boshqa hasharotlar bilan oziqlanadi. Uning zahari odam uchun xavfli, ***tuya*** va ***otlarga*** ayniqsa kuchli ta'sir etadi.

Biy (*tarantul*) eng yirik (**3-4** sm) o'rgimchak bo'lib, tuproqda chuqurligi **60** sm gacha bo'lgan tik inda yashaydi. Tunda indan chiqib turli hasharotlarni ovlaydi. ***Biy***ning zahari odam va umurtqali hayvonlar uchun xavfli emas.

O'rgimchaksimonlar sinfi **o'rgimchaklar**, ***falanga***lar, **chayon**lar va **kanalar** turkumlarini o'z ichiga oladi.

Har xil o'rgimchaksimonlar: ***falanga, chayon, qoraqurt, qoraqurt.***

Falangalar, chayonlar va kanalar

Falangalar. Ular o'rgimchaksimonlar orasida eng yirigi bo'lib, asosan issiq va quruq iqlimda hayot kechiradi. O'rta Osiyo cho'llarida keng tarqalgan yirik ***sariq falanganing*** kattaligi **6-7** sm keladi.

Falanganing tanasi bosh, ko'krak va qorin qismlaridan iborat. Boshida bir juft ko'zi va og'iz organlari jag'lari joylashgan. Jag'lari o'tkir tirnoqqa, oyoq paypaslagichlari esa yurish oyoqlariga o'xshaydi. ***Sariq falanga*** yirtqich bo'lib, kechasi ovga chiqadi. U turli hasharotlar, mayda sudralib yuruvchilar va hatto, kemiruvchilar bilan oziqlanadi. Falanga chiroq yorug'ida ba'zan xonadonlarga ham kirib qoladi. Ularning zahar bezi bo'lmaydi, lekin jarohatlagan joyiga mikrob tushib, shish paydo bo'lishi mumkin. Falanga zararkunanda hasharotlarni qirib foyda keltiradi.

Chayonlar janubiy mamlakatlarda keng tarqalgan. O'rta Osiyo hududida ***sariq chayon*** ko'p uchraydi. Uning yassi tanasi boshkokrak va qorin qismlariga bo'lingan. Boshining ustida bir juft yirikroq ko'zlari, ikki yonida esa besh juft mayda ko'zchalari bor. Ustki jag'lari o'rgimchaknikiga o'xshaydi, lekin oyoq paypaslagichlari kuchli rivojlangan bo'lib, qisqichga aylangan. Uzun qorin bo'limi ko'p sonli bo'g'imlardan iborat. Bu bo'lim keng oldingi va torroq orqa qismidan iborat. Qorinning oxirgi bo'g'imida o'tkir nayzasi joylashgan. Nayzaning uchiga zahar bezining yo'li ochiladi.

Chayonlar kunduzi toshlar ostida, devor va yerdagi kovaklarda yashirinib yotib, kechasi ovga chiqadi. Ular qornining ingichka qismini yuqori ko'tarib, tez yuguradi. Yo'lida uchragan har xil bo'g'imoyoqlilar, asosan *o'rgimchak* va *hasharotlarni* qisqichlari yordamida tutib olib, zaharli nayzasi yordamida o'ldiradi. **Chayon**lar o'pka bilan nafas oladi. **Chayon**lar **20-30** tagacha tirik bola tug'ib ko'payadi. Bolalari **1-1,5** yilda voyaga yetadi. **Chayon**lar zararkunanda hasharotlarni qirib foyda keltiradi. Ularning zahari odam uchun xavfli bo'lsa-da, o'limga olib bormaydi.

Kanalar-mayda o'rgimchaksimonlar. Tanasi yassi oval shaklda bo'lib, bo'g'imlarga bo'linmagan. Bosh, ko'krak va qorin qismlari birga qo'shilib ketgan. Tanasining oldingi uchida jag'lar va oyoq paypaslagichlari qo'shilishidan hosil bo'lgan *sanchib so'ruvchi xartumchasi* joylashgan. Oyoqlari tort juft. Ko'pchilik **kanalar** parazitlik qilib hayot kechiradi. Voyaga yetgan **kanalar** turli hayvonlar va odam tanasidan qon so'rib parazitlik qiladi. Respublikamizda ***mol kanasi*** ko'p uchraydi. Bu kana itlar, qoramol

va boshqa hayvonlar, shuningdek odam qonini so'radi. Kana xartumchasi yordamida hayvonlarning terisini teshib, mahkam yopishib oladi. Qon so'rayotgan kana tanasining hajmi kattalashib, bir hafta davomida bir necha millimetrdan **2-3** sm gacha yetadi. Qon so'rib bo'lgan urg'ochi kana tuproqqa tushib, barglarning ostiga yoki tuproq yoriqlariga bir necha ming tuxum qo'yadi. Tuxumdan chiqqan lichinkalarning oyoqlari uch juft bo'ladi. Ular mayda hayvonlar (*sichqonlar, qush* va *kaltakesaklar*) qonini so'radi. Lichinkalar voyaga yetgunga qadar bir necha marta tullaydi. Har bir tullashdan keyin xo'jayinini almashtirib turadi. **Kanalar** hidni juda yaxshi sezadi, o'z xo'jayinlarini hidi orqali topib oladi.

Kanalar: ***mol kana, qichima kana,*** teri ostidagi ***qichima kana,*** barg ostidagi ***o'rgimchakkana.***

Kanalar qon so'rish bilan birga turli kasalliklarni ham yuqtiradi. Ular ***terlama (tif), tulyaremiya*** va ***ensefalit*** kabi bir qancha og'ir kasalliklarni odamlarga yuqtirishi aniqlangan. Tabiatda bu kasalliklarning qo'zg'atuvchilari hisoblangan bakteriyalar va viruslar yovvoyi hayvonlarning tanasida yashaydi. Shuning uchun yovvoyi hayvonlar kasallikning tabiiy manbalari hisoblanadi. **Kanalar**ning kasallik yuqtirishini ***E.N. Pavlovskiy*** va ***L.A. Zelber*** boshchiligidagi bir guruh rus olimlari o'rganishgan.

Ayrim **kanalar** ekinlarga ziyon yetkazadi. O'rta Osiyo respublikalarida **g'o'za** va sabzavot ekinlari, mevali daraxtlar va manzarali o'simliklarga ***o'rgimchakkana*** katta ziyon yetkazadi. Kana **0,3-0,4** mm kattalikdagi sarg'ish-yashil yoki to'q qizil rangda bo'ladi. U o'simlik shirasini so'rib oziqlanadi. **Kanalar** bargning orqa qismida to'p-to'p bo'lib joylashadi. Ularning usti yupqa to'r bilan qoplangan bo'ladi. (Nomi shundan olingan.)

Parazit **kanalar** chorva mollariga va inson salomatligiga katta ziyon keltiradi. Kanalagan hayvonlar ozib ketadi, shu bilan birga ularning mahsuldorligi kamayadi.

Parazit kanalardan saqlanish uchun molxonalarni doimo ozoda tutish, hayvonlarni kanalardan tozalab turish zarur. Yaylovda yoki molxonalarda ishlagan kishilarning kiyim-boshlarini kanalardan tozalash, teriga yopishgan kanalarni esa terib olib, o'ldirish lozim.

O'rgimchaksimonlar sinfining umumiy xususiyatlari. O'rgimchaksimonlar quruqlikda yashashga moslashgan bo'lib, **4** juft yurish oyoqlariga ega bo'lgan hayvonlardir. O'pka yoki traxeya yordamida atmosfera havosidan nafas oladi. Tanasi bosh, ko'krak va qorin qismlariga bo'lingan (***o'rgimchaklar, chayonlar***) yoki yaxlit yassi tuxumsimon shaklda (**kanalar**) bo'ladi. O'rgimchaksimonlarning **70000** dan ortiq turi

ma'lum. Ko'pchilik turlari yirtqichlik qilib hayot kechiradi. **Kanalar** orasida qon so'ruvchi, o'simlik shirasi bilan oziqlanuvchi, yirtqich va o'txo'r turlari ham bo'ladi.

IX bob. HASHAROTLAR SINFI

Hasharotlarning tanasi bosh, ko'krak, qorin bo'limlaridan iborat. Oyoqlari uch juft, traxeya bilan nafas oladi.

Yashil bronza qo'ng'izning tashqi tuzilishi

Bahor va yoz davomida turli o'simliklar gullarining ustida yirik (uzunligi 1-2 sm) yashil qo'ng'izlar uchib yuradi. Qo'ng'iz tanasining ustki tomoni yaltiroq-yashil, qorin tomoni esa qizg'ish tusda bo'ladi. Sinchiklab tekshirilganda uning orqa tomonida ko'ndalang oqish chiziqlarni ko'rish mumkin. Bronza qo'ng'iz Yevropa va Osiyo qit'asining deyarli hamma joyida uchraydi. Qo'ng'iz qo'lga olib ko'rilganda uning xitin qobig'i qalin va qattiq ekanligini sezish mumkin. Bronza qo'ng'iz va boshqa hamma hasharotlarning tanasi, bosh, ko'krak va qorin bo'limidan iborat.

Bosh bo'limi. Qo'ng'izning boshida og'iz va sezgi a'zolari joylashgan. Og'iz teshigini oldingi tomondan ko'ndalang joylashgan bitta kichik plastinka shaklidagi yuqori lab, yon tomondan bir juft yuqori va pastki jag'lar, ostki tomondan pastki lab o'rab turadi. Pastki lab va pastki jag'lar bir juftdan paypaslagichlar bilan ta'minlangan. Paypaslagichlar tuyg'u va ta'm bilish organlari hisoblanadi.

Qo'ng'iz boshining ikki yonida bittadan yirik murakkab ko'zlari bo'ladi. Har qaysi ko'zi bir necha mingta zich joylashgan mayda oddiy ko'zchalardan iborat. Ko'zlarning oldida esa bir juft mo'ylovi joylashgan. Mo'ylovlarning uchi yelpig'ichga o'xshash kengaygan. Erkak qo'ng'izning mo'ylovi urg'ochilariga nisbatan yirikroq bo'ladi. Mo'ylovlar hid bilish organi hisoblanadi.

Ko'krak bo'limi. Hasharotlarning ko'krak bo'limi uchta bo'g'imdan iborat. Ikkinchi va uchinchi ko'krak bo'g'imlarining ustki tomonida bir juftdan qanotlar joylashgan. Qo'ng'iz tanasiga orqa tomondan qaralganda faqat birinchi ko'krak bo'g'imi yaxshi ko'rinib turadi. Ko'krakning qolgan ikki bo'g'imi va qorin bo'limi qattiq va qalin ustki qanotlar bilan qoplangan.

Bu qanotlar oldingi nozik pardasimon ostki qanotlarni va yumshoq qorin bo'limini himoya qilib turadi. Qo'ng'izlarning ustki qanoti qattiq bo'lgani tufayli ular qattiq qanotlilar turkumiga kiritiladi. Ko'pchilik qo'ng'izlarning ustki qanotlari ikki tomonga yoyilib samolyot qanoti singari ko'tarilish yuzasini hosil qiladi. Lekin tilla qo'ng'izning ustki

qanotlari uchishda ishtirok etmaydi. Bu qanotlar qo'ng'iz uchganida ham tanasining yelka tomonida yig'ilib turaveradi.

Ustki qanotlar oldingi qismining ikki chetida bittadan kemtik joyi bo'ladi. Uchishdan oldin qo'ng'iz bu kemtiklar orqali ostki qanotlarni chiqarib yoyib oladi va tez-tez qanot qoqib, uchib ketadi.

Voyaga yetgan ko'pchilik hasharotlarning oldingi va orqa qanotlari deyarli bir xil qalinlikda bo'lib, ular uchishda ishtirok etadi. Qanotlar hasharotlarning uzoq masofalarga tarqalishi, oziq izlash va tuxum qo'yish yoki qishlash joyini tez topishga yordam beradi. Kuchli rivojlangan qanotlar erkak hasharotlarning uzoq masofalarga uchib borishi va urg'ochisini topishida yordam beradi.

Hasharotlar orasida qanotsiz turlari ham keng tarqalgan. ***Bitlar, burgalar*** va ***to'shak qandalalari*** kabi hasharotlarning qanotlari parazitlik qilib yashash tufayli yo'qolib ketgan.

Qo'ng'izlar va boshqa hasharotlarning har bir ko'krak bo'g'imiga qorin tomondan bir juft oyoqlar birikkan. Oyoqlari besh bo'g'imli bo'lib, oxirgi bo'g'imi o'tkir tirnoqlar bilan ta'minlangan.

Yashash muhiti hasharotlarning tuzilishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Yerda o'rmalab yuradigan hasharotlar (***qo'ng'izlar***)ning *oyog'i bir xil* tuzilgan. Sakrab harakat qiladigan ***chigirtka***larning *orqa oyoqlari yo'g'on* va *uzun* bo'ladi. ***Suvqo'ng'iz*** va ***qandala***larning oyoqlari *eshkakka aylangan*; tuproqda yashovchi ***buzoqbosh***larning oldingi oyoqlari esa *belkurakka o'xshash* kengaygan bo'ladi.

Qorin bo'limi. Bronza qo'ng'izning qorin bo'limi **8** ta bo'g'imdan iborat. Qornini yelka tomondan ustki qanotlar yopib turadi. Ustki qanotlar ostidan faqat qorinning uchki qismi chiqib turadi. Qorin bo'g'imlari tanasining ostki tomonidan ko'rinadi. Qorin bo'limi ko'krak bilan harakatsiz qo'shilgan.

Hasharotlarning gavdasi bosh, ko'krak, qorin bo'limidan iborat. Boshida bir juft mo'ylovlari, murakkab ko'zlari, og'iz teshigi atrofida yuqori va pastki lablar, yuqori va pastki jag'lar joylashgan.

Mo'ylovlar hid bilish, jag'lar oziqni uzib olish va chaynash hamda lab paypaslagichlar ta'm bilish va tuyg'u vazifasini bajaradi. Ko'krak bo'limi uchta bo'g'imdan iborat, **2**-va **3**-ko'krak bo'g'imlarida bir juftdan qanotlar, har bir bo'g'imida esa bir juftdan yurish oyoqlari bo'ladi. Qorin bo'limi bo'g'imlarga bo'lingan. Qo'ng'izlar qanotlarining **1**-jufti qalinlashib, xitinlashgan ustqanot hosil qiladi.

Hasharotlarning ichki tuzilishi

Hazm qilish sistemasi. ***Yashil*** bronza qo'ng'iz turli o'simliklar gulining qismlari, yosh barglar va yetilmagan mevalari bilan oziqlanadi. Qo'ng'iz o'tkir yuqori jag'lari yordamida o'simlik to'qimasini uzib olib, tishchali pastki jag'lari bilan chaynab maydalaydi. Ana shunga o'xshash qattiq oziqni chaynashga moslashgan og'iz organlari *kemiruvchi* hisoblanadi.

Uzib olib maydalangan oziq og'iz bo'shlig'ida so'lak bilan aralashadi va qisqa halqum orqali qizilo'ngachga, undan muskulli oshqozonga tushadi. Oshqozon devorida joylashgan mayda xitin tishchalar yordamida ezilgan oziq ichakka o'tadi. Ichakda oziq batamom hazm bo'ladi va uning tarkibidagi oziq moddalar qonga so'riladi. Hazm bo'lmay qolgan oziq qoldiqlari orqa chiqaruv teshigi orqali tashqariga chiqarib yuboriladi.

Hasharotlar og'iz organlarining tuzilishi oziqlanish usuliga moslashgan va xilma-xil bo'ladi. Qattiq o'simlik va hayvonlarning to'qimalari bilan oziqlanadigan hasharotlar (***qo'ng'izlar, chigirtkalar, chumolilar, beshiktervatarlar***)ning og'iz organlari ***yashil bronza qo'ng'iz***nikiga o'xshash kemiruvchi bo'ladi. Suyuq oziq (o'simlik shirasi, gul nektari, qon) bilan oziqlanadigan hasharotlarning og'iz organlari uzun va ingichka xartumchadan iborat.

Qon aylanish sistemasi hamma bo'g'imoyoqlilarniki singari ochiq bo'ladi. Qoni tana bo'shlig'ini to'ldirib turadi. Ichki organlari va to'qimalari qon suyuqligida joylashgan. Qondagi oziq moddalar to'qimalarga o'tadi, to'qimalardan esa moddalar almashinuvining oxirgi mahsulotlari qonga chiqariladi. Hasharotlarning qoni kislorod va karbonat angidridni tashishda, ya'ni nafas olishda ishtirok etmaydi. Yuragi ichagining qorin qismi ustki tomonida tana bo'ylab joylashgan **muskulli naychadan** iborat. Yurakdan tananing bosh tomoniga qarab bitta kalta qon tomiri ketadi. Bu tomirning uchi tana bo'shlig'iga ochiladi. Yurak qisqarganida qon yurakdan ana shu tomir orqali bosh tomonga haydaladi va u yerdan tana bo'shlig'iga kelib quyiladi. Yurak kengayganda esa qon tana bo'shlig'idan yurakning ikki yonidagi teshikchalar orqali uning ichiga o'tadi. Shunday qilib, yurak muskullarining dam-badam qisqarishi tufayli qon yurakdan tana bo'shlig'ining oldingi tomoniga quyiladi, u yerdan orqa tomonga oqadi.

Nafas olish sistemasi tana bo'shlig'ida joylashgan juda ko'p shoxlangan ingichka naychalarga o'xshash traxeyalardan iborat. Havo qorin bo'limida joylashgan tashqi nafas olish teshiklaridan naychalarga o'tadi. Naychalar orqali havo hamma tana organlariga, shu jumladan qanot,

mo'ylov va tirnoqlarga ham yetib boradi. Traxeya naychalaridagi havo qorin muskullarining dam-badam qisqarishi tufayli almashinib turadi.

Ayirish sistemasi qorin bo'shlig'ida joylashgan ingichka va uzun *malpigi naychalaridan* iborat. Naychalarning bir uchi berk, ikkinchi uchi esa ichak bo'shlig'iga ochiladi. Tana bo'shlig'idagi qonda *malpigi naychalari*ga har xil moddalar almashinuvi mah-sulotlari sizib o'tib, naychalar bo'shlig'ida *kristallanadi* va ichak bo'shlig'iga tushadi, so'ngra oziq qoldig'i bilan birga chiqib ketadi.

Hasharotlarning ichki organlarini *yog 'tanachalari* qoplab turadi. Bu tanachalar hasharotlar uchun qo'shimcha oziq bo'lishi bilan birga ayrim zaharli moddalarni to'plash xususiyatiga ham ega.

Nerv sistemasi boshqa bo'g'imoyoqlilarnikiga o'xshash bo'lib, halqum atrofi nerv halqasi va qorin nerv zanjiridan iborat. Boshdagi juda ko'p nerv hujayralari qo'shilib, *bosh miyani* hosil qiladi. Bosh miyadan hamma sezgi organlariga nervlar chiqadi. Murakkab fe'l-atvorga ega bo'lgan ***arilar*** va ***chumolilarning*** bosh miyasi va nerv tugunlari boshqa hasharotlarnikiga nisbatan juda kuchli rivojlangan. Qorin nerv zanjirida har bir tana bo'g'imiga mos ravishda nerv tugunlari joylashgan. Ular orasida uchta ko'krak nerv tugunlari ayniqsa yaxshi rivojlangan. Ko'krak nerv tugunlarida oyoq va qanotlarga nervlar chiqadi. Hasharotlarning fe'l-atvori va sezgi organlarining murakkablashuvi nerv sistemasining yaxshi rivojlanganligi bilan bog'liq.

Sezgi organlari. Yashil bronza qo'ng'iz va boshqa birmuncha yirikroq hasharotlar ko'zining tuzilishi ***daryo qisqichbaqasi***nikiga o'xshash. Ko'pchilik hasharotlar rangni ajrata oladi. Hasharotlar, ayniqsa hidni juda yaxshi sezadi. Erkaklari urg'ochilarining hidini bir necha kilometrdan sezadi va topadi. Ayrim ***kapalaklarning*** erkagi urg'ochisining hidini **11** km masofadan sezgan va uchib kelgan. Hasharotlar ta'mni ham yaxshi farqlay oladi. Masalan, ***kapalaklar*** **0,008** % li shakar eritmasini toza suvdan farq qiladi. Ko'pchilik hasharotlar (***chirildoqlar, temirchaklar, jizildoqlar***)da ovoz chiqarish va eshitish organlari ham bor. Hasharotlar tanasidagi va mo'ylovlaridagi har xil tukchalar va qilchalar teri sezgi a'zolari hisoblanadi.

Hasharotlarning ko'payishi va riyojlanishi. Hasharotlarning jinsiy sistemasi. Hamma bo'g'imoyoqlilar singari hasharotlar ham ayrim jinsli hayvonlardir. Erkak hasharotlar urg'ochilariga nisbatan kichikroq va xipcha bo'lib, mo'ylovlari kuchli rivojlangan, hidni juda yaxshi sezadi. Hasharotlarning jinsiy organlari qorin bo'shlig'ida joylashgan. Urg'ochilarida bir juft tuxumdon, erkaklarida esa bir juft urug'don bo'ladi.

Tuxumdonlarda tuxum hujayralari, urug'donlarda esa urug' hujayralari (spermatozoidlar) yetiladi. Tuxum hujayra urg'ochisining tuxum yo'lida urug'lanadi.

Qurti. Urug'langan urg'ochi Yashil bronza qo'ng'iz chirigan yog'ochlarga yoki chiriyotgan daraxtlarning tanasiga tuxum qo'yadi. Yozning oxirida tuxumlardan mayda qurtchalar rivojlanadi. Ularning tashqi ko'rinishi va hayot kechirishi voyaga yetgan qo'ng'izlarga o'xshamaydi. Qurtlari oqish ya yo'g'on, tanasi yoyga o'xshash egilgan, qanotsiz bo'ladi; faqat yirik boshi hamda oyoqlari sarg'ish-qo'ng'ir rangli qalin xitin bilan qoplangan; tanasining qolgan qismida xitin qoplag'ichi yupqa va yumshoq bo'ladi. Tanasining ikki yon tomonida nafas olish teshiklari ko'rinib turadi. Qurtlar chirib, uvalanib ketgan yog'och qoldiqlari bilan oziqlanadi. Qurtlar juda sekin rivojlanadi. Ular bir necha marta po'st tashlab, g'umbakka aylanadi.

G'umbagi. Yashil bronza qo'ng'iz g'umbagining tashqi ko'rinishi voyaga yetgan hasharotga o'xshaydi. Tashqi tomondan uning og'iz organi, boshidagi mo'ylovlari va murakkab ko'zlari, bukilgan uch juft oyoqlari yaxshi ko'rinib turadi. G'umbakning xitin qoplag'ichi qurtnikiga nisbatan qalinroq bo'ladi.

G'umbak hasharotlarning *tinim davri* hisoblanadi. G'umbak harakat qilmaydi va oziqlanmaydi. U qorin qismini biroz qimirlatishi mumkin. G'umbak qurtlik davrida to'plagan oziq hisobiga yashaydi. G'umbak tanasida murakkab o'zgarishlar sodir bo'ladi va unda voyaga yetgan qo'ng'izga xos bo'lgan barcha organlar shakllanadi. Kuzga kelib g'umbakning xitin qoplag'ichi yorilib, undan voyaga yetgan hasharot chiqadi. G'umbakdan chiqqan qo'ng'izning xitin qoplag'ichi dastlab yumshoq va rangsiz bo'ladi; xitin asta-sekin qalinlashib qotadi va qo'ng'iz o'ziga xos yashil rangga kiradi. Qo'ng'izlar chirindi ichida qishlab qoladi; faqat kelgusi yil bahorida u yer yuziga chiqib, oziqlana boshlaydi.

Tuxumdan chiqqan lichinkaning rivojlanishiga binoan, hasharotlar chala va tola o'zgarish bilan rivojlanadigan guruhlarga bo'linadi.

Chala o'zgarish bilan rivojlanish. ***Suvaraklar, chigirtkalar, ninachi*** hamda ***qandalalarning*** tuxumdan chiqqan lichinkalari tuzilishi hamda hayot kechirishi bilan voyaga yetgan hasharotlarga o'xshaydi, faqat juda kichikligi va qanotlarining rivojlanmaganligi bilan ulardan farq qiladi. Lichinkalar ko'p oziqlanadi va ketma-ket bir necha marta tullab rivojlanadi. Ular har gal po'st tashlaganda bir yoshga ulg'ayadi. Tanasi va qanotlari o'sa borgan sari voyaga yetgan hasharotlarga o'xshab boradi. Lichinkalar to'rt marta tullaydi va beshinchi yoshni o'tib, voyaga yetgan hasharotlarga

aylanadi. ***Ninachilar*** va boshqa bir qancha hasharotlar rivojlanishi davomida tuxum, lichinkalik va yetuklik davrlarini o'tadi. Voyaga yetish davrida lichinkaning tana tuzilishi va hayot kechirish tarzida uncha katta o'zgarish bo'lmaydi. Shuning uchun bunday rivojlanish chala o'zgarish bilan rivojlanish deyiladi.

To'la o'zgarish bilan rivojlanish. *Qo'ng'izlar, kapalaklar, pashshalar, burgalar, chumolilar, arilar va* boshqa hasharotlarning tuxumdan chiqqan lichinkalari tashqi ko'rinishi bilan qurtga o'xshash bo'ladi. Qurtlarning og'iz va ichki organlarining tuzilishi, oziqlanishi ham voyaga yetgan hasharotlarnikidan farq qiladi. Masalan, ***kapalaklar*** xartumi yordamida gul nektarini so'rib oziqlanadi. Ularning chuvalchangsimon qurtlarining og'iz organlari esa kemiruvchi tipda tuzilgan bo'lib, qorin qismida oyoqlari bo'ladi. ***Kapalak*** qurtlari o'simlik to'qimalarini kemiradi. Yashil bronza qo'ng'iz gullarning changi va boshqa qismlari, uning qurtlari esa chirindi bilan oziqlanadi. Kapalaklar va qo'ng'izlarning qurtlari bir necha marta tullab rivojlanadi va faqat *g'umbaklik davridan* keyin voyaga yetgan hasharotga aylanadi. G'umbaklik davrida qurtning to'qimalari va organlari yemirilib, voyaga yetgan hasharotlarga xos yangi organlari hosil bo'ladi.

Chala o'zgarish bilan rivojlanadigan hasharotlar: ***yashil temirchak, chigirtka, qora chirildoq, sariq suvarak, suluv ninachi, to'shak qandalasi.***

To'la o'zgarish bilan rivojlanadigan hasharotlarning rivojlanishida tuxum, qurtlik, g'umbaklik va voyaga yetgan davrlari bo'ladi. Ularning qurtlari o'zining tashqi ko'rinishi, tuzilishi va hayot kechirish xususiyatlari bilan voyaga yetgan hasharotlarga o'xshamaydi. Shu tufayli bunday murakkab rivojlanish ***to'la o'zgarish bilan rivojlanish*** deb ataladi. Voyaga yetgan hasharotlar po'st tashlamaydi va rivojlanmaydi. Hasharotlar sinfi **30** dan ortiq turkumga bo'linadi.

21-§. Tangaqanotlilar turkumi. Kapalaklar

Hasharotlar orasida kapalaklar juda chiroyli va xilma-xil bo'lishi bilan e'tiborni jalb qiladi. Ularni dala, o'tloq, bog', xiyobon va o'rmonlarda uchratish mumkin. Yer yuzida kapalaklarning **150000** ga yaqin turi uchraydi. O'rta Osiyo hududida esa ular turlarining soni bir necha mingga yetadi.

Hamma kapalaklarning qanotlari mayda tangachalar bilan qoplangan. Shuning uchun ular *tangachaqanotlilar* deb ataladi. Tangachalar har xil rangda bo'ladi. Kapalak qanotlarining rangi ana shu tangachalarga bog'liq. Ular kapalak tanasini ham qoplab turadi.

Kapalaklar uchun xos bo'lgan yana bir muhim belgi-bu boshining ostida spiralga o'xshab o'ralib turadigan xartumning bo'lishidir. *Xartum* pastki jag'lar bilan pastki lablarning qo'shilishidan hosil bo'ladi. Kapalaklar gul nektari bilan oziqlanadi. Buning uchun ular xartumini to'g'rilab, gul ichiga suqadi va nektarini so'rib oladi.

Kapalaklarning lichinkasi chuvalchangsimon, tanasi bo'g'imlarga bo'lingan bo'lib, qurt deb ataladi. Og'iz organlari ham kapalaklarnikidan farq qilib, qattiq oziqni kemirishga moslashgan. Qurtlarning ko'krak bo'limida **3** juft haqiqiy va qorin bo'limida **5** juft soxta oyoqlar joylashgan. Soxta oyoqlar yo'g'on, bo'g'imlarga bo'linmaganligi va tovon qismida mayda ilmoqchalarning bo'lishi bilan ko'krak oyoqlaridan farq qiladi. Qurtlar qorinoyoqlari yordamida harakat qiladi, ko'krak oyoqlari esa oziqni ushlab turishga xizmat qiladi. Ko'pchilik kapalaklarning qurtlari o'simlik bargi, mevasi va boshqa qismlari bilan oziqlanib, qishloq xo'jaligiga katta ziyon keltiradi.

Karam kapalagi*ning** qurtlari **karam, sholg'om, turp, achambiti** kabi ***karamdoshlar oilasiga mansub o'simliklarning bargi bilan oziqlanadi. Shuning uchun bu hasharot ***karam kapalagi*** deb ataladi. Uning qanotlari oq rangda bo'lganidan ***oq*** kapalak ham deyiladi. Oldingi qanotlarining chetki qismida katta qora dog'i bo'ladi. Kapalak qo'nib turganida qanotlari tanasining ustida tik bo'lib taxlanadi. Qanotlarining ostki tomoni yashil-sarg'ish rangda bo'lganidan barglar orasidagi kapalaklarni sezish qiyin.

Karam kapalagi tuxumlarini o'simliklar bargining ostiga qo'yadi. Tuxumlardan chiqqan yosh qurtchalar dastlab sariq rangda bo'ladi, keyin rivojlanib, ko'k-yashil rangga kiradi. Uning orqa va yon tomonlarida bir necha qator sariq va qora dog'lari bo'ladi. Qurtlar barglar bilan oziqlanib, po'st tashlab rivojlanadi. Yetilgan qurtlar daraxtlar yoki devorlarga o'rmalab chiqib olib, g'umbakka aylanadi. G'umbakdan chiqqan kapalaklar bir necha soatdan so'ng qanotlari yozilib ucha boshlaydi.

Kapalaklar: ***poliksina, maxaon, sariq kapalak, do'lana kapalagi, no'xat oq kapalagi, apollon, moviy kapalak, zorka, podalariy, kulrang satir, katta sadafdor, tovusko'z, qichitqio't kapalagi, tok arvoh kapalagi.***

Tut ipak qurti. Odamlar qadimdan hasharotlarning hayoti bilan tanish bo'lganlar. Ularni, ayniqsa kapalak kurtlarining pilla o'rashi qiziqtirgan. ***Tut ipak qurti*** hasharotlar orasida eng qadimgi xonakilashtirilgan tur hisoblanadi. Bu tur hozir tabiatda yovvoyi holda uchramaydi. Uning asl vatani Himolay bo'lib, bundan **5000** yil ilgari Xitoyliklar boqa boshlagan.

Hozir ipak qurti Yaponiya, Xitoy va Braziliyada, shuningdek, O'rta Osiyo, Janubi-Sharqiy Osiyo, Janubiy Yevropa va Kavkazda boqiladi.

Ipak qurtining kapalagi **4-6** sm uzunlikda, qanotlari oqish va ko'rimsiz bo'ladi. Kapalaklar xonakilashtirish tufayli uchish qobiliyatini yo'qotgan. Erkak kapalaklar urg'ochilariga nisbatan xipcharoq, mo'ylovlari patsimon va uzun bo'ladi. Kapalaklar oziqlanmaydi, urug'lanib tuxum qo'ygandan keyin **5-10** kun o'tgach halok bo'ladi.

Qurtning qorin bo'limi oxirgi bo'g'imida bitta shoxsimon o'simta, bosh tomonida esa qoramtir dog' shaklidagi bir necha oddiy ko'zlar joylashgan. Qurtning ipak suyuqligi ajratuvchi so'lak bezlari juda kuchli rivojlangan bo'lib, tana bo'shlig'ini to'ldirib turadi. Bu bezlar ishlab chiqargan suyuqlik havoda qotganida **1000-1500** m ip hosil bo'ladi. Qurt ana shu iplardan pilla o'raydi va uning ichida g'umbakka aylanadi. Qurt faqat tut bargi bilan oziqlanganligi sababli ***Tut ipak qurti*** deb ataladi.

Ipakchilik. Ipakchilik, ya'ni pillachilik xalq xo'jaligining bitta tarmog'i bo'lib, ***tut ipak qurti*** boqish va uni qayta ishlashni o'z ichiga oladi. Ipak qurti maxsus pillaxonalarda qurilgan so'kchaklarda boqiladi. Qurtlik davri **20-24** kun davom etadi. Shu davr mobaynida qurt to'rt marta tullab, besh yoshni o'tadi. Tuxumdan chiqqan bir yoshli qurtning uzunligi **3-4** mm bo'lsa, oxirgi to'rtinchi tullashdan keyingi beshinchi yoshida **8-9** sm ga yetadi. Tullayotgan qurtlar oziqlanishdan to'xtaydi va harakatlanmaydi; bu davr «uyqu» davri deb ataladi.

Qurtlar g'umbakka aylanishdan oldin so'kchaklarga qurigan mayda shoxlar tashlanadi. Qurtlar shoxlarning ustiga chiqib, uch kun davomida tanasi atrofiga pilla o'raydi. Pilla ichida qurtlar g'umbakka aylanadi. G'umbaklik davri **2-3** hafta davom etadi.

Qurtlar pilla o'rab bo'lgach, pillalar yig'ib olinadi. Bu pillalarning asosiy qismi ipak olish uchun yigiruv fabrikalariga jo'natiladi. Fabrikada pilla ichidagi g'umbak issiq suv yoki bug' ta'sirida o'ldiriladi; pillasidan esa ip yigiriladi. **1** kg pilladan **90** g yengil va pishiq tabiiy ipak olinadi. Erkak kapalaklardan urg'ochi kapalaklarga qaraganda **20-30** % ko'proq pilla olinadi.

O'zbekiston Respublikasi Ipakchilik ilmiy tadqiqot instituti olimlari tomonidan ipak qurtining oq pilla beradigan sermahsul sortlari va tut daraxtining mo'l hamda to'yimli barg beradigan navlari yaratilgan. Olimlarimiz tomonidan ishlab chiqilgan erkak kapalak chiqadigan tuxumlarni ajratib olib, boqish yo'li bilan ipak qurtlarining mahsuldorligini oshirish sohasida olib borilgan ishlar, ayniqsa samarali bo'ldi.

22-§. Pardaqanotlilar turkumi. Asalari

Asalari, sariq ari, qovoq ari, chumoli, yaydoqchi va boshqa pardaqanotlilar tabiatda ko'p uchraydi. Ularning qanotlari pardasimon bo'lgani tufayli *pardaqanotlilar* deb ataladi. Bir qancha pardaqanotlilar (masalan, *ishchi chumolilar*)ning qanotlari rivojlanmagan. Ko'pchilik pardaqanotlilar jamoa bo'lib yashaydi. Jamoa bo'lib yashovchi hasharotlar oilasida bitta yoki bir necha urg'ochisi, o'nlab erkaklari va juda ko'p ishchilari bo'ladi.

Asalari oilasi. Asalari jamoa bo'lib yashaydi. Har qaysi asalari oilasida **10000-50000**, ba'zan **100000** gacha *ishchi arilar*, bitta *ona ari*, bir necha *yuz erkak arilar-**trutenlar*** bo'ladi. Oiladagi barcha arilar bitta ona asalaridan urchigan bo'ladi. Asalarilar yog'ochdan yasalgan maxsus qutilarda boqiladi. Quti ichida ular mumdan juda ko'p olti qirrali katakchalar yasaydi.

Asalarilarning tuzilishi Ona, ishchi va erkak asalarilar tashqi ko'rinishi bilan bir-biridan farq qiladi. Ona ari va erkak arilar ishchi arilarga nisbatan ancha yirik bo'ladi. Urg'ochi va ishchi arilar qorin bo'limining uchida nashtari bo'ladi. Erkak arilarning hid bilish (mo'ylovlari) va ko'rish organlari kuchli rivojlangan, nashtari bo'lmaydi.

Ishchi arilar voyaga yetmagan urg'ochi arilardan iborat. Ularning boshi va tanasi kalta tuklar bilan qoplangan. Boshining yon tomonida ikkita murakkab ko'zi, ularning orasida esa uchta oddiy ko'zchalar joylashgan. Boshining old tomonida joylashgan ikkita mo'ylovi hid bilish organi hisoblanadi. Arilar gulning hidi va rangini yaxshi farq qiladi. Ularning ko'zi sariq va ko'k ranglarni hamda bizning ko'zimiz ilg'ay olmaydigan ultrabinafsha nurlarni ham yaxshi farqlay oladi, lekin qizil rangni sezmaydi. Ishchi arilarning yuqori jag'lari kemiruvchi tipda tuzilgan; ular yordamida arilar mumdan kataklar yasaydi va changdonlarda gul changini oladi. Pastki lab va jag'lari o'zgarib naysimon xartum hosil qiladi. Ari xartumi bilan gul nektarini so'radi. Shu sababli arining og'iz organlari *kemiruvchi-so'ruvchi* tipda tuzilgan deyiladi.

Pardaqanotlilar: ***1-paxmoq ari, 2-sariq ari, 3-qovoq ari, 4-6-chumolilar*** *(**4***-ishchisi, **5***-erkagi, **6***-navkari), ***7-trixogramma yaydoqchisi,*** ***8***-kapalak qurtiga tuxum qo'yayotgan ***yaydoqchi.***

Ishchi ari orqa oyoqlaridagi maxsus savatcha va tukchalar yordamida gul changini yig'ib oladi. Ari chaqqanda uning nashtari teri ichida uzilib qoladi; mayib bo'lgan ari esa halok bo'ladi.

Asalarilar oilasining hayoti. Erkak va ona arining og'iz organlari yaxshi rivojlanmaganligidan mustaqil oziqlanolmaydi. Ishchi arilar uyani

tozalash, qo'riqlash, ona va erkak arilar hamda qurtlarni oziqlantirish, gul changi va nektar-sharbat yig'ish kabi uyadagi va undan tashqaridagi hamma ishlarni bajaradi. Arilar yig'gan nektar ularning jig'ildonida so'lak bezi suyuqligi bilan aralashib, katakchalarda asalga aylanadi. Ishchi arilar tuxumdan chiqqan qurtlarni gul changi va asal bilan boqadi.

Yangi asalari oilasi ***may-iyun*** oylarida *g'ujlanish,* ya'ni *ko'chib chiqish* orqali paydo bo'ladi. Oziq mo'l bo'lganida ona ari urug'langan va biroz urug'lanmagan tuxum qo'yadi. Urug'lanmagan tuxumlardan erkak arilar, urug'langan tuxumlardan esa ishchi arilar rivojlanib chiqadi.

Lichinkalardan birini ishchi arilar alohida yirik katakda tarbiyalab, undan ona ari yetishtiradi. Yosh ona ari rivojlanib chiqishidan oldin eski ona ari bir to'da ishchi arilar bilan birga uyadan chiqadi va biron daraxt shoxiga g'uj bo'lib o'tiradi. G'uj bo'lgan arilarni daraxtdan olib boshqa qutilarga joylanadi. Sovuq kunlar tushishi bilan ishchi arilar erkaklarini uyadan quvib chiqaradi va tuynuklarni mum bilan suvab tashlaydi.

Asalarilar «tili». Uyadagi ishchi arilar o'zaro turli harakatlar yordamida axborot almashinishi *«asalarilar tili»* deb ataladi. Ishchi ari nektarga boy gulni topganda katakchalar ustida qornini likillatib aylanib, go'yo raqsga tushayotgandek harakatlar qiladi. Bunday harakatlar Ishchi arilarga nektar yig'ish uchun qaysi tomonga va qancha masofaga uchib borish kerakligini bildiradi. Shundan keyin ishchi arilar razvedkachi ari ko'rsatgan tomonga uchib ketadi.

Asalarilar tabiatda va inson hayotida katta ahamiyatga ega. Asal qimmatbaho va shifobaxsh oziq hisoblanadi. Asalari zaharidan tibbiyotda dorivor moddalar tayyorlanadi, mumi esa texnikada ishlatiladi. Arilar o'simliklarni changlatib, hosildorlikni oshiradi.

Chumolilar keng tarqalgan va jamoa bo'lib yashaydigan hasharotlar. Nashtari juda qisqa bo'lgani tufayli ular chaqa olmaydi. ***Chumolilar*** oilasida individlar soni bir necha yuzdan mingga, ayrim turlarida esa bir necha millionga yetadi. Ularning og'iz organlari kemiruvchi tipda tuzilgan bo'lib, qattiq oziqni chaynashga moslashgan.

Chumoli oilasi *qanotsiz ishchi chumolilar*, yirik boshli va jag'i kuchli rivojlangan *navkarlar*, *qanotli erkaklar* va *bir necha ona chumolilardan* iborat. Erkak chumolilar faqat ko'payish davrida paydo bo'ladi, urg'ochisini urug'lantirgandan keyin halok bo'ladi.

Ona chumolining qorin qismi juda katta bo'lib, uyasidan chiqmaydi. U tuxum qo'yib, nasl qoldirish vazifasini bajaradi. Ona chumolini ishchi chumolilar parvarish qilib boqadi. Navkar chumolilar chumoli uyasini dushmandan himoya qiladi. Ular uyaga kiradigan teshiklarni boshlari bilan

yopib oladi. Uyaga kiradigan ishchi chumolilar mo'ylovlarini navkarlar boshiga tekkizadi. Shundan keyin navkarlar ularni uyaga kirishiga ruxsat etadi.

Ishchi chumolilar oziq yig'ish, qurtlarni parvarish qilish va ko'chirib yurish, uyani toza saqlash vazifasini bajaradi. Shuningdek, ular jig'ildonida chala hazm bo'lgan oziq bilan qurtlari, navkarlari, lichinkalari va ona chumolini oziqlantiradi.

Chumolilar tuproqqa, toshlar ostiga va chiriyotgan to'nkalarning ichiga juda ko'p xona va yo'laklardan iborat uya quradi. ***Sariq o'rmon chumolisi*** uyasining yuqori qismi gumbazga o'xshaydi. Gumbazining balandligi **2** m gacha yetadi.

Qishda chumolilar uyasining yer ostki qismida g'uj bo'lib qishlaydi. Bahorda qanotli yosh ona va erkak chumolilar uyadan uchib chiqadi. Erkak chumoli urg'ochisini urug'lantirgach halok bo'ladi. Yosh ona chumoli esa qanotlarini tashlab o'ziga kichikroq uya qurib oladi.

Chumolilarning juda ko'pchiligi foydali hisoblanadi. ***Sariq o'rmon chumolilari*** daraxtlarga ziyon yetkazuvchi har xil hasharotlarni qiradi. Bitta chumoli oilasi **0,25** dan **1** gektargacha o'rmonni zararkunandalardan himoya qiladi. O'rta Osiyo cho'llarida yirtqich ***chopqir ot chumoli*** va ***o'roqchi chumoli*** keng tarqalgan.

Ular har xil o'simliklarning urug'i va doni bilan oziqlanib, birmuncha ziyon yetkazadi. Xonadonlarda uchraydigan kichik ***sariq fir'avn chumoli*** shirinlik va yog'liq oziq-ovqat mahsulotlariga juda o'ch bo'ladi. ***Qora bog' chumolisi*** **shaftoli, olma, o'rik** va boshqa o'simliklarga zarar keltiradigan ***shira bitlari*** ajratadigan shirani yalab oziqlanadi. Ular ***shira bitlari***ni qo'riqlash bilan birmuncha ziyon yetkazadi.

Nashtarsiz pardaqanotlilar. Nashtarsiz pardaqanotlilarga ***yaydoqchilar*** kiradi. Yaydoqchilarning qurtlari boshqa hasharotlar tanasida yoki tuxumida parazitlik qilib yashaydi. Yaydoqchilarning qorni uchida uzun tuxum qo'ygichi bo'ladi. Tabiatda o'tlar ustida pastlab uchib yurgan yirik yaydoqchilarni ko'p uchratish mumkin.

Yaydoqchilar tuxum qo'ygichi yordamida hasharotlar qurti terisini teshib, uning tanasiga tuxum qo'yadi. Tuxum qo'yadigan urg'ochi yaydoqchi qurtni minib olganga o'xshaydi. Shuning uchun bu hasharotlar yaydoqchilar deb ataladi. Tuxumlardan chiqqan yaydoqchi qurtchalari kapalak qurti tanasi to'qimalarini yeb o'sadi va asta-sekin uni halok qiladi. Bir qancha yaydoqchilardan zararkunanda hasharotlarga qarshi *biologik kurash* olib borish maqsadida foydalaniladi.

23-§. Ikki qanotlilar turkumi

Ikki qanotlilar yer yuzida keng tarqalgan xilma-xil hasharotlardir. ***Xira chivinlar*** va ***qonxo'r pashshalarni*** bilmagan kishi bo'lmasa kerak. Qo'shqanotlilarning oldingi juft qanotlari rivojlangan, keyingi qanotlaridan esa faqat kalta o'simta saqlanib qolgan. Bu o'simta hasharotlar uchganda tana muvozanatini saqlaydi. Ayrim hasharotlarning ikkinchi juft qanotlari havoda tebranib, ovoz chiqarish vazifasini ham bajaradi. Ikki qanotlilarning **150000** ga yaqin turi ma'lum.

Chivin **(uy *pashshasi*)**-juda harakatchan hasharot. Tanasi mayda tukchalar bilan qoplangan. Pastki labining uchi qalinlashib, yostiqchasimon yalovchi xartumcha hosil qiladi. ***Chivin*** turli oziq-ovqat mahsulotlari va uning qoldiqlarini xartumchasi bilan yalab oziqlanadi. Oziq ta'mini oldingi oyoqlari panjasida joylashgan tukchalar yordamida sezadi.

Chivinning qurti axlat to'kilgan joylarda, hojatxonalar va hayvonlar go'ngida rivojlanadi. Qurtning boshi va oyog'i bo'lmaydi, tanasi sirtidagi kichik bo'rtmachalar yordamida harakat qiladi. Qurtlar tez o'sadi va quruq tuproqqa chiqib g'umbakka aylanadi. Chivin juda serpusht bo'ladi. Urg'ochi ***chivin*** har **2-4** kunda **100-150** tadan tuxum qo'yadi. Bir mavsumda chivinning **8-10** avlodi rivojlanadi. Bitta urg'ochi chivinning avlodi bir mavsumda **5** trillionga yetishi mumkin.

Chivinlar ***ichburug'***, ***qorin tifi***, ***vabo***, ***sil***, ***bo'g'ma*** kabi kasalliklarning mikroblarini hamda ***gijja***larning tuxumlarini tarqatadi. Ular axlatxonalardan va iflos joylardan oyoqlariga mikroblarni ilashtirib oladi va oziq-ovqat mahsulotlariga o'tirib, mikroblarni yuqtiradi. Mikroblar chivinlarning axlati orqali ham tarqaladi.

Chivinlar tez ko'payib ketmasligi uchun uy-joylar atrofmi doimo toza saqlash va har xil chiqindilarni o'z yaqtida yo'qotib turish zarur. Xonadonlarda chivinlar yelimli qog'ozlar va har xil zaharli moddalar sepib yo'qotiladi.

So'na (so'qir)lar yirik **2-3** sm li chivinlarga o'xshash bo'ladi. Ular cho'l mintaqalarida juda ko'p uchraydi. Issiq yoz mavsumida uy hayvonlariga tinchlik bermaydi. Hayvonlar terisini og'iz organlari yordamida kesadi va o'sha joydan chiqadigan qonni xartumchasi bilan so'rib oladi.

Bo'kalar so'nalarga o'xshab ketadi. Lekin biroz kichikroq bo'ladi. Chorva mollari yungiga tuxum qo'yadi. ***Teri bo'kasining*** qurtlari qoramollarning terisi ostiga kirib olib, yara hosil qiladi. ***Ot bo'kasining*** lichinkasi otlar oshqozonida, ***qo'y bo'kasi*** esa qo'ylarning burun

bo'shlig'ida parazitlik qiladi. Voyaga yetgan bo'kalar oziqlanmaydi. Bo'kalar chorva mollarining mahsuldorligini kamaytiradi.

Pashsha*lar (*chivin*lar)**-oyoqlari va mo'ylovlari uzun mayda hasharotlar. Ular turli hayvonlar va odamlarning qoni bilan oziqlanadi. Og'iz organlari qon so'rishga moslashgan sanchib-so'ruvchi xartumdan iborat. Xartum beshta uzun qilchadan iborat bo'lib, yuqori lab, yuqori jag'lar hamda pastki jag'larning o'zgarishidan hosil bo'ladi. ***Pashshaning pastki labi uzun tarnovchasimon *g'ilofni* hosil qiladi. Xartumning boshqa qismlari ana shu g'ilof ichida joylashadi. Faqat urg'ochi pashshalar qon so'radi. Erkak pashshalar esa gul nektari bilan oziqlanadi. Pashshalarning qurtlari organik moddalarga boy bo'lgan hovuz va ko'lmak suvlarda rivojlanadi, suvdagi o'simlik qoldiqlari va turli mayda organizmlar bilan oziqlanadi. Bahor va yoz mavsumida pashshalarning bir necha, nasli rivojlanadi. Ular turar-joylarning yerto'lalarida qishda ham **1** rivojlanaveradi. ***Pashsha*lar** odamlar va hayvonlar orasida ***bezgak, pashsha ensefaliti*** kabi og'ir kasalliklarni ham tarqatadi. Bezgakni qo'zg'atuvchi parazitni faqat bezgak pashshasi yuqtiradi.

Iskabtoparlar-chivin*larga** o'xshash mayda hasharotlar. Ular cho'llardagi kemiruvchilar inida ko'p uchraydi. Hayvonlar va odam qonini so'radi. Odamga ***teri leyshmanio'zi (yomon yara) kasalligi qo'zg'atuvchisini tarqatadi. Bu kasallik janubiy viloyatlarda uchraydi.

Har xil ikki qanotlilar: ***1-qoramol so'nasi, 2-bo'ka, 3-yashil go'sht chivini, 4-kulrang olaksa chivin.***

24-§. Hasharotlarning xilma-xilligi

Hasharotlarning xilma-xilligi. Hasharotlar hayvonlar orasida sonining ko'pligi va xilma-xilligi bilan ajralib turadi. Yer yuzida **1,4** mln.da yaqin hasharotlar turi tarqalgan bo'lib, ular hamma hayvonlar turining yarmidan ko'prog'ini tashkil etadi. Quyida ayrim hasharotlar turkumlari bilan qisqacha tanishib chiqamiz.

Qattiqqanotlilar, ya'ni qo'ng'izlarning oldingi qanoti qalin va qattiq bo'ladi. Ular tabiatda juda keng tarqalgan bo'lib, **300000** ga yaqin turni o'z ichiga oladi. Oziqlanish xususiyatlariga ko'ra ularni *yirtqichlar, go'ngxo'rlar, o'laksaxo'rlar* va *o'txo'rlarga* ajratish mumkin. Yirtqich qo'ng'izlar, masalan, ***xonqizi qo'ng'izlari, suluv qo'ng'izlar*** va ularning qurtlari boshqa hasharotlarni qiradi. ***Go'ngxo'r qo'ng'iz*lar** har xil hayvonlarning tezagi bilan oziqlanadi. Ular orasida qoramollarning tezagidan zoldir yasovchi ***bo'xcha qo'ng'izlar*** ham ma'lum. ***O'laksaxo'r qo'ng'izlar*** va ularning qurtlari, masalan, ***go'rso'xta qo'ng'iz***

hayvonlarning murdalari bilan oziqlanadi. ***O'simlikxo'r qo'ng'izlar*** o'simliklarning har xil qismlari (bargi, guli, ildizi va yog'ochlik to'qimalari) bilan oziqlanadi. ***Mart qo'ng'izi, yashil tilla qo'ng'iz,*** har xil ***mitalar, bargxo'r qo'ng'izlar*** va ***mo'ylovdor qo'ng'izlar*** ana shu guruhga kiradi. ***Kolorado qo'ng'i***zi **kartoshka** barglarini, ***mitalar*** omborxonalardagi donlarni, ***mo'ylovdor qo'ng'iz***lar daraxtlarning yog'ochligini yeyish bilan katta ziyon keltiradi.

Chala o'zgarish bilan rivojlanadigan hasharotlar

Ninachi*lar turkumi.** ***Ninachilar-eng qadimgi hasharotlar. Ularning qanotlari taxlanmasdan tanasi ikki yoniga yoyilib turadi. Qorin bo'limi ingichka va uzun bo'ladi. Ko'zlari juda yirik, lichinkasi suvda rivojlanadi. ***Ninachi***larning suvda rivojlanadigan lichinkalari ham yirtqich bo'lib, mayda suv hayvonlari bilan oziqlanadi. ***Ninachi***lar va ularning lichinkalari yirtqich hayot kechiradi. Voyaga yetgan ***ninachi***lar o'ljasini oldingi oyoqlari yordamida havoda tutadi. Ular zararkunanda va qon so'ruvchi hasharotlarni qirib, foyda keltiradi. ***Ninachi***larning lichinkalari ***chivin***lar, ***kunlik***lar va boshqa hayvonlarning suvda yashaydigan lichinkalari bilan oziqlanadi. Vohalardagi suv havzalari yaqinida ***moviy ninachi***, tog'li hududlarda ***halqali ninachi***, oqmaydigan suv havzalar yaqinida ***suluv ninachi*** uchraydi.

Chala o'zgarish bilan rivojlanadigan hasharotlar: 1-*yashil temirchak*; 2-*chigirtka*; 3-*qora chirildoq*; 4-*sariq suvarak*; 5-*suluv ninachi*; 6-*to'shak qandalasi*.

Beshiktebratarlarning qanotlari kuchsiz bo'lganidan yaxshi ucholmaydi. Ular butalar, o't-o'lanlar orasida yashirinib olib, o'ljasini poylaydi. Beshiktebratarlar qisqichsimon oldingi oyoqlari yordamida boshqa hasharotlarni tutib yeydi.

Maysa o'tlar orasida ***chigirtkalar, chirildoqlar, temirchaklar*** ko'p uchraydi. Ular *to'g'riqanotlilar* turkumiga kiradi. Barcha to'g'riqanotlilar o'simlikxo'r hayvonlar hisoblanadi. Har xil ***qandalalar*** va ***shira bitlari*** ham o'simlik to'qimalari bilan oziqlanadi. ***Qandala***lar *chala qattiqqanotlilar,* ***shira bitlari*** esa *tengqanotlilar* turkumiga kiradi.

To'g'riqanotlilar turkumi. To'g'riqanotlilarning oldingi qanotlari uzun va ensiz, orqa qanotlari esa yelpig'ichga o'xshab oldingi qanotlari ostida taxlanib turadi. Ularning og'iz organlari kemiruvchi, orqa oyoqlari sakrovchi tipda tuzilgan. To'g'riqanotlilar tuxumlarini tuproqda maxsus ko'zachaga

qo'yadi. To'g'riqanotlilarga ***chigirtka*lar**, ***temirchak*lar**, ***chirildoq*lar** kiradi. Ko'pchilik turlarining ovoz chiqarish va eshitish organlari bor.

To'g'riqanotlilar-juda ochko'z o'txo'r hayvonlar. Ayrim yillari ***chigirtka*lar** tez ko'payib, juda katta gala hosil qiladi. Bunday gala harakat qilganida yo'lida uchraydigan hamma o'simliklarni yeb ketaveradi.

Qandalalar turkumi. ***Qandala*lar** birinchi juft qanotlarining oldingi qismi qalinlashgan, keyingi qismi yupqa va shaffof. Shuning uchun ular *yarim qattiqqanotlilar* ham deb ataladi. Ko'pchilik turlari o'simlik shirasini so'rib oziqlanadi. Cho'l va dashtlarda keng tarqalgan ***xasva qandalasi*** donli ekinlar doni va bargini so'rib oziqlanadi.

Qandala*lar** orasida qon so'ruvchi parazitlari ham bor. ***To'shak qandalasi xonadonlarda yashaydi; odam va hayvonlar qonini so'radi. ***To'shak qandalasi*ning** qanotlari bo'lmaydi; tanasi mayda sezgir tuklar bilan qoplangan; hidni juda yaxshi sezadi.

Ninachi*lar**, to'g'riqanotlilar, ***qandala*lar**-chala o'zgarish bilan rivojlanadigan hasharotlar. ***Ninachi*lar** va ular lichinkasi-yirtqich. ***Ninachi*lar** lichinkasi suvda rivojlanadi. To'g'riqanotlilardan ***chigirtka*lar**, ***qandala*lardan** xasva ekinlarga katta ziyon keltiradi. ***To'shak qandalasi odam va hayvonlar qonini so'radi.

Burgalar va ***bitlar*** ham hasharotlar sinfiga kiradi. Ularning qanotlari parazit holda yashashi tufayli yo'qolib ketgan.

Termitlar turkumi. Jamoa bo'lib yashovchi hasharotlar. Termitlar oilasi bittadan urg'ochi va erkak termitlar hamda bir necha yuzdan milliongacha ishchi va qo'riqchilardan iborat. Ona termit juda yirik, 10 yilgacha yashaydi, umr bo'yi 115 milliontagacha tuxum qo'yadi. Ishchi termitlarning tanasi oq tusda, ularni ba'zan oq chumolilar ham deyiladi. Ular voyaga yetmagan urg'ochilar bo'lib, in quradi va oilani boqadi. Qo'riqchi termitlarning boshi yirik, jag'lari kuchli rivojlangan. Ular iolani qo'riqlaydi. Termitlar o'simlikning yog'och qismi bilan oziqlanadi. Tropik o'lkalarda termitlar yer yuzasidan 15 metrgacha balandlikda in quradi. O'rta Osiyo cho'llarida tuproq yuzasiga, shahar va qishloqlardagi binolarning yog'ochlik qismiga **turkiston termiti** in quradi.

Hasharotlarning yashash muhitiga moslashishi. Hasharotlar juda xilma-xil muhitda hayot kechiradi. Ular tuproq yuzasida yashaydi. o'simliklar va hayvonlarda parazitlik qiladi. Tuproqda va chuchuk suv havzalarida ham juda ko'p hasharotlarni uchratish mumkin. Hasharotlarda yashash muhitiga xilma-xil moslanishlar mavjud.

Parazit va kasal tarqatuvchi hasharotlar: **1, 3-*burga*** (1-urg'ochisi, **2**-qurti, *3*-gumbagi), **4**-bit, **5**-sirka (tuxum), ***6-bezgak chivini*, 7-*oddiy chivin***.

Bu moslanishlar, ayniqsa ular oyoqlarining tuzilishida yaqqol ko'zga tashlanadi. Masalan, tuproq yuzasida hayot kechiradigan ***qo'ng'izlar, suvaraklar*** va ***chumolilarning*** hamma oyoqlari bir xilda tuzilgan bo'lib, tez yugurishga moslashgan. O'tlar orasida yashaydigan ***chigirtkalar, temirchaklar*** va ***chirildoqlarning*** kuchli rivojlangan orqa oyoqlari uzoqqa sakrashga moslashgan. Tuproq ichida hayot kechiradigan hasharotlardan ***buzoqboshning*** oldingi oyoqlari *belkurakka* o'xshash qazuvchi organga aylangan.

Hasharotlarning og'iz organlari ham har xil tuzilgan bo'lib, turli xil oziqni o'zlashtirishga imkon beradi. Kemiruvchi tipdagi og'iz organlari qattiq oziqni, o'simlik va hayvonlarning to'qimalarini uzib olish va chaynash uchun xizmat qiladi. Gul nektari, o'simlik shirasi, qon kabi suyuq oziq bilan oziqlanadigan hasharotlarning og'iz organlari ***kemirib-so'ruvchi, so'ruvchi*** yoki ***sanchib-so'ruvchi*** xartum tipida tuzilgan.

Ko'pchilik hasharotlarning qanotlari yaxshi rivojlangan. Qanotlar hasharotlarga uzoq masofaga tarqalish, oziq yoki o'z juftini tez axtarib topish, dushmanlardan tezroq qochib qutulish imkonini beradi. ***Ninachilar, pashshalar*** o'z o'ljasini havoda tutib oladi.

Tashqi muhitga moslashish belgilari hasharotlar tana qoplag'ichining tuzilishida ko'zga yaqqol tashlanadi. O'simlik va hay-vonlarning to'qimalari yoki tuproqda hayot kechiradigan hasharotlar qurtlarining xitin qoplag'ichi yupqa va yumshoq bo'ladi. Namgarchilik kam bo'ladigan cho'l zonasida yashovchi hasha-rotlarning xitin qoplag'ichi qalin bo'lib, tanadan suvning bug'lanishiga yo'l qo'ymaydi.

Hasharotlarning ancha murakkab fe'l-atvori ham ularni tashqi muhitga tezroq moslashuviga imkon beradi. Hasharotlarning fe'l-atvori ko'pincha tug'ma (nasldan-naslga o'tadigan) reflekslardan iborat.

Hasharotlarda, ayniqsa nasli haqida g'amxo'rlik qilish juda xilma-xil va murakkab bo'ladi. Eng oddiy holda nasl to'g'risida g'amxo'rlik qilish urg'ochi hasharotlarning qurtlari uchun oziq yetarli bo'lgan joyga tuxum qo'yishdan iborat. Ancha murakkab fe'l-atvorga ega bo'lgan hasharotlar o'z nasli uchun oziq g'amlaydi. Masalan, ***bo'xcha qo'ng'iz*** hayvonlarning tezagidan zoldir yasab, unga o'z tuxumini qo'yadi. Pardaqanotli hasharotlar qurtlarini maxsus inlarda boqadi, ular uchun nektar yig'adi yoki ularga chaqib falajlantirilgan hasharotlarni keltiradi.

Hasharotlarning himoyalanishi. Hasharotlarda boshqa yirtqich hayvonlardan himoyalanishning har xil usullari mavjud. Birinchidan, hasharotlar tanasining rangi ular yashaydigan joyning rangida bo'ladi. Masalan, yashil maysalar orasida yashaydigan ***temirchaklar*** va

qandalalar yashil, daraxt po'stlog'ida yashovchi ***qo'ng'iz*** va ***qandalalar*** esa kulrang yoki qo'ng'ir tusda bo'ladi. Himoyalanishning bu usuli *niqoblanish* deyiladi. Ikkinchidan hasharotlar tanasining shakli tashqi muhitdagi narsalar shakliga o'xshash bo'ladi. Daraxtda yashaydigan ***odimchi kapalagi*** qurtini kichkina butoqdan farq qilish qiyin. Ikkala holda ham hasharotlar yirtqich hayvonlar ko'ziga kam tashlanadigan bo'lib qoladi. Himoyalanishning uchinchi xili *ogohlantirish rangidan* iborat. ***Arilar, sariq arilar, qovoq arilar*** yashil o'simliklar orasida yaqqol ko'zga tashlansa-da, qushlar ularni cho'qimaydi. Chunki zaharli nashtari ularni dushmanlardan himoya qiladi. ***Xonqizi, kolorado qo'ng'izi*** yoki ***yashil tilla qo'ng'izlarning*** qoni tarkibidagi zaharli modda ularni dushmanlardan himoya qiladi. Himoyalanishning yana bir usuli *taqlid qilishdm* iborat. Bunda hech qanday himoya vositasiga ega bo'lmagan hasharotlar zaharli hasharotlarga taqlid qiladi. Masalan, ***arisimon kapalak, arisimon chivin*** yoki ***jildirama chivinlarning*** rangi zaharli arilarga o'xshaganligi tufayli ularga yirtqich hayvonlar tegmaydi.

Hasharotlarning tabiatdagi va inson hayotidagi ahamiyati

Gulli o'simliklarni changlantiruvchi hasharotlar. Gulli o'simliklarning juda ko'p turlari hasharotlar yordamida changlanib mo'l hosil beradi va urug'i sifatli bo'ladi. Deyarli barcha ***burchoqdoshlar***, ko'pchilik ***qoqidoshlar***, ***gulxayridoshlar***, ***ra'noguldoshlar***, ***atirguldoshlar***, ***piyozguldoshlar***, ***loladoshlar***, poliz ekinlari, hasharotlar yordamida changlanadi. ***Beda va sebarga*** *kabi yem-xashak ekinlarini* ***paxmoq arilar*** changlantiradi. **Grechixa, kungaboqar** va **anjir**ning asosiy changlatuvchisi ***yovvoyi arilar*** hisoblanadi.

Parazit va kasal tarqatuvchi hasharotlar. Bit va ***burgalar*** turkumiga mansub bo'lgan hamma hasharotlar, shuningdek, ***to'shak qandalalari, pashshalar*** va ayrim ***chivinlar*** odam va hayvonlarning qonini so'radi. Bu hasharotlar qon so'rganida kishilarni qanchalik bezovta qilishini hamma biladi. Odamlar orasida ***bosh biti*** va ***kiyim biti*** ko'p uchraydi.

Qon so'ruvchi hasharotlar turli kasalliklarni tarqatish bilan odam salomatligiga ziyon keltiradi. ***Bitlar tepki*** va ***qorin terlamasi-o'lat kasalligini*** qo'zg'atuvchi bakteriyalarni odamlarga yuqtiradi. ***Kalamush burgasi*** esa tayoqchasini o'zida saqlovchi hamda yuqtiruvchi hisoblanadi. Bu og'ir kasallik mikrobi va ***burga***larning axlati orqali odam terisiga tushib qolsa, uning tirnalgan joyidan qonga o'tib, ko'paya boshlaydi. ***Bezgak pashshasi bezgak kasalligi***ni odamlarga yuqtirishi ilgari aytib o'tilgan edi. Uy pashshasi oziq-ovqatlar, idishlar orqali **ichburug', sarg'ayma va sil kasalliklarini** tarqatadi.

Olma mevaxo'rining rivojlanishi: *1-kapalak*, *2*-zararlangan **olma** mevasi, *3*-qurt, *4*-g'umbak, *5*-po'stloq ostidagi g'umbak, *6*-po'stloq ostidagi ***kapalak***.

Zararkunanda hasharotlar. Ayrim hasharot turlari ba'zan juda tez ko'payib, qishloq xo'jaligi ekinlariga ziyon keltiradi. Mazkur ekinlarning zararkunandalari ro'yxatiga **700** dan ortiq hasharot turi kiritilgan; bu hozirgacha ma'lum bo'lgan hasharot turlarining **0,5** foizini tashkil etadi. Donli ekinlarga ***Osiyo chigirtkasi*** *va* ***xasva qandalasi,*** **g'o'z**aga ***g'o'za tunlami,*** sabzavot va poliz ekinlari, mevali daraxtlarga har xil ***shira bitlari,*** mevalarga ***olma qurti,*** **kartoshka**ga esa ***kolorado qo'ng'izi*** katta ziyon keltiradi.

Omborlarda saqlanayotgan g'alla va boshqa donlarga *uzun turnshuqli qo'ng'izlardan* ***mita*** katta zarar keltiradi. Mitaning oqish va yo'g'on lichinkasi donning ichki qismini yeydi. ***Un qo'ng'izlarining*** qurtlari un ichida yashaydi. Zararlangan donlar va unni oziq-ovqat uchun ishlatib bo'lmaydi.

Xonadonlarda juda mayda sarg'ish ***xona kuyasi kapalak***lari ko'p uchraydi. Kapalaklarning qurtlari jun va jundan to'qilgan kiyim-kechaklarni buzadi. Yog'ochdan qurilgan inshootlar, shahar va qishloqlardagi binolarning yog'ochlik qismlari, tarixiy obidalarga termitlar katta ziyon keltiradi. Termitlar zararlagan binolar zilzila, toshqin kabi tabiiy ofatlarda tez qulab tushadi.

Zararkunanda hasharotlarga qarshi biologik kurash. Biologik kurash yirtqich va parazit hasharotlar, hasharotxo'r hayvonlar (qushlar, sutemizuvchilar, baqalar) yordamida zararkunanda hasharotlar sonini kamaytirishdan iborat. Zararkunandalarga qarshi kurashda **140** dan ortiq parazit va yirtqich hasharotlardan foydalanilmoqda. ***G'o'za tunlami*** va boshqa ***tunlam kapalaklar*** qurtlariga qarshi kurashda ***trixogramma*** va ***gibrobrakon yaydoqchi***lari, ***shira bitlari***ga qarshi kurashda yirtqich ***tillako'z*** va parazit ***inkarziya pashshasi*** hamda xonqizi ***qo'ng'iz***laridan foydalanib kelinmoqda.

Tabiiy sharoitda va ekin ekiladigan maydonlarda biologik kurashning har xil usullari qo'llaniladi. Zararkunanda hasharotlarga qarshi kurashning eng ko'p tarqalgan usullaridan biri laboratoriyalarda yirtqich va parazit hasharotlarni sun'iy ko'paytirilib, dalaga tarqatishdan iborat. Ana shu maqsadda o'simliklarni himoya qilish, sabzavot va poliz ekinlari ilmiy tadqiqot institutlari hamda bir qancha xo'jaliklarda ***trixogramma*** va ***gibrabrakon yaydoqchi***larini ko'paytiradigan biologik fabrikalar ishlab turibdi.

Biologik kurash usullaridan yana biri ekin maydonlarida qulay shart-sharoit yaratish bilan foydali hayvonlarni jalb qilish va ular sonini ko'paytirishdan iborat. Bu usul zaharli kimyoviy moddalarni qo'llashni cheklash, o'tli dalalarda almashlab ekishni joriy etish va foydali hayvonlarni himoya qilish orqali amalga oshiriladi.

Zararkunanda hasharotlarga qarshi biologik kurash ularni kasallik tug'diruvchi viruslar va bakteriyalar yordamida yo'qotishni ham o'z ichiga oladi.

Hasharotlarni muhofaza qilish tadbirlari zararkunandalarning kushandalari bo'lgan yirtqich va parazitlarni, o'simliklarning changlanishida ishtirok etadigan hamda inson uchun foyda keltiradigan hasharotlarni qo'riqlash va ko'paytirishdan iborat. Odamga estetik zavq beruvchi, shuningdek «**Qizil kitob**»ga kiritilgan noyob va yo'qolib borayotgan turlar ham himoya qilinadi. Respublikamiz tabiati hasharotlarga boy. Hasharotlarni o'rganish, zararkunanda hasharotlarga qarshi kurash, foydali hasharotlar yordamida biologik kurash olib borish usullarini ishlab chiqishda olimlarimiz ***V.V. Yaxontov***, ***S.N. Alimuhamedov*** va ***R.O. Olimjonov*** katta hissa qo'shgan.

Hasharotlar sinfining umumiy ta'rifi. Hasharotlarning tanasi uch bo'limdan: bosh, ko'krak va qorindan iborat. Boshida bir juftdan murakkab ko'zlari va mo'ylovlari, ko'krak bo'limida **3** juft oyoqlari va ko'pchilik turlarida **2** juft qanoti bor. Traxeyalar orqali nafas oladi. Ayirish organlari ichak bo'shlig'i bilan bog'langan *malpigi naychalari*dan iborat. Chala o'zgarish bilan rivojlanadigan hasharotlarning tuxum, lichinka va voyaga yetgan davrlari; to'liq o'zgarish bilan rivojlanadigan hasharotlarning esa tuxum, qurt, g'umbak va voyaga yetgan davrlari bo'ladi.

Foydali hasharotlar: ***halqali yirtqich qandalalar, yetti nuqtali xonqizi qurti va qo'ng'izi, ikki nuqtali xonqizi, badbo'y suluv qo'ng'iz, vizildoq pashsha va uning qurti, tillako'z, shildirama chivin, go'rkov qo'ng'iz, malhamchi qo'ng'iz, bo'xcha yasar qo'ng'iz, qora vizildoq qo'ng'iz, Turkiston shoxdor qo'ng'izi, obkash ninachi.***

Bo'g'imoyoqlilar tipining umumiy ta'rifi, Bo'g'imoyoqlilarning tanasi maxsus organik moddadan iborat qattiq xitin po'st bilan qoplangan. Xitin po'st yurish oyoqlari va boshqa tana a'zolari uchun tayanch vazifasini o'taydi. Tana va oyoqlari bo'g'imlarga bo'lingan. Tanasi bosh, ko'krak va qorin qismlardan iborat. Bo'g'imoyoqlilar tanasi qattiq xitin qoplag'ichi tufayli faqat po'st tashlagandan keyin o'sadi. Bo'g'imoyoqlilar tipiga *qisqichbaqasimonlar, o'rgimchaksimonlar, hasharotlar* va boshqa bir

qancha sinflar kiradi. Ular turlarining soni **2** mln ga yaqin bo'lib, juda keng tarqalgan.

Bo'g'imoyoqlilarning kelib chiqishi. Bo'g'imoyoqlilarning qadimgi ajdodlari ***trilobitlar*** hisoblanadi. Ularning tuzilishi ko'p tukli ***halqali chuvalchanglar***ga o'xshash bo'lib, har bir tana bo'g'imida bir juftdan oyog'i rivojlangan. ***Trilobitlar*** eng qadimgi ko'p tukli halqalilardan kelib chiqqan. Tarixiy rivojlanish jarayonida ***halqali chuvalchanglar***ning suzgich o'simtalari oyoqlarga aylangan, yupqa terisi qalinlashib xitin qoplag'ichni hosil qilgan. ***Trilobitlar***dan esa qisqichbaqasimonlar, o'rgimchaksimonlar va hasharotlar kelib chiqqan.

X bob. XORDALILAR TIPI

Xordalilarning tana bo'ylab o'tadigan o'q skeleti bo'ladi. Bu skelet tuban xordalilarda xordadan, yuksak xordalilarda esa umurtqa pog'onasidan iborat. Xordalilarga **43000** ga yaqin hayvonlar turi kiradi. Ularni bosh skeletsizlar va bosh skeletlilar, ya'ni umurtqalilar kenja tiplariga ajratiladi.

25-§. Bosh skeletsizlar kenja tipi

Bosh skeletsiz xordalilarning bosh miyasi va bosh skeleti rivojlanmagan. Xorda skeleti hayoti davomida saqlanib qoladi. Bosh skeletsizlar kenja tipiga faqat ***lansetnik***lar sinfi kiritiladi.

Lansetnik-tuban tuzilgan xordali hayvon

Yashash muhiti va tashqi tuzilishi. Lansetniklar tropik va mo'tadil iqlimli dengizlar, shu jumladan Qora dengizning tubida hayot kechiradi. Och pushti rangli shaffof tanasining uzunligi **4-8** sm bo'lib, ikki yoni yassilashgan, oldingi va keyingi tomonlari biroz ingichkalashgan bo'ladi. Teri burmalari bilan qoplangan dum suzg'ichi esa qo'sh tig'li jarrohlik asbobi lansetga o'xshaydi. Ana shuning uchun ham bu hayvon ***lansetnik*** deb ataladi. Lansetnik hayotining ko'p qismini dengiz tubidagi qumga ko'milgan holda o'tkazadi. Qumdan faqat lansetnikning oldingi og'iz tomoni chiqib turadi. Og'iz teshigi **10-20** juft paypaslagichlar bilan o'ralgan. Lansetnik bezovta qilinganida biroz masofaga suzib borib, yana qumga ko'milib oladi.

Xorda. Lansetnik xordasi tanasining orqa tomoni bo'ylab o'tgan to'rga o'xshash pishiq o'qdan iborat. Xorda tig'iz joylashgan maxsus hujayralardan iborat bo'lib, ichki a'zolar uchun tayanch skelet vazifasini o'taydi, tanani egiluvchan qilib turadi.

Lansetnik va unga o'xshash tuban tuzilgan xordalilarning xordasi butun hayoti davomida saqlanib qoladi. Bosh miyasi va bosh skeleti bo'lmaydi. Shuning uchun lansetniklar bosh skeletsiz xordalilar kenja tipiga kiradi.

Lansetnikning muskullari ikki yon tomonida tana bo'ylab uzun tasma shaklida joylashgan. Lansetnik juda oddiy harakatlanadi: tanasini u yoki bu yoniga egib suzib yuradi, yoki qumni yorib kirib oladi.

Hazm qilish sistemasi. Og'iz teshigi lansetnik tanasining oldingi tomonidagi maxsus chuqurcha-*og'iz oldi voronkasida* joylashgan bo'lib, paypaslagichlar bilan o'ralgan. Paypaslagichlarning harakati tufayli suv og'iz teshigiga haydaladi. Juda mayda ***plankton*** organizmlar suv oqimi bilan og'iz orqali halqumga o'tadi va uning devoriga ilashib qoladi. Halqum devoridagi shilimshiq modda oziq zarralarini bir-biriga yopishtirib, kichik luqmalar hosil qiladi. Bunday oziq luqmalari halqumdan ichakka tushib hazm bo'ladi. Suv esa halqum devoridagi jabra yoriqlari orqali chiqib ketadi. Hazm bo'lmagan oziq qoldiqlari dum suzgich ostida joylashgan orqa chiqarish teshigi orqali tashqariga chiqarib yuboriladi.

Nafas olish organlari. Lansetnik jabralari yordamida suvda erigan kislorod bilan nafas oladi. Halqumning ikki yoni bo'ylab juda ko'p tirqishsimon *jabra teshiklari* joylashgan. Jabra teshiklarini tashqi tomondan qoplab turadigan teri burmalari *jabraoldi bo'shlig'ini* hosil qiladi. Jabra teshiklari devori juda ko'p mayda qon tomirlari-kapillyarlar bilan qoplangan. Kapillyarlar devori qon bilan suv o'rtasida gaz almashinuv sodir bo'ladi. Suvda erigan kislorod qonga o'tadi, karbonat angidrid qondan suvga chiqariladi. Teri burmalari bilan qoplangan jabralar tashqi tomondan ko'rinmaydi. Bu burmalar jabralarga qum kirishiga yo'l qo'ymaydi.

Qon aylanish sistemasi. Lansetnikning qon aylanish sistemasi hamma xordalilarniki singari yopiq bo'ladi. Qon yagona qon aylanish doirasi bo'ylab harakatlanadi. Asosiy qon tomirlari ikkita-qorin va orqa tomirlardan iborat. Karbonat angidrid bilan to'yingan qon qorin qon tomiri orqali oldinga, jabra kapillyarlariga oqadi. Jabralarda qon karbonat angidridni suvga berib, kislorod bilan to'yinadi va, orqa qon tomiriga, orqaortaga chiqadi. Bu tomirdan qon kichikroq tomirlar va kapillyarlar orqali butun tanaga tarqaladi. To'qimalarda karbonat angidrid bilan to'yingan qon qorin qon tomiriga oqib keladi. Lansetnikning yuragi bo'lmaydi. Yirik qorin qon tomirlar (aorta) devorining qisqarishi tufayli tomirlarda qon oqib turadi.

Ayirish organlari. Lansetnikning ayirish organlari ***halqali chuvalchanglar***nikiga o'xshash tuzilgan naychalardan iborat Lekin

naychalar halqum bo'ylab joylashgan bo'lib, jabraoldi bo'shlig'iga ochiladi.

Nerv sistemasi xorda ustida joylashgan, tana bo'ylab ketgan nerv *nayidan* iborat. Nerv nayi nerv hujayralaridan tashkil topgan. Nerv nayining hamma qismi bir xilda tuzilgan. Nerv nayidan ichki organlari va tana sirtiga juda ko'p nervlar tarqaladi. Lansetnikning sezgi organlari juda kuchsiz rivojlangan. Bosh miyasi, eshitish va ko'rish organlari bo'lmaydi. Teri ostida nerv nayi bo'ylab bir tekis joylashgan yorug'lik sezuvchi hujayralar ko'rish vazifasini bajaradi. Bu hujayralar faqat yorug'likni sezadi. Shuning uchun bezovta bo'lib qumdan chiqqan lansetnik yorug'dan qochib, tezroq qumga ko'milib olishga harakat qiladi. Terisining sirtida joylashgan nerv hujayralari orqali lansetnik kimyoviy va mexanik ta'sirlarni sezadi.

Lansetnikning umurtqasiz hayvonlarga o'xshashligi. Lansetnikni rus olimi akademik ***A.O. Kovalevskiy*** kashf qilgan. Lansetnik tuzilishining ko'p belgilari, xususan xordaning bo'lishi, nerv sistemasining naysimon bo'lib, tanasining orqa tomonida joylashganligi uning haqiqiy xordali hayvon ekanligini ko'rsatadi. Shuning bilan birga lansetnik tuzilishining bir qancha xususiyatlari (ayirish sistemasi va muskullarining tuzilishi, yuragi va bosh miyasining bo'lmasligi) bilan haqiqiy xordalilardan farq qiladi. Lansetnikning tuzilishini o'rganish orqali hamma xordali hayvonlarning kelib chiqishini tushunib olish mumkin. Xordalilarga 43000 ga yaqin turlar kiradi.

26-§. Baliqlar

Baliqlar hozirgacha ma'lum bo'lgan umurtqalilar turlarining deyarli yarmisini tashkil etadi.

Zog'ora baliqning tashqi tuzilishi

Yashash muhiti va tashqi ko'rinishi. Zog'ora baliq O'rta Osiyoning tog' daryolaridan boshqa barcha suv havzalarida hayot kechiradi. Uni ko'l, hovuz va sholipoyalarning iliq suvida, tinch oqadigan daryolar o'zanida uchratish mumkin. Zog'ora baliqning kattaligi **1** m gacha, og'irligi **8-16** kg gacha boradi.

Baliq tanasining shakli va tuzilishi suvda yashashga moslashgan. ***Zog'ora*** va boshqa ko'pchilik baliqlar tanasi suyri shaklda, ikki yon tomondan yassilashgan, bosh va dum qismlari ingichkaroq bo'ladi. Baliqlarning boshi tanasiga harakatsiz qo'shilib ketgan. Siz suvni havoga nisbatan zich muhit ekanligini va uni harakatlanayotgan jismga ko'proq qarshilik ko'rsatishini bilasiz. Shuning uchun baliqlar tanasining suyri

shaklda bo'lishi va tuzilishi suvning qarshiligini yengib, tez harakatlanishga imkon beradi.

Zog'ora va boshqa ko'pchilik baliqlar tanasining oldingi uchida voronkaga o'xshash keng ochiladigan og'iz teshigi, boshining ustida burun teshiklari joylashgan. Burun teshiklari burun bo'shlig'i bilan tutashgan. Boshining ikki yonida esa qovoqsiz ko'zlari bor.

Suzgichlari. Zog'ora baliq tanasini o'ngga va chapga bukib, suz-gichlari yordamida oldinga qarab suzadi. Boshqa baliqlar singari zog'ora baliqning *uchta toq* (*orqa, dum, anal*) va *ikki juft* (*ko'krak, qorin*) suzgichlari mavjud. Dum suzgichi ikkiga ajralgan. Anal suzgichlari dumining ostida joylashgan.

Juft ko'krak suzgichlari esa boshidan orqaroqda tanasining ikki yonida, qorin suzgichlari qorin tomonida ko'krak suzgichlarining ostida joylashgan. Suzgichlari yupqa teri pardadan va uni tutib turadigan suzgich yoylardan iborat. Suzgich yoylari yoyilganida ular orasidagi parda taranglashadi va suzgichlar yuzasi kengayadi.

Oldingi tomonga suzishda dum suzgichlari katta ahamiyatga ega. Baliqlarning juft suzgichlari tanasini muvozanatga solib turish va harakatlanayotganida burilishiga yoki to'xtashiga, shuningdek oldinga qarab asta-sekin suzishiga yordam beradi.

Terisi. Zog'ora baliqning tanasi suyak tangachalar bilan qoplangan. Har bir tangachaning oldingi qirrasi teriga botib kiradi, keyingi qirrasi o'zidan keyingi tangacha ustiga yopishib turadi.

Tangachalar qoplami baliq tanasini tashqi ta'sirdan himoya qiladi, lekin uning suzishiga xalaqit bermaydi. Baliq o'sgan sayin tangachalar ham yiriklasha boradi. Shuning uchun tangachalardagi halqalar soniga qarab baliqning yoshini aniqlash mumkin. Tangachalar sirtidagi teri bezlari ajratib chiqaradigan yupqa shilliq parda baliq tanasini suvga ishqalanishini kamaytirib, harakatini osonlashtiradi.

Zog'ora baliq tanasining rangi atrof-muhitga bog'liq. Chuchuk suv havzalarida yashaydigan ko'pchilik baliqlar tanasining orqa tomoni balchiq rangiga o'xshash to'q yashil, qorin tomoni oqish bo'ladi. Shu sababli suv tubida suzayotgan baliqni yuqoridan qarab payqab olish qiyin. Suv yuzasida suzib yurgan baliqqa pastdan qaralganda uni suv qatlamining oqish rangidan ajratib bo'lmaydi. *Baliqning rangi atrof-muhit rangiga mos ravishda o'zgarishi ham mumkin.* Hayvon gavdasi rangining atrof-muhitga mos bo'lishi uni dushmanlardan saqlanishiga yordam beradi, shuning uchun bu hodisa **himoya rangi** deyiladi.

Zog'ora baliqning skeleti, muskullari va suzgich pufagi

Skeleti. Zog'ora baliq skeleti juda ko'p suyaklardan tashkil topgan. Xordalilar singari baliq skeletining asosini tana bo'ylab bosh qismidan dumiga qadar o'tadigan umurtqa pog'onasi tashkil etadi. Umurtqa pog'onasi o'zaro chala harakatchan birikkan **39-42** ta umurtqadan iborat. Har bir umurtqa umurtqa tanasidan, ustki va ostki bir juft umurtqa yoylaridan iborat. Ustki qarama-qarshi yoylar o'zaro tutashishi tufayli ular orasida umurtqa nayi hosil bo'ladi. Bu nayning ichida orqa miya joylashgan. Gavda bo'limidagi umurtqalarga ikki yon tomondan qilichsimon qovurg'alar kelib birikadi. Dum umurtqalarida qovurg'alar bo'lmaydi. Ularning ostki tomonida uzun qiltanoq suyakchalar joylashgan. Umurtqa pog'onasining oldingi uchi kalla suyagi bilan harakatsiz birikkan.

Suzgichlarning skeleti suzgichlar yoylari suyaklaridan iborat. Yoylar kamari suyaklari orqali umurtqa pog'onasi bilan tutashgan. Zog'ora baliqda juft qorin suzgichlari skeletini umurtqa pog'onasi bilan tutashtirib turadigan kamar skeleti rivojlanmagan.

Bosh skeleti bosh miyani himoya qilib turadigan miya qutisi, og'iz bo'shlig'ini o'rab turadigan jag'lar, jabra ravoqlari va jabra qopqoqlari suyaklaridan iborat.

Skelet muskullar uchun tayanch bo'lib xizmat qiladi, ichki a'zolarni himoya qilib turadi.

Muskullari baliq terisi ostida joylashgan bo'lib, suyaklarga birikkan. Muskullarning qisqarishi va bo'shashishi tufayli baliq tanasini u yoki bu tomonga egib harakatlanadi. Baliqlar gavdasining orqa tomonida va dumida joylashgan muskullar kuchli rivojlangan. Boshida va suzgichlaridagi muskullar jag'lari va suzgichlarining harakatlanishi va jabra qopqoqchalarining ochilib-yopilishiga yordam beradi.

Suzgich pufagi. Zog'ora baliqning suzgich pufagi qorin bo'shlig'ida ichagining ustida joylashgan. Pufak o'rtasidan tortilib ikkiga bo'lingan, gaz bilan to'lgan kumushrang xaltachadan iborat. Suzgich pufagi ichak bilan ingichka naycha orqali tutashgan bo'ladi. Tuxumdan chiqqandan **2-3** kun o'tgach lichinka suv yuzasiga ko'tarilib, atmosfera havosi bilan suzgich pufagini to'ldirib oladi.

Suzgich pufagi baliqlarning suv yuzasiga ko'tarilishi va suv tubiga tushishida katta ahamiyatga ega. Pufak yuzasi kapillyar qon tomirlari bilan qoplangan. Baliqning suv yuzasiga ko'tarilishi yoki suv tubiga tushishi suzgich pufagi hajmining o'zgarishi bilan bog'liq. Suzgich pufagi kengayganda qondan ajralib chiqadigan gazlar pufakni to'ldiradi, gazlar suvdan yengil bo'lganligi tufayli baliq yuqoriga ko'tariladi. Pufak

puchayganida esa bu gazlar pufakdan ingichka nay bilan ichakka, undan og'iz bo'shlig'i va jabra yoriqlari orqali suvga chiqib ketadi. Tanasi birmuncha og'irlashgan baliq suv tubiga tushadi. Suzgich pufagining hajmi o'zgarmasa, baliq muayyan chuqurlikda muallaq turadi.

Zog'ora baliq, osyotr (sla), seld kabi bir qancha baliqlarning suzgich pufagi hayoti davomida ichak bilan tutashgan bo'ladi. Lekin ko'pchilik baliqlar, masalan, ***okun***ning suzgich pufagi faqat lichinkalik davrida ichak bilan tutashgan bo'ladi. Bunday suzgich pufak puchayganda undagi gazlar qonga ajralib chiqadi.

Suzgich pufagi baliqlarning suzuvchanligini ta'minlash bilan birga tovushni kuchaytiradigan rezonator vazifasini ham bajaradi. Bu esa tovushni yaxshiroq eshitish imkonini beradi.

Zog'ora baliqning ichki tuzilishi

Tana bo'shlig'i baliqlarning gavda bo'limida, umurtqa pog'onasining ostida joylashgan, unda ichki o'rganlar bo'ladi.

Hazm qilish sistemasi. Zog'ora baliq suvda yashovchi mayda umurtqasiz hayvonlar, tuban suv o'tlari, yashil o'simliklarning yosh novdalari va barglari bilan oziqlanadi. Hazm qilish sistemasi *og'iz bo'shlig'i, halqum, qizilo'ngach* va *ichakdan* iborat. Halqumda uch qator tishlar joylashgan. Tishlar yordamida maydalangan oziq kalta qizilo'ngach orqali ichakka tushadi. Oziq oshqozon devori ishlab chiqargan shira ta'sirida hazm bo'la boshlaydi. Chala hazm bo'lgan oziq ingichka ichakka tushadi. Bu yerda oziqqa oshqozonosti bezi shirasi va jigar ajratib chiqaradigan o't suyuqligi ta'sir qiladi. Hazm bo'lgan oziq ichak devori orqali qonga so'riladi.

Zog'ora baliqning oshqozoni bo'lmaydi, ichakni oldingi qismi oshqozon vazifasini bajaradi. Ichak bo'shlig'iga oshqozonosti bezining hazm qilish shirasi va jigar ishlab chiqaradigan o't suyuqligi ajraladi. O't suyuqligi o't pufagida to'planadi. Hazm shirasi va o't suyuqligi ta'sirida hazm bo'lgan moddalar ichak devori orqali qonga so'riladi. Oziqning hazm bo'lmaganqismi esa orqa ichakka o'tib, orqa chiqarish teshigi orqali tashqariga chiqarib tashlanadi.

Nafas olish sistemasi jabralardan iborat. Baliqlar suvda erigan kislorod bilan nafas oladi. Buning uchun ular og'zi orqali yutilgan suvni halqumi devorida joylashgan jabra yoriqlari orqali chiqarib turadi. Suv jabralarni yuvib, tashqariga chiqadi. Jabralar jabra ravoqlaridan iborat. Har bir ravoqning keyingi tomonida och qizg'ish tusli jabra qilchalari joylashgan. Jabra qilchalari suv bilan oqib keladigan oziqning tashqariga chiqib

ketishiga yo'l qo'ymaydi. Jabra varaqchalari juda mayda kapillyar qon tomirlari bilan qoplangan. Bu tomirlarda gaz almashinish sodir bo'ladi. Kislorod ravoqlar orqali o'tadigan suvda kapillyardagi qonga shimiladi, karbonat angidrid esa qondan suvga ajralib chiqadi. Kislorod kamayib ketganida baliq suv yuzasiga ko'tarilib, og'zi bilan atmosfera havosini yuta boshlaydi. Qurib qolgan jabra ravoqlari ham kislorodni o'tkazmaydi. Suvdan chiqarib olingan baliq tez orada nobud bo'ladi. Kislorod kam bo'lgan suvda baliq uzoq vaqt yashay olmaydi. Shuning uchun qahraton qishda suv muzlab qolganida, muz tagiga kislorod o'tmasligi yoki issiq yozda iliq suvda kislorod yetishmasligi tufayli baliqlar ko'plab halok bo'ladi. Buning oldini olish uchun qishda muzni yorish va yoz oylarida esa suv havzalarida suv oqimini ko'paytirish orqali suvdagi kislorod miqdori oshiriladi.

Qon aylanish sistemasi yurak, qorin va orqa aortalari, arteriya, vena va kapillyar qon tomirlaridan iborat. Yuragi ikki kamerali bo'lib, yurak qorinchasidan va bo'lmasidan iborat. Yurakdan chiqadigan qon tomirlari *arteriyalar,* yurakka keladigan qon tomirlari *venalar* deyiladi. Zog'ora baliqning yuragi tana bo'shlig'ining oldingi qismida-jabralardan orqaroqda joylashgan.

Baliqlarning qon aylanish sistemasi ham ***lansetnik***larniki singari tutash bo'ladi. Yurak bo'lmasi va qorinchasi muskullarining galma-gal qisqarishi tufayli qon yurak bo'lmasidan yurak qorinchasiga, undan esa yirik arteriya-*qorin aortasiga* chiqariladi. Yurak klapanlari qonni teskari oqishiga yo'l qo'ymaydi. Yurak kameralari va aortadagi qon karbonat angidrid gaziga to'yingan bo'lganidan to'q qizg'ish rangli bo'lib, *vena qoni* deyiladi. Qon qorin aortasidan jabralarga olib boruvchi arteriyalarga o'tadi. Jabralarda arteriyalar juda mayda kapillyarlarga ajraladi. Kapillyarlar jabra yaproqchalariga qizg'ish tus beradi. Yaproqchalar kapillyarlaridagi qon karbonat angidridni suvga chiqarib, kislorod bilan boyiydi. Kislorod bilan boyigan qon *arteriya qoni* deyiladi. Bunday qon qip-qizil bo'ladi. Arteriya qoni jabralardan chiqib, umurtqa pog'onasi ostidan butun tana bo'ylab o'tadigan orqa aortaga keladi. Orqa aorta organlar yaqinida arteriyalarga, a'zolarda esa mayda kapillyarlarga ajraladi. Kislorod va ichakdan so'rilgan oziq moddalari kapillyarlar devori orqali to'qimalarga, karbonat angidrid va moddalar almashinuvi mahsulotlari esa to'qimalardan qonga o'tadi. To'qimalarda arteriya qoni karbonat angidrid bilan to'yinganligi tufayli asta-sekin to'q qizil rangga kirib, vena qoniga aylanadi va vena qon tomirlariga to'planib, yurak bo'lmasiga kelib quyiladi. Shunday qilib, qon bitta yopiq tutash doira bo'ylab oqib turadi.

Ayirish sistemasi. To'qimalarda hosil bo'ladigan moddalar almashinuvi mahsulotlari *ikkita tasmasimon qo'ng'ir-qizg'ish buyraklar yordamida qondan filtrlanib, siydikni hosil qiladi.* Siydik ikkita siydik yo'li orqali qovuqqa, undan anal teshigi orqasida joylashgan maxsus teshik orqali tashqariga chiqarib yuboriladi. Baliqlarning buyragi tana bo'shlig'ining yuqori qismida qorin pardasining ostida joylashgan.

Moddalar almashinuvi. Barcha tirik mavjudotlardagi singari baliqlar organizmida ham xilma-xil va murakkab jarayonlar sodir bo'lib turadi. Bu jarayonlarning majmui moddalar almashinuvi deyiladi. Moddalar almashinuvi jarayonida tashqi muhitdan olingan oziq moddalardan organizm uchun zarur bo'lgan moddalar hosil bo'ladi. Ular organizmning o'sishi, nasl qoldirish va barcha hayotiy jarayonlarni ta'minlashga sarf bo'ladi. va barcha hayotiy jarayonlarini ta'minlashga sarf bo'ladi.

Baliqlar sovuqqonli hayvonlar hisoblanadi. Ular tanasi harorati doimiy bo'lmasdan atrof-muhit harorati ta'sirida o'zgarib turadi.

Zog'ora baliqlarning nerv sistemasi, sezgi organlari va xulq-atvori

Markaziy nerv sistemasi. Baliqlarning markaziy nerv sistemasi bosh miya va orqa miyadan tashkil topgan. Orqa miya ***lansetnik***nikiga o'xshash uzun naydan iborat bo'lib, umurtqa pog'onasining orqa yoylari orasida hosil bo'lgan nay ichida joylashgan. Orqa miyaning ikki yonidan ichki organlarga, suzgichlarga, teri va muskullarga nervlar chiqadi. Tananing turli qismlarida joylashgan sezgi hujayralaridan orqa miyaga har xil signallar kelib turadi.

Bosh miya miya qutisi ichida joylashgan bo'lib, nerv nayi oldingi qismining o'zgarishidan kelib chiqqan. Baliqlar va barcha umurtqali hayvonlarning bosh miyasi *oldingi miya, oraliq miya, o'rta miya, miyacha* va *uzunchoq miya* deb ataladigan beshta bo'limdan iborat. Miyaning hamma bo'limlari baliqlar hayotida katta ahamiyatga ega. Miyacha baliqlar harakatini, uzunchoq miya nafas olish, qon aylanish, hazm qilish organlari ishini boshqarib turadi.

Sezgi organlari baliqlarga atrof-muhitni yaxshi bilib olishga imkon beradi. Ular yordamida baliq o'z ozig'ini topadi yoki yaqinlashayotgan dushmanini bilib oladi. Suvdagi sharoitni aniqlashda ham sezgi organlari katta yordam beradi. Sezgi organlari orasida ko'zlar muhim ahamiyatga ega. Baliqlarning ko'zi qovoqsiz bo'lib, boshining ikki yonida joylashgan. Ular yaqin masofadan ko'radi, narsalarning shakli va rangini farq qila oladi. Ko'zlar oldida joylashgan ikkita burun teshigi hid sezuvchi hujayralarga ega bo'lgan xaltachalarga ochiladi.

Eshitish organlari miya qutisining ikki yonida joylashgan bo'lib, suyaklar bilan qoplangan. Suv zich muhit bo'lganligidan tovushni yaxshi o'tkazadi. Tajribalarda baliqlar qirg'oqda yurgan odam qadami, suzib kelayotgan qayiq ovozi, qo'ng'iroq va o'q *tovushlarini yaxshi eshitishi* aniqlangan.

Ta'm bilish hujayralari baliqlarning og'iz bo'shlig'i, halqumi hamda butun tana yuzasida joylashgan. ***Zog'ora baliq***, ***treska*** va boshqa bir qancha baliqlarning boshida joylashgan mo'ylovlar *tuyg'u* vazifasini bajaradi.

Baliqlar hayotida, ayniqsa *yon chiziqlarning* ahamiyati kattadir. Baliq tanasining ikki yonida aniq ko'rinib turadigan yon chiziqlar qator bo'lib joylashgan teshikchalardan iborat. Teshikchalar terida joylashgan maxsus sezuvchi hujayralari bo'lgan naychalar bilan tutashgan. Yon chiziqlar suv oqimini, suv ostidagi narsalarni sezishga yordam beradi. Yon chiziqlari tufayli hatto ko'r bo'lib qolgan baliq ham to'siqlarni sezadi, harakat qilayotgan o'ljasini tutib oladi.

Reflekslar. Siz reflekslar organizmni tashqi muhit ta'siriga beradigan javobidan iborat ekanligini o'tilgan darslardan bilasiz. Agar baliqni biror narsa bilan turtsak, u o'zini tezlik bilan chetga oladi. Bu jarayon quyidagicha sodir bo'ladi. Har qanday ta'sir sezgi hujayralarining tolalari orqali markaziy nerv sistemasining bosh miya va orqa miya qismiga uzatiladi. U yerdan ta'sir kuchi va xususiyatiga ko'ra hosil bo'lgan javob tegishli organlarga uzatiladi. Organlardagi muskullarning qisqarishi tufayli organizm ta'sirga javob beradi. Baliqlar o'z o'ljasini sezganida ham xuddi shunga o'xshash holat sodir bo'ladi.

Zog'ora baliq chuvalchangni ko'rganida qo'zg'alish ko'rish nervi orqali markaziy nerv sistemasiga boradi, u yerdan javob darhol harakatlantiruvchi nerv tolalari orqali muskullarga keladi. Buning natijasida baliq o'ljasini ushlab oladi. Hayvonlarning ta'sirlarga shunday javob qaytarish reflekslari tug'ma bo'lganidan *shartsiz reflekslar,* ya'ni *instinkt* deyiladi.

Shartsiz reflekslar irsiy yo'l bilan mustahkamlangan bo'lib, baliqlarning hayoti davomida o'zgarmasdan saqlanib qoladi va nasldan-naslga otadi. Bitta turga kiruvchi hamma hayvonlarning shartsiz reflekslari bir xil bo'ladi. Shuning bilan birga hayvonlarning hayoti davomida hosil bo'ladigan reflekslar ham bor. Agar akvariumdagi baliqlarni biror signal ta'sir etib, masalan, chiroq yoqib oziq berilsa va bunday oziqlanish bir necha bor takrorlansa, bu signal oziq berilmasa ham baliqlarni jalb qila boshlaydi. Hosil bo'lgan bunday reflekslar *shartli reflekslar* deyiladi. Shartli reflekslar nasldan-naslga o'tmaydi va uzoq saqlanib qolmaydi.

Zog'ora baliqning ko'payishi va rivojlanishi

Ko'payish a'zolari. Ko'pchilik baliqlar singari zog'ora baliq ham ayrim jinsli bo'lib, urg'ochilarining jinsiy a'zosi tana bo'shlig'ida joylashgan yirik tuxumdondan iborat. Unda tuxum hujayralari yetiladi. Erkaklarida esa bir juft uzun urug'donlar bo'ladi. Urchish davrida urug'donlar quyuq oq suyuqlik-«*sut*» bilan to'ladi. Sut tarkibida millionlab urug' hujayralari (spermatazoidlar) bo'ladi. Yetilgan tuxum yoki urug' hujayralari qorin tomonida joylashgan maxsus jinsiy teshik orqali suvga chiqariladi.

Tuxum qo'yishi. Jinsiy hujayralarning yetila boshlashi bilan baliqlarda *ko'payish instinkti* paydo bo'ladi. Instinkt ularni tuxum qo'yish va nasl qoldirish uchun qulay joy axtarishga majbur qiladi. Ba'zi baliqlar suv havzalarining oqmaydigan joylarini, boshqalari esa suvi oqib turadigan joylarni tanlaydi.

O'tkinchi baliqlardan bir xillari chuchuk suv havzalaridan dengizga, boshqalari, aksincha, dengizdan chuchuk suv havzalariga ko'chadi. Ayrim o'tkinchi baliqlar masalan, Uzoq Sharq **lososSimonlaridan** ***keta*** va ***gorbusha*** uvildiriq tashlash uchun Amur daryosining irmoqlariga o'tadi va ***ugor balig'i*** Yevropa daryolaridan minglab kilometr uzoqda joylashgan Atlantika okeanining Sargass dengiziga borib tuxum qo'yadi. Zog'ora baliq suv havzalarining tinch oqadigan sayoz joylariga, suv omborlari va ko'llarga tuxum qo'yadi. Urg'ochi baliq suv o'simliklari yoki ularning qoldiqlari ustiga uvildiriq tashlaydi. Erkagi esa tuxumlar ustiga o'zining «sutini» sepib ketadi. «Sut»dagi spermatozoidlar tuxum hujayralarini urug'lantiradi.

Rivojlanishi. Zog'ora baliqning urug'langan tuxum hujayralaridan qulay sharoitda **4-6** kun ichida juda mayda baliqchalar (chavoqlar) rivojlanib chiqadi. Chavoqlar dastlab suvdagi mayda mikroorganizmlar bilan oziqlanadi, **20-25** kun davomida o'sib, voyaga yetgach zog'ora baliqqa o'xshash bo'lib qoladi. Bunday baliqchalar suvdagi mayda umurtqasiz hayvonlar bilan oziqlana boshlaydi. Yilning oxiriga kelib, ularning uzunligi **5-10** sm ga yetadi.

Naslga g'amxo'rlik qilishi. Zog'ora baliqda nasliga g'amxo'rlik qilish tuxum qo'yish uchun joy tanlashdan iborat bo'ladi. Tuxum qo'ygandan so'ng baliq bu joyni tark etadi va nasli to'g'risida qayg'urmaydi. Nasli to'g'risida g'amxo'rlik qilmaydigan baliqlar, odatda juda ko'p tuxum qo'yadi. Masalan, ***okun*** **300** minggacha, ***treska*** bir necha million tuxum qo'yadi. Ular naslining juda oz qismigina voyaga yetgan davrigacha yashab qoladi. Chunki

tuxumlari va lichinkalarining juda ko'p qismi boshqa hayvonlarga yem bo'ladi. Ayrim baliqlarda nasli to'g'risida g'amxo'rlik qilish instinkti kuchli rivojlangan bo'ladi. Chuchuk suv havzalarida uchraydigan ***tikan balig'ining*** erkagi urchish davrida suv o'tlarini so'lak bezlari ishlab chiqaradigan suyuqlik bilan yopishtirib, urg'ochilari uchun qulay uya yasaydi. Bu uyaga bir necha urg'ochi baliq tuxum qo'yadi.

Erkak baliqlar uyaga qo'yilgan tuxumlarni urug'lantiradi va tuxumdan chiqqan baliqchalarni mustaqil oziqlana oladigan bo'lguncha himoya qilishadi. ***Dengiz otchasi*** uya qurmaydi, lekin erkaklari tuxumlarini qornidagi maxsus xaltachasida olib yuradi. Afrikaning chuchuk suv havzalarida yashovchi ***tilyapiya*** balig'ining avlodi haqida g'amxo'rlik qilish instinkti yanada kuchliroq rivojlangan. ***Tilyapiya***ning erkaklari urg'ochilari tashlagan tuxumlarni og'iz bo'shlig'ida olib yuradi. Biror xavf tug'ilgudek bo'lsa, hatto yosh baliqchalari ham erkak baliqning og'ziga kirib yashirinib oladi.

Baliqlarning nasl to'g'risida g'amho'rlik qilishi: erkak ***tikan baliq*** uyadagi tuxumlarni qo'riqlaydi, erkak ***dengiz otchalari*** urg'ochisi qo'ygan tuxumlarni qornidagi xaltalarida olib yuradi.

27-§. Baliqlarning xilma-xilligi. Tog'ayli baliqlar sinfi

Baliqlarning yashash muhitiga moslashishi. Sayyoramizdagi suv havzalari son-sanoqsiz va nihoyatda xilma-xildir. Turli suv havzalarida yashash sharoiti har xil bo'ladi. Hatto bitta suv havzasining turli qismida ham sharoit bir xil bo'lmaydi. Yashash sharoiti va oziq tarkibining xilma-xilligi, o'zaro raqobat, dushmanlarning ko'p bo'lishi baliqlar tuzilishi va fe'l-atvorining turlicha bo'lishiga olib kelgan. Shuning uchun ham dengiz tubida yashovchi baliqlar sekin harakatlanadi, tanasi yassi bo'lganidan yirtqich hayvonlar ularni sezmaydi.

Rang-barang marjon riflari orasida hayot kechiradigan baliqlarning rangi ham xilma-xil va chiroyli bo'ladi. Dengiz va okeanlarning juda chuqur joyida yashaydigan baliqlarning yog'du taratadigan a'zolari bo'ladi. Suvning yuza qismida, ayniqsa ochiq dengizlarda yashaydigan baliqlarning muskullari va suzgichlari, ayniqsa dum suzgichi kuchli rivojlanganligidan ular tez suzadi. Gavdasining suyri shakli esa suzishni osonlashtiradi.

Skeletining tuzilish xususiyatlariga ko'ra baliqlar tog'ayli va suyakli baliqlar sinfiga bo'linadi.

Tog'ayli baliqlar sinfi. Tog'ayli baliqlarning skeleti tog'aydan iborat bo'lib, jabra qopqoqlari va suzgich pufaklari bo'lmaydi. Jabra yoriqlari **5-7** juft bo'ladi. Tog'ayli baliqlar **630** ga yaqin turni o'z ichiga oladi. Bu sinf ***akulalar*** va ***skatlar*** turkumini o'z ichiga oladi.

Akulalar turkumi. ***Akula***lar ancha yirik, tanasi torpedasimon, dum suzgichi juda kuchli rivojlangan. Terisini qoplab turgan tangachalari suyakli baliqlarnikidan batamom farq qiladi. Ularning tangachalari qalin plastinkachalardan iborat bo'lib, har qaysi tangacha ustida sirtdan emal bilan qoplangan tishsimon o'simtasi bo'ladi. ***Akula*** jag'ida bunday o'simtalar tishlarga aylanadi. Barcha umurtqali hayvonlar, shu jumladan odamlarning tishlari ham ***akula***larnikiga o'xshash tuzilgan. ***Akula***lar juda serharakat yirtqich baliqlar bo'lib, ancha yirik hayvonlarga, shu jumladan cho'milayotgan odamga ham hujum qiladi. Ko'pchilik ***akula***lar tirik tug'adi, ba'zi turlari tuxum qo'yib ko'payadi.

Akulalarning kattaligi har xil bo'lgan **250** turi ma'lum. Ular orasida uzunligi **40-45** sm bo'lgan ***tikanli akula*** eng kichigi, uzunligi **15** m keladigan ***gigant akula*** yoki **18** m ga yetadigan ***kit akulasi*** eng yirik hisoblanadi. Lekin bunday bahaybat ***akula***larning tishlari juda mayda bo'lib, ular mayda qisqichbaqasimonlar va baliqlar bilan oziqlanadi.

Tog'ayli baliqlar: ***akula, dengiz tulkisi-skat*** baliq, ***tikandum skat.***

Skatlar turkumi. ***Skat***larning tanasi yassi, rombsimon yoki disksimon bo'lib, suv tubida yashashga moslashgan. Dumsuzgichi ingichka xivchinga aylangan. ***Skat***lar yassi tanasi bilan tutashib ketgan ko'krak suzgich qanotlarini to'lqinsimon tebratib asta-sekin suzadi. Ayrim ***skat***larning maxsus himoyalanish a'zosi, masalan, dumining asosida zaharli shilimshiq modda bilan qoplangan tikani bo'ladi.

Tropik dengizlarda uchraydigan kichikroq ***skat***larda **70** Vt kuchlanishli elektr zaryadi hosil qiladigan a'zosi ham bo'ladi. ***Skat***lar zaharli nayzasi yoki elektr zaryadi yordamida o'z o'ljasini falajlaydi yoki dushmanini qochishga majbur qiladi.

Skatlar boshqa ko'pchilik tog'ayli baliqlar singari tirik tug'adi. Ular kam pushtli bo'lib, bitta urg'ochi ***skat*** **1-3** dan **20-30** gacha nasl beradi. Ko'pchilik ***skat***lar dengiz tubidagi molluskalar bilan oziqlanadi. Faqat eng yirik, bahaybat ***manta*** suv qa'ridagi mayda qisqichbaqasimonlar va baliqchalar bilan oziqlanadi.

Skatlarning **350** ga yaqin turi mavjud. Ba'zi turlari vitaminli yog'i uchun ovlanadi.

28-§. Suyakli va suyak tog'ayli baliqlar sinfi.

O'rta Osiyoning suv havzalarida yashovchi baliqlar

Suyakli baliqlarning skeleti suyak-tog'aydan yoki suyakdan iborat. Jabra teshiklari jabra qopqog'i bilan yopilgan. Ko'pchilik turlarida suzgich pufagi bo'ladi. Suyakli baliqlar dengiz va ichki suv havzalarida keng tarqalgan bo'lib, **24000** ga yaqin turi ma'lum. Quyida O'rta Osiyo suv havzalarida tarqalgan suyakli baliqlarning asosiy turkumlari bilan tanishib chiqamiz.

Baqra, ya'ni suyak-tog'ayli baliqlar turkumi. Bu turkumga mansub baliqlarning xipcha va cho'ziq tanasi bo'ylab orqa, yon va qorin tomonida 5 qator romb shaklidagi suyak plastinkalar joylashgan. Boshining oldingi tomoni uzun tumshuqni hosil qiladi. Og'iz teshigi boshining ostki tomonida joylashgan. Skeleti asosan tog'aydan iborat, lekin bosh qutisi suyak bilan qoplangan. O'q skeleti xordadan iborat bo'lib, butun hayoti davomida saqlanib qoladi.

O'rta Osiyo suv havzalarida suyak-tog'ayli baliqlardan ***baqra baliq*** va ***soxta kurakburun*** uchraydi. Sirdaryo, Amudaryoning quyi va o'rta oqimlarida yashaydigan ***baqra baliq***ning uzunligi **2** m gacha, og'irligi **80** kg gacha boradi. ***Baqra baliq*** mollyuskalar, mayda qisqichbaqasimonlar, suvdagi hasharotlar va ularning qurtlari bilan oziqlanadi. Ko'payish davrida dengizdan daryoning yuqori oqimiga ko'tariladi.

Baqra baliq*lar:** ***baqra, beluga, strelyad, Amudaryo katta ***qilquyrug'i*** (***soxta kurakburun***).

Amudaryo etaklarida va uning o'rta oqimlarida ***soxta kurakburun*** (***qilquyruq***) balig'i uchraydi. Uning uzunligi **75** sm gacha, og'irligi **2** kg gacha boradi, mayda baliqlar va hasharotlarning qurtlari bilan oziqlanadi. ***Soxta kurakburun*** baliqlar noyob tur sifatida muhofaza qilinadi.

Lososimonlar turkumi. Lososimonlarga o'q skeleti va bosh qutisi qisman suyakka aylangan baliqlar kiradi. Orqa suzgich qanoti ortida yana bitta suzgich qanoti bo'ladi. Bu turkumning ko'pchilik turlari ko'payish davrida dengizlardan chuchuk suvlarga o'tadi. Dengizlarda yashovchi ***losos, keta, bukri baliq*** (***gorbusha***) ham shu turkumga kiradi. Sirdaryo va Amudaryoda ***gulmoy,*** ya'ni ***forel*** ham , tarqalgan.

Cho'rtanlar turkumi. ***Cho'rtan***larga chuchuk suvlarda yashaydigan yirtqich baliqlar kiradi. Sirdaryo va Amudaryoda oddiy ***cho'rtan baliq*** uchraydi. Uning tanasi va boshi cho'ziq, og'zi katta bo'ladi. Boshi tanasi uzunligining deyarli yarmini tashkil etadi, jag'larida juda ko'p tishlari bo'ladi. ***Cho'rtan*** yirtqich bo'lib, asosan baliqlar bilan cziqlanadi.

Suyakli baliqlar: ***kichik qilquyruq, bukri baliq, oq yela, rus osyotri, kambala, ilonbaliq.***

Karpsimonlar turkumi. Karpsimonlarning og'iz bo'shlig'ida tishlari bo'lmaydi. Oziqni oxirgi halqum bo'shlig'ida joylashgan maxsus o'simtalari maydalaydi. Tana skeleti suyakdan iborat. Bu turkumning vakillari barcha suv havzalarida keng tarqalgan bo'lib, bir necha yuzlab turlarni o'z ichiga oladi. Biz tanishib chiqqan baliq ham shu turkumga kiradi.

Orol dengizi, Zarafshon, Amudaryo va Sirdaryo havzalarining daryo va ko'llarida uchraydigan ***mo'ylov baliq;*** tog' daryolari va soylarda tarqalgan ***qora baliq;*** Orol dengizi sohillarida, Sirdaryo, Amudaryo va Zarafshonning quyi qismida yashaydigan ***moybaliq*** va ***oqcha baliq,*** shuningdek Orol dengizi va unga quyiladigan daryolarda uchraydigan ***laqqa*** baliqlar ham shu turkumga kiradi. O'rta Osiyo suv havzalariga Uzoq Sharq daryolaridan ***oq amur*** va ***xumbosh*** baliq keltirilib, iqlimlashtirilgan.

Olabug'a baliqlar turkumi. ***Olabug'a*** baliqlarning suzgichlari tikanli bo'ladi. ***Olabug'a*** baliqlar barcha suv havzalarida yashaydi. Amudaryoning yuqori oqimidan Orol dengizigacha bo'lgan qismida ***sudak (oq sla)*** balig'i uchraydi. U yirik baliqlardan bo'lib, uzunligi **130** sm, og'irligi **12** kg keladi. Respublikamizning ko'pchilik daryo va ko'llarida, shuningdek baliqchilik xo'jaliklarida Uzoq Sharq daryolari havzalaridan ***ilonbosh*** balig'i keltirilib iqlimlashtirilgan.

Baliqlarning umumiy ta'rifi. Baliqlar faqat suvda hayot kechiradigan umurtqali hayvonlardir. Ko'pchilik baliqlarning tanasi suyak tangachalar hamda shilimshiq modda bilan qoplangan. Harakatlanish a'zolari suzgichlardan iborat, ko'pchilik baliqlarning suzgich pufagi bo'ladi. Yuragi ikki bo'lmali, qon aylanish sistemasi bitta tutash doiradan iborat. Tana harorati doimiy bo'lmay, muhit ta'sirida o'zgarib turadi. Ayirish a'zolari tasma shaklidagi buyraklardan iborat. Bosh miyasi beshta bo'limdan tarkib topgan. Ko'rish, hid bilish, ichki quloqdan iborat eshitish a'zolari rivojlangan. Suv muhitida to'lqin tebranishlarini qabul qiluvchi yon chiziqlarning bo'lishi baliqlar uchun xos xususiyatdir.

Ko'pchilik baliqlar tuxumini suvga tashlaydi, ya'ni tashqi urug'lanadi. Qo'yiladigan tuxumlar soni nasli haqida g'amxo'rlik qilish darajasi bilan bog'liq bo'lib, bir necha o'ntadan bir necha millionga yetishi mumkin. Baliqlarning **25000** ga yaqin turi ma'lum.

Baliqlarning kelib chiqishi. Baliqlarning qadimgi ajdodlari ***lansetnik***ka o'xshash sodda tuzilgan xordalilar bo'lgan. Tarixiy rivojlanish davomida dastlabki xordalilardan juft suzgich qanotli hayvonlar paydo bo'lgan. Ular yirtqich hayot kechirishgan va o'lja axtarib faol hayot kechirishi natijasida

ularning nerv sistemasi va sezgi organlari rivojlana borgan. Shu yo'l bilan baliqlar kelib chiqqan.

Baliqlarning ahamiyati

Baliqlarning xo'jalikdagi ahamiyati. Jahonda yiliga **50** mln tonnadan ortiqroq baliq ovlanadi. Bu miqdor oziq birligi bo'yicha **650** mln bosh qoramolga to'g'ri keladi. Baliqchilik sanoati chiqindilaridan chorva mollari uchun baliq uni, qishloq xo'jaligi ekinlari uchun o'g'it tayyorlanadi. Bundan tashqari, baliq yog'i farmatsevtikada dori sifatida ishlatiladi. Baliq mahsulotlari vitaminlarga boy bo'ladi.

Baliq go'shti oqsilga boy, mazali bo'lishi bilan birga organizmda tez hazm bo'ladi. Baliqlarning ikrasi ham xushta'm taom hisoblanadi. Ayniqsa, ***seld*** va ***losos***simon baliqlarning go'shti kaloriyali bo'lib, ularning ikrasi juda qadrlanadi.

Baliq ovlash. Baliqlarning asosiy qismi dengizlardan ovlanadi. Ular orasida *osyotrsimonlar, seldsimonlar, treskasimonlar* katta ahamiyatga ega. Ovlanadigan baliqlar dengizning uncha chuqur bo'lmagan sohili yaqinida ko'p to'planadi. Chunki bunday joylarda baliqlar uchun oziq mo'l bo'ladi. Dengizlardagi baliqlar maxsus baliq ovlash kemalari-*traulerlar* yordamida ovlanadi.

Baliq ovlashda ichki suv havzalari ham katta ahamiyatga ega. Respublikamizda baliqlar asosan Amudaryo va Sirdaryo havzalarida hamda sun'iy suv omborlarida ovlanadi. ***Zog'ora baliq***, ***oq amur***, ***oqcha***, ***xumbosh***, ***oq sla***, ***ilonbosh***, ***moybaliq***, ***cho'rtan*** va baqra asosan ovlanadigan baliqlar hisoblanadi.

Ovlanadigan baliqlar: ***cho'rtan, oq amur, zog'ora, xumbosh, laqqa.***

Keyingi paytlarda sport usulida baliq ovlash keng rivojlanmoqda. Bunday baliq ovlash ko'ngilli dam olish uchun xizmat qiladi, odamni tabiat bilan yaqin aloqada bo'lishiga yordam beradi, tabiatga qiziqishni kuchaytiradi.

Baliqlarni sun'iy urchitish. Tabiiy sharoitda baliqlar tuxumi va yosh baliqlar turli sabablar tufayli ko'plab nobud bo'ladi. Shuning uchun ovlanadigan baliqlar maxsus zavodlarda urchitiladi. Buning uchun urchish paytida voyaga yetgan urg'ochi va erkak baliqlarning pushti tuxumlari va sperma suyuqligi solinib, idishda aralashtiriladi va ustiga suv quyiladi. So'ngra idish tuxumlarning rivojlanishi uchun qulay sharoit bo'lgan inkubatorda saqlanadi. Tuxumdan chiqqan yosh baliqchalar ma'lum vaqt

davomida sun'iy hovuzlarda boqiladi. Baliqchalar birmuncha o'sganidan so'ng tabiiy suv havzalariga qo'yib yuboriladi,

Baliqlar tuxumi va yosh baliqchalarni samolyotda boshqa suv havzalariga ham ko'chirib olib borish mumkin. Masalan, ***oq amur***, ***xumbosh***, ***ilonbosh*** baliqlar Uzoq Sharq daryolaridan keltirilib, Sirdaryo va Amudaryo havzalarida iqlimlashtirilgan.

Hovuz xo'jaligi. Baliqlar unchalik katta bo'lmagan tabiiy suv havzalarida sun'iy urchitilgach, voyaga yetgunga qadar boqiladi. Bu maqsadda ko'pchilik baliqchilik xo'jaliklarida ***zog'ora baliq***ning xonakilashtirilgan ***karp*** zotlari o'stiriladi. Xonaki ***karp*** o'zining yovvoyi ajdodiga nisbatan tez o'sadi, go'shti mazali va yog'li bo'ladi. Bundan tashqari, ***zog'ora baliq*** juda ehtiyotkor, ***karp*** esa ovqat beriladigan joyga suzib keladi. Unda oziqlanish joyi va vaqtiga nisbatan shartli refleks ***zog'ora baliq***qa nisbatan oson hosil bo'ladi. Hovuz xo'jaliklarida baliqlar uchun hamma sharoit yaratiladi. Xususan, baliqlarning urchishi, o'sishi va qishlashi uchun alohida hovuzlar tayyorlanadi, ularning oziqlanishi va suvga bo'lgan talabi hisobga olinadi.

Karp zotlari: oynali ***karp***, tangachali ***karp***, tangachasiz ***karp***.

Keyingi paytlarda hovuz xo'jaliklarida ***karp*** bilan birga ***oq amur***, ***xumbosh*** va ***oq sla*** kabi baliqlar o'stirilmoqda.

Baliq boyliklarini muhofaza qilish. Baliqlarni o'ylamay-netmay ko'plab pala-partish ovlash oqibatida ularning soni keskin kamayib ketishi va hatto ayrim turlari butunlay yo'qolib ketishi mumkin. Shu sababli baliqlarni muhofaza qilish va ko'paytirish lozim. Hayvonlarni muhofaza qilish haqidagi qonunga ko'ra hamma baliqchilik korxonalari, tashkilotlari va baliq ovlash ishqibozlari belgilangan baliq ovlash usullari va muddatlariga qat'iy rioya qilishlari kerak. Baliq ovlanadigan to'rlarning teshigi belgilangan o'lchamdan kichik bo'lmasligi zarur. Ana shunday qilinganda yosh baliqlar nobud bo'lmaydi. Portlatuvchi moddalar va elektr zaryadi bilan baliq ovlash qat'iyan man qilinadi. Chunki bu holda yosh baliqlar, ayniqsa, ko'plab nobud bo'ladi. Suv havzalarini fabrika, zavod va chorvachilik fermalari chiqindilari hamda ekin ekilgan dalalardan oqib chiqayotgan chiqindi suvlar bilan ifloslanishiga yo'l qo'ymaslik uchun suv tozalash inshootlari qurilishiga katta ahamiyat berish lozim.

Baliqlar tuxum qo'yadigan joylar himoya qilinishi zarur. Daryolarning to'g'on bilan to'silgan joylarida o'tkinchi *lososimon* baliqlar uchun maxsus aylanma suv yo'llari qoldiriladi, ***baqra baliq***lar uchun esa ko'tarma qurilmalar o'rnatiladi.

XI bob. SUVDA HAM QURUQLIKDA YASHOVCHILAR SINFI

Suvda hamda quruqlikda yashovchilarga hayoti suv va quruqlik bilan bog'liq bo'lgan umurtqali hayvonlar kiradi. Bunday hayvonlarning 2000 dan ortiq turi ma'lum. Ko'pchilik turlari uchun quruqlik asosiy muhit hisoblanadi.

29-§. Ko'l baqasining hayot kechirishi, tashqi tuzilishi va skeleti

Yashash muhiti va hayot kechirishi. ***Ko'l baqasi*** yer yuzida keng tarqalgan bo'lib, faqat sovuq shimoliy mintaqalarda va baland tog'li hududlarda uchramaydi. Yilning iliq mavsumlarida uni sernam joylarda, xususan chuchuk suv havzalari yaqinida yoki suv ichida, o'tloq yoki botqoqliklarda, sholipoyalar va ko'lmak suvlarda uchratish mumkin. Baqaning hayoti suv bilan chambarchas bog'liqdir. U hayotining ko'p qismini quruqlikda o'tkazsa-da, suvdan hech qachon nari ketmaydi. Xavf tug'ilganida esa suvga sho'ng'iydi.

Baqa qishda ariqlar tubidagi balchiqqa ko'milib yoki suv ostidagi o'simliklar orasida, yoki daraxtlar ildizi yaqinidagi kovaklarga kirib olib, qishki uyquga ketadi. Bahorda kunlar isishi bilan uyqudan uyg'onib, oziqlanishga kirishadi.

Ko'l baqasi kunduz kunlari qirg'oq yaqinida ov qiladi. U ***qo'ng'iz, pashsha, chivin, o'rgimchak*** kabi mayda umurtqasiz hayvon-lar bilan oziqlanadi. Ovga chiqqan baqa qimirlamay o'ljani poylab yotadi. ***Baqalar*** faqat harakatlangan o'ljanigina payqaydi. O'ljani payqagan baqa og'zidan uzun yopishqoq tilini chiqaradi va uni tili bilan yopishtirib oladi.

Tashqi tuzilishi. Baqaning gavdasi yapaloq, katta yassi boshi tanasiga chegarasiz qo'shilib ketganligidan bo'yni bilinmaydi. Boshi tanasiga harakatchan birikkanligi bilan baliqlardan farq qiladi. Bo'yni qisqa bo'lsa ham baqa boshini har tomonga buradi va ega oladi. Boshining ikki yoniga bo'rtib chiqqan ko'zlarini yuqoridan va pastdan harakatchan **qovoq**lar himoya qiladi. Baqa qovoqlarini tez-tez uchirib, ko'zini ochib-yumib turadi. Bunda **qovoq**lar ko'zni namlab, uni qurib qolishdan saqlaydi. ***Baqalar***ning bu xususiyati ularni quruqlikda yashashga o'tishi bilan bog'liq. Chunki baliqlarning qovog'i bo'lmaydi. Bir juft burun teshigi ko'zlarining oldida joylashgan. Burni hid bilish va havo o'tkazish vazifasini bajaradi. Burun bo'shlig'i devorida hid sezuvchi hujayralar bor. Burun bo'shlig'i og'iz bo'shlig'i bilan tutashgan. Baqa va boshqa suvda ham quruqlikda yashovchilar atmosfera havosi bilan nafas oladi. Havo burun teshigi orqali o'pkaga o'tadi. Burni va ko'zlari boshining ustki qismida joylashganligi

tufayli suv ichidagi baqa faqat burni va ko'zini suvdan chiqarib, atmosfera havosidan nafas oladi va atrofni kuzatib turadi. Burun teshiklarida maxsus klapanlari bor. Baqa suv ostiga sho'ng'iganida klapanlar burun teshigini bekitib olib, nafas yo'liga suv o'tmaydi.

Baqa kozining orqa tomonida joylashgan nog'ora pardasi eshitish a'zosi hisoblanadi. Nog'ora parda maxsus teshikcha ustiga tortilgan yupqa teridan iborat. ***Baqalar***ning ichki qulog'i baliqlarniki singari miya qutisi suyaklari ichida joylashgan.

Erkak ***baqalar*** boshining ikki yonida tovushni kuchaytiradigan kulrang pufaklar-rezonatorlar bo'ladi. ***Baqalar*** urchish davrida ana shu rezonatorlarini ishga solib vaqillagan ovoz chiqaradi. Urg'ochi ***baqalar*** sayramaydi.

Baqalar va hamma quruqlikda yashovchi xordali hayvonlarning besh barmoqli ikki juft yurish oyoqlari rivojlangan. Oldingi oyoqlari, yelka, bilak va panja, orqa oyoqlari son, boldir va tovon bo'limlariga bo'linadi. Oldingi oyoqlari to'rt barmoqli bo'lib, beshinchi barmog'i rivojlanmagan. Orqa oyoqlaridagi beshta barmoqlari ham rivojlangan, ular orasida tarang tortilgan suzgich pardasi bor. Orqa oyoqlari oldingi oyoqlariga nisbatan uzunroq va baquvvat bo'lganidan, baqaning harakatlanishida ular katta ahamiyatga ega. Quruqlikda harakatlanish uchun baqa orqa oyoqlariga tayanib sakraydi. Orqa oyoqlari suzishda ham asosiy ahamiyatga ega. Baqa orqa oyoqlarini dam-badam bukib va yozib suzadi. Suzayotganda baqa oldingi oyoqlarini tanasi ostiga tortib oladi.

Baqaning yupqa terisida shilimshiq modda ishlab chiqaruvchi juda ko'p bezlar bo'ladi. Bezlar terini doimo namlab turadi.

Skeleti va muskullari. Baqa skeletining asosiy bo'limlari ***zog'ora baliq***nikiga o'xshash suyaklardan iborat. Biroq quruqlikda hayot kechirishga moslashishi va oyoqlarining paydo bo'lishi bilan ular skeletining tuzilishida qator o'ziga xos xususiyatlar yuzaga kelgan. Xususan, umurtqa pog'onasi bo'yin umurtqasi orqali kalla suyagi bilan harakatchan qo'shilgan. Lekin ko'krak umurtqalari bilan bog'langan qovurg'a suyaklari bo'lmaydi. Dum umurtqalari birlashib, bitta uzun dum suyagini hosil qiladi. ***Triton***, ***salamandra*** va boshqa dumli suvda ham quruqlikda yashovchi hayvonlarning dum umurtqalari o'zaro harakatchan birikkan ko'plab umurtqalardan iborat. Baliqlardagi kabi ***baqalar***da ham umurtqalarning ustki o'simtalari orqa miya nayini hosil qiladi.

Bosh skeleti miya qutisi va jag' suyaklaridan iborat. Miya qutisi suyaklarining soni baliqlarnikiga nisbatan kamroq bo'ladi.

Oldingi va orqa oyoqlarining skeleti **3** bo'limdan iborat bo'lib, *kamar suyaklari* orqali umurtqa pog'onasi bilan tutashgan. Oldingi oyoqlar skeleti bitta yelka, ikkita bilak va bir qancha panja suyak-laridan iborat. Oldingi oyoqlar kamari ikkitadan ko'krak tirgak, o'mrov va kurak suyaklaridan tashkil topgan. Orqa oyoqlar-son, boldir, kaft-tovon suyaklardan iborat. Orqa oyoqlar kamari bir-biri va umurtqa pog'onasi bilan harakatsiz birikib ketgan uchta chanoq suyakdan iborat. Chanoq suyaklari orqa oyoqlar uchun tayanch bo'ladi. Suvda ham quruqlikda yashovchilarning oldingi va orqa oyoqlarining barcha suyaklari bir-biri bilan bo'g'imlar orqali harakatchan birikkan, muskullari baliqlarnikiga nisbatan kuchli rivojlangan. Quruqlikda yashashga moslashish tufayli yurish oyoqlarining paydo bo'lishi muskullarning murakkablashuviga olib kelgan. ***Baqalar***ning oyoq muskullari, ayniqsa kuchli rivojlangan. Ular qisqarganida baqa harakatlanadi. Baqa baliqlarga nisbatan xilma-xil va murakkab harakat qiladi.

Ko'l baqasining ichki tuzilishi

Hazm qilish sistemasi. Baqaning hazm qilish a'zolari baliqlarnikiga juda o'xshash bo'lib, *og'iz bo'shlig'i, halqum, qizilo'ngach, oshqozon* va *ichakdan* iborat. Og'iz bo'shlig'ida harakatchan tili va jag'lari bor. Yuqori jag'i va tanglayida **konussimon tishchalari** bo'ladi. ***Baqalar***ning orqa ichagi baliqlarniki singari bevosita tashqariga ochilmasdan, orqa ichakning xaltaga o'xshab kengayishidan hosil bo'lgan kloakaga ochiladi.

Nafas olish sistemasi. Baqa atmosfera havosidan o'pka va terisi yordamida nafas oladi. O'pkasi sodda tuzilgan bir juft xaltachadan iborat. Xaltacha devoridagi juda ko'p kapillyar qon tomirlari orqali o'pkadagi atmosfera havosi bilan qon suyuqligi o'rtasida gaz almashinuv sodir bo'ladi. Nafas olayotgan baqaning tomog'i bir sekundda bir necha marta pastga tortilib va ko'tarilib turadi. Tomoq pastga tortilganida og'iz bo'shlig'ida bosim kamayishi tufayli havo burun teshigi va og'iz bo'shlig'i orqali o'pkaga o'tadi. O'pkada havo kislorodi kapillar tomirlar orqali qonga o'tadi, qondan esa karbonat angidrid gazi havoga chiqariladi. Tomoq ko'tarilganida o'pkadagi karbonat angidrid gaziga to'yingan havo yana og'iz bo'shlig'i va burun teshigi orqali tashqariga chiqib ketadi.

Baqaning o'pkasi yaxshi rivojlanmagan. Shuning uchun u terisi orqali ham nafas oladi. ***Baqalar***ning terisi yupqa bo'lib, unda juda ko'p kapillyar qon tomirlari bo'ladi. Atmosfera havosidagi yoki suvda erigan kislorod teri orqali qonga shimiladi. Suvda baqa faqat terisi orqali nafas oladi. Quruqlikda esa o'pka va terisi orqali nafas oladi. Teri orqali gaz almashinuvi

faqat teri nam bo'lgandagina sodir bo'ladi. Shuning uchun quruq idishga solib qo'yilgan baqaning terisi qurib qolib, halok bo'ladi.

Qon aylanish sistemasi. Baqaning qon aylanish sistemasi yurak, arteriya va vena qon tomirlaridan iborat. Yuragi tana bo'shlig'ining oldingi tomonida to'sh suyagining ustida joylashgan. Yurak uchta kameradan, ya'ni bitta qorincha va ikkita bo'lmadan iborat. Qorincha va bo'lmalarning ketma-ket qisqarishi tufayli qon tomirlar bo'ylab harakatlanadi. Hamma suvda ham quruqlikda yashovchilarning qon aylanish sistemasi katta va kichik qon aylanish doirasidan iborat. Katta qon aylanish doirasi bo'ylab qon yurak qorinchasidan arteriyalar orqali hamma tana a'zolariga boradi. U yerda qon to'qimalarga kislorodini berib, karbonat angidrid gazi bilan to'yingan holda yurakning o'ng bo'lmachasiga qaytib keladi. Kichik qon aylanish doirasi bo'ylab qon yurak qorinchasidan o'pka arteriyalari orqali o'pka va teriga keladi. O'pka va teridagi kapillyarlardan qon karbonat angidridni havoga beradi va kislorod bilan to'yinib, yurakning chap bo'lmasiga quyiladi. Shunday qilib, yurakning chap bo'lmasida kislorodga boy arteriya qoni, o'ng bo'lmasida esa karbonat angidrid bilan to'yingan vena qoni bo'ladi. Ikkala bo'lmaning baravar qisqarishi tufayli arteriya va vena qonlari bir vaqtning o'zida yurak qorinchasiga tushib, qisman aralashadi. Biroq, yurak qorinchasidan chiquvchi qon tomirlarning o'ziga xos joylashuvi tufayli baqaning bosh qismiga faqat kislorod bilan to'yingan arteriya qoni, tanadagi organlarga esa aralash qon, o'pka va teriga karbonat angidrid gazi bilan to'yingan qon boradi. Qon aylanish doirasining ikkita bo'lishi baliqlardan boshqa barcha umurtqali hayvonlar uchun ham xosdir.

Ayirish sistemasi. Baqaning ayirish sistemasi baliqlarnikiga o'xshash ikkita uzun tasmasimon buyrakdan iborat. Buyraklar qorin bo'shlig'ida, umurtqa pog'onasining yon tomonlarida joylashgan. Har qaysi buyrakdan bittadan ingichka naycha-siydik yo'llari chiqib, kloaka bo'shlig'iga ochiladi. Siydik kloaka orqali tashqi muhitga chiqib ketadi.

Moddalar almashinuvi. ***Baqalar*** baliqlar singari sovuqqonli hayvonlardir. Ularning organizmida moddalar almashinuvi sust kechganidan tanasining harorati tashqi muhit haroratiga bog'liq bo'ladi, ya'ni havo isiganda ko'tariladi, soviganida esa pasayadi. Teri orqali suvni bug'latish tufayli issiq kunlari tana harorati atmosfera havosiga nisbatan pastroq bo'ladi. Sovuq tushganida ***baqalar*** kam harakat bo'lib qoladi. Qishda ular biror pana joyga kirib olib karaxt bo'lib yotadi.

Nerv sistemasi. ***Baqalar***ning markaziy nerv sistemasi baliqlarnikiga o'xshash bo'limlardan iborat. Bosh miyasi yaxshiroq rivojlangan bo'lib,

unda ikkita bo'rtmachadan iborat yarim sharlarni ko'rish mumkin. ***Baqalar*** baliqlarga nisbatan sekin harakatlanishi, tanasining yer yuzasiga yaqin joylashganligi ular harakatini va tana muvozanatini boshqarib turadigan miyachasi baliqlarnikiga nisbatan kamroq rivojlangan.

Baqalar sezgi organlarining tuzilishi quruqlik muhitiga moslashgan. Ikkita qovog'i ko'zlarini turli ta'sirlardan himoya qiladi, ko'zlariga biron narsa tushishiga yo'l qo'ymaydi va ularni namlab turadi. Eshitish organlari ichki va o'rta quloqdan iborat. Havo muhiti suvga nisbatan tovushni yomon o'tkazganidan o'rta qulog'i tovushni kuchaytirib beradi. Quloqning bu bo'limi ko'zning orqasida joylashgan nog'ora pardadan boshlanadi. Tovush to'lqinlari nog'ora pardani tebratganida tebranish to'lqini o'rta quloq nayi ichida joylashgan eshitish suyakchalari orqali ichki quloqqa uzatiladi. *Baqalar suvda turganida burun teshiklari maxsus klapanlar bilan yopilgani sababli ular hidni sezmaydi.*

Suvda ham quruqlikda yashovchilarning ko'payishi, rivojlanishi

Jinsiy sistemasi. Suvda ham quruqlikda yashovchilar ayrim jinsli hayvonlar. Jinsiy a'zolari baliqlarnikiga oshash tuzilgan.

Tuxum qo'yishi. Ko'klam kelib, kunlar isiy boshlashi bilan ***baqalar*** qishki karaxtlik holatidan chiqib, suv havzalari yaqinida oziq axtara boshlaydi. Urchish payti yaqinlashgan sayin erkak baqalarning baland ovoz bilan sayrashi avj ola boshlaydi. Urg'ochi ***baqalar*** suvga tashlagan tuxumlariga erkak ***baqalar*** urug' suyuqligini to'kib ketadi. Bitta baqa **5000-10000** donagacha tuxum qo'yishi mumkin. Urug'langan tuxumning qobig'i bo'rtib, tiniq yopishqoq shilimshiq parda hosil bo'ladi. Parda ostidagi tuxum aniq ko'rinib turadi. Tuxumning ustki qismi qoramtir tusda bo'lganidan quyosh nuri ta'sirida yaxshi isiydi. ***Baqalar***ning tuxumlari suv yuzasida to'p-to'p bo'lib qalqib yuradi. Suv yuzasida haroratning yuqori bo'lishi tuxumlarning rivojlanishi uchun qulay sharoit hisoblanadi.

Rivojlanishi. Urug'langan tuxum hujayra harorat yetarli bo'lganida ko'p marta ketma-ket bo'linib, ko'p hujayrali embrionni hosil qiladi. Oradan bir yoki ikki hafta o'tgach, tuxumdan lichinka (***itbaliq***) rivojlanib chiqadi. ***Itbaliq***ning ko'rinishi mayda baliqchaga o'xshaydi. Uning uzun va keng dumi bo'ladi. ***Itbaliq*** dastlab boshining ikki yonida joylashgan ikki tutam tashqi jabralari bilan nafas oladi. Rivojlangan sayin tashqi jabralar halqum devorida joylashgan ichki jabralar bilan almashinadi. ***Itbaliq***ning yuragi baliqlarniki singari ikki kamerali, qon aylanish sistemasi ham bitta doiradan iborat. Tanasining ikki yonida yon chiziqlari bo'ladi.

Tuxumdan chiqqan ***itbaliq*** tanasi ostki tomonidagi maxsus so'rg'ichlari bilan suv o'tlariga yopishib oladi. ***Itbaliq*** dastlab tuxumdan qolgan oziq moddalar hisobiga yashaydi. Oradan bir necha kun o'tgach, uning jag'li og'zi paydo bo'lib, mayda suv o'tlari, bir hujayrali hayvonlar va suv o'tlari sirtiga yopishgan turli mikroorganizmlar bilan oziqlana boshlaydi. Rivojlanish davomida dastlab uning orqa oyoqlari, so'ngra oldingi oyoqlari paydo bo'ladi. Jabrasi o'pka bilan almashinadi. Qon aylanish sistemasi organlari ham qayta quriladi. Baqa tez-tez suv yuzasiga ko'tarilib, atmosfera havosi bilan nafas ola boshlaydi. Dumi asta-sekin yo'qolib ketishi bilan ***itbaliq*** yosh baqaga aylanadi va quruqlikka chiqadi. Baqa tuxumidan chiqqan ***itbaliq*** **2-3** oy davomida baqaga aylanadi. Yosh ***baqalar*** uch yildan keyingina voyaga yetadi va urchiy boshlaydi.

Baqaning rivojlanishi: tuxumlar, turli rivojlanish davrlaridagi ***itbaliq***lar, ***itbaliq***ning baqaga aylanishi, yosh baqa.

Suvda ham quruqlikda yashovchilarning kelib chiqishi. Suvda ham quruqlikda yashovchilar hayotining suv bilan bog'liqligi, ***itbaliq***larning tuzilishi va hayot kechirish tarzi ularning baliqlardan kelib chiqqanligi dalilidir. Devon davrida yashagan qadimgi suvda ham quruqlikda yashovchilarning qazilma qoldiqlari tekshirilganida ular hozirgi panjaqanotli baliq ***latimeriyaga*** o'xshashligi aniqlangan. Chunonchi, ularning terisi tangachalar bilan qoplangan, bosh suyagi baliqlarnikiga o'xshash tuzilgan.

Olimlarning ta'kidlashicha, dastlabki suvda ham quruqlikda yashovchilar bundan **300** mln yil ilgari chuchuk suvda yashovchi ***panjaqanotlilardan*** kelib chiqqan. Haqiqatan ham, qadimgi ***panjaqanotlilarning*** suzgichlari skeleti suvda ham quruqlikda yashovchilar oyoqlari skeletiga o'xshab ketadi. Qadimgi panjaqanotlilar o'pka bilan nafas olgan. Ular chuchuk suvli sayoz daryo va ko'llarda yashagan. Suv qurib qolganida esa muskulli suzgichlari yordamida bir joydan ikkinchi joyga o'rmalab o'ta olishgan, o'pkali **panjaqanotlilar**dan qadimgi suvda ham quruqlikda yashovchi dumlilar kelib chiqqan. Suvda ham quruqlikda yashovchi dumsizlar esa keyinroq dumlilardan kelib chiqqan.

Bundan **200** mln yil ilgari hozirgi suv havzalari o'rnida katta botqoqliklar bo'lgan. Bunday qulay sharoitda suvda ham quruqlikda yashovchilar barq urib rivojlangan. Ular orasida ayrimlarining uzunligi **5-6** m ga yetadi.

Hozirgi suvda ham quruqlikda yashovchilar orasida eng yirigi Janubi-Sharqiy Osiyoda tarqalgan **1,7** metrli *gigant* ***salamandradir.***

Suvda ham quruqlikda yashovchilarning xilma-xilligi va ahamiyati. Suvda hamda quruqlikda yashovchilarga **4000** dan ortiq tur kiradi. Ularning ko'pchiligi sernam tropik va issiq o'lkalarda hayot kechiradi.

Dumsizlar turkumi. Mazkur turkumga kiradigan hayvonlarning dumi voyaga yetganida yo'qolib ketadi. Ularning orqa oyoqlari oldingi oyoqlariga nisbatan ancha kuchli rivojlangan bo'lib, sakrab harakat qiladi. Turkumga yuqorida keltirilgan ***ko'l baqasi*** bilan birga ***qurbaqalar*** va ***kvakshalar*** ham kiradi. O'zbekiston hududida ***yashil qurbaqa*** va ***ko'l baqasi*** eng ko'p tarqalgan.

Yashil qurbaqaning tanasi **14** sm gacha boradi, rangi och yashil yoki kul rang tusli. Ustki tomoni qizg'ish so'gallar bilan qoplangan.

Har xil suvda ham quruqlikda yashovchilar: ***vaqildoq baqa, o'tkir tumshuq baqa, yashil qurbaqa, taroqli triton.***

Biror xavf tug'ilganida ***qurbaqa*** terisidagi bezlardan sassiq oqish suyuqlik ajratib, dushmandan o'zini muhofaza qiladi. Shuning uchun baqani ovlaydigan ayrim hayvonlar ***qurbaqa***ga tegmaydi. Lekin bu suyuqlik odamning terisiga ta'sir etmaydi.

Yashil qurbaqani aholi yashaydigan joylar, bog' va polizlar, daryo vodiylari, adirlar, tog'lardagi buloqlar yaqinida, hatto Qizilqum cho'lidagi quduqlar atrofida uchratish mumkin. ***Qurbaqa*** kunduz kunlari kemiruvchilar inida, daraxt ildizlari va to'nkalar ostida, pol tagida va yerto'lalarda bekinib yotadi. Kechquranlari ovga chiqadi. Uning orqa oyoqlari baqanikiga nisbatan kuchsiz rivojlangan. Shuning uchun u yaxshi sakray olmaydi, o'rmalab yoki qisqa-qisqa sakrab yuradi. ***Qurbaqalar*** ekinlarga zarar keltiradigan har xil *hasharotlar* va *shiliq qurtlarni* yeb, katta foyda keltiradi.

Qurbaqalarning terisi ***baqalar***nikiga nisbatan dag'alroq va quruqroq, o'pkasi yaxshi rivojlangan bo'ladi. Shuning uchun ular suv havzalaridan uzoqda ham yashay oladi va faqat ko'payish davrida suvga yaqinlashadi. ***Qurbaqalar*** erta bahorda, ***mart*** oylarida urchiy boshlaydi. Bu davrda kechqurunlari va tunda ularning qurullashi har tarafdan baralla eshitilib turadi. Turli ko'lmak suvlar, hovuzlar va ariqlarda ularning marjon shodasiga o'xshash tizilgan tuxumlarini ko'plab uchratish mumkin.

Dumlilar turkumi. Mazkur turkumga kiruvchi hayvonlarning tanasi cho'ziq bo'lib, dumi hayotining oxirigacha saqlanib qoladi. Oldingi va orqa oyoqlarining uzunligi bir xil (kalta) bo'lganidan asta-sekin o'rmalab harakatlanadi. Ularning dumi va tanasi ham to'lqinsimon egilib,

harakatlanishga yordam beradi. Keng suzgich pardali dumi yordamida ular suvda tez suzadi.

Dumlilar turkumiga **350** ga yaqin hayvonlar turi kiradi. Ular orasida ***tritonlar va salamandralar*** Karpat, Kavkaz va G'arbiy Sibirda uchraydi. O'rta Osiyo hududida dumlilar uchramaydi. ***Triton***larning ayrim turlari akvariumlarda boqiladi. **Yapon salamandrasi** 1,5 metr keladi. G'or suvlarida yashaydigan **proteylarning** ko'zlari reduksiyaga uchragan. Shimoliy Amerika **sirenlarining** orqa oyoqlari yo'q.

Dumlilarning nafas olishi o'pka, teri ishtirok etadi. Urg'ochilari suvga 2-5 tadan 600-700 tagacha tuxum qo'yadi, tuxumlari 2-3 oy davomida rivojlanadi. **Neoteniyalar** esa lichinkalik davrida voyaga yetadi, ularning maxsus voyaga yetish davri yo'q.

Oyoqsizlar (qurtlar) turkumi. 170 ta turni o'z ichiga oladi. Afrika, Janubiy Amerika, Janubiy Osiyo, Hind va Tinch okeanlari qirg'oqlarida yashaydi. Janubiy Amerika qurtlaridan tashqari, barchasi yer osti jonzotlari hisoblanadi. **Ko'zlari teri ostida joylashgan**. Tuproqda 30-60 sm chuqurlikda yashaydi. Tanasi silindrik, terisi ochiq, shilliq bezlari ko'p. Dum va oyoqlari yo'q. Ko'rish, eshitish organlari yo'q. Urug'lanish ichki.

Suvda ham quruqlikda yashovchilarning ahamiyati. Suvda ham quruqlikda yashovchilarning ko'pchiligi foydali hayvonlardir. Ular orasida, ayniqsa ***qurbaqalar*** ko'p foyda keltiradi. ***Qurbaqalar*** bog' va poliz o'simliklariga zarar keltiradigan turli hasharotlarni ko'plab qiradi. Voyaga yetgan ***qurbaqa*** bir kechada **100** tagacha, **9** oy davomida esa **3** mingtagacha hasharotni yo'q qiladi.

Baqalar *qonxo'r chivinlarning* suvdagi qurtlari va g'umbaklarini tutib yeydi. Ular qirg'oq bo'yida uchraydigan zararkunanda hasharotlarga ham qiron keltiradi. ***Baqalar***ning o'zi ham turli hayvonlar va qushlarga oziq bo'ladi.

Suvda ham quruqlikda yashovchilardan tibbiyot va biologiya sohasida olib borilayotgan tajribalarda laboratoriya hayvonlari sifatida foydalaniladi. Ayrim Yevropa mamlakatlarida ***baqalar***ning go'shti iste'mol qilinadi.

Suvda ham quruqlikda yashovchilarning deyarli hamma turlarini foydali hayvon sifatida muhofaza qilish zarur. Buning uchun ular tuxum tashlaydigan kichik suv havzalari va ko'lmak suvlarni ifloslantirmaslik lozim. Ko'p mamlakatlarda ularni himoya qiladigan maxsus qonunlar qabul qilingan. Ayrim hollarda ularning ***itbaliq***lari maxsus hovuzlarda ko'paytirilib, tabiatga qo'yib yuboriladi. Ba'zi Yevropa mamlakatlarida ***qurbaqalar*** bemalol ko'chib yurishi uchun keng avtomobil yo'llari ostiga

maxsus quvurlar yotqiziladi. Suvda ham quruqlikda yashovchilarning bir qancha turlari «**Qizil kitob**» ga kiritilgan.

Suvda ham quruqlikda yashovchilarning umumiy ta'rifi. Suvda ham quruqlikda yashovchilar quruqlik va suv muhitida yashashga moslashgan sovuqqonli hayvonlardir. Ularning ko'pchilik turlari uchun quruqlik (havo) asosiy muhit bo'lsa-da, tuxumlarini suvga tashlaydi, tuxumlari ham suvda urug'lanadi, lichinkalari voyaga yetguncha suvda rivojlanadi. Harakatlanish organlari quruqlikda yashaydigan barcha hayvonlarniki singari ikki juft oyoqdan iborat. Voyaga yetgan davrida o'pka orqali nafas oladi, terisi ham nafas olishda ishtirok etadi. Voyaga yetgan hayvonlarning yuragi uch bo'lmali, qon aylanish doirasi ikkita bo'ladi. Suvda ham quruqlikda yashovchilar birmuncha iliq va sernam mintaqalarda tarqalgan.

XII bob. SUDRALIB YURUVCHILAR SINFI

Sudralib yuruvchilar sinfiga terisi muguz tangachalar yoki qalqon bilan qoplangan, quruqlikda hayot kechirishga moslashgan **6000** turga yaqin hayvonlar kiradi. Ular qattiq po'st bilan qoplangan yirik tuxumlarini quruqlikka qo'yadi. Tuxumdan chiqqan bolasi voyaga yetgan hayvonga o'xshaydi. Ayrim turlari tirik tug'adi. Ko'pchilik sudralib yuruvchilar kalta oyoqlari va uzun dumi yordamida gavdasini yerda sudrab harakatlanadi.

30-§. Ildam kaltakesak

Yashash muhiti va tashqi tuzilishi. Ildam kaltakesak O'rta Osiyoning cho'l va tog'oldi mintaqalarida dengiz sathidan **1,5** km gacha balandlikda bo'lgan joylarda tarqalgan. Uni quyosh nuri tushadigan quruq yerlarda, toshlar ostida yoki o't-o'lanlar orasida uchratish mumkin. Terisi kulrang yoki yashil-kulrang tusda bo'lganligi tufayli uni yirtqich hayvonlar yaxshi payqamaydi. Ular juft-juft bo'lib yashaydi. Kechasi va qish faslida toshlar yoki to'nkalar ostiga, har xil hayvonlarning iniga yoki boshqa pana joylarga bekinib oladi. Ular turli hasharotlar bilan oziqlanadi.

Ildam kaltakesakning uzunligi dumi bilan birga **15-20** sm ga yetadi. Konussimon boshi harakatchan bo'lib, qisqa bo'yni orqali tanasiga birikkan. Tumshug'ining uchida ikkita burun teshigi, undan orqaroqda boshining ikki yonida ko'zlari joylashgan. **Ko'zida yuqorigi va pastki qovoqlari bilan birga yupqa pardaga oxshash pirpiraydigan qovog'i ham bo'ladi.** Dam-badam ochilib va yopilib turadigan bu uchinchi qovoq kaltakesak ko'zini doimo namlab turadi. Har ikkala ko'zdan orqaroqda joylashgan doirasimon nog'ora parda tashqi eshitish a'zosi hisoblanadi. Kaltakesak juda yaxshi eshitadi. Hatto hasharotlar o'rmalayotganda

chiqadigan tovushni ham seza oladi. Kaltakesakning tili tuyg'u a'zosi hisoblanadi. U uzun tilini tez-tez chiqarib, atrofidagi narsalarni bilib oladi.

Kaltakesak old va orqa oyoqlarining tuzilishi ***baqalar***nikiga o'xshaydi. Lekin har qaysi oyog'ida **5** tadan panjasi bor. Panjalari orasida parda bo'lmaydi.

Kaltakesakning quruq terisi muguz tangachalar bilan qoplangan. Tangachalar kaltakesak tumshug'i va qornining ostida yirik qalqonsimon plastinkalarni, barmoqlari uchida esa o'tkir muguz tirnoqlarni hosil qiladi. Bunday qalin muguzli teri hayvonning o'sishiga xalaqit beradi. Shuning uchun u faqat tullash davrida o'sadi. Yoz mavsumida kaltakesak **4-5** marta tullaydi. Uning eski terisi laxta-laxta bo'lib ko'chib tushadi, o'rniga yangisi chiqadi. Kaltakesak tanasi yangi terisi qotguncha o'saveradi.

Ichki tuzilishi. Kaltakesakning ichki tuzilishi ko'p jihatdan baqanikiga o'xshasa-da, ba'zi a'zolari undan farq qiladi. Xususan, uning boshi **8** ta umurtqalar orqali tanasiga harakatchan birikkan. Ko'krak umurtqalarining har biriga ikki yon tomondan bittadan qovurg'a tutashgan. Qovurg'alarning ikkinchi uchi esa to'sh suyagiga kelib ulangan. Ko'krak umurtqalari, qovurg'alar va to'sh suyagi birgalikda ko'krak qafasini hosil qiladi. Ko'krak qafasi o'pka va yurakni muhofaza qiladi.

Kaltakesak faqat o'pkasi orqali nafas oladi. Uning terisi nafas olishda ishtirok etmaydi. Kaltakesakning o'pkasi baqanikiga nisbatah murakkabroq tuzilgan, ya'ni o'pka devori ko'plab katakchalarga bo'lingan. Shu tufayli o'pkaning gaz almashinadigan yuzasi ancha kengaygan.

Kaltakesaklarning yuragi baqaniki singari ikkita bo'lmacha va qorinchadan iborat bo'lib, birmuncha murakkab tuzilganligi bilan suvda ham quruqlikda yashovchilarnikidan farq qiladi. Shunga qaramay, ular organizmida moddalar almashinuvi sust boradi. Kaltakesaklar sovuqqonli hayvonlar bo'lganidan tanasining harorati atrof-muhit haroratiga bog'liq. Shunga ko'ra, ular bahor va yoz mavsumlarida serharakat, sovuq tushishi bilan harakati sustlashib, hamma sudralib yuruvchilar singari karaxt bo'lib qoladi.

Kaltakesakning hazm qilish, ayirish va nerv sistemalari ham suvda ham quruqlikda yashovchilarnikiga o'xshaydi. Lekin tana muvozanatini saqlaydigan va harakatini boshqaradigan miyachasi ularnikiga nisbatan kuchli rivojlangan. Shuning uchun kaltakesaklar suvda ham quruqlikda yashovchilarga nisbatan chaqqon va xilma-xil harakat qiladi.

Ko'payishi va rivojlanishi. Baliqlar va suvda ham quruqlikda yashovchilar tuxumlarini suvga tashlashi va suvda urug'lanishini bilasiz. Sudralib yuruvchilarning tuxumi urg'ochisining jinsiy yo'lida urug'lanadi.

Erkagining spermatozoidlari urg'ochisining kloakasiga tushadi. Urug' hujayra esa tuxum yo'li orqali harakatlanib, tuxum hujayrasi bilan qo'shiladi. Shunday qilib, sudralib yuruvchilarda boshqa haqiqiy quruqlikda yashovchi hayvonlar singari ichki urug'lanish sodir bo'ladi.

Bahor oyining oxiri va yozning boshlarida urg'ochi kaltakesak **5** dan **15** tagacha urug'langan tuxumlarini oftob tushib turadigan joyga qo'yadi. Tuxumlar tuproq bilan yuzaroq qilib ko'mib qo'yiladi. Sudralib yuruvchilarning tuxumi ancha yirik bo'lib, sirti qalin po'choq bilan qoplangan. Po'choq tuxumni qurib qolishdan saqlaydi. Tuxumning sariqligi ko'p bo'ladi. Sariqlik tuxum ichida rivojlanayotgan murtak uchun oziq hisoblanadi. Kaltakesak tuxumidan suvda ham quruqlikda yashovchilarniki singari itbaliq emas, balki voyaga yetgan hayvonga o'xshaydigan kichik kaltakesak chiqadi.

Regeneratsiyasi. Ildam kaltakesakda tanasining jarohatlangan qismini qayta tiklash, ya'ni regeneratsiya qilish xususiyati yaxshi rivojlangan. Agar yirtqich hayvon kaltakesak dumidan tutib oladigan bo'lsa, u dumining bir qismini tashlab, qochib qoladi. Uzilib qolgan dum birmuncha vaqt qimirlab turadi. Dumni uzib tashlash og'riq ta'sirida reflektor tarzda sodir bo'ladi. Bu hodisa dum umurtqalaridan birining o'rtasidan sinishi natijasida yuz beradi. Bunda jarohatlangan joy atrofida muskullar tez qisqarishi tufayli qon oqmaydi. Keyinroq dum yana qaytadan o'sib chiqadi, ya'ni regeneratsiya sodir bo'ladi.

Sudralib yuruvchilarning xilma-xilligi. Tangachalilar turkumi. Bu turkumga har xil kaltakesaklar va ilonlar kiradi. Ularning tanasi tangachalar bilan qoplangan. Bizning cho'llarimizda kaltakesaklardan ***dasht agamasi***, ***kulrang echkemar*** va ***oyoqsiz kaltakesak-sariq ilon*** uchraydi. Ular har xil hasharotlarni yeb, foyda keltiradi. Turar joylarda tunda hayot kechiruvchi kaltakesaklardan ***gekkonlarni*** uchratish mumkin. ***Gekkonlar*** kunduzi devor yoriqlariga yashirinib oladi, faqat tunda ovga chiqadi. Eski imoratlarda tunda ularning ohista chiqillashi eshitiladi. ***Gekkonlar*** har xil hasharotlar va o'rgimchaklar bilan oziqlanadi. Respublikamiz cho'llarida yirik kaltakesaklardan **echkemarlarni** uchratish mumkin.

Ilonlarning oyog'i bo'lmaydi. Ular gavdasini u yoki bu tomonga egib, qovurg'alariga tayangan holda harakatlanadi. Lekin kaltakesaklar orasida oyoqsiz turlari ham bo'ladi. Misol tariqasida ***sariq ilon*** va ***urchuqsimon kaltakesakni*** ko'rsatish mumkin. Shuning uchun ko'pincha ular ilonlar bilan adashtiriladi. Ilonlar kaltakesaklardan ko'zining tuzilishi bilan farq qiladi. Kaltakesaklarning ochilib-yumiladigan uchinchi xira qovog'i bo'lishi

eslatib o'tilgan edi. Ilonlarda esa bunday qovoq bo'lmaydi, chunki ularning ustki va ostki qovoqlari shaffof bo'lib, soat oynasi singari ko'zini qoplab turadi. Ko'zi yumilmasligi tufayli ilonlar baqrayib turganga o'xshaydi.

Kaltakesaklar singari ilonlar ham tullaydi. Lekin ilonlar tullaganda terisi paypoqqa o'xshab yaxlit ko'chib tushadi.

Ilonlarning yuqori va pastki jag' suyaklari cho'ziluvchan paylar yordamida harakatchan birikkan. Shuning uchun ular og'zini juda katta ochib, tanasidan ancha yo'g'on bo'lgan o'ljasini butunligicha yuta oladi. Ko'pchilik ilonlar o'ljasini tiriklayin yutadi. ***Bo'g'ma ilon***lar esa o'ljasini tanasi bilan o'rab olib, bo'g'ib o'ldirgandan so'ng yutib yuboradi.

Har xil kaltakesaklar: ***taroq barmoq gekkon, kulrang gekkon, chiyildoq gekkon, dasht agamasi, bo'z echkemar, sariq ilon.***

Zaharli ilonlarning og'iz bo'shlig'ida yuqori jag'idan orqaroqda zahar bezlari va yuqori jag'ining old tomonida esa zahar chiqaradigan ikkita yirik tishlari joylashgan. Ilon chaqqanida bezlar ishlab chiqaradigan zahar ana shu tishlardagi egatcha yoki naycha orqali o'ljasi yoki g'animi organizmiga o'tadi. Ilonning uchi ayri tili ham kaltakesakniki singari tuyg'u va ta'm bilish a'zosi hisoblanadi. Ilonlarda eshitish a'zosi yaxshi rivojlanmaganligidan havoda tarqaladigan tovushni eshitmaydi.

Bo'g'ma ilonlar va ***shaqildoq ilon***da issiqlikni sezish a'zosi bo'ladi. Ular uzoqdagi hayvon tanasidan chiqayotgan haroratni yaxshi sezadi. Ilonlar o'rgimchaksimonlar, hasharotlar, baliqlar, baqalar, qurbaqalar, kaltakesaklar, qushlar va sutemizuvchilar bilan oziqlanadi. Ilonlar bittadan bir necha o'ntagacha tuxum qo'yadi. Ayrim ilonlar tirik tug'adi.

O'rta Osiyo hududida ilonlarning o'nlab turi uchraydi. Ular orasida ***kapcha ilon, ko'lvor ilon, qora ilon, charx ilon*** va ***qalqontumshuq ilon*** zaxarli hisoblanadi.

Qizilqum, Ustyurt va Amudaryo qumloqlarida tanasining uzunligi **70** sm keladigan ***qum bo'g'ma iloni*** tarqalgan. Bu ilon zaharli emas. U kaltakesaklar, kemiruvchilar va mayda qushlar bilan oziqlanadi. O'ljasini boshqa ilonlar singari tanasi bilan o'rab olib, bo'g'ib o'ldirgandan so'ng yutib yuboradi. Bu ilon tirik bola tug'adi.

O'zbekistonning hamma suv havzalarida ***suviloni*** uchraydi. U turli mayda baliqlar va baqalar bilan oziqlanadi. Baliqchilik xo'jaliklarida ilon birmuncha ziyon keltirishi mumkin. Vohalardagi jarliklar, tashlandiq eski binolar, molxonalar, hatto xonadonlarda ***chipor ilon*** tez-tez uchrab turadi. ***Chipor ilon*** turli qushlar va ularning jo'jalari, kemiruvchilar va kaltakesaklar bilan oziqlanadi. Ilon o'lja qidirib, molxona va xonadonlarning shiftiga

chiqib olishi, devorning yoriqlariga kirib qolishi mumkin. ***Chipor ilon*** ham ***suvilon*** singari zaharli emas.

O'rta Osiyoning janubiy tumanlarida, xususan Bobotog', Hisor, Zarafshon, Nurota tizma tog'larining tog'oldi hududlarida, Qarshi dashtida yirik zaharli ilonlardan biri ***kapcha ilon*** (***kobra***) tarqalgan. Ilonning uzunligi **170** sm dan **2** m gacha boradi. U bahorda kunduzi, yoz va kuzda ertalab va kechqurun faol harakat qiladi. Biron xavf tug'ilganida yoki odam yaqinlashganida ilon tanasining old qismini ko'taradi-da, bo'ynini kengaytirib yassi qiladi va vishillagan ovoz chiqaradi. ***Kapcha ilon*** qurbaqa, kaltakesaklar va boshqa ilonlarni tutib yeydi. Bu ilon o'ta zaharli hisoblanadi. Uning zaharidan dori tayyorlanadi. ***Kapcha ilon*** noyob tur sifatida «**Qizil kitob**»ga kiritilgan.

Nurota, Zarafshon va Hisor tizma tog'larida, tog' etaklarida tanasining uzunligi **120** sm cha keladigan ***ko'lvor ilon*** ko'p uchraydi. Uni tog' etaklaridagi bog'larda va hatto daraxtlarning shoxida ham uchratish mumkin. Ilon ko'pincha kechasi ovga chiqadi. Mayda qushlar, kemiruvchilar, kaltakesaklar bilan oziqlanadi. ***Ko'lvor ilon*** ba'zan o'zidan ancha yirik o'ljani, masalan, ***tovushqon***larni ham yutishi mumkin. Ilon odamga duch kelganida harakatsiz yotadi. Yalangoyoq kishi uni bosib olganida chaqadi. ***Ko'lvor ilon***ning zahari juda xavfli. Bu ilon chaqqan odam davolanmasa, halok bo'lishi mumkin.

O'rta Osiyoning janubidagi cho'llarda va tog' etaklarida uzunligi **80-90** sm keladigan ***charx ilon*** ko'p uchraydi. Ilon bezovta qilinsa, u bir joyda turib aylana boshlaydi va uning yon tangachalari bir-biriga ishqalanib, aylanadigan charx tosh kabi ovoz chiqaradi. Shuning uchun unga ***charx ilon*** degan nom berilgan. Ilon faqat tunda ovga chiqadi. Yosh ilonlar umurtqasiz hayvonlar: **chayon**, ***chigirtka***, ***ko'poyoqlilar***; voyaga yetgan ilonlar kemiruvchilar, kaltakesaklar, baqa va zaharsiz ilonlar bilan oziqlanadi. ***Charx ilon*** chaqqanida badan juda kuchli og'riydi, lekin ko'pincha odam tuzalib ketadi.

Zaharli ilonlar: ***qalqontumshuq***, ***charx ilon***, ***qora ilon***, ***ko'lvor ilon***, ***kapcha ilon***.

Toshkent va Samarqand viloyatlarida, shuningdek, Mirzacho'l va **Xorazm** cho'llarida ***qalqontumshuq ilon*** ko'p uchraydi. Uning uzunligi **68** sm gacha bo'ladi. Ilon chaqqan odamning badani shishib ketadi va issig'i ko'tariladi. Kasal odam **10-15** kundan so'ng tuzala boshlaydi.

Zaharli ilonlar chaqqanida, jarohatlangan joydan zahar qon bilan birga qo'l bilan siqib yoki og'iz bilan so'rib chiqarib tashlanadi. So'ngra jarohatga *margansovka, sirka* yoki *sodali suv bilan ho'llangan bint*

yoki paxta bosiladi. Jarohatga qizdirilgan temir bosish mumkin emas. Dastlabki chora-tadbirlar ko'rilgandan so'ng zaharga qarshi zardob qabul qilish uchun tezda shifoxonaga murojaat qilish zarur.

Toshbaqalar va Timsohlar turkumlari

Toshbaqalar turkumi. Toshbaqalarning tanasi orqa va qorin tomondan suyak hamda muguzdan iborat mustahkam kosa, ya'ni qalqon bilan qoplangan. Kosalar qovurg'alar, umurtqalar va o'mrov Suyaklari bilan bog'langan. Biron xavf tug'ilganida ***toshbaqa*** boshi, oyoqlari va dumini kosasining ichiga tortib oladi. Toshbaqalarning bo'yni uzun, boshi juda harakatchan bo'ladi. Og'iz bo'shlig'ida yo'g'on go'shtdor tili joylashgan, tishlari rivojlanmagan, shoxsimon plastinkalar bilan qoplangan jag'lari bor. Ko'zi va hid bilish organlari yaxshi rivojlangan. Umurtqa pog'onasida bo'yin va dum umurtqalari o'zaro harakatchan birikkan, boshqa umurtqalari orqa kosasi bilan harakatsiz qo'shilib ketgan.

Ko'pchilik toshbaqalar quruqlikda, ayrim turlari suv havzalarida hayot kechiradi. Chuchuk suvda hayot kechirishga moslashgan turlarining barmoqlari orasida suzgich pardasi bo'ladi. Dengiz toshbaqalarining oyoqlari eshkak vazifasini o'taydi.

O'rta Osiyoning cho'l va adirlarida, ayniqsa lalmikor yerlarida ***O'rta Osiyo toshbaqasi*** keng tarqalgan. Uning kattaligi **20-25** sm keladi. Toshbaqalar tabiatda bahor va kuz fasllarida uchraydi. Ular yovvoyi o'simliklar maysalari bilan oziqlanadi. Ba'zan **bug'doy** va **beda** maysalarini yeb, birmuncha ziyon keltiradi. Jazirama yoz boshlanishi bilan adirlarda toshbaqalarga oziq bo'ladigan o'simliklar qovjirab qoladi. Toshbaqalar esa kuz kirgunicha uyquga ketadi. Kech kuzda havo soviy boshlagach, ular o'zlari qazigan inlariga yoki toshlarning ostiga bekinib olib, qishki uyquga kiradi.

Toshbaqalar umuman suvsiz va oziqsiz 14 oy yashashi mumkin.

O'rta Osiyo ***toshbaqa***si mart-***aprel*** oylarida urchiy boshlaydi. Urg'ochi toshbaqalar qazigan inlariga **1-6** tadan tuxum qo'yadi. Yoz oxirida tuxumlardan chiqqan yosh toshbaqalar tuproqqa ko'milib olib qishlaydi.

Yevropaning janubida ***botqoq toshbaqasi*** uchraydi. ***Toshbaqa*** yaxshi suzadi va sho'ng'iydi, suvda uchraydigan umurtqasiz hayvonlar bilan oziqlanadi. Uzoq Sharq suv havzalarida yashaydigan ***terili toshbaqa***ning suyak kosasi bo'lmaydi.

Tropik dengizlarda hayot kechiradigan ***dengiz toshbaqasi*** juda yirik bo'lib, uning og'irligi **300** kg dan oshadi. ***Toshbaqa*** eshkaksimon oyoqlari

yordamida suvda suzib yuradi; faqat tuxum qo'yish uchun qirg'oqqa chiqadi.

Timsohlar turkumi

Timsohlar bahaybat kaltakesaklarga o'xshab ketadi. Tanasining uzunligi 7 m gacha boradi. Terisi orqa tomondan juda qalin qalqonlar bilan qoplangan. Timsohlarning orqa oyoqlari barmoqlari orasiga parda tortilgan va ikki yondan siqilgan kuchli uzun dumi yordamida yaxshi suzadi va sho'ng'iydi. ***Timsoh***larning eng yirigi ***Nil timsohining*** uzunligi 7 m ga yetadi. Amerika qit'asida tarqalgan ***alligatorlar*** va Hindiston *gaviallarining* uzunligi **6,5** m gacha bo'ladi.

Timsohlar-yirtqich hayvonlar. Ularning ko'zlari va burun teshiklari bosh ustidagi maxsus bo'rtiqchalarda joylashgan bo'lganidan tanasi suvga botib turganida ham burun teshiklari va ko'zlari suvdan tashqariga chiqib turadi. Shu holatda Timsoh suvga yaqinlashayotgan yirik hayvonlarni bemalol kuzatib turadi va sezdirmasdan yaqinlashib tutib oladi. Lekin bunaqa o'lja Timsohlarga kamdan-kam nasib etadi. Odatda ular har xil suv hayvonlari, asosan baliqlar bilan oziqlanadi. Timsohlar ko'pincha kunduzi qirg'oqqa chiqib, oftobda isinib yotadi. Urg'ochi Timsoh qirg'oqqa chiqib, o'zi qazigan chuqurga o'nlab tuxum qo'yadi va ko'pincha tuxumlarini o'zi qo'riqlaydi. Tuxumdan chiqqan bolalarini o'z og'zida suvga olib boradi.

Timsohlar boshqa sudralib yuruvchilarga nisbatan murakkab tuzilgan. Ularning o'pkasidagi bo'shlig'i to'siqlar bilan ko'plab kameralarga bo'lingan, yuragi esa to'rt kamerali. Lekin vena va arteriya qoni yurakdan chiqqandan so'ng aralashib ketadi.

Timsohlarning terisi yuqori baholanadi. Terisidan chiroyli portfel, sumka va oyoq kiyimlari tikiladi. Ayrim mamlakatlarda, masalan Kubada teri olish maqsadida Timsohlar maxsus hovuzlarda ko'paytiriladi.

Sudralib yuruvchilarning umumiy tavsifi. Sudralib yuruvchilar-quruqlikda hayot kechirishga yaxshi moslashgan hayvonlar. Ularning terisi quruq bo'lib, shoxsimon tangachalar yoki qalqonlar bilan qoplangan. Faqat o'pkasi orqali nafas oladi. Yurak qorinchasi to'liq ikkiga bo'linmaganligi uchun vena arteriya qoni qisman aralashadi. Ular sovuqqonli hayvonlar bo'lganidan tana harorati tashqi muhit haroratiga bog'liq. Sovuqqonlilar **poykilotermlar** deyiladi. Urg'ochilari po'sti qalin, zaxira moddalarga boy tuxumini quruqlikka qo'yadi. Tuxumdan chiqqan yosh nasli voyaga yetgan hayvonlarga o'xshab ketadi.

Ba'zi sudralib yuruvchilar tirik tug'adi. Sudralib yuruvchilarning ayrim turlari suvda yashashga moslashgan bo'lsa-da, tuxumlarini quruqlikka

qo'yadi. Bu hol suvda yashaydigan sudralib yuruvchilarning ajdodlari ham dastlab quruqlikda yashaganligini ko'rsatadi.

Sudralib yuruvchilarning kelib chiqishi

Sudralib yuruvchilarning ajdodlari. Sudralib yuruvchilarning ajdodlari qariyb **300** mln. yil ilgari suvdan quruqlik muhitida yashashga o'tgan eng qadimgi suvda ham quruqlikda yashovchilar bo'lgan. O'sha davrda sayyoramizning sernam va issiq iqlimi ularning hayot kechirishi uchun juda qulay bo'lgan. Ammo iqlimning quruqlasha borishi bilan suvda ham quruqlikda yashovchilarning ko'p qismi qirilib ketib, qolganlarining rivojlanishi esa ikki yo'nalishda davom etgan. Ba'zilari suv bo'yida yashab qolib ulardan hozligi suvda ham quruqlikda yashovchilar kelib chiqqan. Boshqalari esa aksincha, quruqlik muhitiga tobora moslashib borgan va ulardan sudralib yuruvchilar kelib chiqqan.

Qadimgi suvda ham quruqlikda yashovchilarning quruqlik muhitiga moslashuvi ular tuxumining tobora yiriklashib, po'chog'ining qattiqlashuvi va hayvon terisining qalinlashib, quruqlashuvi orqali sodir bo'lgan. Tuxum po'chog'ining qattiqlashganligi quruqlikda tuxum qo'yishga imkon bergan. Tuxumning yiriklashib, sariq oziq moddaga boyishi uning ichidagi embrionni uzoqroq rivojlanishiga imkon bergan. Shuning uchun tuxumdan chiqqan yosh hayvon ancha yirik va voyaga yetgan hayvonga juda o'xshash bo'ladi. Voyaga yetgan hayvonlar terisining qalinligi, ayniqsa, uning muguz tangachalar bilan qoplanishi tanadagi suvni teri orqali bug'lanib ketishiga to'sqinlik qiladi, binobarin, suvni tejab sarflash imkonini beradi. Ammo qalin va quruq teri orqali kislorodning tanaga o'tishi qiyinlashadi. Bu hol sudralib yuruvchilar o'pka xaltasi devorida katakchalar paydo bo'lishi tufayli nafas olish yuzasining ortishiga, pirovard natijada o'pka faoliyatining kuchayishiga olib kelgan. Keyinchalik qovurg'alar va ko'krak qafasi paydo bo'lganidan so'ng ko'krak qafasining kengayib-torayishi hisobiga nafas olish jarayoni yanada jadallashgan. Yurak qorinchasida parda paydo bo'lishi va qorinchaning chala bo'linishi esa arteriya va vena qonining qisman ajralishiga olib kelgan. Ammo arteriya va vena qoni to'la ajralmaganligi tufayli sudralib yuruvchilar sovuqqonli bo'lib qolgan.

Sudralib yuruvchilar skeletida qovurg'alarning paydo bo'lishi bilan ularning bo'yni ancha cho'zilgan, bosh qismi juda harakatchan bo'lib qolgan. Sudralib yuruvchilar o'ljasini ushlaganida suvda ham quruqlikda yashovchilar singari butun tanasini burmasdan faqat boshini buradi. Ularning bosh miyasi, sezgi a'zolari va xulq-atvori, suvda ham quruqlikda

yashovchilarnikiga nisbatan ko'proq takomillashgan. Xilma-xil harakatlar qilishi tufayli miyachaning hajmi ortgan, bosh miyaning boshqa bo'limlari ham ancha murakkablashgan.

Qadimgi sudralib yuruvchilarning keng tarqalishi va qirilib ketishi. Sudralib yuruvchilar terisi quruq bo'lgani tufayli suvni juda kam iste'mol qiladi. Ko'pchilik sudralib yuruvchilar hech qachon suv ichmaydi, faqat oziq tarkibidagi suv bilan qanoatlanadi. Hayoti suv bilan bog'liq bo'lmaganligi va faol harakatlanishi tufayli qadimgi sudralib yuruvchilar Yer yuzida keng tarqala boshlagan, ular turlarining soni ham ortgan. Olimlar bundan **200** mln. yil ilgari sudralib yuruvchilar Yer yuzida barq urib rivojlanganligini va mavjud barcha muhitni egallaganligini aniqlashgan. Ular orasida turli muhitga moslashgan bahaybat turlari ham ko'p bo'lgan. Masalan, quruqlikda uzunligi **30** m, og'irligi **50** t keladigan o'txo'r ***dinozavrlar,*** uzunligi **10** m keladigan yirtqich ***tiranozavrlar,*** suvda hozirgi ***delfinlar***ga o'xshab ketadigan uzunligi **12** m ga yetadigan ***ixtiozavrlar,*** havoda esa uchar kaltakesaklar-***pterodaktillar*** hayot kechirgan (2-forzatsga qarang). Dinozavrlarning suyak qoldiqlari va tishlari Markaziy Osiyoning bir qancha hududlaridan topilgan. Qadimgi yirik sudralib yuruvchilar suv bo'yida yoki suvda hayot kechirishgan, chunki quruq-likda ularning harakatlanishi juda qiyin bo'lgan. Suv muhiti esa tana og'irligini kamaytirgan. Ammo **70-90** mln. yil ilgari Yer yuzining ko'pchilik qismida iqlim o'zgarib, havo soviy boshlagan. Ko'pchilik bahaybat sudralib yuruvchilar sovuqqa chiday olmay qirilib ketgan.

Sudralib yuruvchilardan issiqqonli hayvonlar-qushlar va sutemizuvchilar kelib chiqqan. Sudralib yuruvchilar orasida asosan, uncha yirik bo'lmagan turlar-***toshbaqalar***, ***timsohlar, kaltakesaklar*** va ***ilonlar*** saqlanib qolgan. Ular orasida faqat issiq mintaqalarda uchraydigan yirik turlari suvda yoki suv bo'yida hayot kechirgan. Hozirgi sudralib yuruvchilar orasida ***Timsoh***lar va ***toshbaqalar*** eng qadimgi hayvonlar hisoblanadi.

XIII bob. QUSHLAR SINFI

Qushlar tanasi pat bilan qoplangan issiqqonli parrandalardir. Ular tanasining harorati tashqi muhit haroratiga bog'liq bo'lmaydi. Qushlarning oldingi oyoqlari qanotga aylangan.

31-§. Ko'k kaptarning hayoti va tashqi tuzilishi

Yashash muhiti. ***Ko'k kaptar*** shahar va qishloqlarda gala-gala bo'lib hayot kechiradi. Ularni tomlarda, shaharlardagi maydonlarda, don

saqlanadigan omborxonalarda ko'plab uchratish mumkin. Kaptarlar yashil o'simlik, don, non uvoqlari va boshqa ovqat qoldiqlari bilan oziqlanadi.

Gavda bo'limlari. Kaptarning gavdasi ham sudralib yuruvchilarniki singari bosh, bo'yin, tana va oyoqdan iborat. Uncha katta bo'lmagan boshi yumaloq bo'lib, uzun va juda harakatchan bo'yin orqali tanaga tutashgan. Kaptar bo'ynini burib oziqni cho'qishi; tumshug'i bilan qorni, qanoti, orqasi va dumidagi patlarini tozalashi mumkin. Qanotlari yoyilganida uni havoda muallaq ushlab turuvchi yuzani hosil qiladi. Oyoqlarining pastki qismi va tirnoqli barmoqlari muguz tangachali dag'al teri bilan qoplangan. Kaptar yerda faqat ikki oyog'iga tayanib yuradi. Harakatlanganida oyoqlari tanasini yerdan ko'tarib turadi.

Tana qoplag'ichi. Qushlarning terisi yupqa va quruq bo'lib, pat bilan qoplangan. Har bir qoplovchi pat ingichka va qattiq o'zakdan hamda uning ikki tomonida joylashgan keng yumshoq yelpig'ichdan iborat. Pat yelpig'ichi o'zakdan chiqib, ketma-ket ikki marta shoxlanadigan muguz o'siqchalarning qalin to'ridan hosil bo'ladi. Pat o'zagidan chiqadigan **1**-tartib o'siqchalar o'zaro parallel joylashgan. Har bir o'siqchaning ikki yonida yanada ingichkaroq **2**-tartib o'siqchalar joylashgan. Bir-birining ustiga tushib turadigan yondosh o'siqchalar juda mayda ilgakchalar yordamida qo'shilib ketgan. Ana shunday tuzilgan pat yengil, egiluvchan va deyarli havo o'tkazmaydigan bo'ladi. Qushlar uchganida qanot va dumidagi yirik qoplovchi patlari bir-birining ustiga cherepitsa singari tushadi va qushning havoda uchishini yengillashtiradigan suyri shaklidagi ko'tarish yuzasini hosil qiladi.

Qoplovchi patlarning ostida mayda parlar joylashgan. Parlarning yelpig'ichi yumshoq va g'ovak bo'ladi; **2**-tartib o'siqchalar bo'lmaydi. Bundan tashqari, ayrim qushlarda momiq parlar ham bo'ladi. Momiq parlarning o'zagi juda kalta, o'siqchalari uning uchida mo'yqalam singari tanadagi issiqlikni yaxshi saqlaydi. Qushlar vaqt-vaqti bilan tullab turadi; eski patlari to'kilib, ularning o'rniga yangilari hosil bo'ladi.

Qushlarning terisida bezlar rivojlanmagan, faqat dumi asosida quymich bezi bo'ladi. Ular tumshug'i bilan bu bezdan yog'simon suyuqlikni siqib chiqarib, parlariga surkab turadi. Yog' patlarni egiluvchan va qayishqoq qiladi. Suvda suzadigan qushlarning yog'langan patlari suv yuqtirmaydigan bo'ladi.

Qushlarning oyog'idagi mayda tangachalar shaklidagi muguz terisi sudralib yuruvchilar terisidagi muguz tangachalarga o'xshaydi. Ularning pat qoplami, tumshuq va oyoqlaridagi muguz qoplamlar, shuningdek, tirnoqlar ham terining ustki qatlamidan hosil bo'lgan.

Qushlar skeleti va muskullari tuzilishining uchishga moslashganligi

Skeleti. Qushlarning skeleti bosh, umurtqa pog'onasi, qanot, oyoq hamda yelka va chanoq kamarlaridan iborat. Skeletning tuzilishi qushlarning uchishga moslashganligini aks ettiradi. Chunki ular suyaklarining ichida havo bo'lganligi tufayli juda yengil bo'ladi. Ucholmaydigan va suvda yashaydigan qushlarning suyagi og'ir bo'ladi. Bir qancha suyaklar qo'shilib o'sganligi sababli qushlar skeleti sudralib yuruvchilarnikiga nisbatan ancha pishiq va mustahkam bo'ladi.

Bosh skeleti yumaloq bosh qutisi, yirik ko'z kosasi, yuqori va pastki jag'laridan iborat. Jag'lari muguz bilan qoplangan tumshuqqa aylangan, tishlar bo'lmaydi. Bosh skeleti suyaklaridan faqat pastki jag' harakatchan bo'ladi. Bir-biri bilan harakatsiz qo'shilib ketgan bosh suyaklari don cho'qilayotgan qushning tumshug'iga tayanch bo'la oladi.

Umurtqa pog'onasining bo'yin bo'limi uzun, egarga o'xshash umurtqalardan tashkil topgan. Shuning uchun qushlarning bo'yni harakatchan bo'ladi. Qush boshini orqaga **180°** ga burushi, tanasini qimirlatmasdan va egmasdan atrofidagi oziqni cho'qilashi mumkin.

Ko'krak umurtqalari deyarli harakatsiz birikkan. Harakatsiz birikkan bel va dumg'aza umurtqalari esa o'zaro qo'shilib, yaxlit dum suyagini hosil qiladi. Dum suyagi qushlarning dumidagi burilish patlari uchun tayanch bo'ladi. Umurtqa pog'onasining ko'krak bo'limi qovurg'alar va to'sh suyagi bilan birga ko'krak qafasini hosil qiladi. To'sh suyagining pastki tomoni kengayib, qayiqqa o'xshash to'sh toji (cho'qmor) ni hosil qiladi. Bu suyakka qanotlarni harakatga keltiruvchi muskullar birikkan. Qovurg'a suyaklarining bir uchi ko'krak umurtqalari, ikkinchi uchi to'sh suyagi bilan harakatchan qo'shilgan.

Qanotlar kamari uch juft: ko'krak tirgak, ko'krak va o'mrov suyaklaridan iborat O'mrov suyaklarining pastki uchi tutashib, ayrini hosil qiladi. Qushlarning qanoti bitta yelka, ikkita bilak (tirsak va bilak) va bir necha panja suyaklaridan tashkil topgan. Qushlarning qanotida faqat uchta barmoq bo'ladi, bu bilan ular suvda ham quruqlikda yashovchilar va sudralib yuruvchilarning besh barmoqli oldingi oyoqlaridan farq qiladi. Qanotidagi bir necha mayda panja suyaklar qo'shilib, yaxlit bitta suyakni hosil qiladi. Barmoqlar sonining kamayishi va mayda suyaklarining qo'shilishi tufayli panja suyagi mustahkam bo'ladi. Qushlar uchganida eng ko'p og'irlik ana shu suyakka tushadi.

Oyoq kamari skeleti uch juft chanoq suyagidan tashkil topgan. Bu suyaklar umurtqa pog'onasining bel va dumg'aza bo'limlari hamda oldingi dum umurtqalari bilan harakatsiz qo'shilib ketgan. Chanoq suyagining yon tomonida joylashgan chuqurchaga son suyagining bir uchi kirib turadi.

Qushlarning oyoq skeleti yo'g'on son, ingichkaroq va uzunroq ikkita boldir, hamda tovon (***ilik***) va barmoq suyaklaridan iborat. Ilik suyagi faqat qushlar uchun xos bo'lib, u bir necha mayda suyakning birikishidan hosil bo'ladi. Ilik suyagining pastki uchiga barmoq suyaklari kelib tutashgan. Ilik suyagi qush tanasini yer yuzasidan dast ko'tarilib turishiga va qo'nayotgan qushning tanasiga beriladigan zarbani kamaytirishga imkon beradi.

Muskullari. Bir juft katta ko'krak muskul uchayotgan qushlar tanasidagi eng yirik muskullar hisoblanadi. Bu muskullarning massasi boshqa hamma muskullar massasiga teng keladi. Ko'krak muskullari to'sh toji suyagiga kelib tutashadi. Tojning kengaygan yuzasi ana shu eng kuchli muskullarning birikadigan joyi hisoblanadi. Katta ko'krak muskullari qisqarganida qanotlar tushiriladi. Bu muskullarning ostida joylashgan birmuncha kuchsiz o'mrov muskullarining qisqarishi tufayli qanotlar ko'tariladi.

Oyoq muskullari ham yaxshi rivojlangan. Ular qushlarni yerda harakatlanishiga yordam beradi. Qushlarning oyoq bo'g'imlari orqali paylar o'tgan. Paylarning uchi barmoqlargacha yetib borgan. Qush shohga qo'nganida bu paylar tortiladi va barmoqlar siqilib, shoxni mahkam ushlab turadi. Shuning uchun qushlar daraxt shoxida bemalol o'tirishi va yiqilib tushmasdan uxlayverishi mumkin. Qovurg'alarga va ularning o'simtalariga birikadigan qovurg'alararo muskullar qisqarganida ko'krak qafasining hajmi kengayib qushlar nafas oladi.

Qushlar boshining harakatlanishi, ya'ni burilishi, ko'tarilishi va tushirilishi bir nechta mayda bo'yin muskullarining qisqarishi bilan bog'liq.

Qushlarning ichki tuzilishi va sezgi organlari

Tana bo'shlig'i. Qushlarning tana bo'shlig'ini ko'krak qafasi va chanoq suyaklari himoya qilib turadi. Ichki organlar ana shu bo'shliqda joylashgan.

Hazm qilish sistemasi. Qushlarning tumshug'i oziq topadigan a'zo hisoblanadi. Tumshuqning tuzilishi va o'lchami oziq xiliga hamda oziqlanish usuliga ko'p jihatdan bog'liq. Tishlari bo'lmaganligi uchun qushlar oziqni

butunligicha yutadi. Birmuncha yirikroq oziqni esa tumshug'i bilan cho'qilab, uzib olib yutadi. Halqumi juda cho'ziluvchan bo'lganidan uning hajmi oziqlanayotgan qushlarda bir necha baravar ortishi mumkin. Donxo'r qushlar (masalan, kaptar) halqumining keyingi qismi kengayib, zaxira oziq saqlanadigan organ-jig'ildonga aylangan. Qushlarning oshqozoni ikki bo'limdan iborat. Oldingi bezli bo'limidan ajralib chiqayotgan oshqozon shirasi ta'sirida oziq yumshaydi. Oshqozonning ikkinchi muskulli bo'limida oziq maydalanadi. Qushlar yutadigan mayda toshlar oziqni maydalashga yordam beradi.

Qushlar tanasining harorati doimiy bo'lib, tashqi muhit haroratiga bog'liq bo'lmaydi. Shuning uchun qushlar *issiqqonli* hayvonlar hisoblanadi. Issiq qonlilar **gomoyotermlar** deyiladi.

Qushlar tanasida haroratning doimiy bo'lishi va ularning uchishi juda katta energiya talab qiladi. Shuning uchun qushlar tez-tez oziqlanib turadi, hayotining ko'p qismini ular oziq topish uchun sarflaydi. Oziq ularning ichagida tez hazm bo'ladi. Hatto qattiq oziq bilan oziqlanadigan donxo'r qushlarning ozig'i ham 2-3 soat davomida batamom hazm bo'lib ketadi.

Musichalar hatto qisqa muddatli ochlikka ham chidash berolmay halok bo'ladi. Qushlarning ichagi kloakaga ochiladi. Kloakaga jinsiy organlarning chiqarish yo'li va siydik yo'li ham ochiladi. Kloakada siydik axlat bilan aralashib tashqariga chiqariladi.

Nafas olish sistemasi. Qushlar ancha murakkab tuzilgan o'pka orqali nafas oladi. Nafas olishda o'pka bilan bir qatorda *havo pufaklari* ham ishtirok etadi. Bu pufaklar tana bo'shlig'idagi ichki organlar orasida joylashgan va o'pka bilan bog'langan. Qushlar yerda ko'krak qafasining kengayib-torayishi tufayli nafas oladi. Uchayotgan qushlarning qanoti ko'tarilib tushganida havo xaltachalari ham kengayib-torayadi va ulardan chiqayotgan havo o'pka orqali o'tadi. Qanotlar qancha ko'p marta qoqilsa, qush o'pkasi orqali havo aylanishi shuncha tez boradi. Xuddi shuning uchun uchayotgan qushning nafasi bo'g'ilib qolmasdan, aksinqha, tezlashadi. Masalan, Kaptar bir minutda tinch turganida **26** marta, uchganida esa **400** marta nafas oladi. Bundan tashqari, ichki organlar orasida havo pufakchalariga kiradigan havo qushlar tanasini sovitib turadi.

Qon aylanish sistemasi ikkita qon aylanish doirasidan iborat. Yuragi to'rt kamerali, ikkita yurak bo'lmasi va ikkita qorinchadan iborat. Shuning uchun arteriya va vena qoni tamoman ajralgan bo'lib, yurakdan tanasiga kislorodga boy arteriya qoni keladi. Qushlar yuragining ishlashi ularning harakatlanishi bilan bog'liq. Masalan, Kaptarning yuragi tinch turganida **165** marta, uchganida esa **550** marta qisqaradi. Moddalar almashinuvi

jarayoni qushlar organizmida juda tez kechganidan, ularda tana harorati o'rtacha 42°C ni tashkil etadi. Ayrim qushlar tanasining harorati hatto 44,5°C gayetadi.

Sezgi organlari. Qushlarning ko'zi juda yaxshi rivojlangan. Havoda uchayotgan qush ancha uzoqdagi narsalarni ham payqab oladi. Ayrim qushlarning ko'zi odamnikiga nisbatan **100** marta sezgirroq bo'ladi. Qushlar uzoqdagi narsalarni ko'ra olishi bilan birga atigi bir necha santimetr naridagi buyumlarni ham payqay oladi. Qushlar rangni ham boshqa hayvonlarga nisbatan juda yaxshi ajrata oladi. Qushlar yaxshi eshitadi, lekin hidni yaxshi ajrata olmaydi.

Nerv sistemasi sudralib yuruvchilarnikiga nisbatan yaxshi rivojlangan. Bosh miyasi ancha yirik va murakkab tuzilgan. Ularning xilma-xil xatti-harakatlari bosh miyaning, ayniqsa, oldingi yarim sharlarning kuchli rivojlanganligi bilan bog'liq. O'rta miyadagi *ko'rish do'mboqchasi* yaxshi rivojlanganligi tufayli qushlarning ko'zlari juda o'tkir bo'ladi. Qushlarning miyachasi va ayniqsa, uning po'stlog'ida *burmalar* ko'p bo'ladi. Shuning uchun uchayotgan qushning harakati juda xilma-xil va murakkab bo'ladi. Biroq ularning ko'p harakatlari tug'ma instinktdan iborat. Bunday xatti-harakatlarga misol tariqasida juftlashish, uya qurish va tuxum bosishni ko'rsatish mumkin. Biroq, qushlarning hayoti davomida xilma-xil shartli reflekslar paydo bo'la boshlaydi. Masalan, tuxumdan chiqqan jo'jalar dastlab hech narsadan cho'chimaydi, ovqatlanish shartsiz refleksi asosida ko'zga ko'ringan hamma narsani cho'qib ko'radi. Keyinchalik, har bir jo'ja o'z shaxsiy hayoti davomida o'z dushmanini, yeb bo'ladigan va yeb bo'lmaydigan narsalarni farq qilishni o'rganadi. Vaqt o'tishi bilan shartli reflekslar soni orta boradi. Qushlar o'z egasini taniydigan, uning ovoziga e'tibor beradigan bo'lib qoladi. Qushlarning havoda chamalab yo'l topish xususiyati ham yaxshi rivojlangan. Havoda chamalay olish xususiyati qushlarning uchib ketishi va uchib kelishida katta ahamiyatga ega.

Qushlar turli tovushlar yordamida o'zaro aloqa qiladi. Ular sayrash bilan birga *notinchlik, qo'rqinch, chaqiriq* va boshqalarni bildiruvchi tovushlar chiqarib, o'z turi individlari bilan o'zaro munosabatda bo'ladi.

Ko'pchilik qushlarda shartli reflekslar tez va oson hosil bo'ladi. Shuning uchun ular tez qo'lga o'rganadi. ***Qarg'a, mayna, qorayaloq*** va ayniqsa, ***to'tilar*** ayrim so'zlar va hatto iboralarni eslab qolib, takrorlashi mumkin.

Qushlarning ko'payishi va rivojlanishi

Ko'payish davri. Qishki sovuq kunlar o'tib havo isiy boshlashi bilan qushlar ko'payishga tayyorgarlik ko'ra boshlaydi. Ayrim qushlar erta

bahorda, boshqalari esa bahorning o'rtalarida ko'payishga kirishadi. Qushlarning ko'payish davri tuxumdan chiqadigan jo'jalar uchun oziqning mo'l-ko'l bo'lishiga bog'liq, Masalan, ***go'ngqarg'alar*** jo'jalarini boqish uchun zarur bo'lgan chuvalchanglar va hasharotlarning qurtlarini tuproqdan o'simliklar baland bo'lib o'sib chiqqunga qadar oson topganida erta bahorda ko'payishga kirishadi. Havoda uchadigan hasharotlar bilan jo'jalarini boqadigan ***qaldirg'ochlar*** esa keyinroq, havoda hasharotlar paydo bo'lgandan so'ng in qurishga kirishadi.

Juft hosil qilishi. Ko'pchilik qushlarning erkagi va urg'ochisi ko'payish davrida juft hosil qiladi. Maydaroq qushlar, masalan ko'pchilik ***chumchuqsimonlar*** va ***musichalarning*** jufti faqat bir mavsum davomida saqlanadi. Yirtqichlar va boshqa yirik qushlar (***laylaklar***, ***qarqaralar***) ning jufti uzoq yillar davomida saqlanib qoladi. Bu hodisa **monogamiya** deyiladi. Bir qancha qushlar bitta erkagi va bir necha urg'ochilaridan iborat gala hosil qiladi yoki faqat vaqtinchalik juft hosil qiladi. Bu hodisa **poligamiya** deyiladi. Ayrim *tovuqsimonlar* (***qurlar***, ***karqurlar***) doimiy juft hosil qilmaydi. Qushlarning jufti tasodifan hosil bo'lmaydi, balki saralanib tanlanadi. Erkak qushlar juftlanish oldidan sayraydi yoki raqsga tushayotgandek harakatlar qilib, urg'ochisini taklif qiladi. ***Karqurlar*** va ***qurlarning*** xo'rozlari ochiq maydonda o'zaro bahs qilish uchun to'planishadi. Ular faqat ko'payish davri uchun xos bo'lgan ovoz chiqaradi, qanotlari va dumini yoyib, o'zini ko'rsatishga harakat qiladi. Bu vaqtlar ular o'rtasida qisqa muddatli jang ham bo'lib o'tadi. Ular bu harakatlarning hammasi urg'ochisini jalb qilishga qaratilgan bo'ladi.

Uya qurishi. Ko'pchilik qushlar tuxum qo'yish uchun uya quradi. Yirtqich qushlar, ***laylaklar***, ***kaptarlar***, ***go'ngqarg'a***lar va daraxtlarda uya quradigan qushlar novda va butoqlardan oddiy kosasimon uya quradi. ***Qizilishton*** va ***chittak*** kabi o'rmon qushlari daraxtlarning kovagiga uya quradi. ***O'rdak*** va ***turnalar*** yerda uya quradi. Qishloq ***qaldirg'och***lari uylarning bo'g'otlari ostidagi yog'och to'sinlar ustiga yoki devorga yumaloqlangan loyni so'lagi bilan yopishtirib uya quradi. Ayrim qushlar, masalan, ***kakku***, ***kayra*** uya qurmaydi. ***Kakku*** **tuxumini boshqa qushlarning uyasiga tashlab ketadi.** ***Kayra*** **yalong'och qoyaga tuxum qo'yib, uni bosib yotadi.**

Tuxumning tuzilishi. Qushlarning tuxumi yirik bo'ladi. Tuxumning pishiq qobig'i (po'chog'i) tuxumni bosib yotadigan qushning og'irligiga chidash beradi. Ochiq joyda uya quradigan qushlarning tuxumi ko'pincha himoya rangli xoldor bo'ladi. Tuxum markazida sariq rangli suyuqlik bor, sariqlikni suyuq oqsil o'rab turadi. Sariqlik ikki tomondagi kanopcha

yordamida tuxum po'chog'iga osilib turadi. Murtak sariqlik sirtida joylashgan. Qush tuxum bosib yotganida tuxumlarini bir me'yorda isishi uchun ularni oyog'i bilan dam-badam aylantirib turadi. Tuxum aylanganida sariqlik ham aylanganidan, murtak doimo sariqlik ustida, ya'ni qush tanasi yaqinida turadi.

Tabiatda ko'pchilik qushlar bir nechta, ayrimlari **10-20** tagacha tuxum qo'yadi.

Jo'ja ochadigan va uya quradigan qushlar. ***Qirg'ovul, bedana, o'rdak, g'oz*** va xonaki parrandalar ochgan jo'jalarining tanasi-par bilan qoplangan va ko'zi ochiq bo'lganidan tuxumdan chiqqandan so'ng ko'p o'tmay onasi orqasidan yugurib ketadi. Ular jo'ja ochadigan qushlar deyiladi. Jo'jalari onasining qanoti ostiga tez-tez kirib, isinib turishadi.

Kaptar, qaldirg'och, chumchuq, qarg'a, musicha, laylak hamda barcha yirtqich qushlarning tuxumdan chiqqan jo'jasi zaif bo'lib, ko'zlari yumuq, quloq teshiklari yopiq, yalong'och tanasi siyrak mayin parlar bilan qoplangan, oyog'ida turolmaydi. Ularni ota-ona qushlar uzoq vaqt davomida boqadi. Bunday qushlar *uya quradigan* yoki *jish bola ochadigan* qushlar deyiladi.

Nasliga g'amxo'rlik qilish. Qushlarning nasliga g'amxo'rlik qilishi har xil shaklda namoyon bo'ladi. Tuxum bosish, jo'jalarni boqish va isitish bilan birga uya quradigan qushlar uya ifloslanmasligi uchun undan jo'jalari axlatini chiqarib tashlaydi. Biron xavf tug'ilganida dushmaniga tashlanib, jo'jalarini himoya qiladi. Birgalikda uya quradigan qushlar, masalan, ***chug'urchuqlar*** dushmanini sezganida ovozini boricha shovqin solib, boshqa qushlarni yordamga chaqiradi. Jo'ja ochadigan qushlarning urg'ochisi xavf tug'ilganida o'ziga xos tovush bilan jo'jalarini ogohlantiradi, jo'jalari darhol har tomonga tarqalib bekinib oladi. Ona qush esa dushmanga tashlanadi ***Yo'rg'a tuvaloqning*** urg'ochisi yirtqich hayvonning e'tiborini o'ziga tortish va jo'jalaridan uni nariroqqa olib ketish uchun nayrang ishlatadi. U yaralangan holatda qanotlarini sudraganicha yirtqichning oldiga tushib yugura boshlaydi. Bunday nayrangga uchgan yirtqich «oson» o'ljaga tashlanadi. Ona qush esa unga chap berib yuguradi. Qush dushmanni uzoqqa aldab olib borgach, jo'jalari yashiringan joyga qaytib kelib, ularni chaqirib oladi. Qushlar oziq bo'ladigan narsa topganida ham ovoz chiqarib jo'jalarini chaqirib oladi.

Qushlarning mavsumiy hodisalarga moslanishi

O'lkamizda uchraydigan qushlarning yashash joyini yil fasllariga qarab o'zgartirib turishi yoki o'zgartirmasligiga binoan o'troq, ko'chib yuruvchi

(ko'chmanchi), uchib o'tuvchi va uchib ketuvchi guruhlarga bo'lish mumkin.

O'troq qushlar. Yil davomida bir joyda yashaydigan ***chittak***, ***musicha***, ***ko'k kaptar***, ***kaklik***, ***so'fito'rg'ay***, ***qirg'ovul***, ***chumchuq***, ***mayna*** kabi qushlar *o'troq qushlar* deyiladi. ***Chumchuq***lar va ***musicha***lar qishda ko'pincha xonaki parrandalar bilan birga donlaydi. Ayrim qushlar yozda bir oz oziq g'amlaydi. ***Chittak***lar yoz oxirida urug' va hasharotlarni daraxt po'stlog'i yoriqlariga va shoxlardagi ***lishaynik***lar orasiga yashirib qo'yadi. Oziq taqchil bo'ladigan qish yoki erta bahorda ana shu zaxira oziqni topib yeydi.

Ko'chmanchi qushlar. Yil fasllariga qarab kichikroq to'da bo'lib, asta-sekin joyini o'zgartirib turadigan qushlar *ko'chmanchi qushlar* deyiladi. Masalan, ***Go'ngqarg'a***lar, ***olaqarg'a***, ***zog'cha*** va ***qorayaloq***lar sovuq tusha boshlashi bilan gala bo'lib qor kamroq, lekin oziq-ovqat mo'lroq bo'lgan joylarga ko'chib ketishadi. Ko'chmanchi qushlarning doimiy qishlov joyi bo'lmaydi.

Uchib o'tuvchi qushlar. Bu xildagi qushlar bizning o'lkamizda in qurmaydi. Ularni faqat qishloq joylarga uchib ketayotganida yoki u yerlardan uchib kelayotganida, dam olish va oziqlanish uchun to'xtab o'tganida uchratish mumkin. ***Turna*** va ***oqqushlar*** xuddi shunday qushlardandir.

Uchib ketuvchi qushlar. Qushlar kuzda birmuncha sovuq yoki mo'tadil iqlimli joylardan issiq mamlakatlarga uchib ketadi va o'sha joylarda qishlaydi. Uchishdan oldin ular gala hosil qilishadi. Bitta galada birdaniga yuzlab va hatto minglab qushlar bo'lishi mumkin. Bir qancha qushlar kunduzi, boshqalari esa kechasi uchadi. Uchib ketuvchi qushlar ko'nikib qolgan doimiy qishlov joyiga uchib boradi.

Qushlar har xil paytda uchib ketadi. ***Qaldirg'och***, ***bulbul***, ***zarg'aldoq*** va ***laylaklar*** doimiy yashash joyi hali issiq, ozuqasi yetarli bo'lishidan qat'i nazar ancha barvaqt, ya'ni yoz oxirlarida yoki erta kuzda uchib ketadi. Boshqa qushlar, masalan, ***o'rdak***, ***g'oz*** va ***oqqush*** kech kuzda, yashash joyidagi suv havzalari muzlab, oziq topolmay qolganidan so'ng uchib keta boshlaydi. *Qushlar qishlov joyiga doimo bir xil yo'ldan uchib boradi,* qishni o'tkazgach o'sha yo'ldan orqaga o'z vataniga qaytadi. Bu yerda in qurib, jo'ja ochadi.

Qushlarning uchib ketish sabablari. Qafasda saqlanayotgan qushlarning xatti-harakati kuzatilganida, ularning kuz kirishi bilan juda bezovtalanib qafasdan chiqishga urinishi, ammo bir necha haftadan keyin yana tinchlanishini kuzatish mumkin.

Olimlar qushlarning uchib ketishi ularning yashash joyidagi iqlimning mavsumiy o'zgarishi bilan bog'liq, deb taxmin qiladilar. Shimoliy va o'rta mintaqalarda yashaydigan qushlar yilning eng qulay issiq davrida uya qurib, jo'ja ochadi va uni boqib, voyaga yetkazadi. Yilning noqulay, oziq kam bo'ladigan qish mavsumi boshlanishidan oldinroq ular qishlov joylariga uchib ketadi. Qish bo'lmaydigan tropik mintaqalarda yashaydigan qushlar ham uchib keladi. Ammo ularning uchib ketishi har yili sodir bo'lib turadigan qurg'oqchilik, sel yoki namgarchilik mavsumidan saqlanishga moslanishdan iborat.

Qushlarning bahorda o'z vatanlariga uchib ketishi ko'payish instinkti bilan bog'liq. Kuzda kunlarning qisqarishi qushlarning qishlov joyiga uchib ketishi uchun signal bo'ladi. Xuddi shuningdek, bahor kelishi bilan kunlarning uzaya boshlashi ularning qadrdon o'lkalariga uchib ketishi uchun turtki bo'ladi. Shunday qilib, qushlar ko'p asrlar davomida har yili sovuq tushadigan yoki qurg'oqchilik bo'ladigan o'lkalardan uchib ketishadi, noqulay mavsumning tugashi bilan esa yana uchib kelishadi. **Qushlarning uchib ketishi va uchib kelishi ulardagi tug'ma instinkt xatti-harakati hisoblanadi.** Bu hodisa mavsumning yil davomida almashinib turishi ta'sirida bundan bir necha million yil ilgari paydo bo'lgan.

Qushlarning uchib ketish yo'lini aniqlash. Qushlar qishlov joyiga uchib ketayotganida yo'lini aniq topa olishi olimlarni ko'pdan qiziqtirib kelgan. Yo'lni aniqlashda qushlarning ko'zlari va quyoshga qarab yo'l topishi qisman ahamiyatga ega. Lekin, ko'pchilik qushlar kunduzi oziqlanib, kechasi uchadi. **Planetariylarda o'tkazilgan tajribalar ularni yulduzlarga qarab yo'l topish qobiliyatiga ega ekanligini ko'rsatadi.** Aftidan, ayrim **qushlar Yer magnit maydonining o'zgarishini qabul qilishi** ham mumkin.

Qushlarning qishlov joyiga uchib ketish yo'lini aniqlashi tug'ma qobiliyat bo'lib, uni qanday amalga oshishi hozircha to'liq hal etilmagan.

Qushlarni halqalash. Qushlarning *qishlov joyi, uchib ketish yo'li, tarqalishi va qancha yil umr ko'rishini aniqlash maqsadida ular halqalanadi.* Buning uchun tabiiy yashash joyidan tutib olingan qushning oyog'iga raqamlar va halqalash markazining manzili yozilgan yengil halqa kiydiriladi va yana uchirib yuboriladi. Maxsus daftarga halqalangan qushning turi, uning tartib raqami, qush tutib olingan joyning nomi va vaqti yozib qo'yiladi. Halqalangan qushni tutib olgan kishi halqani yechib olib, uni xat orqali ko'rsatilgan manzilga yuborishi kerak. Xatda qushni qachon va qaerdan tutilganligi to'g'risida ham xabar qilinadi.

Halqalash tufayli O'rta Osiyo hududida yashaydigan ***laylaklar***ni Shimoliy Hindistonda, Yevropa ***laylaklar***ini Janubi-Sharqiy tropik

Afrikada qishlashi, ***bulbul***larni tropik Afrikaga, ***qaldirg'och***larni Afrika va Hindistonga uchib ketishi aniqlangan.

32-§. Qushlarning xilma-xilligi

Voha qushlari

Chumchuqsimonlar turkumi: ***chug'urchuq, hakka, qaldirg'och, zog'cha, qarg'a, chittak, chumchuq, go'ngqarg'a.***

O'rta Osiyo vohalar inson mehnati tufayli bunyod etilgan juda katta maydonni egallaydi. Shahar va qishloqlarimizdagi bog' va xiyobonlar, dalalar va o'tloqlarda ko'pchilikka ma'lum bo'lgan xilma-xil qushlar uchraydi. Ular orasida chumchuqsimonlar ko'pchilikni tashkil etadi.

Chumchuqsimonlar turkumi. Chumchuqsimonlar mayda va o'rtacha kattalikdagi qushlardir. Tashqi ko'rinishi, yashash sharoiti va oziqlanishiga ko'ra xilma-xil bo'ladi. Ularning erkagi yirikligi, rangdorligi, ovozi va boshidagi tojga o'xshash patlari bilan urg'ochilaridan ajralib turadi. Chumchuqsimonlar qushlarning eng xilma-xil turkumi bo'lib, barcha qushlar turining deyarli yarmini o'z ichiga oladi.

Yoz kezlari barcha qishloq va shaharlarda ***qaldirg'ochlarni*** uchratish mumkin. Ularni juda chiroyli tanasining orqasi ko'kimtir-qora, qorin tomoni oq, peshona va bo'yini qizg'ish-qo'ng'ir bo'ladi, qanotlari ingichka va uzun, dumi ham shunday uzun bo'lib, ikkiga ajraladi. Oyoqlari kalta va kuchsiz, yerda yurishga moslashmagan. Yassi va qisqa tumshug'i cho'qishga moslashmagan, ammo juda keng ochiladi. Bunday tumshuq qush havoda uchayotganida hasharot tutish uchun qulay hisoblanadi.

Qaldirg'ochlar ayvonlarning peshtoqi yoki shifti ostidagi to'sinlarga, ba'zan devorga ham uya quradi. Sharning chorak bo'lagiga o'xshash uyasining tubiga yumshoq xascho'p, pat va qil to'shaydi. Uya qurish uchun so'lagi bilan aralashtirib, yumaloqlangan loydan foydalanadi. Uyaga uzunligi **2** sm keladigan oqish, qo'ng'ir xolli **4-6** ta tuxum qo'yadi. Tuxumlarini urg'ochisi bosib yotadi. Tuxumlardan **13-16** kundan so'ng jo'jalar ochib chiqadi. Jo'jalarni har xil hasharotlar bilan oziqlantiradi. Jo'jalari **20-24** kundan keyin uyasidan chiqib ucha boshlaydi. Qushlar bolalarini yana bir necha kun boqib turadi. Qushchalar mustaqil oziqlana boshlagach, urg'ochilari ikkinchi marta uyasiga tuxum qo'yib, yana jo'ja ochadi.

Qaldirg'ochlar havoda uchishga juda yaxshi moslashgan. Ular deyarli butun kunni havoda o'tkazadi. **O'ljasini ham asosan, havoda tutadi,** uchib ketayotib suv yuzasiga tegib o'tib cho'miladi.

Avgust oxiri, *sentabr* boshlarida ***qaldirg'och***lar gala-gala bo'lib daryo yoki ko'l bo'yidagi daraxtlarning shoxlariga, telegraf simyog'ochlariga qo'nib oladi va baland ovoz bilan chug'ullashib sayrashadi. Ko'p o'tmasdan ular qishlov joyiga uchib ketadi.

Qaldirg'ochlar kasallik tarqatuvchi pashsha va chivinlarni hamda qo'ng'iz, kapalak kabi zararkunanda hasharotlarni qirib katta foyda keltiradi. ***Qaldirg'och***larning bitta oilasi yoz mavsumida 1 mln ga yaqin hasharotlarni qirishi mumkin.

Chumchuqsimonlardan eng yirik turlari ***Go'ngqarg'a***, ***zog'cha*** va ***olaqarg'a*** hisoblanadi. ***Go'ngqarg'alarning*** ko'pchiligi o'lkamizda qishlash uchun shimoliy hududlardan uchib keladi, ***mart*** oylarida esa uchib ketadi. Qish kezlari ***Go'ngqarg'a***lar ***zog'cha***lar bilan birgalikda katta galalar hosil qiladi. Bunday galalar tunash uchun baland daraxtlarning shoxiga qo'nib oladi. ***Go'ngqarg'a***lar bezovta qilinganda shovqin solib havoga ko'tariladi va yana boshqa daraxtga borib qo'nadi.

Zog'cha go'ngqarg'adan bir oz kichikroq qush. Turar joylar yaqinida yashaydi. O'zbekistonda qishlab qoladigan ***zog'cha***larning bir qismi ***mart*** oylarida shimoliy hududlarga uchib ketadi. Boshqalari jarliklardagi inlariga, qoyalarining yoriqlariga va daraxt kovaklariga in qurib, jo'ja ochadi. ***Zog'cha*** ham ***go'ngqarg'a*** singari turli zarar-kunanda hasharotlar va ularning qurtlari, ba'zan qish oylarida o'simliklarning urug'i bilan oziqlanadi. ***Zog'cha*** va ***go'ngqarg'a***larni shudgorlash vaqtida omoch orqasidan ergashib, turli hasharotlarning lichinkalarini terib olayotganini uchratish mumkin. ***Zog'cha***lar qishda ko'pincha axlatxonalar va yuvindi tashlanadigan joylarda to'planadi.

Qarg'a ham ko'chmanchi qushlardan hisoblanadi. Umurtqasiz hayvonlar va o'simliklar bilan oziqlanadi. Yozda boshqa qushlar uyasidagi tuxumi va jo'jalarini yeb katta ziyon keltiradi.

Turar joylar yaqinida va bog'larda ***hakka***, ya'ni ***zag'izg'onni*** uchratish mumkin. Uning patlari qora va oq rangda, dumi juda uzun bo'ladi. ***Hakka***lar juft-juft bo'lib, qalin shoxlar orasiga uya quradi. O'simlik zararkunandalari hisoblangan har xil hasharotlar va turli xil mevalar bilan oziqlanadi.

Vohalarda chumchuqsimon qushlardan ***chittak, chug'urchiq, uy chumchug'i, to'rg'ay, zarg'aldoq , mayna, bulbul*** kabi qushlar ko'p uchraydi. Barcha chumchuqsimonlarni oziqlanishiga ko'ra hasharotxo'rlar va donxo'rlarga bo'lish mumkin. Ko'pchilik hasharotxo'r qushlarning tumshug'i ingichka va o'tkir bo'lib, juda mayda qurtlarni ham cho'qib, yoriqlardan olishga imkon beradi. ***Chittak***larning tumshug'i xuddi shunday tuzijgan. Yozda ***chittak***lar daraxtlardagi hasharotlarni topib yeydi, daraxt

kovaklariga uya quradi. Qishda esa ular aholi yashaydigan joylar yaqinida yashaydi.

Havoda hasharot tutuvchi qushlarning tumshug'i kalta, og'zi keng ochiladigan bo'ladi. ***Qaldirg'och***larning tumshug'i ana shunday tuzilgan. Donxo'r qushlarning tumshug'i esa kalta, lekin baquvvat bo'lib, urug' va donlarni maydalash imkonini beradi. Hammamizga ma'lum bo'lgan ***chumchuq***larning tumshug'i xuddi shunday tuzilgan.

Chumchuqsimon qushlarning ko'pchilik turlari o'simlik va hayvonlar bilan oziqlanadigan hamma narsalarni yeyaveradigan (xo'ra) parrandalar hisoblanadi. Masalan, ***chug'urchiq***lar, ko'pincha dalalardan turli hasharotlarni terib yeydi. Ammo pishiqchilik davrida rezavor mevalarni cho'qiydi. Ko'pchilik donxo'r qushlar ham jo'jalarini hasharotlar bilan oziqlantiradi. Jo'jalarining oshqozoni qattiq donni maydalay olmaydi.

Chumchuqsimon qushlar, ayniqsa hasharotxo'rlar qishloq xo'jaligida juda katta ahamiyatga ega. Ular juda ko'p miqdorda zararkunanda hasharotlarni qiradi. Donxo'r qushlar, asosan to'kilgan urug'lar va begona o'tlarning doni bilan oziqlanganligi tufayli katta ziyon keltirmaydi. Ayrim chumchuqsimonlar (masalan, ***chug'urchiq***lar) pishiqchilik davrida mevalarni yeb, ziyon keltiradi.

Kaptarsimonlar turkumi. Shahar va qishloqlarimiz ko'chalari, maydonlari, bog' va xiyobonlarida Kaptarsimon qushlardan ***ko'k kaptar*** va ***musicha***ko'p uchraydi.

Ko'k kaptarlar gala-gala bo'lib donlab yuradi. To'kilgan donlar, yovvoyi o'tlarning urug'ini terib yeydi. Jarliklar, qoyalar, tashlandiq imorat va baland binolarning chordoqlariga uya quradi. Ular doimo juft-juft bo'lib yashaydi, yil davomida uch marta tuxum qo'yadi. ***Ko'k kaptar*** barcha xonaki kaptar zotlarining nasl boshi hisob-lanadi.

Musichalar ko'pincha oziq axtarib odamlar yashaydigan uylarga ham kirib qoladi. Ular har xil don, sabzavot va mevalarning urug'lari bilan oziqlanadi. ***Musicha***lar juft-juft bo'lib yashaydi, tomlarga, binolarning bo'g'otlariga, tarnovlarga, shift ostidagi har xil to'sinlarning ustiga, yozda esa ko'pincha daraxt novdalari orasiga uya quradi. **Yil davomida 5 marta bola ochadi.**

To'qay va tog' o'rmoni qushlari. O'lkamizdagi daryolarning burilib oqadigan pastqam joylarida va orollarida butalar, **qamish** yoki boshqa o't-o'lanlar bilan qoplangan to'qaylar uchraydi. O'rmonlar esa tog' yonbag'irlarini egallagan. To'qaylarda ***qirg'ovul, chumchuq, chittak,***

bulbul, jiblajibon, zag'izg'on, tog' yonbag'irlaridagi o'rmonlarda ***kaklik, qizilishton, zarg'aldoq , g'urrak, hakka*** kabi qushlar ko'p uchraydi.

Tovuqsimonlar turkumi. Bu qushlarning tumshug'i qisqa va o'tkir, bir oz pastga egilgan. Burun teshiklari pat bilan qoplangan. Qanotlari kalta bo'lganidan og'ir uchadi va yerdan ovoz chiqarib ko'tariladi. Oyoqlari yaxshi rivojlangan va baquvvat bo'lib, yaxshi yuguradi.

Qirg'ovul chiroyli va yirik qush, erkagining og'irligi **1,5** kg keladi, patlarining rangi urg'ochisidan keskin farq qiladi. Uning ko'kragi, bo'yni va orqasi yaltiroq binafsha tusda, ko'kragining o'rtasi esa qizil bo'ladi. Urg'ochisining orqasi ochiq qo'ng'ir tusda, jig'ildonining usti va orqasi sarg'ish-jigarrang tusda tovlanib turadi.

Qirg'ovul to'qaylarda yil bo'yi o'troq hayot kechiradi. Kunduzlari butalarning orasiga bekinib oladi, ertalab va kechqurun oziqlanadi. Odatda, daraxtlar va butalar ustida tunaydi. Yoz oylari *qo'ng'izlar, kapalaklar* va ularning qurtlari, shuningdek boshqa zararkunandalar, kuz va qishda **chakanda, jiyda** kabi yovvoyi daraxtlarning mevasi, begona o'tlarning to'kilgan urug'larini terib yeydi.

Qirg'ovulning urg'ochisi bahor mavsumining oxirlarida qalin butalar ostida chuqurcha qazib, xas va pat bilan to'shalgan uya quradi. Uyaga **10-18** ta tuxum qo'yib, bosib yotadi. Oradan **25-26** kun o'tgach, tuxumlaridan jo'jalar ochib chiqadi. Jo'jalari yaxshi rivojlangan, usti pat bilan qoplangan bo'lib, tuxumdan chiqqandan so'ng ota-onasining orqasidan ergashib ketaveradi.

Keyingi paytlarda to'qaylarning keskin kamaya borishi tufayli ***qirg'ovul***lar ham qirilib ketmoqda. Ko'p joylarda ***qirg'ovul*** butunlay yo'qolib ketgan. Shuning uchun ***qirg'ovul*** ko'paytiriladigan maxsus qo'riqxonalar tashkil qilinmoqda.

Kakliklar tog' yonbag'irlarida, qoyalar va archazorlar orasida yashaydi. Ular turli yovvoyi o'simliklarning doni va hasharotlarni terib yeydi. Bahor o'rtalarida urg'ochisi yerga, xas-cho'p to'shalgan uyasiga **6-19** ta tuxum qo'yadi. Tuxumdan chiqqan jo'jalari ota-onasiga ergashib ketaveradi. Qishda ***kaklik***lar gala bo'lib yashaydi. ***Kaklik***lar mazali go'shti uchun ovlanadi. Ularni faqat kech kuz va qishda ovlashga ruxsat etiladi.

O'rta va shimoliy mintaqalardagi ninabargli va aralash o'rmonlarda ***qur*** va ***karqur*** kabi tovuqsimon qushlar uchraydi. Ular turli mevalar, urug'lar va hasharotlar bilan oziqlanadi.

Janubiy Hindiston, Janubiy-sharqiy Osiyo va Himolay tog'lari etagidagi tropik o'rmonlarda ***yovvoyi bankiv tovuqlari*** uchraydi. Ular

hozligi ***tovuq***larning ajdodi hisoblanadi. Tovuqsimonlar turkumiga uy parrandalaridan ***kurka, tovus*** va ***sesarkalar*** ham kiradi.

Qizilishtonlar turkumi. Tog‘ o‘rmonlari, to‘qaylar va vohalarda eski daraxtlarda ***chug‘urchiq***dan sal kichikroq ***qizilishtonni*** uchratish mumkin. ***Qizilishton*** daraxtlarning po‘stlog‘i ostidan va tanasidan hasharotlar va ularning qurtlarini terib yeydi. Eski daraxtlar bo‘lmagan joyda ular ham uchramaydi. Bu qushning qanotlari ola, dumining tagi esa qip-qizil bo‘lganidan shunday nom olgan.

To‘qay va o‘rmon qushlari: ***qizilishton, sassiq popishak, zarg‘aldoq, qirg‘ovul, bulbul, g‘urrak.***

Qizilishton daraxtlar tanasiga tirmashib olib hayot kechiradi, hech qachon yerda yurmaydi. Daraxtda hayot kechirishi uning gavda tuzilishiga katta ta’sir qilgan. Qanotlari to‘mtoq va kalta, oyoqlari esa kalta va baquvvat bo‘lib, barmoqlarida o‘tkir timoqlari bor. Oyoq barmoqlarining ikkitasi oldinga va ikkitasi orqaga qaragan. Dumi pona shaklida, qattiq va egiluvchan. U sekin uchadi. ***Qizilishton*** uchib kelib, daraxt tanasining pastrog‘iga timoqlari bilan yopishib oladi, so‘ngra dumiga tayanib ikkala oyoqlarida sakrab-sakrab spiral yo‘nalishda yuqoriga ko‘tarila boshlaydi. Shu bilan bir vaqtda u o‘tkir tumshug‘i yordamida daraxt po‘stlog‘ini cho‘qib teshib, uning ostida yashirinib yotgan hasharotlar va ularning qurtlarini yopishqoq tili bilan chiqarib oladi.

Qizilishton qurib qolgan katta daraxtlarning kovagiga mayda xas-cho‘p to‘shab, uya quradi. Uyaga **4-7** ta tuxum qo‘yadi. Tuxumdan jish jo‘jalar chiqadi, lekin ular uchishga o‘rganmasdanoq daraxt tanasi va shoxlarida o‘rmalab yura boshlaydi. ***Qizilishton*** daraxt tanasida yurganida oyog‘idagi barmoqlari va dumi tayanch bo‘lib xizmat qiladi.

Qizilishton daraxt tanasidagi hasharotlarni qirib, ancha foyda keltiradi. Uni muhofaza qilish zarur.

Dasht va cho‘l qushlari. Ochiq dasht va cho‘llarda pana joy topish qiyin. Shuning uchun bu joylarda yashaydigan qushlarning oyoqlari va bo‘yi odatda uzun bo‘ladi. Bu hol ularga uzoq-uzoqlarga nazar tashlab, dushmanini uzoqdan payqab olishga yordam beradi. Dasht va cho‘l qushlari yerdan va o‘simliklar orasidan oziq topadi. Ular oziq qidirib uzoq yurganidan oyoqlari baquvvat bo‘ladi. Ayrim qushlar juda tez yuguradigan bo‘lganidan dushmanidan qochib qutuladi.

O'rta Osiyoning dasht va cho'llarida ***yilqichi, xo'jasavdogar, bulduruq, to'rg'ay*** va boshqa bir qancha qushlar tarqalgan. Quyida O'rta Osiyo va boshqa issiq o'lkalarning cho'llarida tarqalgan ayrim qushlar bilan tanishib chiqamiz.

Tuvaloqlar turkumi. ***Tuvaloq***larning yirik oyoqlari kuchli rivojlangan bo'lib, yerda yaxshi yuradi va tez chopadi. Ochiq dasht va cho'llarda yashaydi.

O'zbekistonning pasttekisliklarida ***yo'rg'a tuvaloq*** uchraydi. Uning patlari yer rangida bo'lganidan ochiq dashtlarda uzoqdan sezilmaydi. Oq va qora yo'lli qanotlari uchganida ola-bula bo'lib ko'rinadi. Og'irligi **1-2** kg keladi.

Cho'l qushlari.:*yo'rg'a tuvaloq, to'rg'ay, tuyaqush.*

Yo'rg'a tuvaloq Qizilqumda, Mirzacho'l va Qarshi dashtlarida, Ustyurtda tarqalgan. Ko'zi juda o'tkir bo'lganidan xavfni uzoqdan payqaydi; biron xavf tug'ilganida esa tez yugurib, qutulib ketadi.

Tuvaloqlar hamma narsani yeyaveradi. Cho'lda ular yovvoyi o'simliklarning novdasi, barglari, urug'i, mevasi bilan oziqlanadi; o'simliklarning tuproq ostidagi tuganaklarini kovlab olib yeydi, hatto ***chigirtka*** va ***qo'ng'iz*** kabi hasharotlarni, kaltakesaklar va mayda kemiruvchilarni ham tutib yeyaveradi.

Yo'rg'a tuvaloqlar juft-juft bo'lib yashaydi. Urg'ochilari **5-6** sm uzunlikdagi och kulrang tuxumlarini tuproq ustidagi chuqurchaga qo'yadi. Tuxumlarni faqat urg'ochilari bosib yotadi. Tuxumdan chiqqan jo'jalarini onasi ergashtirib yuradi. Jo'jalar asosan hasharotlar bilan oziqlanadi.

Yo'rg'a tuvaloq noyob qush sifatida «**Qizil kitob**»ga kiritilgan. Uni ovlash man qilingan.

Bulduruqlar turkumi. ***Bulduruq***lar o'rtacha kattalikdagi, qanotlari uzun qushlar bo'lib, yaxshi uchadi. Butalarning ostiga, yer ustiga uya qurishadi. Jo'jalari onasi orqasidan ergashib yuradi. **O'zbekiston** cho'llarida ***oqbag'ir, qorabag'ir*** va ***suv bulduruq*** tarqalgan.

Oqbag'irlar Qizilqumda, Amudaryo, Zarafshon va boshqa daryolarning vohalaridagi cho'llarda gala-gala bo'lib in quradi. Turli o'simliklarning urug'i va yosh novdalari, shuningdek hasharotlar bilan oziqlanadi. Yoz va kuz oylarida qushlar galasi hosili yig'ishtirilib olingan **bug'doy** va **zig'ir** ekilgan dalalarga borib donlaydi. Donlagan qushlar galasi ertalab soat **8** dan **12** gacha va tushdan so'ng soat **15** dan keyin suv

ichishga boradi. Asrimizning o'rtalarigacha O'rta Osiyo cho'llarida ***oqbag'ir***larning minglab galasi uchib yurar edi. Hozir bu qushlar juda kamayib ketgan.

Qorabag'irlar ham ***oqbag'ir***lar singari gala bo'lib yashaydi. Lekin ularning galasi kichikroq bo'lib, bir necha o'ntadan yuztagacha boradi. Bu qushlar cho'llarning suvga yaqin joylarida yashaydi. Hozir ularning soni juda kamayib ketgan.

Tuyaqushlar turkumi. ***Tuyaqushlar*** Yer yuzidagi eng yirik qush bo'lib, bo'yni uzun va patsiz, boshi kichikroq va yassi bo'ladi.

Ularning gavdasi og'ir, qanotlari yaxshi rivojlanmagan; patlari esa zich, yelpig'ich hosil qilmaydi; to'sh suyagining qirrasi esa boshqa qushlarnikiga o'xshash kengaygan toj hosil qilmaydi. Shuning uchun ular ucholmaydi, ammo muskulli uzun oyoqlari yordamida yaxshi chopadi. Ikki barmoqli oyoqlarining tovoni qalin teri bilan qoplanganidan issiq qumda ham ularning oyog'i qizib ketmaydi. Ular o'simlik urug'lari, yirikroq hasharotlar bilan oziqlanadi.

Afrika ***tuyaqush****ining* bo'yi **3** m ga, og'irligi **100** kg ga boradi. ***Tuyaqush*** uzun, baquvvat oyoqlari yordamida soatiga **60-70** km tezlikda yugura oladi. Erkak ***tuyaqush*** qumni tumshug'i bilan kovlab uya yasaydi. Urg'ochisi uyaga **4-9** tagacha tuxum qo'yadi. Tuxumlari yirik, og'irligi **1409** g (**1,5 kg**)ga yetadi. Ko'pincha, bitta uyaga bir necha ***tuyaqush*** tuxum qo'yadi. Tuxumlarni kunduzi urg'ochisi, kechasi erkagi bosib yotadi. Uyadagi qo'ng'ir-kulrang urg'ochi ***tuyaqush*** cho'l manzarasida uzoqdan sezilmaydi. Erkak ***tuyaqushlar***ning tanasi qora, faqat qanotlari va dumida oq patlari bo'lganidan qorong'ida sezilmaydi. Tuxumdan chiqqan jo'jasi **1-2** kundan keyin mustaqil yura boshlaydi.

Afrika ***tuyaqushlar***i guruh-guruh bo'lib, ba'zan dashtdagi sutemizuvchilar podasi bilan yuradi. Ular xavfni birinchi bo'lib sezadi va podani bu haqda ogohlantiradi. Dushmanga duch kelib qolganida oyoqlari bilan o'zini himoya qiladi. ***Tuyaqush***ning tepkisi yirik yirtqich hayvonning ham qornini yorib yuborishi mumkin.

Janubiy Amerikada bo'yi **170** sm, og'irligi **50** kg gacha bo'lgan Amerika ***tuyaqushi-nandu,*** Avstraliyada esa bo'yi **180** sm, og'irligi **55** kg gacha bo'ladigan ***tuyaqush***ga o'xshash ***emu*** yashaydi.

Tuyaqushlar chiroyli patlari uchun ovlanadi. Patlari bezak uchun ishlatiladi. ***Tuyaqushlar*** **30** yilgacha yashaydi.

Chumchuqsimonlar turkumi. O'lkamizning dasht va cho'llarini kichkina chiroyli qushcha-***so'fito'rg'aysiz*** tasavvur qilib bo'lmaydi. Boshining ustida uzun patlardan iborat kichkina toji bo'lgan bu qushcha qanotlarini pirillatib, yoqimli sayrab osmonga tik ko'tariladi. ***So'fito'rg'ay*** chumchuqsimonlar turkumiga kiradi. Qor ko'p yog'ib, oziq taqchil bo'lgan qish kunlari ***so'fito'rg'ay***lar yo'l bo'ylari va qishloqlar yaqinida o'ziga oziq qidiradi.

So'fito'rg'aylarning sayrashi cho'lga bahor kelganidan darak beradi. Ular ***mart*** oylarida juft hosil qiladi, ***aprel***da yerdagi chuqurchaga tuxum qo'yadi. ***So'fito'rg'ay***lar bahor va yoz mavsumida turli hasharotlar, kuz va qishda esa o'simlik donlari bilan oziqlanadi. Jo'jalarini faqat hasharotlar bilan boqadi. ***So'fito'rg'ay***lar juda foydali qush hisoblanadi.

Suv havzalari qushlari. Yashash muhitiga moslashishi. Suv qushlari hayotining ko'p qismini suvda suzib o'tkazadi. Bunday qushlar oyoqlarining barmoqlari orasiga parda tortilgan, oyoqlarining o'zi ham bir oz orqaroqda joylashgan bo'ladi. Qushlarning pat va par o'siqchalari zich joylashib, suv o'tkazmaydigan tig'iz pat qoplamini hosil qiladi. Patlar orasidagi juda mayda bo'shliqlarda saqlanadigan havo pufakchalari ham ular tanasiga suv o'tkazmaydi. Bundan tashqari, quymich bezlari ajratib chiqaradigan yog'simon suyuqlikni qushlar tumshug'i bilan siqib olib, patlariga surtib turadi. Bu bezlar suyuqligi patlarga suv yuqtirmaydi, ularni qayishqoq va egiluvchan bo'lishiga yordam beradi. Shuning uchun suvda suzadigan qushlarning pati hech qachon ho'l bo'lmaydi.

Suv havzalarida yashovchi qushlarning ko'pchiligi suvda chaqqon suzadi va sho'ng'iydi, ozig'ini ham suvdan topadi. Ammo ular quruqlikda sekin va beso'naqay harakat qiladi.

Bir qancha qushlarning hayoti suv havzalarining sayoz joylari, botqoqlashgan o'tloqlar va suv yaqinidagi butazorlar bilan bog'liq. ***Laylak, baliqchi qush, turna, ko'kqo'ton*** ana shu guruhga kiradi. Ko'pchilik turlarining oyoqlari va barmoqlari uzun bo'ladi. Shuning uchun sayoz joylarda va balchiq ustida bemalol yuradi. Bo'yni va tumshug'i juda uzun bo'ladi. Uzun tumshug'i suvdan va balchiqdan turli hayvonlarni tutishga yordam beradi. Ular suvda suzolmaydi.

Suv havzalari qushlari turli turkumlarga kiradi. Ulardan ayrimlari bilan tanishamiz.

G'ozsimonlar turkumi. Bu turkumga ***o'rdak***lar, ***g'ozlar*** va ***oqqushlar*** kiradi. Ularning tumshuqlari qirrasi bo'ylab har xil shakldagi va kattalikdagi

muguz plastinkalar joylashgan. Tumshug'ining uchi esa kengaygan. Barcha g'ozsimonlarning tuxumdan chiqqan jo'jalari urg'ochisi orqasidan ergashib yuradi.

O'rdaklar suv havzalarida uchraydi. Erkaklarining patlari xilma-xil rangli, urg'ochilari qo'ng'ir-chipor tusda bo'ladi. Ular faqat ko'payish mavsumida juftlashadi. Erkaklari tuxum bosmaydi va jo'jalarini boqmaydi. Urg'ochilari butalar va shox-shabbalar ostiga, baland o'sgan o't-o'lanlar orasiga va suvga yaqin bo'lgan pana joylarga uya quradi. Ko'kragidan to'kilgan yumshoq parlarini uya ichiga to'shab qo'yadi. Oziqlanish uchun uyadan chiqqanida esa ana shu parlar bilan tuxumlarini yopib qo'yadi. Parlari tuxumlarni sovib qolishdan saqlaydi va yirtqich hayvonlar nazaridan pana qiladi.

O'rdaklar suv havzalarining sayoz joylarida suvga sho'ng'ib, suv tubidagi loydan oladi va uni tumshug'idagi muguz plastinkalari orqali sizdirib o'tkazadi. Shu yo'l bilan balchiq ichidagi mayda jonivorlarni va o'simliklarni ajratib olib, oziqlanadi. O'rta Osiyo suv havzalarida ***yovvoyi o'rdak, churrak, suqsun*** uchraydi. ***Yovvoyi o'rdak*** erkagining boshi to'q yashil va bo'yni oq, urg'ochisining tumshug'i qizg'ish, dumi oqish bo'ladi. Uchib borayotgan ***o'rdak***larning qanoti bir me'yorda «vit-vit» degan ovoz chiqaradi.

O'rdak*lar Osiyoning janubida, Shimoliy Afrikada. Markaziy Amerikada, shuningdek o'lkamiz janubidagi suv havzalarida qishlaydi.* Erta bahorda daryolar bo'yidagi **qamish**zorlar va qalin o'tlar orasiga uya quradi.

O'zbekistonda xonaki g'ozlarning ajdodi bo'lgan ***ko'k g'oz*** in qurib, bola ochadi. Bu qush Amudaryo etaklarida va Zarafshon daryosining quyi oqimlarida uchraydi. Yevropa, Shimoliy Afrika, Janubi-Sharqiy Osiyo va O'rta Osiyoning suv havzalarida qishlaydi.

Ko'k g'oz gala-gala bo'lib oziqlanadi va dam oladi. Galadagi g'ozlarning bittasi yoki bir nechtasi navbat bilan poyloqchilik qilib turadi. Qirg'oqdagi to'nkalar va **qamish** uyumlari ustiga uya yasab, tuxum qo'yadi. G'ozning go'shti mazali bo'ladi. U go'shti uchun ovlanadi.

Pingvinlar turkumi. ***Pingvin***lar tuzilishi va hayot kechirish xususiyatlariga ko'ra boshqa suv qushlaridan keskin farq qiladi. Ularning qanoti kalta va ingichka bo'lib, suzgich eshkakka aylangan. Suvga sho'ng'iganida qanotlari suzishga yordam beradi. Oyoqlari tanasining keyingi qismiga birikkanligi uchun ular quruqlikda tik yuradi. Eshkak qanotlar yordamida ular soatiga **30** km tezlikda sho'ng'iy oladi.

Pingvinlar Antarktidada yashaydi. Baliqlar va qisqichbaqasimonlar bilan oziqlanadi. Ayrim turlari, masalan, ***imperator pingvin***ining bo'yi **120** sm, vazni **45** kg keladi. ***Pingvin***lar koloniya bo'lib in quradi. Ular sovuqqa juda chidamli. ***Imperator pingvin***i **60-70**°C sovuqda ham tuxum qo'yib, jo'ja ochadi.

Sohil qushlari. Laylaksimonlar turkumi. Ancha yirik, oyoqlari va tumshug'i uzun qushlar. ***Oq laylakning*** qanotlari keng va qora, oyoqlari uzun va qizil bo'ladi. Uzun oyoqlari unga balchiq ustida bemalol harakatlanishiga va suvning ancha ichkarisiga kirib borishiga imkon beradi. ***Laylaklar*** qishlash uchun Afrikaning markaziy va janubiy hududlari, Markaziy Amerika va Janubiy Osiyoga uchib ketadi. ***Oq laylaklar*** yirik daraxtlarning shoxlariga, eski binolarning tomiga uya quradi.

Oq laylak baqalar, sichqonlar, turli hasharotlar va kaltakesaklar bilan oziqlanadi. U juda foydali qush bo'lgani uchun muhofaza qilinadi.

Yirtqich qushlar. Kundúzgi yirtqichlar turkumi. Yirtqich qushlar asosan umurtqali hayvonlar bilan oziqlanadi. Ularning tana tuzilishi va xatti-harakatida o'ljani qidirish va ushlab olish bilan bog'liq bo'lgan bir qancha xususiyatlar ko'zga tashlanadi. Xususan, ularning tirnoqlari uzun, o'tkir va uchi ilmoqqa o'xshash qayrilgan bo'lib, o'ljani ushlash va o'ldirishga, qisqa baquvvat va uchi pastga qayrilgan tumshug'i esa o'ljasining etini yulib olishga imkon beradi. Ba'zi yirtqichlar tez uchadi, o'ljasini ham havoda tutib olishi mumkin. Boshqalari havoda sekin aylanib uchib, yerdagi o'ljasini poylaydi. Yirtqich qushlarning ko'zi o'tkir bo'lganidan o'ljasini uzoqdan payqab oladi. Hamma yirtqichlar juft bo'lib yashaydi. Yirik qushlarning jufti butun hayoti davomida saqlanib qoladi. Ular daraxtlarga va baland qoyalarga uya qurib, jish jo'ja ochadi.

O'rta Osiyo hududida kunduzgi yirtqichlardan ***qora kalxat, miqqiy, tasqara, jo'rchi, burgut, qarchig'ay*** uchraydi.

Qora kalxat vohalar, to'qaylar va tog'larda, xullas daraxtlar bo'lgan hamma joyda uchraydi. Uchib borayotgan ***kalxat***ni ayri dumiga qarab oson ajratish mumkin. Kalxat Markaziy Afrika va Janubiy Osiyoda qishlaydi, ***mart*** oylarida uchib kelib daraxtlarning shoxiga in quradi. ***Kalxat*** juda foydali qush bo'lib, ko'pincha baqalar, kemiruvchilar, har xil hasharotlar, shuningdek qushxonalarning tashlandiqlari va o'laksalar bilan oziqlanadi, mayda qushlarni ham tutib yeydi. U havoda baland uchib, o'z o'ljasini qidiradi.

Burgut tog'larda, cho'llarning **saksovul** o'sgan joylarida va xarobalarda uchraydi. U yirik qush, juft-juft bo'lib yashaydi. Tog'lardagi baland qoyalarga, cho'llardagi tepaliklar, xarobalar va **saksovul**ga uya qo'yadi. Uyasining balandligi va kengligi 2 m gacha boradi. ***Burgut***lar juda ochko'z bo'lib, ***tipratikan***, ***jayra***, ***toshbaqa***, ***yumronqoziq***, ***tovushqon***, ***qum sichqon***, ***tuvaloq*** va ***kaklik*** kabi yovvoyi hayvonlarga, ba'zan mayda uy hayvonlari va parrandalarga ham hujum qiladi.

Tasqara o'lkamizda uchraydigan qushlarning eng yirigi. Tanasining uzunligi 1,5 m ga, qanotlarini yozganda kengligi 3 m gacha yetadi, og'irligi 6-12 kg, boshida va bo'ynidagi patlari juda siyrak. Ayrim viloyatlarda bu qush ***quzg'un*** deb yuritiladi. Ularni tog' va tog'oldi hududlarida uchratish mumkin. ***Tasqara***ni uchganida keng va uzun qanotlaridagi oqish patlarini panjasimon yozganligiga qarab bilish mumkin. U havoda uzoq vaqt qanot qoqmasdan ucha oladi, biroq yerda beso'naqay qadam tashlaydi. ***Tasqara*** hayvonlarning murdasi bilan oziqlanadi. Sayxonlik ustiga soatlab uchib, murda izlaydi. Harakatsiz murdani ko'rishi bilan juda tez pastlaydi. ***Tasqara*** tirik hayvonlarga hujum qilolmaydi, chunki uning tirnoqlari kuchsiz rivojlangan. Lekin juda kuchli, uchi qayrilgan tumshug'i bilan u hatto yirik hayvonlar terisini ham yirta oladi.

Ko'pchilik kunduzgi yirtqichlar zararkunanda kemiruvchilar va hasharotlarni qirib, qishloq xo'jaligiga foyda keltiradi. Boshqalari esa ko'pincha kasal va qari hayvonlarni yo'q qilib, boshqa hayvonlarning kasallanishi oldini oladi, hayvonlar naslini sog'lomlashtirishga yordam beradi. Kunduzgi yirtqichlarning ko'pchilik turlari juda kamayib ketganligi tufayli himoya qilinadi.

Yirtqich qushlar: kalxat, miqqiy, burgut, qirg'iy, tasqara, ukki.

Yapaloqqushlar turkumi. Yapaloqqushlar tunda hayot kechirishga moslashgan yirtqichlardir. Ular faqat qorong'i tushgandan so'ng ov qiladigan **yapaloqqush, ukki, boyo'g'li, boyqushlar**dan iborat. Bu qushlar tumshug'ining uchi qayrilgan, barmoqlaridagi tirnoqlari o'tkir bo'lib, tirik o'ljani tutishga imkon beradi. Ular juda katta ko'zlari va keng ochiladigan ko'z qorachiqlari yordamida g'ira-shira yorug'likda ham mayda narsalarni ko'ra oladi, sezgir quloqlari esa tunda juda past shitirlagan ovozni ham ilg'ab oladi. Pat qoplami kunduzgi yirtqichlarnikidan farq qilib, g'ovak va yumshoq bo'ladi. Shuning uchun uchganida ovoz chiqmaydi. Shovqinsiz uchishi tufayli bu qushlar o'z o'ljasi ustida bexosdan paydo bo'lib qoladi. Kunduzi ular ko'rinmaydi, pana joylarga yashirinib oladi. Tungi

yirtqichlarning yuzi yapaloq yuraksimon bo'lganidan yapaloqqushlar turkumiga kiritilgan.

Ukki yapaloqqushlar orasida eng yirigi bo'lib, tog' va tog'oldi xududlari hamda cho'llarda yashaydi. Boshining ustida quloqqa o'xshash ikki to'p pati dikkayib turadi. Tepaliklar, jarliklar yoki imoratlar bo'g'otiga uya quradi. Ukki ko'proq turli kemiruvchilar bilan oziqlanadi, ba'zan o'rgimchaklar, xususan **qoraqurt**lar va ayrim qushlarni ham tutib yeydi.

Boyo'g'li-ukkiga nisbatan ancha kichik qush. U kechqurunlari biron ochiq joydagi simyog'ochga, devorga yoki daraxtlarning qurigan shoxiga o'tirib olib, o'lja axtaradi. Bu qush o'simliklarga ziyon keltiradigan qo'ng'iz va chigirtkalarni, mayda zararkunanda kemiruvchilarni qirib, juda katta foyda keltiradi.

Qushlarning kelib chiqishi va umumiy tavsifi

Qushlarning kelib chiqishi ularni sudralib yuruvchilar bilan taqqoslash va qadimgi qushlarning qazilma qoldiqlarini o'rganish yo'li bilan aniqlangan.

Qushlar bilan sudralib yuruvchilar orasidagi o'xshash belgilar. Qushlar umurtqali hayvonlar orasida sudralib yuruvchilarga ko'proq o'xshash bo'ladi. Bu o'xshashlik quyidagilardan iborat. Sudralib yuruvchilar hamda qushlar terisida bezlar deyarli bo'lmaydi. Sudralib yuruvchilar terisi muguz tangachalar bilan qoplangan, qushlarda bunday tangachalar terining patsiz qismida, masalan, oyoqning pastki qismida bo'ladi. Aslida qushlarning patlari ham muguz moddadan iborat bo'lib, sudralib yuruvchilar tangachalaridan paydo bo'lgan. Har ikkala sinf vakillarining tuxumlari ham sariqlikka boy va yirik bo'ladi. Ular embrionining tuzilishi ham o'xshash bo'ladi. Sudralib yuruvchilar va qushlar o'rtasidagi o'xshashlik bu hayvonlarning qon-qarindosh ekanligini ko'rsatadi.

Qushlarning sudralib yuruvchilardan farq qiluvchi belgilari. Qushlar bosh miyasi, xususan oldingi miya katta yarim sharlari va miyachasining yirikligi, nafas olish va qon aylanish sistemasining murakkab tuzilganligi, ikki marta nafas olishi, arteriya qonining vena qonidan ajralganligi, tana haroratining doimiyligi bilan sudralib yuruvchilardan farq qiladi. Bu belgilar qushlarni sudralib yuruvchilarga nisbatan ancha yuksak tuzilganligini ko'rsatadi.

Qadimgi qushlar. Yer po'stlog'ining qadimgi qatlamlaridan qushga o'xshash noma'lum hayvonning toshga aylangan skeleti va qanotining toshdagi izlari topilgan. Olimlar suyak qoldiqlariga qarab bu hayvon

qiyofasini tiklaganlar. Topilgan skelet sudralib yuruvchilar bilan qushlarning belgisiga ega bo'lgan, kattaligi ***zag'izg'onday*** keladigan hayvonniki ekanligi aniqlangan. Jag'ida tishlarning bo'lishi, bosh suyagining shakli va **20** ta umurtqadan iborat uzun dumining tuzilishi bilan bu hayvon sudralib yuruvchilarga o'xshaydi, ammo uning tanasi pat bilan qoplangan, oldingi oyoqlarida ham qushlar qanotidagiga o'xshash yirik patlari bo'lgan. Biroq, qanotidagi barmoqlari hozirgi qushlarnikiga nisbatan uzunroq va tirnoqli. Oyoqlaridagi to'rtta barmoqlaridan birini orqaga, qolganlarini esa oldinga qaraganligi uni shoxni changallab turishiga yordam bergan. Dumidagi patlar hozirgi qushlarnikidek yelpig'ichga o'xshamasdan har bir dum umurtqasida juft-juft bo'lib joylashgan. Bu hayvonga «***arxeopteriks***», ya'ni «Qadimgi qush» degin nom berilgan.

Arxeopterikslar bundan **150** mln yil ilgari daraxtlarda yashagan. Tirnoqli uzun barmoqlari bilan osilib, shoxdan-shoxga sakragan, yozilgan qanotlarini qoqmasdan yuqoridan pastga uchib tushgan, qanot qoqqanida esa uncha uzoq bo'lmagan masofaga uchib borgan.

Arxeopteriks ajdodlarining ham qazilma qoldiqlari topilgan. Bu hayvonlar tuzilishiga ko'ra ko'proq sudralib yuruvchilarga yaqin turadi. Chunki ularning tanasi mayda tangachalar bilan qoplangan, lekin ular yerda orqa oyoqlarida yurgan, keyingi va kalta oldingi oyoqlari yordamida daraxtlarda harakat qilgan. Ehtimol, daraxtda yashashga tobora ko'proq moslashuvi bilan ***arxeopteriks*** ajdodlarining oldingi oyoqlarida patlar rivojlanib, qanot paydo bo'lgan va ular ucha boshlagan.

Shunday qilib, dastlabki qushlarning ajdodlarida parvoz qilishga moslashgan qanot va patlar shoxdan-shoxga sakrab yurish natijasida paydo bo'lgan. Faqat, keyinchalik ba'zi qushlar cho'l va dashtlarda, suv bo'ylarida yashashga moslasha boshlaganlar.

Qushlarning umumiy tavsifi. Qushlar tanasi pat bilan qoplangan, tana harorati doimiy bo'lgan hayvonlardir. Ular tanasining shakli va tuzilishi havoda uchishga moslashgan. Tanasi suyri shaklida, oldingi oyoqlari qanotlarga aylangan. Jag'lari o'rniga tumshuqning rivojlanganligi, skeletining mustahkamligi, suyaklarining yengil bo'lishi ularni havoga ko'tarilishiga imkon beradi. Yuragi to'rt kamerali, arteriya va vena qoni ajralgan. Hamma qushlar tuxum qo'yib ko'payadi.

Ko'pchilik qushlar yaxshi uchadi. Shuning uchun muhit sharoiti yomonlashganida ular yashash joyini tez o'zgartira oladi. Qushlar yer sharining hamma joyida uchraydi. Hozir qushlarning **9000** ga yaqin turi ma'lum.

Qushlarning tabiatdagi va inson hayotidagi ahamiyati

Qushlar keng tarqalganligi va ko'p miqdorda oziqlanishi tufayli tabiatga katta ta'sir ko'rsatadi. Hasharotxo'r va yirtqich qushlar tabiatda hasharotlar va kemiruvchilarning ko'payib ketishini cheklab turadi. Qushlarning o'zi ham boshqa hayvonlarga oziq bo'ladi. Shunday qilib, qushlar tabiatda oziq zanjirining eng muhim qismi bo'lib hisoblanadi.

Qushlar tabiatda o'simliklar urug'ini tarqalishida ham muhim ahamiyatga ega. Ular meva va urug'larni yeganida, urug'larning bir qismi axlati bilan chiqib ketadi. Ana shu yo'l bilan o'simliklarning urug'lari boshqa joylarga tarqaladi. Qushlar mevalarni tumshug'ida uzoqroq joyga olib borib, tushirib yuborganida ham urug'ning ko'karib chiqish hollari kuzatilgan. Xuddi **shu yo'l bilan dub daraxti mevasi tarqalgan**. Bundan tashqari, ba'zi tropik o'sim-liklar gulining changlanishida nektar bilan oziqlanadigan qushlar (masalan, ***nektarchilar*** va ***kolibrlar***) ishtirok etadi.

Qushlarning inson uchun ahamiyati katta. Ular zararkunanda va kasal tarqatuvchi hasharotlarni qirib, ekinlar hosilini oshirishga yordam beradi. Bitta ***chug'urchiq*** oilasi jo'ja boqish davrida **8-10** mingta ***qo'ng'iz*** yoki uning qurtini va **150** mingdan ko'proq zararkunanda ***kapalak***lar qurtini iste'mol qiladi.

Yirtqich qushlar ham ekinlarning zararkunandalari va kasallik tarqatuvchi kemiruvchilarni qirib katta foyda keltiradi. Yoz davomida bitta ***yapaloqqush*** **1000** ga yaqin ***kalamush*** va ***sichqon*** yeydi. Shuning uchun hasharotxo'r qushlarni muhofaza qilish, ularni dala va bog'larga jalb etish zarur.

Qushlarni muhofaza qilish uchun eng avvalo, ularni bezovta qilmaslik, o'ldirmaslik, uyasini buzmaslik va tuxumiga tegmaslik kerak. O'rta Osiyo davlatlarining hayvonot olamini muhofaza qilish va undan foydalanish to'g'risidagi qonunlarda qushlarni o'ldirish va ular uyasini buzish man etilgan. Noyob qushlarni saqlab qolish va ko'paytirish maqsadida respublikamizda bir qancha qo'riqxonalar tashkil etilgan. Ovlanadigan qushlar sonining keskin kamayib ketishining oldini olish va ulardan oqilona foydalanish maqsadida ov qilish muddatlari belgilangan. Qushlar ko'payadigan davrda ularni ov qilish hamma joyda qat'iyan man etilgan.

Qushlarni jalb etish. Dalalar, bog'lar va poliz ekinlariga qushlarni jalb etish zararkunanda hasharotlarni qirib, hosilni ko'paytirishga yordam beradi. Qushlarni jalb etish uchun bunday joylarga kuz va qish oylarida ***chug'urchiq*** uyalari va boshqa sun'iy uyalar osib qo'yish, qushlar uya qurishi uchun dalalarning chetiga daraxtlar o'tqizish zarur. Yirtqich qushlarni jalb etish uchun dalalar chetiga ular qo'nib dam oladigan baland

ustunlar o'rnatish, telegraf simyog'ochlariga ko'ndalangiga yog'ochlar qoqib qo'yish zarur.

Qahraton qish mayda qushlar uchun og'ir bo'ladi. Chunki qor ko'p yog'ib, sovuq bo'lganida ular oziq topolmasdan nobud bo'ladi. Bunday hollarda qushlar uchun butalar va daraxt shoxlari orasida, deraza yonida don xo'raklar o'rnatiladi yoki don-dunlar sepib turish kerak.

33-§. Parrandachilik

Parrandachilikning ahamiyati. Parrandachilik chorvachilikning daromad manbai va yuqori sifatli mahsulot beradigan tarmog'i. Parranda go'shti mazaliligi va to'yimliligi bilan boshqa chorva mollari go'shtidan ajralib turadi, ***tovuq*** tuxumi esa hamma yoshdagi kishilar uchun zarur oziq hisoblanadi. Oziq-ovqat sanoatida turli-tuman oziq-ovqat mahsulotlarining ta'mini va sifatini oshirish, tashqi ko'rinishini yaxshilash uchun tuxum qo'shiladi. Tibbiyotda ayrim shifobaxsh dorilar tayyorlashda ham tuxumdan foydalaniladi. Par va patlari esa parto'shak va yostiq tayyorlashda ishlatiladi.

Xonaki parrandalar zotlarining xilma-xilligi. Qishloq xo'jalik mahsulotlari yetishtirish maqsadida xonaki parrandalardan ***tovuq, g'oz, o'rdak, kurka***, ba'zan ***bedana*** boqiladi. Xonaki parrandalar inson ehtiyoji uchun zarur bo'lgan xususiyatlariga ko'ra bir-biridan farq qiladigan zotlarga ajratiladi. Zotlar odamlar tomonidan sun'iy yaratilgan xonaki hayvonlar hisoblanadi. Xonaki hayvon zotlari qanday yaratilganligi to'g'risida darslikning so'nggi sahifalarida ma'lumot berilgan. Xonaki parrandalar zotini yaxshilash va mahsuldor parranda zotlarini yaratish ishlari ilmiy tekshirish institutlari, naslchilik fermalari va ilg'or xo'jaliklarda olib boriladi.

Tovuqlar xonaki parrandalar orasida eng ko'p boqiladi. Hozirgi ***tovuq*** zotlari tropik o'rmonlarda yashaydigan ***yovvoyi bankiv tovuq***laridan kelib chiqqan. Bundan taxminan **4500** yil ilgari Qadimgi Hindistonda kishilar ***bankiv tovuq***larini xonakilashtira boshlashgan. Beradigan mahsulotlariga ko'ra hozirgi ***tovuq*** zotlari go'sht, go'sht-tuxum va tuxum yo'nalishidagi zotlarga ajratiladi. Zotlar tashqi ko'rinishi bilan bir-biridan farq qiladi.

Tuxum yo'nalishidagi zotlardan ***rus oq tovug'i*** va ***lekgorn*** zot tovuq *tuxum olish uchun* boqiladi. Ular nisbatan kichik bo'lib, og'irligi **1,6-2,4** kg keladi, lekin tez voyaga yetadi va har qaysisi yiliga **200-300** tadan yoki undan ham ko'proq tuxum qiladi. Bunday tovuqlar **5-6** oyda tuxumga kiradi, tuxumlari **50-65** g keladi.

Tuxum-go'sht yo'nalishidagi tovuq zotlari (***zagorsk, nyugempshir, pervomaysk***) birmuncha yirikroq bo'lib, og'irligi **2,5-4,0** kg keladi.

Tuxumlari mayda, tullash davrida (**15-20** kun) tuxum qilmaydi. Ular tuxum-go'sht uchun boqiladi.

Tovuq zotlari: ***rus oq tovug'i, pervomaysk, zagorsk.***

Go'sht yo'nalishidagi tovuqlar (***kornuel, plimutrok*** zotlari)ning og'irligi **3,0-4,5** kg ga yetadi, kam tuxum qiladi. Ular faqat jo'ja olish uchun boqiladi, *ikki oylik jo'jalarining og'irligi **1,6** kg va undan ortiq keladi.*

Odamlar ***yovvoyi o'rdak***ni bundan **3000** yil oldin xonakilashtirganlar. Xonaki ***o'rdak*** tuxumining ta'mi uncha yaxshi bo'lmaganligi tufayli odatda, go'sht olish maqsadida boqiladi. Ularning *Moskva, Pekin, Ukraina* zotlari ko'paytiriladi. ***O'rdak***larning ikki oylik jo'jalari og'irligi **2,6** kg va undan ham ko'proq keladi. Xonaki ***o'rdak***larni baliq o'stiriladigan hovuzlarda boqish yaxshi natija beradi. Chunki, ***o'rdak***lar axlati suvni o'g'itlab, baliqlar uchun oziq bo'ladigan umurtqasiz hayvonlarning tez ko'payishiga sabab bo'ladi.

Xonaki g'ozlar yovvoyi ***kulrang g'oz***lardan kelib chiqqan. Ular xonakilashtirish oqibatida yiriklashib, uchish qobiliyatini yo'qotgan. Xonaki g'ozlar go'sht va momiq par olish uchun boqiladi.

Kurka zotlari Amerika qit'asida yashagan ***yovvoyi kurkadan*** kelib chiqqan. Kurkani Amerikadagi mahalliy xalqlar qo'lga o'rgatishgan. Bu parranda XVI asrda Yevropaga olib kelingan. Kurka xonakilashtirilgan parrandalar orasida eng yirigi bo'lib, vazni **16** kg ga boradi. Kurkalar mazali go'shti uchun boqiladi.

Parrandachilik sanoati. O'zbekistonda aholini go'sht, tuxum va boshqa parrandachilik mahsulotlari bilan ta'minlash uchun parrandachilik fabrikalari va naslchilik zavodlari tashkil etilgan. Parrandachilik fabrikalari tuxum yoki go'sht yetishtirishga mo'ljallangan. Fabrikalarda ishlab chiqarish jarayonlari mexanizatsiyalashtirilgan. Har bir fabrikada nasl beruvchi (erkak va urg'ochi) va tuxum qiluvchi parrandalar, jo'ja ochirish (inkubatsiya) sexlari hamda tuxum va go'sht ishlab chiqarish chiqindilariga ishlov berish sexlari bo'ladi. Go'sht yetishtiriladigan fabrikalarda bundan tashqari, go'sht uchun boqiladigan yoki jo'jalar (***broyler***lar) o'stiriladigan sex ham bo'ladi. Bu xildagi sexda go'sht yo'nalishidagi ***tovuq*** zotlarining jo'jalari og'irligi **1,4-1,5** kg ga yetguncha **60-70** kun boqiladi. ***Broyler*** go'shti yumshoq va mazali, yog'i kam bo'ladi.

Parrandachilik fabrikalarida ***tovuq***lar maxsus kataklarda asraladi, donxo'rak va suvdon esa katakdan tashqarida joylashgan novga qo'yiladi. ***Tovuq***lar boshini to'rdan chiqarib ozig'ini olishi tufayli donxo'rakdagi oziq ifloslanmaydi. Parrandalar to'yimli omixta oziq bilan boqiladi. Bu omixta oziq har xil donlar, chiqindilar, **kartoshka** va ildizmevalardan tayyorlanadi.

Omixta oziq jo'jalarning o'sishi va rivojlanishi uchun zarur bo'lgan vitaminlar, mineral tuzlar va boshqa moddalarga ham boy bo'ladi. ***Tovuq***lar boqiladigan sexlarda harorat, namlik hamda kun bilan tunning uzunligi maxsus avtomatlar yordamida boshqarib turiladi. Qishda bino ichi sun'iy yoritilib, kun uzaytirilganida ***tovuq***lar ko'proq tuxum qiladi.

Jo'jalar jo'ja ochirish uchun maxsus uskunalangan apparatlarda-inkubatorlarda ochiriladi. Bunday inkubatorlar, odatda ikki kameradan iborat bo'lib, birinchi kameraga tuxum solingan qutilar joylashtiriladi. Kamerada tuxum ichidagi embrionning rivojlanishi uchun zarur bo'lgan harorat va namlik saqlanadi. Maxsus qurilma har ikki soatda tuxumlarni avtomat tarzda aylantirib turadi, aks holda embrion po'choqqa yopishib qolib, nobud bo'ladi. Jo'ja ochib chiqishidan bir-ikki kun oldin tuxumli qutilar boshqa xonaga o'tkazilib, jo'ja ochiriladi.

Jo'ja ochirish uchun mo'ljallangan tuxumlar va nasldor parranda jo'jalari naslchilik zavodlarida yetishtiriladi.

XIV bob. SUTEMIZUVCHILAR SINFI

Sutemizuvchilar-bolasini sut bilan boqadigan issiqqonli hayvonlar. Ko'pchilik sutemizuvchilarning tanasi yung bilan qoplangan.

Sutemizuvchilarning tashqi tuzilishi, skeleti va muskullari

Tashqi tuzilishi. Sutemizuvchilar tanasining o'lchami va shakli har xil bo'ladi. Ularning tuzilishini xonaki it misolida ko'rib chiqamiz.

It-eng qadimgi xonaki hayvon. O'rgatilgan itlar ibtidoiy odamlarning ham eng yaqin ko'makchisi bo'lgan, ularga ov qilishda yordam bergan, boshpanasini qo'riqlagan. Ularning **300** dan ortiq zoti bo'lib, ular *xizmat itlari* (Kavkaz va O'rta Osiyo ***ovcharkalari, dog***), *ov itlari* (***tozi***), *laycha, iskovuch itlar,* va *savlatli*-manzarali (***taksa, bolonka, pudel***) zotlarga ajratiladi. Zotsiz uy itlari *ko'ppak* deyiladi.

Itning gavdasi savlatli va muskulli bo'ladi. Baquvvat oyoqlari, odatda ancha uzun bo'lib, sudralib yuruvchilarniki singari gavdasining ikki yonida emas, balki tanasi ostida joylashgan. Shuning uchun uning tanasi yerda sudralmasdan dast ko'tarilib turadi. It yurganida barmoqlariga tayanadi. Boshi harakatchan bo'yni orqali tanasiga birikkan. Og'zi yumshoq va harakatchan lablar bilan o'ralgan. Og'zining yuqorisida bir juft burun teshiklari joylashgan. It va boshqa barcha sutemizuvchilarda uchinchi qovoq rivojlanmagan.

Umurtqali hayvonlar orasida faqat sutemizuvchilarning tashqi qulog'i va quloq suprasi rivojlangan. Itlarning quloq suprasi katta, harakatchan bo'ladi.

Terisi va jun qoplami. Sutemizuvchilar terisi pishiq va egiluvchan. Ko'pchilik hayvonlarning terisi jun bilan qoplangan bo'ladi. Junlar terida joylashgan ildizchalardan o'sib chiqadi. Jun qoplami ikki qavatdan iborat. Sirtqi qavati uzun va qayishqoq, lekin dagal qiltiqlardan, ostki qavati esa mayin va kalta tuklardan tashkil topgan. Mayin tuklar orasida havo ko'p bo'ladi, ular hayvon tanasidagi haroratni yaxshi saqlaydi. Dag'al qiltiqlar esa tuklar bilan terini himoya qilib turadi. Sutemizuvchilar tanasida qiltiq va tuklardan tashqari yirik va uzun qillar ham bor. Qillar tuyg'u vazifasini bajaradi.

Junlarning ildizchasi maxsus jun (soch) xaltasida joylashgan. Xaltachaga yog' bezlarining yo'llari ochilgan bo'lib, bezlar ajratgan sekret teri va junni moylab, qayishqoq qiladi: ularga suv yuqtirmaydi.

Sutemizuvchilar juni ham qushlarning pati yoki sudralib yuruvchilarning tangachalari singari muguz moddasidan iborat. Itlar ham boshqa ko'pchilik sutemizuvchilar singari tullaydi. Tullagan hayvon junining bir qismi tushib ketib, o'rniga yangi jun o'sib chiqadi.

Ko'pchilik sutemizuvchilarning terisida ter bezlari bor. Bezlar issiq havoda tana haroratini doimiy saqlasfi va qo'shimcha ajratish a'zosi vazifasini bajaradi. Chunki issiq havoda organizm terlaganida ter bezlari orqali ajralib chiqadigan suv bug'lari hayvon tanasini sovitishi bilan organizmdan siydikni va ortiqcha tuzlarni chiqarib yuboradi. Itarning terisida ter bezlari bo'lmaganidan ularning tanasi nafas olishi tufayli soviydi. Shuning uchun itlar issiq havoda og'zini ochib, tez-tez nafas oladi.

Sutemizuvchilarning barmoqlari uchida muguz tirnoqlari yoki tuyoqlari bo'ladi. Ba'zi hayvonlarning boshidagi shoxlari (***qoramollar, karkidonlar, antilopalar***) ham muguzdan iborat.

Skeleti. Sutemizuvchilar skeleti ham boshqa umurtqali hayvonlar skeletiga o'xshash bosh, umurtqa pog'onasi, ko'krak qafasi, oldingi va orqa oyoqlar hamda ular kamarlarining skeletlaridan iborat . Sutemizuvchilarning bosh miyasi ancha kuchli rivojlanganligi tufayli miya qutisi ham boshqa umurtqali hayvonlarnikiga nisbatan yirik bo'ladi . Umurtqa pog'onasi bo'yin, ko'krak, bel, dumg'aza va dum bo'limlaridan iborat. Bo'yin bo'limi **7** ta umurtqadan iborat. ***Jirafa, to'ng'iz*** va ***sichqon*** kabi hayvonlarning bo'yni har xil uzunlikda bo'lsa-da, ularning bo'ynidagi umurtqalarning soni teng bo'ladi. Ko'krak umurtqalari **12-15** ta bo'lib,

ular qovurg'alar va to'sh suyagi bilan birgalikda ko'krak qafasini hosil qiladi. Bel bo'limi **2-9** ta, itlarda esa **6** ta umurtqalardan iborat. Bel umurtqasi o'zaro harakatchan qo'shilganligi tufayli hayvonlarning tanasi beldan bukilishi mumkin. Dumg'aza bo'limidagi **3-4** umurtqalar chanoq suyaklari bilan qo'shilib ketgan. Dum umurtqalarining soni (uchtadan bir necha o'ntagacha) dumning uzunligiga bog'liq.

Sutemizuvchilar oyoqlarining skeleti sudralib yuruvchilarnikiga o'xshash suyaklardan iborat, biroq suyaklarning tuzilishi hamma sutemizuvchilarda bir xil bo'lmasdan, hayvonlarning yashash sharoitiga mos tuzilgan. Oldingi oyoq kamari skeleti ikkita kurak suyagini ko'krak tirgak suyagi bilan qo'shilishidan va ikkita o'mrov suyagidan hosil bo'lgan. ***Itarning o'mrov suyagi rivojlanmagan.*** *Orqa oyoq kamari, ya'ni chanoq suyagi uch juft suyakdan hosil bo'lgan.*

Muskullari. Sutemizuvchilarning muskullari juda ko'p va xilma xil bo'ladi. Ko'pchilik sutemizuvchilarning orqa muskullari, qo'l va oyoq hamda qo'l va oyoq kamarining muskullari, ayniqsa kuchli rivojlangan. It chopganida gavdasini bukib va yozib goh oldingi, goh orqa oyoqlarini yerdan navbat bilan ko'tarib sakraydi. Itning pastki jag'ini harakatga keltiruvchi muskullar ham kuchli rivojlangan. It o'tkir tishli jag'lari yordamida o'ljasini ushlab turadi va qattiq suyakni bemalol g'ajiy oladi.

It misolida sutemizuvchilarning ichki tuzilishi

Tishlarining tuzilishi. Itning og'iz bo'shlig'ida tishlari va tili joylashgan. Tili yordamida ular oziqning ta'mini aniqlaydi. Tili ko'plab mayda bo'rtiqchalar bilan qoplangan. Bo'rtiqchalarda ta'm sezadigan nervlar bo'ladi. Og'iz bo'shlig'ida so'lak bezlaridan ajralib chiqadigan so'lak oziqni ho'llaydi. It tili yordamida oziqni so'lak bilan aralashtiradi.

Sutemizuvchilarning tishlari sudralib yuruvchilarnikidek bir xilda tuzilmagan. Jag'larning oldingi qismida ponasimon kurak tishlar, ulardan orqaroqda konussimon yirik qoziq tishlar, keyin yassi oziq tishlar joylashgan bo'ladi. It va boshqa yirtqich hayvonlarning kurak tishlari birmuncha mayda, qoziq tishlari va yirtqich tishlar deb ataladigan oldingi tishlari yirik va o'tkir bo'ladi. Kuchukchalarda dastlab birmuncha yumshoq sut tishlari paydo bo'ladi, keyinchalik bu tishlar doimiy tishlar bilan almashinadi. Tishlarning har xil tuzilishi ularning vazifasiga bog'liq. Itlar yirik go'sht bo'laklari va suyakni oziq tishlarining o'tkir qirrasi bilan uzib oladi va maydalaydi. Suyakka yopishgan go'sht qoldiqlarini esa kurak tishlari bilan qirqib oladi. Har bir tish moddasi-dentindan iborat bo'lib,

tashqi tomondan emal moddasi bilan qoplangan. Tishlar ildizchasi yordamida jag‘ suyagi chuqurchasiga o‘rnashgan bo‘ladi.

Hazm qilish sistemasi. Hazm qilish organlari og‘iz bo‘shlig‘i, xalqum, qizilo‘ngach, oshqozon va ichakan (ingichka, yo‘g‘on va to‘g‘ri ichak) iborat. Ko‘pchilik sutemizuvchilar, shu jumladan itning oshqozoni bitta bo‘lmali bo‘ladi. Og‘izda maydalangan oziq oshqozonda oshqozon shirasi bilan aralashib, qisman hazm bo‘ladi va ichakka o‘tadi. Ichakda oziq ichak va oshqozonosti bezlaridan ajralib chiqadigan hazm shirasi hamda jigardan chiqadigan o‘t suyuqligi ta’sirida hazm bo‘ladi. Oziqning hazm bo‘lmagan qismi yo‘g‘on ichakka tushadi, u yerdan to‘g‘ri ichak va anal teshigi orqali tashqariga chiqib ketadi.

Nafas olish sistemasi. Sutemizuvchilar nafas olganida havo burun bo‘shlig‘i, hiqildoq, kekirdak (traxeya) va bronxlar orqali ko‘krak qafasida joylashgan o‘pkasiga kiradi. Muskulli diafragma to‘siq ko‘krak qafasini qorin bo‘shlig‘idan ajratib turadi. Diafragma keng gumbaz shaklida ko‘krak qafasiga kirib, o‘pkaga tegib turadi. Nafas olganda qovurg‘alar oralig‘i va diafragmadagi muskullar qisqarishi tufayli qovurg‘alar oldingi va yon tomonga suriladi, diafragma gumbazi qorin bo‘shlig‘i tomonga surilib, yassi bo‘lib qoladi. Buning natijasida ko‘krak qafasining hajmi oshadi, atmosfera bosimi ta’sirida havo o‘pkaga otilib kiradi. Muskullar bo‘shashganida qovurg‘alar yana tushib, diafragma gumbazi ko‘tarilishi tufayli ko‘krak qafasi torayadi va havo o‘pkadan chiqib ketadi, ya’ni nafas chiqariladi.

Qon aylanish sistemasi. Sutemizuvchilar yuragi to‘rt bo‘lmali bo‘lib, ikkita qorincha va ikkita bo‘lmadan iborat. Qon aylanish doirasi ham ikkita bo‘lib, katta va kichik qon aylanish doiralaridan iborat. Sutemizuvchilar ham qushlardagi singari issiqqonli hayvonlar. Ularning arteriya qoni vena qonidan batamom ajralgan.

Ayirish sistemasi. Sutemizuvchilarning ayirish organlari qorin bo‘shlig‘ida bel umurtqalarining ikki yonida joylashgan **loviya** shaklidagi *bir juft buyrakdan* iborat. Buyrakda hosil bo‘lgan siydik *ikkita siydik yo‘li* orqali qovuqqa to‘kiladi. Siydik qovuqdagi chiqarish nayi orqali tashqariga chiqarib yuboriladi.

Nafas olish qon aylanish sistemalarining mukammal rivojlanganligi tufayli sutemizuvchilar tanasida moddalar almashinuvi ham juda jadal boradi. Sutemizuvchilar ham qushlar singari tana harorati doimiy bo‘ladigan, ya’ni issiqqonli hayvonlardir. Biroq tana harorati qushlarnikiga nisbatan bir oz pastroq bo‘ladi. It tanasi harorati o‘rtacha **37-38**°C bo‘ladi.

Sutemizuvchilarning nerv sistemasi, sezgi a'zolari va xulq-atvori

Bosh miyasi. Sutemizuvchilarning bosh miyasi ham boshqa umurtqali hayvonlarniki singari beshta bo'limdan iborat. Ammo oldingi miyasi katta yarim sharlari ancha murakkab tuzilganligi bilan ulardan farq qiladi. Katta yarim sharlarning tashqi qavatidagi nerv hujayralari miya po'stlogini hosil qiladi. Itlar va boshqa ko'pchilik sutemizuvchilarda katta yarim sharning po'stlog'i bir tekis bo'lmasdan egri-bugri burmalarni hosil qiladi. Burmalar qancha ko'p bo'lsa, miya po'stlog'ida shuncha ko'p hujayralar bor, ya'ni po'stloq shuncha yaxshi rivojlangan bo'ladi. Hayvonlarning hayoti davomida hosil bo'ladigan xilma-xil shartli reflekslar miya po'stlogining faoliyati bilan bog'liq. Tajriba qilinayotgan it miyasining po'stloq qismi olib tashlanganida undagi tug'ma instinktlar saqlanib qoladi, lekin shartli reflekslar hech qachon hosil bo'lmaydi.

Sutemizuvchilarning bosh miyasidagi miyacha bo'limi ham yaxshi rivojlangan, unda ham burmalar ko'p bo'ladi. Miyacha hayvonlar harakatini boshqarib turadi. Miyachaning rivojlanganligi sutemizuvchilarning murakkab xatti-harakati bilan bog'liq.

Sezgi organlari. Sutemizuvchilarning *hid bilish, eshitish, ko'rish, ta'm bilish* va *tuyg'u* organlari bo'ladi. Lekin sezgi organlari turli hayvonlarda har xil bo'lib, hayvonlarning hayot kechirish tarzi va yashash muhitiga bog'liq. Masalan, quruqlikda hayot kechiradigan hayvonlarning ko'pchiligi hidni yaxshi ajratadi. Yirtqich hayvonlar o'ljasi izini hidlab, uni ta'qib etadi. O'txo'r hayvonlar esa yaqinlashayotgan yirtqichni hididan payqaydi. Hayvonlar hid orqali o'z turidagi boshqa hayvonlarni, bolalarini yoki jinsini ajratib oladi. Doimo suvda yashaydigan ***delfinlar*** va ***kitlar*** hidni yaxshi sezmaydi, biroq o'ljasining hidini tez payqaydi. Tuproqda doimiy yashaydigan ***ko'rsichqon***larning ko'zi ojiz bo'ladi.

Sutemizuvchilarning eshitish organi juda murakkab tuzilgan bo'lib, ichki, o'rta va tashqi bo'limlardan iborat. Qushlarda tashqi quloq bo'lmaydi. Sut-emizuvchilarning tashqi qulog'i quloq suprasidan va tovush o'tkazadigan yo'ldan iborat. Quloq suprasi tovushni kuchaytirish va uning yo'nalishini to'g'ri aniqlab olishga yordam beradi. Ko'pchilik hayvonlarning quloq suprasi harakatchan bo'lganidan tovush kelayotgan tomonga burilishi mumkin.

Ko'rish organlari qushlarnikiga nisbatan kuchsizroq rivojlanganligi tufayli uzoqdagi narsalarni yaxshi ko'rmaydi. Biroq sutemi-zuvchilarning ko'zlari narsalar shaklini yaxshi ajratadi. Maymunlar va odamlar esa narsalarning rangini qushlarga nisbatan yaxshi ajratadi.

Ta'm bilish organlari tilda va og'iz bo'shlig'i devorida joylashgan. Ulardan ayrimlari oziqning shirinligiga, boshqalari achchiq yoki nordonligiga sezgir bo'ladi. Ta'm bilish tufayli hayvonlar oziq bo'ladigan o'simliklarni zaharlilaridan farq qiladi.

Sutemizuvchilarning terisi tuyg'u vazifasini ham bajaradi. Hayvonlarning terisida og'riq, harorat va narsalarning xususiyatlarini sezuvchi tuyg'u organlari joylashgan. Bunday organlar odam va maymunlarning barmog'i uchida, ayniqsa ko'p bo'ladi. Sutemizuvchilar tanasining turli joylaridagi uzun va yo'g'on qillar ham tuyg'u organlari hisoblanadi. Bunday qillar, ko'pincha burun teshiklari va ko'zlar yaqinida joylashganligidan «mo'ylovlar» ham deyiladi. Hayvonlar biron narsalarni bilib olish uchun ularga yaqin kelib, birvarakayiga ko'zdan kechiradi, hidlaydi va «mo'ylovlari» bilan tegib ko'radi.

Xulq-atvori. Sutemizuvchilar bosh miyasining yaxshi rivojlanganligi tufayli xulq-atvori ham qushlarnikiga nisbatan murakkab va xilma-xil bo'ladi. Ko'pchilik sutemizuvchilarning bolalari tug'ilgan kunidanoq onasini taniydigan bo'ladi. Ularning shaxsiy tajribasi ham ulg'aygan sari tobora orta boradi. Bu borada yosh hayvonlarning bir-birini quvib o'ynashishi kelgusida o'ljani quvlash yoki dushmandan himoyalanishda zarur bo'ladigan shaxsiy ko'nikmalarni hosil qilish uchun mashq bo'ladi. *Bunday o'yinlar faqat sutemizuvchilar uchun xosdir.* Bosh miya yarim sharlari po'stlog'i murakkab tuzilgan hayvonlarning xulq-atvori ayniqsa, murakkab bo'ladi, ularda shartli reflekslar oson hosil bo'ladi. Bunday hayvonlar hodisalarning mohiyatini tushunib, anglash xususiyatiga ega bo'ladi. Masalan, tajribada ***shimpanze*** shiftga osilgan mevani olish uchun xonadagi yashiklarni bir-birining ustiga taxlab qo'yib chiqqan.

Sutemizuvchilarning ko'payishi, rivojlanishi

Ko'payish a'zolari. Ko'pchilik sutemizuvchilar tirik bola tug'adi. Embrioni ona qornida rivojlanganligi va ona organizmidan oziqlanganligi tufayli ularning tuxum hujayralari juda kichik (**0,1-0,2** mm) bo'lib, sariqligi juda kam bo'ladi. Tuxum hujayralari tuxumdonda yetiladi, u yerdan tuxum yo'liga tushib, urug'lanadi. Ko'pchilik sutemizuvchilarning urg'ochisida xaltaga o'xshash muskulli maxsus organ-*bachadon* bo'ladi. Bachadonda embrion rivojlanadi. Urug'langan tuxum hujayrasi tuxum yo'lida ketmaket bo'linib undan embrion shakllanadi. Embrion bachadonga o'tib, uning devoriga yopishib oladi, embrionning bundan keyingi rivoj-lanishi bachadon ichida kechadi. Tuban sutemizuvchilar (tuxum qo'yuvchilar)ning

bachadoni bo'lmaydi. Shuning uchun urug'langan tuxumi tashqi muhitda rivojlanadi.

Rivojlanishi. Bachadonda rivojlanayotgan embrion yo'ldosh orqali bachadon devoriga yopishgan bo'ladi. Onaning qon tomirlari yo'ldoshdagi kindik orqali keladigan embrion qon tomirlariga zich tegib turadi. Yo'ldosh orqali zarur oziq moddalar va kislorod ona qonidan embrion qoniga o'tadi, modda almashinuvining keraksiz mahsulotlari embrion qonidan ona qoniga chiqarib yuboriladi.

Hayvonlar va odam embrionining ona qornida rivojlanish davri ***homiladorlik*** deyiladi. Sutemizuvchilarning homiladorlik davri bir necha haftadan bir yilgacha, ba'zan undan ham ko'proq davom etadi. Bu davr mayda kemiruvchilarda (sichqonlar) **11-15** kun, birmuncha yirikroqlarida bir necha oy, juda yirik sutemizuvchilarda esa bir yilgacha yoki undan ham ko'proq davom etadi. Homiladorlik muddati va homilalar soni hayvonlarning yashash tarziga bog'liq. Masalan, daraxtning kovagida, inlarda va boshqa pana joylarda bolalaydigan hayvonlarning homiladorlik davri qisqa bo'lib, ular o'ndan ortiq ko'zi yumuq bola tug'adi. Ochiq joylarda bolalaydigan, harakatchan hayvonlarda homiladorlik davri uzoq davom etadi, lekin ular yirik, ancha rivojlangan **1-2** ta bola tug'adi, bolalari bir necha soatdan so'ng onasi orqasidan ergashadigan bo'ladi. Bolalashning qayta takrorlanishi ham hayvonning kattaligiga va homiladorlik muddatiga bog'liq. Hayvon qancha kichik va homiladorlik davri qisqa bo'lsa, bolalash ham shuncha tez-tez takrorlanib turadi. Masalan, ***sichqon***lar yiliga **5-8** marta, shoxli mollar bir marta bolalaydi.

Bolalarni sut bilan boqish. Barcha sutemizuvchilar bolasini sut bilan boqadi. Sut urg'ochi hayvonning ko'kragi yoki qorin qismida joylashgan sut bezlarida hosil bo'ladi. Bu bezlarning yo'li kichik teshikcha orqali *emchaklarning* uchiga ochiladi. Emchaklar soni hayvonlarning serpushtliligiga bog'liq. Masalan, **3-8** tadan bola tug'adigan itlarniki **8** ta, **1-4** tadan bola tug'adigan echkilarning emchagi **2** ta bo'ladi.

Sut tarkibida hayvonlar bolasi rivojlanishi uchun zarur bo'lgan barcha moddalar: suv, yog'lar, uglevodlar, oqsillar, vitaminlar va mineral tuzlar bo'ladi. Sut organizmda yaxshi hazm bo'ladi. Hayvonlar dastlab bolasini faqat sut bilan boqadi. Bolalari birmuncha ulg'aygach, ota-onasi yeydigan oziq bilan oziqlana boshlaydi.

Sutemizuvchilarning kelib chiqishi. Sutemizuvchilarning bir qancha xususiyatlari, xususan, skeleti, muskullari, ovqat hazm qilish, nafas olish, ayirish, qon aylanish sistemalarining tuzilishi sudralib yuruvchilarnikiga

birmuncha o'xshash bo'ladi. Sutemizuvchilar terisida ham sudralib yuruvchilarnikiga o'xshash tangachalar bo'lishi, yung ham tangachalardan kelib chiqqanligi oldingi darslarning birida eslatib o'tilgan edi. Sutemizuvchilar bilan sudralib yuruvchilar embrioni rivojlanishining ayrim bosqichlari o'xshash bo'ladi. Bundan tashqari, tuban sutemi-zuvchilar, ya'ni tuxum qo'yuvchilarning sudralib yuruvchilarga o'xshash kloakasi bo'ladi, ular tirik bola tug'masdan sudralib yuruvchilar singari tuxum qo'yib ko'payadi. Ko'rsatib o'tilgan barcha belgilar sutemizuvchilar bilan sudralib yuruvchilar o'rtasida qarindoshlik borligidan dalolat beradi.

Sutemizuvchilarning ajdodi qadimgi ***yirtqich tishli kaltakesak***lar bo'lgan. Bu hayvonlar bundan **200-300** ming yil ilgari yashagan. Olimlar skelet qoldiqlarini tekshirib, ularning oyog'i sudralib yuruvchilarniki singari ikki yonga kerilmasdan, tanasining ostida joylashganligini, tishlar ham ildizli va ixtisoslashgan, ya'ni kurak, qoziq va oziq tishlarga bo'linganligini aniqlashgan. Biroq, ***yirtqich tishli kaltakesak***larning sudralib yuruvchilarga o'xshashlik belgilari ham bo'lgan. Xususan, ular kalta oyoqlarida yo'g'on va uzun dumini sudrab harakatlangan.

Dastlabki sutemizuvchilarning yirikligi ***kalamush***dek kelgan. Keyinchalik iqlimning sovib borishi bilan sovuqqonli yirik sudralib yuruvchilar qirilib ketgan. Sutemizuvchilar esa issiqqonli bo'lganligi tufayli asta-sekin Yer yuziga tarqalgan.

34-§. Sutemizuvchilarning xilma-xilligi

Sutemizuvchilar juda xilma-xil hayvonlar bo'lib, ular tuzilishi, ko'payishi va rivojlanish xususiyatlariga binoan *tuxum qo'yuvchilar, xaltalilar* va *yo'ldoshlilar* guruhlariga bo'linadi.

Tuxum qo'yuvchilar, ya'ni kloakalilar tirik bola tug'masdan tuxum qo'yib ko'payadi. Sut bezlarining rivojlanganligi va tanasining yung yoki qillar bilan qoplanganligi bilan ular sutemizuvchilarga o'xshaydi. Biroq, ularda haqiqiy sutemizuvchilar uchun xos bo'lgan belgilar birmuncha kuchsiz rivojlangan. Chunonchi, bosh miyasi boshqa sutemizuvchilarga nisbatan ancha sodda tuzilgan, emchaklari rivojlanmagan, tana harorati pastroq (**26°** dan **36°** gacha) bo'ladi. Shuning bilan birga ularning tuzilishida sudralib yuruvchilarga xos bir qancha xususiyatlar (masalan, kloakasining bo'lishi, tuxum qo'yib ko'payishi) mavjud. Tuxum qo'yuvchi sutemizuvchilarga ***o'rdakburun*** va ***yexidna*** kiradi. Ular Avstraliya qit'asi va uning yaqinidagi orollarda tarqalgan.

O'rdakburun tovushqon kattaligidagi hayvon; boshida ***o'rdak***nikiga o'xshash keng va uzun muguz tumshug'i bor. Tanasi qalin, suv

yuqtirmaydigan jun bilan qoplangan. U daryo qirg'oqlaridagi uyasida yashaydi. Oyog'ining barmoqlari orasida suzgich pardasi bo'lib, ana shu pardasi yordamida yaxshi suzadi. ***O'rdakburun*** tumshug'i bilan suvdan har xil mayda umurtqasiz hayvonlarni sizdirib oladi. Yevropaga keltirilgan ***o'rdakburun*** tuxu-mini ko'rgan kishilar, dastlab uni soxta hayvon, ya'ni ***o'rdak***ning tumshug'i boshqa hayvonga tikib qo'yilgan, degan fikrga kelganlar. Eng ajablanarlisi shuki, ***o'rdakburun*** tuxum qo'yib, uni bosib yotadi. Lekin tuxumdan chiqqan bolalarini sut bilan boqadi. Uning sut bezlarida so'rg'ichlari bo'lmaganidan suti xuddi ter singari yungining sirtiga oqib chiqadi; bolalari ana shu sutni yalab oziqlanadi.

Yexidnaning tashqiko'rinishi ***tipratikan***ga o'xshaydi. Tanasining ustki va ikki yon tomoni uzun qillar bilan qoplangan. ***Yexidna***ning urg'ochisi bitta tuxum qo'yadi, lekin tuxumini bosmaydi; uni qornidagi xaltasida olib yurib ochiradi. Uning bolalari ham onasining qorin tomonidan terisi ustiga oqib chiqqan sutni yalaydi.

Xaltalilar tuxum qo'yuvchilarga nisbatan birmuncha murakkab tuzilgan sutemizuvchilardir. Ular tirik bola tug'adi. Jinsiy teshigi ichak yo'lidan batamom ajralgan, kloakasi bo'lmaydi. Emchaklari rivojlangan. Tana harorati tuxum qo'yuvchilarnikiga nisbatan ancha yuqori (37°S gacha). Urg'ochi xaltalilarning bachadoni rivojlanmagan yoki juda kuchsiz rivojlangan. Shuning uchun tug'ilgan bolalari juda kichik va zaif bo'ladi. Masalan, bo'yi 2 m keladigan ***kenguru*** bolasining uzunligi bor-yo'g'i 3 sm keladi.

Xaltali sutemizuvchilar: ***kenguru, xaltali sichqon, koala.***

Xaltalilarning urg'ochisi tug'ilgan bolasini ancha vaqt qornidagi xaltasida olib yuradi. Bolasi xalta ichidagi sut bezlarining so'rg'ichiga og'zi bilan mahkam yopishib oladi. Bolalari ancha ulg'ayib, xaltadan chiqa boshlaydi, ammo biror xavf tug'ilganida, yana xaltaga kirib oladi.

Xaltalilar Avstraliya qit'asi va uning yaqinidagi orollarda, ayrim turlari esa Markaziy va Janubiy Amerikada yashaydi. Ularning 270 ga yaqin turi ma'lum. Ulardan ***kenguru, koala, xaltali sichqon, xaltali bo'ri*** ko'pchilikka ma'lum. ***Kenguru*** uzun va kuchli orqa oyoqlarida sakrab harakatlanadi, oldingi oyoqlari yordamida o'tlar, shox-shabbalardan iborat ozig'ini og'ziga soladi.

Yo'ldoshlilar tuxum qo'yuvchilar va xaltalilarga nisbatan ancha yuqori tuzilgan bo'lib, ularning urug'langan tuxumi urg'ochisi bachadonida rivojlanadi. Yo'ldoshlilar embrionining ona qornida rivojlanishi to'g'risida 67-§ da batafsil ma'lumot berilgan.

Yo'ldoshlilar mayda ***sichqon***lardan tortib, juda yirik fillargacha bo'lgan xilma-xil sutemizuvchilar, shu jumladan deyarli barcha xonaki hayvonlarni o'z ichiga oladi.

35-§. Yo'ldoshlilar - yuksak sutemizuvchilar Hasharotxo'rlar va qo'lqanotlilar turkumlari

Yo'ldoshlilar hozir Yer yuzida tarqalgan sutemizuvchilarning asosiy qismini tashkil etadi. Quyida yo'ldoshlilarning eng muhim turkumlari bilan tanishib chiqamiz.

Hasharotxo'rlar turkumi eng qadimgi va tuban tuzilgan yo'ldoshlilar hisoblanadi. Ularning bosh miyasi boshqa yo'ldoshlilarga nisbatan kichik va kuchsiz rivojlangan, miya yarim sharlari po'stlog'i esa burmalar hosil qilmaydi. Shuning uchun ularda shartli reflekslar kam hosil bo'ladi va murakkab bo'lmaydi. Tishlari deyarli bir xilda tuzilgan, kam ixtisoslashgan. Ko'zlari birmuncha ojiz, ammo hid bilish a'zolari yaxshi rivojlanganligi sababli tumshug'i kacho'zilib, kichik xartumni hosil qiladi. Tana harorati boshqa yo'ldoshlilarnikiga nisbatan birmuncha past, doimo bir xil bo'lmaydi. Hasharotxo'rlar turkumiga ***tipratikan***lar, ***oqtishlilar***, ***krot***lar kiradi.

Hasharotxo'rlar: ***quloqdor tipratikan, yerqazar, krot.***

Tipratikanlar tanasining orqa tomoni yo'g'on va qattiq qillar (tikanlar) bilan qoplangan. Bu qillar shakli o'zgargan junlardan iborat. Bog'larda, dasht va dalalarda shalpangquloq ***tipratikan*** ko'p uchraydi. Uning tanasi kulrang, quloqlari uzun, oqish tusdagi qorni mayin yung bilan qoplangan. Biror xavf tug'ilsa, u tikanlarini hurpaytirib, g'ujanak bo'lib oladi, tikanli tanasi bilan yumshoq qorni, oyoqlari va boshini burkab oladi.

Tipratikan-tungi hayvon, kunduzi inida yoki biron pana joyda bekinib oladi. U juda ochko'z bo'lib, *hasharotlar, sichqonlar,* ba'zan *kaltakesaklar* va *ilonlar* bilan oziqlanadi. Qish boshlanishi bilan oziq yetishmasligi tufayli iniga kirib, qishki uyquga ketadi. Shu paytda uning tanasi harorati pasayadi, nafas olishi va yurak urushi juda susayib, karaxt holatga o'tadi. Bahorda havo isiy boshlashi bilan karaxtlikdan chiqadi.

O'lkamizda hasharotxo'rlar turkumiga kiruvchi ***oqtishlilar***ning bir necha turi uchraydi. Ularning kattaligi ***sichqon***dek keladi, ammo uzun xartumchasining bo'lishi bilan ***sichqon***lardan farq qiladi.

Tipratikanlar va ***oqtishlilar*** foydali hayvonlardir. Ular zararkunanda hasharotlar va ularning qurtlarini qirib foyda keltiradi.

Qo'lqanotlilar, ya'ni ko'rshapalaklar turkumi. Qo'lqanotlilar uchishga moslashgan sutemizuvchi hayvonlardir. Ularning oldingi

oyoqlari o‘zgarib qanotga aylangan, lekin qanoti qushlarnikidan boshqacharoq tuzilgan. ***Ko‘rshapalak***lar oldingi oyoqlarining suyaklari ingichka va uzun bo‘ladi. Bu suyaklar oralig‘iga orqa oyoqlari bilan tanasining ikki yoni o‘rtasiga yupqa teri parda tortilgan. Bu parda hayvon uchganida ko‘tarish yuzsini hosil qiladi. Ammo oldingi oyoqlarining birinchi barmog‘i hamda keyingi oyoqlarining panjasi erkin bo‘ladi. ***Ko‘rshapalak***lar qo‘nganida bu panjalari bilan g‘orlarning devoriga, daraxtlar tanasiga yopishib oladi yoki ularga asta-sekin chirmashib chiqadi. Qo‘lqanotlilar qanot qoqqanida oldingi oyoqlarining barmoqlari har tomonga yozilib, ular orasida pardalar tortiladi va qanot kengayadi. Qo‘lqanotlilarning qanot qoqib uchishi xuddi qushlardagi singari ko‘krak muskullarining kuchli rivojlanishiga va to‘sh suyagining kengayib to‘sh tojining hosil bo‘lishiga sabab bo‘lgan;

Ko‘rshapalaklarning ko‘zlari kichik va ojiz bo‘lganidan ular hatto kunduzi ham yaxshi ko‘rolmaydi. Lekin ular tunda ham biron narsaga urilmasdan, to‘siqlarni aylanib ucha oladi va hasharotlarni topib, og‘zi bilan tutib oladi. Olimlarning aniqlashicha ***ko‘rshapalak***larning fazoda mo‘ljal olish xususiyati ularning odamlar eshitolmaydigan yuqori tebranishli ultratovushlar tarqatishi va ularni eshitishi bilan bog‘liq ekan. Uchayotgan hayvon burni va og‘zidan uzuq-yuluq ultratovush chiqaradi. Bu tovush uning yo‘lida uchraydigan narsadan aks-sado singari qaytadi. Uning quloq‘i ana shu qaytgan tovush to‘lqinlarini qabul qilganligi tufayli o‘z o‘ljasini topadi yoki to‘siqni sezadi. ***Ko‘rshapalak***ning og‘zi va quloq teshigi berkitib qo‘yilganida u havoga ko‘tarilishga harakat ham qilmaydi.

Ko‘rshapalaklar kechqurunlari ov qilib, kunduzi g‘orlarga, binolarning shifti ostiga, daraxtlarning kovagiga va boshqa joylarga kirib uxlaydi. Dam olayotgan ***ko‘rshapalak***ning boshi pastga qaragan bo‘lib, keyingi oyoqlari bilan devorga yoki shiftga yopishib turadi. ***May-iyun*** oylarida urg‘ochisi ko‘pincha bitta bola tug‘adi. Bolasini sut bilan boqadi. Dastlabki davrda bolalari onasining tanasiga yopishib olib, uchib yuradi. ***Ko‘rshapalak***lar 20 yilga yaqin umr ko‘radi.

Qo‘lqanotlilar: ***mallarang shomshapalak, mitti ko‘rshapalak, katta shomshapalak, taqaburun ko‘rshapalak*** boshi.

Ko‘rshapalaklar Yer yuzida keng tarqalgan. O‘rta Osiyo hududida ularning 20 ga yaqin turi aniqlangan. Ular orasida ***mitti ko‘rshapalak*** va ***taqaburun*** ko‘p uchraydi. ***Mitti ko‘rshapalak*** odamning doimiy yo‘ldoshidir. U yonib turgan chiroqlar, yorug‘ tushib turgan derazalar yaqinida uchib yuradi, binolarning ichiga ham kirib qoladi. ***Taqaburun ko‘rshapalak***larni kunduzi masjid va boshqa binolarning gumbazi ostida

uchratish mumkin. Uning burnini taqaga o'xshash teri burmasi o'rab turadi. Respublikamizning janubiy viloyatlaridagi g'orlarda ***shalpangquloq ko'rshapalak*** katta koloniya bo'lib yashaydi. Daraxtlarning kovagida ***malla rang ko'rshapalak*** pana joy topadi, u boshqa ko'rshapalaklarga nisbatan ancha erta, ko'pincha kun botish oldidan ovga chiqadi. ***Shalpangquloq*** va ***malla rang ko'rshapalak***larning soni keyingi davrlarda keskin kamayib ketmoqda.

Ko'rshapalaklar juda foydali hayvonlar. Ular qon so'ruvchi va zararkunanda hasharotlarni qiradi. ***Ko'rshapalak***larni aholi yashaydigan joylarga jalb qilish uchun ularga zarur bo'ladigan pana joylarni buzmaslik va yangi pana joylar yaratish zarur.

36-§. Kemiruvchi sutemizuvchilar turkumi

Keminivchilar tishlarining tuzilishi. Kemiruvchilar tishlarining tuzilishi boshqa sutemizuvchilarnikidan farq qiladi. Ularning yirtqich (qoziq) tishlari bo'lmaydi. Kurak tishlari esa yirik va o'tkir bo'ladi. Qattiq oziqni o'tkir kurak tishlari bilan uzib olib, oziq tishlari yordamida ezib maydalaydi.

Qattiq oziq bilan oziqlanishi tufayli kurak tishlar doimo yedirilib turadi. Lekin kemiruvchilarning kurak tishlari o'ziga xos tuzilganligidan o'tmaslashmaydi. Chunki kurak tishlari old tomondan qalin emal bilan qoplangan, tishlarining orqa tomonida emali bo'lmaydi. Oziq kemirilayotganida yuqorigi va pastki kurak tishlar bir-biriga ishqalanib, ularning emal bo'lmagan tomoni ko'proq charxlanib o'tkirlashadi. Kurak tishlar qancha charxlanishi bilan kalta bo'lib qolmaydi, chunki ular hayvonning butun hayoti davomida o'sib turadi.

Kemiruvchilar turkumi. Kemiruvchilar-Yer yuzida keng tarqalgan xilma-xil sutemizuvchilardir. Ularning **2000** ga yaqin turi bor. Tanasining uzunligi **5** sm dan **130** sm gacha. Yuqori va pastki jag'larida bir juftdan iskanaga o'xshash kurak tishlari bor. Ular juda serpusht bo'lib, ko'pchilik turlari bir yilda bir necha marta ko'payadi. Shuning uchun ob-havo qulay kelgan yillari ularning soni juda tez ko'payib ketishi mumkin.

Sichqonlar keng tarqalgan kemiruvchilar bo'lib, **1500** ga yaqin turi bor. Ularga hammaga tanish bo'lgan uy ***sichqoni*** misol bo'ladi. Bu ***sichqon*** dalalarda ham ko'p uchraydi. O'zbekistonning yirik shaharlarida, turar joylar yaqinidagi ariqlar bo'yida va bog'larda ***kulrang kalamush***ni ko'p uchratish mumkin.

Yumronqoziqlar dasht va cho'llarda tarqalgan. Ular koloniya bo'lib, inlarda yashaydi. Cho'llarda orqa oyoqlari uzun ***qo'shoyoq***lar uchraydi.

Ular orqa oyoqlarida sakrab harakat qiladi. Tog' etaklarida va uncha baland bo'lmagan tog'larda yirik kemiruvchilardan biri-***jayra*** yashaydi. Uning tanasi uzun ninalar bilan qoplangan. U har xil o't-o'lanlar, o'simliklarning mevalari va ildiz tugunaklari bilan oziqlanadi.

Ko'pchilik kemiruvchilar zararkunanda hayvonlardir. ***Sichqon***lar va ***kalamush***lar omborxonalarda saqlanayotgan don va oziq-ovqat mahsulo'tlarini yeb va sanoat mollarini kemirib, katta ziyon keltiradi. ***Sichqon***lar va ***kalamush***lar dalalardagi ekinlarga ham katta ziyon yetkazadi. ***Kalamush***lar ***o'lat*** kasalini ham tarqatishi mumkin. Bu kasallik odamga ***burga***lar orqali yuqadi.

Kemiruvchilar orasida foydalilari ham bor. Masalan, ***ondatra***, ***nutriya***, ***sug'ur***, ***yumronqoziq*** va ***tyinlar*** terisi uchun ovlanadi.

Ondatra va ***nutriya*** qimmatli mo'yna beradi. Bu hayvonlarning asl vatani Amerika qit'asi hisoblanadi. Ular hozir Yer yuzining turli joylariga olib borilib, iqlimlashtirilgan. Respublikamizda ham bu hayvonlar ko'paytiriladigan mo'ynachilik xo'jaliklari tashkil etilgan.

Baland tog'larda ***ko'k sug'ur*** uchraydi. Uning terisi boshqa ***sug'ur***larnikiga nisbatan yuqori baholanadi, yog'idan xalq tabobatida dori-darmon o'rnida foydalaniladi. Hozir ***ko'k sug'ur***ning soni juda kamayib ketganligi tufayli, uni ovlash taqiqlab qo'yilgan. Bu hayvon «**Qizil kitob**»ga kiritilgan.

Tyinlar o'rmonlarda, daraxtlarning kovagida yoki shoxlardagi inlarda yashaydi. Ular daraxtlarning mevasi, urug'i va kurtaklari, zamburug'lar, hasharotlar bilan oziqlanadi. ***Tyinlar***ning mo'ynasi juda yuqori baholanadi. Bu hayvon respublikamiz hududida uchramaydi.

37-§. Tovushqonsimonlar turkumi

Tovushqonsimonlarning yuqori jag'ida ikki juft kurak tishi bor, ulardan oldingilari ancha yirik. Bu turkumga ***tovushqonlar***, ***quyonlar*** va ***chiyildoq sichqonlar (dumsiz sichqonlar)*** kiradi.

O'zbekistonning ko'p joylarida ***talay tovushqoni*** (***qum tovushqoni***) uchraydi. Uni ayniqsa, daryo bo'yidagi to'qayzorlarda tez-tez uchratish mumkin. ***Tovushqon*** uzun va baquvvat orqa oyoqlari yordamida katta-katta sakrab yuradi. U butalar va qalin o'tlar orasida uxlab yotadi, qorong'i tushgach, ovqat izlab tashqariga chiqadi.

Tovushqon juda serpusht, yoz mavsumida **3-6** tadan **3-4** marta bolalaydi. Yangi tug'ilgan bolalarining ko'zi ochiq, harakatchan, tanasi yung bilan qoplangan bo'ladi. Bolalari tug'ilgandan so'ng ona sutini to'yib emib olib, darhol tarqalib ketadi va o't-o'lanlar orasiga bekinib oladi.

Urg'ochilari bolalarini **2-3** kundan so'ng axtarib topib, yana emizadi. Pana joylarga bekinib olgan ***tovushqon*** bolalarini yirtqichlar sezmaydi. **8-9** kundan so'ng ***tovushqon*** bolalarining tishlari chiqib, ular o'tlar bilan oziqlana boshlaydi. ***Talay tovushqoni*** go'shti va terisi uchun ovlanadi. Keyingi yillarda to'qaylarning o'zlashtirilishi munosabati bilan ***tovushqon***lar soni keskin kamayib ketgan.

Yovvoyi quyonlar o'rta mintaqalarda, xususan Ukrainaning janubida yashaydi. Biror xavf tug'ilganida ular tepaliklarning yon bag'rida kovlagan inlariga kirib, berkinib oladi. Kechalari uyi yaqinidagi o'tlar bilan oziqlanadi. Urg'ochi quyonlar bahorda inlarida bolalaydi.

Quyon bolalari ko'zi yumuq, junsiz va zaif tug'ilishi bilan ***tovushqon*** bolalaridan farq qiladi. Urg'ochi quyonlar yiliga **3-4** marta **4-12** tadan bola tug'adi. Yovvoyi quyonlar xonaki quyonlarning ajdodi hisoblanadi. Odamlar yovvoyi quyonni xonakilashtirganlar va ularning har xil zotlarini yaratganlar. Quyonlar go'shti, mo'ynasi va momiq jun uchun boqiladi.

Kemiruvchi sutemizuvchilar: ***uy sichqoni, ko'k sug'ur, talay tovushqoni, kulrang kalamush, qo'shoyoq, sariq yumronqoziq, ondatra.***

38-§. Yirtqichlar turkumi

Yirtqich sutemizuvchilar yirik hayvonlar bilan oziqlanishi tufayli tishlari kemiruvchilarnikiga qaraganda boshqacharoq tuzilgan. Ularning qoziq tishlari baquvvat va o'tkir, kurak tishlari, aksincha mayda, oziq tishlarining yuzasi esa arraga o'xshash o'tkirlashgan bo'ladi. Yuqori va pastki oziq tishlarining har qaysisidan bittasi juda kuchli rivojlangan bo'lib, yirtqich tishlar deyiladi. Yirtqichlarning qoziq tishlari o'ljani jarohatlash va uning terisini yirtish vazifasini bajaradi. Oziq tishlar yordamida o'ljasining etini qirqib oladi. Yirtqich tishlari bilan suyaklarini g'ajib maydalaydi.

Yirtqichlarning bosh miyasi yaxshi rivojlangan. Oldingi miya yarim sharlarining po'stlog'i juda ko'p burmalarni hosil qiladi. Shuning uchun ularda shartli reflekslar tez hosil bo'ladi. Yirtqichlar turkumi **235** ga yaqin turni birlashtirib, bir necha oilaga bo'linadi.

Bo'risimonlar oilasiga *bo'ri, chiyabo'ri, tulki, korsak* va ***yenotsimon it*** kiradi. Ular hidni juda yaxshi sezadi. O'ljasini hididan biladi, uning orqasidan ta'qib qilib tutib oladi.

Bo'ri. Yer yuzida keng tarqalgan hayvon. Respublikamiz hududida cho'llarda, to'qaylarda, tog'oldi va tog'li hududlarda uchraydi. Yil bo'yi juft-juft bo'lib yashaydi. Har bir juft ***bo'ri*** oilasi muayyan maydonni egallaydi va uni qo'riqlaydi. Har qaysi oila ini boshqasidan **12-30** km

uzoqlikda joylashgan bo'ladi. Ular kunduzi biror pana joyga bekinib olib, kechasi ov qiladi.

Bo'ri o'rtacha kattalikdagi hayvon, uning vazni **40-50** kg keladi. Ammo kuchli va chaqqon bo'lishi tufayli o'zidan ham yirik hayvonlarni ovlashi mumkin. Ular yovvoyi hayvonlarga, shuningdek uy hayvonlariga ham hujum qilishi mumkin. Hayvonlarni yeyishdan ko'ra g'ajib tashlab, nobud qiladi. Shuning uchun chorvachilik hududlarida ***bo'ri***lar sonining oshib ketishiga yo'l qo'ymaslik zarur. Shoxli mollar kam bo'lganida ***bo'ri***lar turli kemiruvchilar, qushlar, ***toshbaqalar***ni ham yeydi, hatto murdadan ham hazar qilmaydi. Quturgan ***bo'ri***lar odamga ham hujum qiladi.

Urg'ochi ***bo'ri***lar **3-4** tadan **13** tagacha ko'zi yumuq jish bola tug'adi. ***Bo'ri*** bolalari **35-40** kun davomida onasini emadi, so'ngra erkak va urg'ochi ***bo'ri***lar keltirgan go'sht parchalari va chalajon hayvonlar bilan oziqlana boshlaydi. Ular **15** yilgacha umr ko'radi.

Tulki ham keng tarqalgan hayvon. U cho'l va dashtlarda, tog' va tog'oldi joylarida, hatto qishloqlar va shaharlar atrofida ham yashaydi. Yozda ***tulki***lar inda yashaydi va u yerda **4-5** ta ko'zi yumuq bola tug'adi. Bolalarini ota-onalari boqadi. Kuzda ***tulki*** oilasi tarqalib ketadi. Qishda ularning yungi qalin va mayin bo'lganidan iniga kirmaydi.

Tulkilar asosan mayda kemiruvchilar va hasharotlar bilan oziqlanib, qishloq xo'jaligiga foyda keltiradi. Ular yoz va kuz fasllarida poliz ekinlari va mevalarni ham yeyaveradi. Ba'zan uy parrandalariga ham hujum qiladi. Qishda oziq tanqis bo'lsa, hatto murdalar va tashlandiq oziq-ovqatlarni ham yeydi. ***Tulki*** mo'ynasi uchun ovlanadi.

Bo'risimonlar oilasiga mansub yirtqich sutemizuvchilar: *bo'ri, tulki, yenotsimon it, chiyabo'ri, korsak.*

Chiyabo'ri daryo bo'yidagi to'qaylarda, shuningdek, vohalarda va tog'oldi hududlarida tarqalgan. Ko'proq kechasi ov qiladi. U yer yuzasida uya quradigan qushlar va ularning tuxumlari, shuningdek sudralib yuruvchilar, kemiruvchilar va hatto hasharotlar bilan oziqlanadi. ***Chiyabo'ri*** murdadan va mevalardan ham qaytmaydi, polizda yetishtiriladigan **qovun**larni g'ajib tashlaydi. U xonadonlardagi parrandalarga ham hujum qiladi. ***Chiyabo'ri***ning mo'ynasi unchalik qimmatli emas, shuning uchun oz miqdorda ovlanadi.

Mushuksimonlar oilasi. Mushuksimonlarning qayrilgan va o'tkir tirnoqlari maxsus xaltachaga kirib turadi. O'ljasini dastlab tirnoqlari yordamida tutib oladi, keyin tishlari bilan ushlab turadi. Ko'pchilik mushuksimonlar hidni yaxshi sezmaydi, lekin juda yaxshi eshitadi. Ular

o'ljasini ta'qib qilmaydi, balki pana joyda poylab, uning ustiga tashlanadi va tutib oladi. Mushuksimonlar oilasiga ***yo'lbars***, ***qoplon***, ***silovsin***, ***ilvirs***, **arslon (sher)**, **gepard**, ***mushuklar*** **(to'qay mushugi)** kiradi.

– *Yo'lbars* Janubiy Osiyo va Uzoq Sharqda yashaydigan yirik hayvon, vazni 300 kg keladi. ***To'ng'iz***, ***bug'u*** kabi yirik hayvonlarni ovlaydi.

Silovsin tayga o'rmonlarida yashaydi; ***tovushqon***lar, qushlar va yosh ***bug'u***larni ovlaydi.

O'zbekistonning daryo o'zanlarida ***to'qay mushugi***, dashtlarida ***dasht mushugi*** va ***barxan mushugi***, baland tog'li joylarida ***ilvirs*** va ***silovsin***, Ustyurt dashtida ***gepard*** yashaydi. Hozir bu hayvonlarning soni juda kamayib ketganligi tufayli ularni ovlash taqiqlangan.

***Suvsar*simonlar oilasiga mansub yirtqich sutemizuvchilar: *bo'rsiq*, *qunduz*, *sassiqqo'zan*, *suvsar*.**

Suvsarsimonlar oilasi. Bu hayvonlarning oyoqlari kalta, tanasi ingichka bo'lib, tor inlarga yoki yoriqlarga kirishga moslashgan. O'zbekistonda ***susar***lardan ***bo'rsiq***, ***suvsar***, ***qunduz***, ***olaqo'zan***, ***latcha*** va ***norka*** uchraydi. ***Bo'rsiq*** (***qashqaldoq***) tog' o'rmonlari, to'qay va dashtlarda yashaydi. Inlarini jarlarga va tepaliklarning yonbag'irlariga, toshlarning tagiga quradi. Ular kechasi ovga chiqadi.

– ***Bo'rsiq***lar faqat mayda hayvonlar: turli hasharotlar, kemiruvchilar, shuningdek to'kilgan mevalar va yovvoyi o'simliklarning yer osti poyalari va **piyoz**lari bilan oziqlanadi. Ularning yog'i xalq tabobatida shifobaxsh hisoblanadi.

Qunduz daryo va ko'llarning tik qirg'oqlarini kovlab in quradi. U suvda yaxshi suzadi. Baliq va suvdagi boshqa hayvonlar: baqalar, molluskalar, hasharotlar, ba'zida o'simliklar bilan oziqlanadi. ***Qunduz*** qimmatbaho mo'yna beradi. O'zbekistonda bu hayvon juda kamayib ketganligi tufayli uni ovlash man qilingan.

Ayiqsimonlar oilasi. ***Ayiq***lar baquvvat va yirik hayvonlardir. O'zbekiston tog'larida ***qo'ng'ir ayiq*** uchraydi. U o'simliklarning ildizlari va nihollari bilan oziqlanadi, ba'zan hasharotlar va ***sug'ur***larni tutib yeydi, yozda esa mevalar bilan oziqlanadi. Bizda uchraydigan ***ayiq***lar tuyoqli hayvonlarga deyarli hujum qilmaydi. ***Ayiq*** oziq taqchil bo'lgan qish faslida uyquga ketadi.

Arktika muzliklarida ***oq ayiq*** yashaydi. U yirik hayvon bo'lib, og'irligi 800 kg keladi. ***Oq ayiq*** suvda yaxshi suzadi va sho'ng'iydi, asosan tyulenlar va baliqlar bilan oziqlanadi.

39-§. Dengiz sutemizuvchilari kurakoyoqlilar va kitsimonlar turkumlari

Sutemizuvchilarning suvda yashashga moslashganligi.

Dengizlarda yashaydigan sutemizuvchilar *kurakoyoqlilar* v *kitsi-monlar turkumiga* kiradi. Ularning qadimgi ajdodlari hozirgi yirtqic sutemizuvchilarga o'xshaydigan, quruqlikda yashaydigan birmunch sodda tuzilgan hayvonlar bo'lgan. Chunki kurakoyoqlilarning tishla yirtqichlarnikiga o'xshash tuzilgan. Suvda hayot kechirish ta'sirida dengi hayvonlari tanasining tuzilishi o'zgargan. Ularning tanasi baliqlarnikig o'xshash suyri bo'lib, oldingi oyoqlari baliqlarning juft suzgich qanotlarig o'xshash kuraksimon suzgichlarga aylangan. Jun qoplami hayvonlarn suvda sovuqdan saqlamaydi, shuning uchun ularning terisi ostida qali yog' qatlami rivojlangan.

Kurakoyoqlilar turkumi. Kurakoyoqlilar tanasi duksimon, bo'yni kalt va oyoqlari suzgich kurakka aylangan yirik hayvonlardir. Ular ko'p vaqtir suvda o'tkazadi, faqat dam olish uchun yoki ko'payish davrida quruqlikk chiqadi. Kurakoyoqlilarning **30** ga yaqin turi bor. Ular orasida ***Grenlandiy tyuleni, dengiz mushugi*** va ***morj*** ko'pchilikka ma'lum.

Grenlandiya tyuleni Arktika dengizlarida yashaydi. Uning olding oyoqlari suzgich kurakka aylangan. Quruqlikda ham ana shu kurak-oyoqla yordamida sudralib harakat qiladi. Orqa oyoqlari orqaga cho'zilgan bo'lib faqat suzish uchun xizmat qiladi. Voyaga yetgan tyulenlarning tanas dag'al, kalta va siyrak yung bilan qoplangan. Ko'pchilik tyulenlarnin quloq suprasi bo'lmaydi. Tyulenlar hayotining asosiy qismini ochi dengizda o'tkazadi. Baliqlar, molluskalar va qisqichbaqasimonlar bila oziqlanadi. Qishda tyulenlar qirg'oqqa yaqin kelib, tekis muzlikka chiqi oladi. Urg'ochilari bittadan yirik, ko'zi ochiq bola tug'adi. Tyulen bolasinin terisi qalin oq momiq jun bilan qoplangan. Momiq jun uni sovuqda asraydi va oq muz ustida sezdirmaydi. Tyulen bolalari suzishni bilmaydi Asta-sekin momiq jun to'kilib, dag'al jun bilan almashgandan keyin ula suvga tushib, suza boshlaydi.

Dengiz mushugining tanasi qalin va mayin, suv o'tkazmaydigan ju bilan qoplangan. Uning oldingi va orqa kurakoyoqlari bor, quloq supras rivojlangan. U quruqlikda harakatlanganda orqa kurakoyoqlarin tanasining ostiga bukib olib, keyin tanasini ko'tarib oldinga sakraydi ***Dengiz mushugi*** xuddi shu tarzda sakrab-sakrab harakatlanadi.

Dengiz mushugi Uzoq Sharq dengizlarida yashaydi. Yoz boshlarid ular podasi bolalash uchun orollarning qirg'og'iga chiqib oladi. Urg'ochila

qora jun bilan qoplangan bitta bola tug'adi. Bolalari o'sib, suza boshlagach, ular yana dengizga tushib ketishadi.

Kurakoyoqlilar: ***Grenlandiya tyuleni, shimoliy dengiz mushugi, morj.***

Morj kurakoyoqlilar orasida eng yirigi bo'lib, tanasining uzunligi **4** m ga, vazni **2000** kg ga yetadi. Terisida jun juda siyrak. Uning yuqori jag'idan pastga qarab tik osilib turadigan **40-70** sm uzunlikdagi juda yirik ikkita qoziq tishi bo'ladi. Ular bu tishlari yordamida suv tubidagi balchiqni kovlab molluskalar, qisqichbaqasimonlar, chuvalchanglar va boshqa umurtqasiz hayvonlarni topib yeydi. ***Morj***lar podasi dam olish uchun qirg'oqqa chiqadi va g'uj bo'lib uxlaydi. Quruqlikda orqa oyoqlarini tanasining ostiga bukib, oldingi oyoqlari yordamida surgalib harakatlanadi.

Tyulen va ***morj*** terisi va yog'i, ***dengiz mushugi*** mo'ynasi uchun ovlanadi. ***Morj***ning qoziq tishlari fil suyagi singari juda qadrlanadi. Dengiz mushuklarining soni juda kamayib ketganligi tufayli hozir ularni ovlash man qilingan.

Kitsimonlar turkumi. Kitsimonlar batamom suvda yashashga o'tgan sutemizuvchilar bo'lib, hech qachon quruqlikka chiqmaydi. Ularning tuzilishi suvda yashash ta'sirida yanada ko'proq o'zgargan. Ular dum suzgichi va oldingi suzgichlari yordamida suzadi. Keyingi suzgichlari bo'lmaydi, biroq tos suyaklarining o'rnida ikkita suyakning bo'lishi ularning qadimgi ajdodlarida keyingi oyoqlar ham bo'lganligidan darak beradi. Kitsimonlar suvda bolalaydi, bolasi onasining orqasidan suzib ketaveradi. Bu turkumga *kitlar,* ***kashalotlar*** va ***delfinlar*** kiradi.

Ko'k kit-sutemizuvchi hayvonlar orasida eng yirigi, uning uzunligi **30** m ga, vazni **150** t ga yetadi. Kitning tishlari bo'lmaydi, mayda ***plankton*** organizmlar, asosan qisqichbaqasimonlar bilan oziqlanadi. Kitning juda katta og'iz bo'shlig'ida yuqori jag'idan pastga qarab ko'plab popukli muguz plastinkalar osilib turadi. Bu plastinkalar kit mo'ylovi deyiladi. Kit og'zini katta ochib, unga suv to'ldirib oladi. Suvni muguz plastinkalari orqali o'tkazib, unga ilashib qolgan jonivorlarni yutib yuboradi. Bir kecha-kunduzda kit **2-4** t oziq yeydi. ***Ko'k kit*** singari boshqa mayda jonivorlar bilan oziqlanadigan *kitlar mo'ylovli,* ya'ni *tishsiz kitlar* deb ataladi.

Tishli kitlarga esa ***delfinlar*** va ***kashalotlar*** kiradi. Ularning og'iz bo'shlig'ida juda ko'p konussimon bir xil tuzilgan tishlar bo'ladi. Bu tishlar faqat oziqni ushlab turishga yordam beradi.

Delfinlarning yuzi tumshuqqa o'xshab cho'zilgan, tanasining uzunligi **3** m gacha bo'ladi. Ko'pchiligi tanasining orqasida orqa suzgichi ham bor. ***Delfinlar***ning **50** ga yaqin turi ma'lum.

Delfinlar o'ljasini axtarib topish uchun ultratovushdan foydalanadi. Ular qirsillashga yoki qisqa-qisqa xushtakka o'xshash tovush chiqaradi va biron buyumdan qaytadigan tovushni quloqlari yordamida eshitadi.

Delfinlarning bosh miyasi murakkab tuzilgan bo'lib, katta yarim sharlari po'stlog'ining burmalari ko'p bo'ladi. Shuning uchun ularning fe'l-atvori ham xilma-xil va murakkabdir. ***Delfinlar*** tovush signallari yordamida bir-biri bilan aloqa bog'laydi. Ulardan birortasi baliq to'dasini topganida boshqalari ham shu joyga to'planishadi. Halokatga uchragan ***delfin*** tashvishli signallar bilan boshqalarini yordamga chaqiradi. Ular qo'lga oson o'rganadi. Qora dengiz va Uzoq Sharq dengizlarida ***oqbiqin delfin*** uchraydi. ***Delfinlar***ni ovlash man qilingan.

Kitsimonlar: ***ko'k kit, kashalot, kasatka, oqbiqin delfin.***

Kashalot-yirik, tishli kit. Uning uzunligi **21** m ga, og'irligi **60** t gacha yetadi. Boshi juda katta bo'lib, tanasi uzunligining qariyb uchdan bir qismini tashkil etadi. ***Kashalot*** yirik boshoyoqli molluskalar bilan oziqlanadi. U o'lja axtarib **2000** m chuqurlikkacha sho'ng'iydi va suv tagida **1,5** soat turishi mumkin. ***Kashalotlar*** Shimoliy muz okeanidan tashqari hamma okeanlarda ko'chib yuradi.

40-§. Tuyoqli sutemizuvchilar juft tuyoqlilar va toq tuyoqlilar turkumlari

Tuyoqli sutemizuvchilar barmog'ining uchida tirnoq o'rniga muguz tuyoq rivojlangan. Ko'pchilik tuyoqlilar o'txo'r hayvonlar bo'lib, oyoqlari kuchli rivojlangan, tez chopadi. Bolalari ko'zi ochiq, yungli bo'lib tug'iladi va bir necha soat o'tgach, onasining ortidan ergashib ketaveradi.

Xartumlilar turkumi. Bu turkumga quruqlikda yashaydigan eng yirik hayvon-***fillar*** kiradi. Ularning og'irligi **4-5** t ga yetadi. Fillarning yuqori labi va burni cho'zilib xartumga aylangan. Yuqori jag'idagi kurak tishlari nihoyatda uzun bo'lib, og'zining ikki yonidan chiqib turadi. Bu *tishlar filsuyagi* ham deyiladi. Filning barmoqlari uchida tuyoqlari bo'ladi. Fillar tropik Osiyoda va Afrikada uchraydi.

Juft tuyoqlilar turkumi. Bu hayvonlarning oyoqlari uzun, barmoqlari bir yoki ikki juft bo'lib, har qaysisi tuyoqlar bilan qoplangan. ***Sigir, qo'y, echki, antilopa, bug'u, jirafa, cho'chqa*** va ***suv ayg'irlari*** ana shu turkumga kiradi. Yumshoq yerda yuradigan juft tuyoqlilarning (masalan, ***los*** yoki ***bug'u***ning) tuyoqlari keng va yassi, ya'ni tuyoqning tayanch yuzasi katta bo'lganidan, ular yerga botib ketmaydi. Tog'da yashovchi ***echkilar*** ensiz, o'tkir qirrali tuyog'i yordamida qoyatoshlarning turtib chiqqan joyiga tiralib, toshdan toshga oson sakrab yuradi. Juft tuyoqlilar

turkumi *kavsh qaytaradigan* va *kavsh qaytarmaydigan* guruhlarga bo'linadi.

Kavsh qaytaruvchi juft tuyoqlilarning oyoqlari ancha uzun, oshqozoni esa murakkab tuzilgan bo'lib, to'rt bo'lmadan iborat.

Kavsh qaytaruvchilar o'simlikxo'r hayvonlardir. Odatda, o'simlik tarkibida qiyin hazm bo'ladigan kletchatka ko'p bo'ladi. Kavsh qaytaruvchilar oshqozonida yashaydigan mayda mikroskopik jonivorlar bakteriyalar va ***infuzoriya***lar kletchatkaning hazm bo'lishiga yordam beradi. Kavsh qaytaruvchilar dastlab oziqni yaxshi chaynamasdan yutadi. Oziq oshqozonda mikroorganizmlar ta'sirida yengil hazm bo'ladigan holatga keladi. Bunday oziq og'iz bo'shlig'iga qaytarib chiqariladi va oziq tishlar yordamida yaxshi chaynalib (kavshalib), oshqozonga qayta yutiladi. Oziq oshqozonda va ichaklarda oshqozon bezlari, oshqozonosti va jigar bezlari suyuqligi hamda ichak shirasi ta'sirida hazm bo'ladi.

Kavsh qaytaruvchilarga ***sigir, qo'y, echki, zubr, sayg'oq, jayron, bug'u*** va ***jirafalar*** kiradi. Ko'pchilik kavsh qaytaruvchilarning boshida bir juft muguz shoxlari bo'ladi. Bu shoxlar hayvonning butun hayoti davomida o'sib boradi. ***Bug'u*** va ***los*** kabi hayvonlarning shoxi har yilda almashinib, o'rniga yangisi o'sib chiqadi. O'zbekistonda ***Buxoro bug'usi*** (***xongul***) Qizilqum qo'riqxonasida va Termiz yaqinidagi Payg'ambar orolda boqilmoqda.

Jayron (***ohu*** yoki ***g'izol***) O'zbekiston cho'llarida yakka holda, juft-juft yoki **30** tagacha hayvondan iborat poda bo'lib yashaydi. U cho'l sharoitiga yaxshi moslashgan: rangi qo'ng'ir tusda bo'lganidan atrof-muhitda ko'zga tashlanmaydi. Uning ingichka va epchil oyoqlari tez yugurib, dushmanidan qutulib ketishga, suv va ozig'ini axtarib topishga imkon beradi. **Jayron**lar bahorda **1-3** tadan bola tug'adi.

Kavsh qaytaruvchi jufttuyoqlilar oshqozonining tuzilishi:
1-qizilongach, *2*-katta qorin, *3*-to'rqorin, *4*-qatqorin, *5*-shirdon.
Kavsh qaytaruvchi jufttuyoqlilar: ***sayg'oq***, ***morxo'r***, **jayron, zubr,** ***jirafa***, ***alqor***.

Jayron go'shti juda mazali bo'lgani uchun ovlanadi. O'zbekistonda **jayron**larni ko'paytiradigan qo'riqxona tashkil etilgan. Hozir uni ovlash man etilgan.

Sayg'oq **jayron**dan ikki marta yirikroq hayvon bo'lib, O'zbekistonda Ustyurt cho'lida bir necha o'ntadan ming boshgacha hayvonlardan iborat poda bo'lib yashaydi. ***Sayg'oq*** juda tez, soatiga **70** km gacha tezlik bilan chopa oladi, shuning uchun uning kushandalari ko'p emas. Urg'ochisi,

odatda ikkita bola tug'adi. Bolasi **3-4** kun davomida yer bag'irlab qimirlamay yotadi, faqat **3-4** oyligida mustaqil yashay boshlaydi. ***Sayg'oq*** go'shti uchun ovlanadi.

O'zbekistonning qoyali tog'larida *burama shoxli echki* (***morxo'r***), Sibir ***tog' echkisi*** (***tog' takasi***), ***tog' qo'yi*** (***alqor***), Qizilqum cho'lida esa ***muflon*** yashaydi. Bu hayvonlarning hammasi, shuningdek, **jayron**, ***Buxoro bug'usi*** (***xongul***) «**Qizil kitob**»ga kiritilgan bo'lib, ularni ovlash taqiqlangan. **Buxoro bug'usi (xongul) Qizilqum qo'riqxonasida va Termiz yaqinidagi Payg'ambar orolida boqilmoqda/ Ustyurt dashtida sayg'oqlar uchraydi.**

Kavsh qaytarmaydigan juft tuyoqlilarning qoziq tishlari kuchli rivojlangan, oshqozoni bo'lmalarga bo'linmagan; bo'yin, oyoqlari va dumi kalta. Ularga ***cho'chqalar*** va ***suv ayg'iri*** (***begemot***) kiradi.

Cho'chqalar har xil oziqni yeyaveradi. Oziqni og'zida yaxshi chaynab, yutadi.

To'ng'iz (***yovvoyi cho'chqa***) ancha yirik hayvon, tanasining uzunligi **180** sm gacha, vazni **200-240** kg keladi. U Yevropa va Osiyo qit'asida tarqalgan. O'zbekistonda tog'li joylarda va to'qaylarda uchraydi. O'simliklarning ildizlari va tugunaklarini kovlab olib yeydi, to'kilgan mevalar, hatto hasharotlar va boshqa mayda jonivorlar bilan ham oziqlanadi. ***To'ng'iz*** poda bo'lib yashaydi. Podada urg'ochisi va yosh bolalari bo'ladi. Keksa erkak ***to'ng'iz***lar alohida yashaydi. ***To'ng'iz*** bolalarining juni yo'l-yo'l bo'lganidan ularni o'tlar orasidan urg'ochilari oson topib oladi. ***To'ng'iz*** bolalari biror xavf tug'ilganida qattiq chiyillaydi va kattalari ularni himoya qilish uchun tashlanadi. Odatda, ***to'ng'iz***lar ovlanadi. Uy cho'chqalari ***to'ng'iz***lardan kelib chiqqan.

Suv ayg'iri tropik Afrikada yashaydi.

Kavsh qaytarmaydigan jufttuyoqlilar: ***suv ayg'iri*** (***begemot***), ***to'ng'iz***.

Toq tuyoqlilar turkumi. Bu hayvonlarning oyog'ida bitta yoki uchta barmog'i bo'ladi, biroq ulardan faqat uchinchi barmog'i kuchli rivojlangan. Hayvon tanasining og'irligi asosan shu barmoqqa tushadi. Oshqozoni sodda tuzilgan, ammo ko'richak o'simtasi juda uzun bo'ladi. Oziq ana shu ichakda bakteriyalar ta'sirida hazm qilinadi.

Toq tuyoqlilar yalanglikda yashaydigan hayvonlar bo'lib, ularga ***ot, eshak, karkidon, tapir***, ***zebra*** va ***qulonlar*** kiradi.

Yovvoyi ot, ya'ni ***Prjevalsk oti*** asrimizning o'rtalarigacha Markaziy Osiyo (Mo'g'uliston va Xitoy) cho'llarida yashagan, hozir faqat ayrim qo'riqxonalarda saqlanmoqda. Tanasining uzunligi **230** sm, balandligi **130** sm, vazni **300** kg keladi. Rangi qizg'ish malla tusda, qorni va tumshug'ining

uchi oqish bo'ladi. Hozirgi xonaki otlar qirilib ketgan yovvoyi ot-**tarpandan**, xonaki eshak esa *Afrika yovvoyi eshagidan* kelib chiqqan.

Tapirlarning bir qancha turlari Janubiy Amerika va Janubi-Sharqiy Osiyodagi o'rmonlarda yashaydi. ***Karkidon*** tropik Afrika va Janubiy Osiyoda tarqalgan.

Toq tuyoqli sutemizuvchilar: ***qulun, Prjevalsk oti, yovvoyi eshak,*** Hind ***karkidon***i, ***zebra***lar.

41-§. Primatlar turkumi

Primatlar, ya'ni maymunlarning bosh miya yarim sharlari kuchli rivojlangan. Yarim sharlar qobig'i juda murakkab burmalarni hosil qiladi. ***Primatlar***-sutemizuvchilar orasida eng oliy tuzilgan hayvonlar («***Primatlar***» so'zi ham birinchilar ma'nosini anglatadi). Bu turkumga har xil kattalikdagi **200** dan ortiq tur kiradi.

Primatlarning ko'pchiligi qalin tropik o'rmonlarda yashaydi. Barmoqlarining tuzilishi daraxtda yashashga moslashgan. Barmoqlari uzun, ikkala oyog'ida ham barmog'i boshqa barmoqlarga qarama-qarshi qo'yilgan. Barmoqlarning bunday joylashishi ularа shoxlarni mahkam ushlab turishga hamda mayda narsalarni tutib turishga imkon beradi. Ularning barmoqlarida boshqa hayvonlardagiga o'xshash changal emas, balki yassi tirnoqlar bo'ladi. Oyoqlari yurish bilan birga ozig'ini ushlash, tanasidagi junlarini tozalash va tarash vazifasini ham bajaradi. Tanasi jun bilan qoplangan, ammo yuzi va qo'l-oyoq kaftlarida jun bo'lmaydi.

Maymunlarning sezgi a'zolari yaxshi rivojlangan, ular yaxshi eshitadi va ko'radi. Ko'zlari boshqa hayvonlarnikidek boshining ikki yonida emas, balki oldingi tomonida joylashganligidan ular narsalarga birdaniga ikki ko'zi orqali qaraydi. Shuning uchun ular buyumning hajmini, ungacha bo'lgan masofani va rangini boshqa hayvonlarga nisbatan juda yaxshi aniqlaydi. Ko'zning bu xususiyati shoxdan-shoxga sakrab hayot kechiradigan maymunlar uchun ayniqsa, katta ahamiyatga ega. Maymunlarning sezuvchi tuklari bo'lmaydi. Barmoqlari, yungsiz kafti va tovoni asosiy tuyg'u a'zosi hisoblanadi. Lekin ular hidni yaxshi ajratolmaydi.

Primatlar: o'rgimchak maymun-koata, yashil martishka, pavian, gorilla, shimpanze, orangutan, gibbon, oq peshona kaputsin.

Maymunlar har xil oziqlarni iste'mol qiladi. Ular o'simliklar va mayda umurtqasiz hayvonlar, asosan hasharotlar bilan oziqlanadi, ayniqsa suvli mevalarni xush ko'radi. Ular ko'zi ochiq, biroq zaif bola tug'adi. Yosh

maymunlar onasining yungiga mahkam yopishib oladi, onasi esa ularni bir qo'li bilan ushlab olib yuradi.

Maymunlarning bosh miyasi boshqa sutemizuvchilarnikiga nisbatan ancha yirik.

Bosh miya katta yarim sharlarida burmalarning ko'p bo'lishi tufayli fe'l-atvori ham murakkab va xilma-xildir.

Maymunlar-kunduzgi hayvonlar. Ular gala bo'lib yashaydi. Kuchli erkagi gala boshlig'i bo'ladi, boshqa erkak maymunlar, urg'ochilari va yosh maymunlar unga bo'ysunishadi; uning turli tovushlar va imo-ishora orqali beradigan talablarini so'zsiz bajarishadi.

Tropik Amerikada yashaydigan maymunlarning burun kataklari keng, dumi uzun bo'ladi. Shuning uchun ularni ***keng burunli maymunlar*** deyiladi. Ular dumlari bilan xuddi oyoqlari singari daraxt shoxlariga osilib turishi mumkin. Keng burunli maymunlar orasida ***o'rgimchak maymun*** ko'pchilikka ma'lum. Bu maymun uzun oyoq va qo'llari yordamida daraxtlarga ilashib olganligidan unga shunday nom berilgan.

Afrika qit'asida va Janubiy Osiyoda ***tor burunli maymunlar*** yashaydi. Ularning odamlarnikiga o'xshash tor va bir-biriga yaqin joylashgan burun kataklarini tog'aydan iborat ensiz to'siq ajratib turadi. Dumi daraxt shoxlariga tirmashib yurishda hech qanday ahamiyatga ega emas. Bir qancha turlarining dumi kalta bo'ladi yoki butunlay bo'lmaydi. Ayrim maymunlar masalan, ***pavianlar*** yerda yashaydi.

Odamsimon maymunlar primatlar orasida eng yirigi va yuksak darajada rivojlangan hisoblanadi. Ularga Afrika qit'asida yashaydigan ***gorilla*** va ***shimpanze***, Kalimantan va Sumatra orollarida yashaydigan ***orangutan*** kiradi. Odamsimon maymunlarning dumi bo'lmaydi. Ular umrining bir qismini daraxtda o'tkazadi, o'sha yerda oziqlanadi, daraxt shox-shabbalaridan tunash uchun uya yasaydi. Maymunlar oldingi oyoqlari hamda panjasining orqa tomoniga bir oz tayangan holda orqa oyoqlarida harakat qiladi. Harakatlanayotgan maymunning tanasi bir oz bukchaygan holatda bo'ladi.

Odamsimon maymunlarning bosh miyasi kuchli rivojlanganligi tufayli xulq-atvori ham juda murakkab va xilma-xil bo'ladi. Ularning xotirasi kuchli bo'lib, sodda mehnat qurollarini yasash va ulardan foydalanishni biladi. ***Shimpanze*** shoxlar yordamida ***asalarilar*** uyasiga kiradigan teshiklarni kengaytiradi, daraxtdan sindirib olib, barglardan tozalangan novda yordamida tor teshiklardan hasharotlarni va ularning qurtlarini kovlab oladi, mayda cho'plar yordamida tishlarini tozalaydi. Yo'g'on shoxlardan, tosh va kesaklardan o'zini himoya qilish quroli sifatida foydalanadi.

Shimpanzelar tovush va imo-ishoralar yordamida o'zaro muloqot qiladi. Ular yuz muskullari yordamida o'zining ichki kechinmalarini, ya'ni qo'rquv, hayajon, achchiqlanish yoki xursandligini ifodalay oladi. Bu jihatdan ular odamlarga o'xshaydi.

Odamsimon maymunlar miyasining katta bo'lishi va murakkab tuzilganligi, barmoqlaridagi tirnoqlarining yassi ekanligi, bosh barmog'ini boshqa to'rtta barmog'iga qarama-qarshi joylashganligi bilan odamga yaqin turadi. Odam harakatlanishi va ichki tuzilishiga ko'ra ***gorillaga*** va ayniqsa ***shimpanze***ga o'xshash bo'ladi. Odamsimon maymunlarning qoni ham odam qoniga o'xshash to'rt guruhga bo'linadi. Ular ham *gripp*, *sil* va odamlar uchun xos bo'lgan boshqa kasalliklar bilan kasallanadi. Ana shuning uchun odam ham odamsimon maymunlar oilasi va primatlar turkumining bitta turi hisoblanadi.

Odam hayvonot olamidan ajralib chiqqan ijtimoiy mavjudot bo'lib, o'z ongi bilan boshqa hayvonlardan farq qiladi. Odam ongi uning ijtimoiy faoliyati va ijtimoiy mehnati tufayli paydo bo'ladi, odam faqat o'zi yashayotgan jamiyatdagina odam bo'lib shakllanadi.

42-§. Sutemizuvchilar sinfining umumiy tavsifi

Sutemizuvchilarning tabiatdagi ahamiyati. Sutemizuvchilarning hayoti boshqa hayvonlar va o'simliklar bilan chambarchas bog'liq. O'simlik bilan oziqlanadigan o'txo'r sutemizuvchilar o'simliklarning o'sishi va rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Bu ayniqsa, dasht va cho'l mintaqalarida yaqqol ko'zga tashlanadi. O'txo'r hayvonlarning tezagi boshqa organizmlar, masalan, ***go'ngxo'r qo'ng'iz*lar**, ***chivin***lar, ***to'garak chuvalchanglar***, chirituvchi zamburug'lar va bakteriyalar uchun oziq bo'ladi. Bu organizmlar ta'sirida go'ng parchalanganida tuproq o'simliklarning o'sishi uchun zarur bo'lgan oziq moddalarga boyiydi. Ko'pchilik sutemizuvchilar, masalan, ***dala sichqonlari***, ***to'ng'izlar***, ***olmaxonlar***, ***o'rmon kalamushlari*** o'simliklar urug'ining tarqalishiga yordam beradi. Bir qancha yovvoyi o'simliklarning urug'i sut emizuvchilarning tuyoqlari va yungiga yopishgan holda tarqaladi. Yer qazuvchi va yerda in quradigan hayvonlar (***yumronqoziq***, ***ko'rsichqon***) tuproqni yumshatib, unga havo va nam o'tishini yaxshilaydi. Hasharotxo'r hay-vonlar (***ko'rshapalak***lar, ***tipratikan***lar) zararkunanda hasharotlarni qirib, foyda keltiradi. Yirtqich sutemizuvchilar (***bo'ri***, ***tulki***; ***yovvoyi mushuklar***) o'txo'r hayvonlar va kemiruvchilar sonini cheklab turishda katta ahamiyatga ega. Ayrim yirtqich hayvonlar boshqa hayvonlarning murdasi bilan oziqlanib, tabiiy sanitarlik vazifasini bajaradi.

Sutemizuvchilarning inson faoliyatidagi ahamiyati. Ko'pchilik sutemizuvchilar u yoki bu tarzda foyda keltiradi. Yovvoyi sutemi-zuvchilar mo'ynasi, go'shti, yog'i yoki terisi uchun ovlanadi. O'zbekistonda tarqalgan sutemizuvchilarning deyarli uchdan bir qismini ovlash mumkin. Bizda ***ondatra*** va ***tulki*** mo'ynasi uchun, ***sayg'oq*** go'shti va terisi uchun ovlanadi.

Sutemizuvchilar orasida zararkunanda turlari ham ko'p uchraydi. Turar joylar yaqinida yashaydigan ***kalamush***lar va ***sichqon***lar omborxonalarda saqlanayotgan oziq-ovqat mahsulotlariga katta ziyon keltiradi. Har xil ***sichqon***lar daladagi ekinlarning maysalarini kemirib va xirmondagi donni yeb, katta zarar yetkazadi. Cho'l mintaqasida esa ekinlarga ***yumronqoziq***larva ***qo'shoyoq***lilar ziyon keltiradi. Bitta ***yumronqoziq*** bir yilda **6-8** kg donni yeb bitiradi.

Kemiruvchilar odamlar va hayvonlar orasida turli yuqumli kasalliklarni tarqatuvchi sifatida ham katta ziyon keltiradi. Masalan, ***o'lat*** kasalligi tayoqchasi ***yumronqoziq***lar, ***kalamush***lar, qumsichqonlar va ***sug'ur***lar tanasida ko'payib, ***burga***lar orqali odamlarga yuqadi. O'zbekistonning janubiy viloyatlarida tarqalgan yomon yara kasali qo'zg'atuvchisini ***iskabtopar***lar cho'lda yashovchi kemiruvchilardan odamlarga yuqtiradi. Yirtqich hayvonlar orqali hayvonlar o'rtasida ***gijja*** va quturish kasalligi tarqalishi mumkin. Ayrim yirtqich hayvonlar, masalan, ***chiyabo'ri*** va ***bo'ri*** ko'payib ketgan yillari chorva mollariga va boshqa foydali hayvonlarga jiddiy ziyon yetkazadi.

Sutemizuvchilarni muhofaza qilish. Inson uchun qimmatli bo'lgan, noyob yoki yo'qolib ketish xavfi ostida turgan sutemizuvchilar turlarini saqlab qolish maqsadida har xil chora-tadbirlar qo'llaniladi. Ovlanadigan hayvonlarning har bir turi uchun ov qilish muddatlari va ov qilish me'yorlari qat'iy belgilab qo'yilgan. Noyob va yo'qolib borayotgan hayvonlarni saqlab qolish va sonini qayta tiklash maqsadida maxsus qo'riqxonalar barpo etilgan. Qo'riqxonalarda tabiiy sharoitni saqlab turish uchun xilma-xil xo'jalik ishlarini yuritish taqiqlanadi. Ba'zi qo'riqxonalar hayvonlarning ma'lum turlarini muhofaza qilish va ular sonini qayta tiklash maqsadida barpo etilgan. Masalan, Buxoro viloyati hududida **1976**-yilda tashkil qilingan qo'riqxonada **jayron**larni ko'paytirish yo'lga qo'yilgan.

Barcha noyob va yo'qolib ketish xavfi ostida bo'lgan sut-emizuvchilar jahon «**Qizil kitob**»i va O'zbekiston Respublikasi «**Qizil kitob**»iga kiritilgan. «**Qizil kitob**»ga kiritilgan hayvonlarni ovlash yoki o'ldirish man etilgan. O'zbekiston **Qizil kitobi**ga sutemizuvchilarning **24** turi kiritilgan.

Sutemizuvchilar sinfining umumiy tavsifi. Barcha sutemizuvchilar bolalarini sut bilan boqadigan hayvonlardir. Ko'pchilik sutemi-zuvchilar tirik bola tug'adi. Faqat tuban sutemizuvchilar tuxum qo'yish yo'li bilan bola ochadi, lekin ular ham tuxumdan chiqqan bolalarini sut bilan boqadi. Sutemizuvchilar tanasi jun bilan qoplangan bo'lib, terisida ter bezlari bo'ladi. Sutemizuvchilar-issiqqonli hayvonlardir. Ularning jun qoplami tanadagi haroratni saqlash, ter bezlari orqali suvning bug'lanishi esa tanasini sovitish imkonini beradi. Ko'pchilik sutemizuvchilarning tishlari oziq xiliga ixtisoslashgan, yuragi to'rt kamerali bo'ladi. Sutemizuvchilarning markaziy nerv sistemasi, ayniqsa oldingi miya katta yarim sharlari kuchli rivojlangan. Yuksak sutemizuvchilar miyasi katta yarim sharlarining po'stloq qismi juda murakkab tuzilgan burmalarni hosil qiladi. Shuning uchun ularning xulq-atvori ham juda xilma-xil bo'ladi. Markaziy nerv sistemasining murakkab tuzilganligi bu hayvonlarga o'zgarib turadigan yashash muhiti ta'sirida yangi ko'nikmalarni oson va tez hosil qilish, ya'ni o'zgaruvchan sharoitga tez moslashuv imkonini beradi.

Sutemizuvchilar sinfiga **4000** ga yaqin hayvon turlari kiradi.

Sutemizuvchilar sinfiga mansub chorva mollari

Qoramolchilik, qo'ychilik va yilqichilik. Chorvachilikning ahamiyati. Chorvachilik qishloq xo'jaligining chorva mahsulotlari yetishtirish maqsadida chorva mollarini urchitish bilan shug'ullanadigan tarmog'i. Chorvachilik aholini oziq-ovqat mahsulotlari (sut, go'sht, yog' va boshqalar), yengil sanoatni xomashyo *(jun,* teri, mo'yna), qishloq xo'jaligini ish hayvonlari ***ot, ho'kiz, eshak, tuya***) va organik o'g'itlar bilan ta'minlaydi. Chorva-chilik mahsulotlari va ularning chiqindilaridan har xil dori-darmonlar (shifobaxsh zardoblar, gormonli preparatlar), chorva mollari uchun ayrim oziqlar (suyak uni) olinadi.

Chorvachilik juda qadimda, odam yovvoyi hayvonlarni qo'lga o'rgatib, xonakilashtirgan va ulardan xo'jalik ehtiyojlari uchun foydalana boshlagan davrda vujudga kelgan. Odam uzoq yillar mobaynida ko'p mehnat sarflab xonakilashtirilgan hayvonlar tabiatini o'zgartirgan va ularning mahsuldorligini keskin oshirgan. Qoramollar, qo'ylar, otlar asosiy qishloq xo'jalik hayvonlari hisoblanadi. Hozirgi vaqtda qoramollar va qo'ylarning ko'p sut beradigan, suti yog'li, go'shtdor va odam uchun foydali boshqa xususiyatlarga ega bo'lgan zotlari yaratilmoqda.

Qoramolchilik. Hozirgi qoramollar qadimda Osiyo va Yevropa qit'alarida keng tarqalgan, bundan **3-4** asr avval qirilib ketgan ***turdan*** kelib chiqqan. ***Tur*** yirik kavsh qaytaruvchi hayvon bo'lib, bo'yi **2** m gacha

borgan. Uning boshida hozirgi sigirlarnikiga o'xshash butoqsiz shoxlar bo'lgan. ***Tur*** XV asrgacha Yevropaning dasht va o'rmon-dashtlarida yashab kelgan. Oxirgi ***tur*** XVI asrning birinchi yarmida (**1627**-yil) Polshada nobud bo'lgan. ***Tur*** eramizdan **7000** yil ilgari qadimgi Gretsiyada xonakilashtirilgan, deb taxmin qilinadi. O'sha davrdan boshlab mahsuldorligi, katta-kichikligi, rangi va mahalliy sharoitga moslashganligi jihatidan bir-biridan farq qiladigan juda ko'p qoramol zotlari yetishtirilgan. Hozirgi qora-mollar qadimgi turga ko'p jihatdan o'xshasa-da, undan ancha farq qiladi. Turning juni bir xil tusda bo'lgan bo'lsa, qoramollarning juni esa xilma-xil rangdadir. Turning sut bezlari kichik bo'lib, kam sut bergan. Hozirgi sersut sigirlar yiliga **3500-4000** kg va undan ham ko'proq sut beradi. Xonakilashtirish ta'sirida turning xulq-atvori ham o'zgarib borgan. Hozirgi sigirlar yuvosh bo'lib, parvarish qiladigan kishilarni taniydi.

Zamonaviy qoramol zotlari xo'jalikda foydalanish xususiyatlariga binoan uchta asosiy guruhga: *sut, sut-go'sht* va *go'sht* yo'nalishidagi zotlarga ajratilgan.

Sersut zotlar qoramollarning asosiy qismini tashkil etadi. Dunyo bo'yicha iste'mol qilinadigan sut mahsulotlarining **90** % sigir sutidan tayyorlanadi. O'zbekistonda sersut sigirlardan ***Qora-ola, Qizil dasht Bushuyev*** zotlari ko'p boqiladi. Sersut sigirlar yiliga **4000** kg, ayrim govmishlari **6000** kg va undan ham ko'proq sut beradi.

Sersut-go'shtdor zotlar ko'p sut berishi bilan birga go'shti ham ko'p va sifatli bo'ladi. Shveysariyada yaratilgan ***Simmental*** va Rossiyada yaratilgan ***Kostroma*** zotlari sersut-go'shtdor zotlar hisob-lanadi. **Simmental** zotli sigirlardan yiliga **4000** kg gacha sut sog'ib olinadi, sigirlarning vazni **550-650** kg, buqalarniki **850-1000** kg keladi.

Go'shtdor zotlar, asosan sifatli go'sht yetishtirish uchun ko'paytiriladi. Ular bir yilda o'rtacha **1000** kg sut beradi. Lekin vazni va tez yetilishi bilan sersut zotlardan ustun turadi. Go'shtdor ***Shortgorn*** zotli sigirlarning o'rtacha vazni **650** kg, buqalarniki esa **1000** kg dan ortiq bo'ladi. Yosh buqachalarning vazni bir kecha-kunduzda **1** kg ga ortadi. **1,5-2** yoshda esa **450-500** kg ga yetadi. O'zbekistonda go'shtdor qoramollardan ***Shvits, Qozog'iston oqboshi, Santa-Gertruda, Gereford*** va ***Shortgorn*** zotlari boqiladi.

Qoramollardan sut va go'sht bilan bir qatorda teri olinadi. Qoramol terisidan charm poyabzallar, teri-galanteriya buyumlari tayyorlanadi. Qushxonalardagi chiqindilardan esa turli preparatlar, yelim, sovun va boshqa mahsulotlar tayyorlanadi.

Ayrim mamlakatlarda, masalan, Janubiy Osiyoda qoramol buqalaridan va qo'toslardan ish hayvoni sifatida yuk tashish va yer haydashda foydalaniladi.

Qoramollar: ***yovvoyi tur, Xolmogor zoti, Yaroslavl zoti.***

Qo'ychilik. Qo'ylar ***yovvoyi qo'y-muflonlardan***, echkilar esa ***tog' echkilaridan*** kelib chiqqan. Qo'ylar bundan **8** ming yil ilgari xonakilashtirilgan. Qo'ychilik yengil sanoat uchun qimmatli xomashyo (jun, teri, mo'yna) va oziq-ovqat mahsulotlari (go'sht, yog', sut) beradi. Qo'yning xilma-xil zotlari junining sifatiga ko'ra mayin junli, chala mayin junli va dag'al junli zotlarga ajratiladi.

Mayin junli qo'ylarning juni bir xil uzunlikdagi (**8-10** sm) tivitdan iborat. Mayin jun (rano) dan nafis gazlamalar to'qiladi. Qo'ylarning ***merinos*** zotlaridan **10-12** kg ana shunday mayin jun olinadi. Bunday qo'ylar Shimoliy Kavkaz, Volgabo'yi va Qozog'istonning janubida boqiladi.

Dag'al junli qo'ylarning juni dag'al qil, tivit hamda har xil junlardan iborat. Dag'al junli qo'ylar ham o'z navbatida *po'stinbop terili, qorako'l terili, go'sht-yog'li* va *go'sht-junli* zotlarga ajratiladi. ***Romanov zotli qo'ylar eng yaxshi po'stinbop teri beradi.*** Bu qo'y Rossiyaning markaziy noqoratuproq mintaqasida va Uralda urchitiladi.

Qorako'l qo'ylarining vatani Buxoro hisoblanadi. ***Qorako'l*** terisi-**1-3** kunligida so'yilgan ***qorako'l*** qo'zilarining terisidan iborat. ***Qorako'l*** terisi ko'proq qora rangda bo'ladi, ko'k, jigarrang, sur, oq va boshqa xillari kamroq uchraydi. Terining havorang va tillarang turlari, ayniqsa yuqori baholanadi.

Go'sht-yog' yo'nalishidagi qo'ylardan O'zbekistonda ***Hisor qoylari*** boqiladi. Bunday qo'ylar yirik bo'lib, vazni **150** kg ga, dumbasining og'irligi **25** kg ga boradi. Ularning juni kalta va dag'al.

Yilqichilik-chorvachilikning otlarni urchitish va ulardan foydalanish ishlari bilan shug'ullanadigan sohasi. Yaqin o'tmishda odamlar otlardan yuk tashish, minish, yer haydash, g'alla yanchish va boshqa xilma-xil ishlarni bajarishda foydalanishgan. Otliq askarlar armiyada asosiy kuch hisoblangan. Hozir ham otlar asosiy ishchi kuchi hisoblanadi. Ot sporti dunyo miqyosida ommalashib bormoqda. Otlar go'sht va sut olish uchun ham boqiladi. Ularning sutidan shifobaxsh qimiz tayyorlanadi. Otlar qonidan shifobaxsh preparatlar va zardob tayyorlashda foydalaniladi.

Otlar miloddan taxminan **3000** yil ilgari xonakilashtirilgan. Xonaki otlarning ajdodi Yevropa cho'llarida bir vaqtlar yashab, hozir qirilib ketgan **tarpanlar** hisoblanadi. Otlarning **200** dan ortiq zoti bo'lib, ular tashqi

ko'rinishi, katta-kichikligi va ish qobiliyati jihatidan bir-biridan farq qiladigan og'ir yuk tortadigan, salt miniladigan, yengil yuk tortadigan (yo'rg'a), go'sht va qimiz uchun urchitiladigan guruhlarga bo'linadi.

Og'ir yuk tortadigan otlar orasida ***Vladimir zoti*** eng mashhur hisoblanadi. Bu otlar yirik va baquvvat bo'ladi. Salt miniladigan otlarga misol qilib ***Qorabayir*** va ***Axaltaka*** otlarini ko'rsatish mumkin. Bu zotlar mahalliy O'rta Osiyo sharoitiga yaxshi moslashgan bo'lib, ulardan turli ishlarda foydalanish mumkin. Yengil yuk tortadigan otlardan bizning respublikamizda ***Orlov yo'rg'asi*** va ***Rus yo'rg'asi*** urchitildi. Ot zotlari ot zavodlari deb ataladigan maxsus yilqichilik korxonalarida yetishtiriladi. O'rta Osiyo xalqlari miloddan bir necha asr ilgari ot urchitish bilan shug'ullangan. O'rta Osiyo respublikalari o'zining chopqir otlari bilan mashhur. ***Axaltaka*** va ***Yovmuit*** ot zotlari, Tojikistonning ***Laqay***, O'zbekistonning ***Qorabayir*** otlari jahonda shuhrat qozongan.

Otlar qo'lga tez o'rganadi. Odam uchun zarur bo'lgan shartli reflekslarni vujudga keltirish, foydasiz reflekslarni susaytirish yo'li bilan ularning xulq-atvorini zarur tomonga o'zgartirish mumkin.

Xonaki otlar eshaklar, ***zebra***lar va qulunlar bilan chatishtirilib, xachir, ot-xachir, ot-qulun, zebroidlar, qulunsimonlar olinadi. Olingan duragaylar pushtsiz bo'lib, nasl bermaydi.

Otlar: yovvoyi ot **tarpan**, ***Orlov yo'rg'asi***, Vladimir oti, ***Qorabayir***.

43-§. Xordali hayvonlarning asosiy xususiyatlari

Xordalilarning umumiy tavsifi. Xordalilar tipiga ichagining, ustidan tana bo'ylab o'tadigan o'q skelet-xordasi bo'lgan hay-vonlar kiradi. Haqiqiy xorda faqat tuban xordalilar (***lansetnik***lar)da butun hayoti davomida saqlanib qoladi. Yuksak xordalilarda esa xorda faqat embrional rivojlanishi davrida bo'lib, voyaga yetgan hayvonlarda suyakdan iborat umurtqa pog'onasi bilan almashinadi. Xordalilarning halqumi devorida jabra yoriqlari bo'ladi. Bu yoriqlar haqiqiy suvda yashovchi xordalilarda hayoti davomida saqlanib qoladi. Quruqlikda yashovchilar va ikkinchi bor suvda yashashga o'tgan xordalilarning jabra yoriqlari faqat embrional rivojlanishning dastlabki davrida bo'ladi. Xordalilarning markaziy nerv sistemasi-nerv nayi tanasining orqa tomonida xordaning ustida joylashgan.

Xordalilarning klassifikatsiyasi. Xordali hayvonlar bosh skeletsizlar va bosh skeletlilar, ya'ni umurtqalilar deb ataladigan ikki guruhga ajratiladi. ***Lansetnik***larning bosh miyasi rivojlanmaganligi sababli bosh skeleti ham bo'lmasligini, shuning uchun bu hayvonni bosh skeletsiz xordalilar

guruhiga kirishini bilasiz. ***Lansetnik***larda tanasining orqa tomoni bo'ylab joylashgan o'q skeleti-xordasi hayoti davomida saqlanib qoladi. Bosh skeletsizlarning **20** ga yaqin tun ma'lum.

Miya qutisi ichida joylashgan bosh miyasi va xorda o'rniga tog'ay va suyakdan iborat umurtqa pog'onasi bo'lgan xordali hayvonlar bosh skeletlilar, ya'ni umurtqalilar guruhini tashkil etadi. Bu hay-vonlarning bosh miyasi nerv nayi oldingi qismining yo'g'onlashuvidan kelib chiqqan, bosh qutisi esa oldingi umurtqalardan, ya'ni ularning birga qo'shilib o'sishi tufayli hosil bo'lgan. Umurtqalilar guruhiga **40000** dan ortiq hayvonlar kiradi.

Umurtqali hayvonlar **6** sinfga: tog'ayli baliqlar, suyakli baliqlar, suvda ham quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, qushlar va sutemizuvchilarga ajratiladi. Barcha baliqlar-suvda yashaydigan hayvonlar. Qadimgi baliqlardan suvda ham quruqlikda yashovchilar (***baqalar, qurbaqalar***) kelib chiqqan. Bu hayvonlar ham suvda, ham quruqlikda yashaydi. Quruqlikda ular oziqlanadi, suvda esa urchiydi va lichinkalik davrini o'tkazadi. Qadimgi suvda ham quruqlikda yashovchilardan sudralib yuruvchilar (*kaltakesaklar, ilonlar, toshbaqalar, timsohlar*) kelib chiqqan. Sudralib yuruvchilar to'la-to'kis quruqlikda yashashga o'tgan, quruqlikda tuxum qo'yib ko'payadigan hayvonlar hisoblanadi. Ular orasida hatto ikkinchi bor suv muhitida yashashga o'tgan turlari (***dengiz toshbaqasi, timsohlar***) ham quruqlikka chiqib tuxum qo'yadi. Qadimgi sudralib yuruvchilardan qushlar va sutemizuvchilar kelib chiqqan. Qushlar havo muhitini egallagan bo'lib, tuxum qo'yib ko'payadi. Sutemizuvchilarning asosiy qismi quruqlikda yashaydi, tirik bola tug'ib, bolasini sut bilan boqadi.

Umurtqali hayvonlar tuzilishining asosiy xususiyatlari. Barcha umurtqali hayvonlarning xordasi tarixiy taraqqiyot jarayonida tog'ay (tog'ayli baliqlar) yoki suyak (suyakli baliqlar va boshqa umurtqalilar) umurtqalar bilan almashingan. Suvda yashovchi umurtqalilar jabra, quruqlikda yashovchi umurtqalilar esa o'pka bilan nafas oladi. Ichakda hazm qilingan oziq moddalar tutash qon aylanish sistemasi orqali barcha organlarga tashiladi. Qoni esa yurakning qisqarishi tufayli tomirlar orqali oqib turadi. Ayirish organi-buyraklari almashinuv mahsulotlarini qondan chiqarib tashlaydi.

Umurtqalilarning bosh miyasi rivojlangan bo'lib, uni miya qutisi himoya qilib turadi. Bu hayvonlarning besh xil: ko'rish, eshitish, hid bilish, ta'm bilish va tuyg'u-sezgi organlari rivojlangan. Bosh miya barcha organlar faoliyatini muvofiqlashtirib turadi.

Umurtqalilar-juda harakatchan hayvonlar. Ular organizmida modda almashinuv jarayoni tez kechadi. Umurtqalilarning harakatchanligi tufayli markaziy nerv sistemasi, ya'ni bosh va orqa miyasi juda murakkab tuzilgan. Shuning uchun ular yashash muhitining o'zgarishiga tez va oson moslashish xususiyatiga ega. Umurtqalilarning hayotiy faoliyatida tug'ma, ya'ni shartsiz reflekslar bilan birga shartli, ya'ni hosil qilingan reflekslar ham ahamiyatga ega. Hayvon qanchalik faol va xilma-xil hayot kechirsa, uning bosh miyasi ham shunchalik yaxshi rivojlangan bo'ladi. Bunday hayvonlarda shartli reflekslar ham oson hosil bo'ladi.

Umurtqalilarning har xil sinflari Yerda hayot rivojlanish tarixining turli dayrlarida kelib chiqqanligi tufayli ularning tuzilishi ham turli darajada murakkablashgan.

Umurtqalilarning ahamiyati. Umurtqali hayvonlar tabiatda juda katta ahamiyatga ega. Ular oziqlanish orqali o'simliklar dunyosiga, boshqa hayvonlarga va jonsiz tabiatga ta'sir ko'rsatadi. Bu hayvonlarning odam faoliyatidagi ahamiyati, ayniqsa beqiyosdir. Chunki umurtqalilar odam iste'mol qiladigan hayvon oqsilining asosiy qismini, yog'ni, shuningdek yengil sanoat uchun zarur bo'lgan teri, jun va parni beradi.

Xonaki hayvonlarning deyarli hammasini umurtqali hayvonlar tashkil etadi. Umurtqasiz hayvonlar orasida faqat ***asalari*** va ***ipak qurti*** xonakilashtirilgan.

44-§. Hayvonlarning yashash muhitiga moslashganligi

O'zbekiston hayvonot dunyosi juda xilma-xildir. Hozirgacha respublika hududida umurtqali hayvonlarning **600** dan ortiq turi aniqlangan. Umurtqasiz hayvonlar esa nihoyatda xilma-xildir. Faqat aniqlangan hasharotlarning o'zi Respublikamizda **10000** ga yaqin turni tashkil etadi. Respublika hududida tabiiy sharoitning bir xil bo'lmasligi tufayli hayvonlar ham bir tekis tarqalmagan. Suvsiz qumli cho'llar, daryo vodiylari va tog' o'rmonlarida yashovchi hayvonlar turi bir-biridan keskin farq qiladi.

Cho'l hayvonlari. Cho'llar juda katta maydonni ishg'ol qiladi. Bu yerda yashovchi hayvonlar og'ir cho'l sharoitiga moslashishga imkon beradigan bir qancha xususiyatlarga ega. Cho'l hayvonlari kulrang tusli himoya rangiga ega bo'ladi. Oyoqlari boshqa sharoitda yashaydigan hayvonlarnikiga nisbatan uzun bo'lganidan, ular tez yuguradigan bo'ladi. Qumli cho'llarda yashaydigan ko'pchilik hayvonlarning barmoqlarida qumda harakatlanish uchun maxsus moslamalar: uzun qattiq qillari, muguz tangachalari bo'ladi. Cho'llarda suvda ham quruqlikda yashovchilardan onda-sonda ***yashil qurbaqa*** uchraydi. Sudralib yuruvchilar umurtqalilar

orasida ko'pchilikni tashkil etadi. Kaltakesaklarning ayrim turlari masalan, ***taroq barmoqli gekkon***, ***qurbaqabosh kaltakesak***lar faqat qumli cho'llarda yashashga moslashgan. Cho'lda ***cho'l bo'g'ma ilon***i, ***chipor ilon***, ***o'q ilon***, ***charx ilon***, ***cho'l toshbaqasi*** va kaltakesaklar-ning o'ndan ortiq turi tarqalgan.

Cho'lda qushlar ko'p bo'lmaydi. Bu yerda ***yilqichi***, ***xo'jasavdogar***, ***tentakqush***, ***yo'rg'a tuvaloq***, ***boyqush***, ***oqbovur***, ***qorabovur***, ***to'rg'ay***lar va ***toshsirchumchuq***lar uchraydi.

Sutemizuvchilar orasida kemiruvchilar ko'pchilikni tashkil etadi. Ulardan ***yerqazar***, ***yumronqoziq***, ***qumsichqon***, turli ***qo'shoyoq***lar va ***quyon*** qumli cho'llarda yashaydi. Cho'llarda ***uzunquloq***, ***tipratikan***, ***tulki***, ***bo'ri***, ***korsak***, ***jayron*** ham tarqalgan. Taqir tuproqli cho'llarda esa ***sayg'oq*** (***oqquyruq***) ko'p uchraydi.

Bir qancha cho'l hayvonlari (asosan, sudralib yuruvchilar) yoz davrida issiq boshlanishi bilan yozgi uyquga ketadi. Ko'p hayvonlarning yoz uyqusi qishki uyqu bilan ulanib, kelgusi yil bahorigacha davom etadi. Qumli cho'llar uchun umurtqasiz hayvonlardan **chayon**lar, **biy**, ***falanga***, ***qoratan qo'ng'izlar***, ***tilla qo'ng'izlar***, ***iskabtopar***lar xosdir.

Tog' hayvonlari. O'zbekiston hududining chorak qismini tog'lar egallaydi. Tog'larda hayot cho'ldagiga nisbatan turli-tuman bo'lib, balandlikka qarab iqlim, o'simliklar hamda hayvonot dunyosi o'zgarib boradi. Tog'oldi chala cho'llarida hayot soz tuproqli cho'ldagiga o'xshab ketadi. Bu yerda ***cho'l toshbaqasi***, ***qurbaqabosh kaltakesak***, ***echkemar***, ***turli rang kaltakesak***, ***yilqichi***, ***xo'jasavdogar***, ***to'rg'ay***, ***yo'rg'a tuvaloq***, ***sariq yumronqoziq***, ***qo'shoyoq***, ***sariq ilon***, ***chipor ilon***, ***gekkonlar*** tarqalgan. Bu hayvonlardan ba'zi turlari qishki uyqu bilan ulanib ketadigan yozgi uyquga ketadi.

Tog'oldi dashtlarida sudralib yuruvchilardan turli kaltakesaklar, ***kapcha ilon***, qushlardan ***bedana***, ***chil kaklik***, ***kuyka***, ***soch***, sutemizuvchilardan- ***bo'rsiq***, ***sassiqqo'zan***, ***ko'rsichqon***, ***olaxurjin***, ***dala sichqoni*** uchraydi.

Tog' o'rmonlari mintaqasida o'simliklar xilma-xil, namlik yetarli, iqlim birmuncha yumshoq bo'lishi tufayli hayvonlar ham ko'p uchraydi. Lekin bu yerda sudralib yuruvchilar birmuncha kam bo'ladi. Ulardan ***agamalar***, ***ko'lvor ilon***, ***qalqontumshuq ilon***ni uchratish mumkin. Qushlar olami esa xilma-xil bo'ladi. Quyosh ko'tarilishi bilan ***kaklik***larning ovozi har tomondan eshitilib turadi. Buloq bo'yida va daraxtlarda ***sirchumchuq***, ***g'urrak***, ***chittak***, ***fotmachumchuq***, ***dumparast***, ***zarg'aldoq***, ***archa boltatumshug'i***, suv yaqinida esa ***suvchumchuq***larni uchratish mumkin.

Tog‘ cho‘qqilari va daralar ustida ***tasqara*** va ***boltayutar*** parvoz qilib yuradi. Ko‘pchilik qushlarning tuzilishi daraxtda yashashga moslashgan.

Tog‘ o‘rmonlari sutemizuvchilarga ham boy bo‘ladi. Bu mintaqada ***to‘ng‘iz*** ko‘p bo‘ladi, ba’zan ***bars*** va ***qoplon*** uchrab turadi; archazorlarda ***morxo‘r***; pistazorlar orasida ***yovvoyi qo‘y-muflon*** va ***tog‘ echkisi***ni; bargli o‘rmonlarda ***o‘rmon sichqon***larini; qoyalar yaqinida ***latcha***, ***ko‘k suvar*** va ***relikt yumronqoziq***ni; daraxtlarning ustida ***olmaxon***ni; qoyalarda esa katta va kichik ***taqaburun ko‘rshapalak***larni uchratish mumkin.

Tog‘larning yuqori mintaqasini alp o‘tloqlari egallaydi. Bu yerdagi hayvonlar sovuq iqlimga yaxshi moslashgan bo‘ladi. Ular orasida sudralib yuruvchilar: oloy kaltakesagi, ***qalqontumshuq ilon*** tuxumdan tirik bola ochadi, ya’ni qo‘ygan tuxumidan bir necha daqiqadan so‘ng yosh hayvon chiqadi. Bu mintaqada qushlardan ***boltayutar***, ***tog‘ qarg‘asi***, alp ***zog‘cha***si, shoxdor ***to‘rg‘ay***; sutemizuvchilardan ***tog‘ qo‘yi***, ***tog‘ takasi***, ***ilvirs***, ***silovsin***, ***sug‘ur***, ***dala sichqoni***, ***ayiq*** uchraydi. Hayvonlar qattiq qish fasliga turlicha moslashgan. Ulardan ba’zilari qishki uyquga kiradi (sudralib yuruvchilar, ***sug‘ur***, ***ayiq***); boshqalari esa pastroqqa ko‘chadi (***ėushlar***, tuyoqli sutemizuvchilar, ***ilvirs***) yoki qishga oziq g‘amlaydi (***dala sichqonlari***lari).

Suv havzalari hayvonlari. O‘zbekistonning suv havzalari uncha ko‘p emas. Eng yirik suv havzasi Orol dengizidir. Bundan tashqari O‘zbekistonda yirik daryolar: Amudaryo, Sirdaryo, Zarafshon va ularga qo‘shiladigan bir qancha kichik daryolar hamda sun’iy suv omborlari, sug‘orish tarmoqlari mavjud. Daryolar qirg‘og‘idagi **qamish**zorlar va to‘qaylar hayvonlarning hayot kechirishi uchun o‘ziga xos sharoit tug‘diradi.

Suv havzalari baliqqa boy bo‘lib, ularda qimmatli baliqlardan ***bakra baliq***, ***mo‘ylovdor baliq***, ***zog‘ora baliq***, ***sudak***, ***laqqa***, noyob ***soxta kurakburun*** uchraydi. Suv havzalarining baliqqa boy bo‘lishi baliqxo‘r hayvonlarni ham jalb qiladi. Hasharotlardan ***suv qo‘ng‘izlari***, ***ninachi***larning lichinkasi, umurtqalilardan ***ko‘l baqasi***, ***suvilon***, ***baliqchi qush***, ***chigirtchi***, ***meshkopchi***, ***qanjir***, ***ko‘lbuqa***, ba’zi ***o‘rdak***lar, ***ko‘ktarg‘oq***larni va ***qunduz***ni ko‘rsatish mumkin. Bu hayvonlarning bir qanchasida suv muhitiga moslashuv xususiyatlari yaxshi rivojlangan (suzgich pardalari, uzun oyoqlar va tumshuqning bo‘lishi, dumg‘aza yog‘ bezlarining rivojlanganligi). Suv yaqinidagi **qamish**zor va to‘qaylarda-***tovushqon***, ***kalamush***, ***qumsichqon***, ***dala sichqoni***, ***chiyabo‘ri***, ***to‘ng‘iz***, ***to‘qay mushugi***; sudralib yuruvchilardan-***cho‘l kaltakesagi***, ***ildam kaltakesak***, ***suvilon***, ***chipor ilon***; qushlardan-***qirg‘ovul***, ***kakku***,

jiblajibon, zag'izg'on, olaqarg'a, bulbul, vahmaqush; suvda ham quruqlikda yashovchilardan-***yashil qurbaqa, ko'l baqasi*** yashaydi.

Voha hayvonlari. Vohalar cho'l va chala cho'llardagi o'zlashtirilgan juda katta maydonni egallaydi. Bu yerda ***qishloq qaldirg'ochi, jar qaldirg'och, musicha***lar, ***dala chumchuq***lari, ***kichik ko'rshapalak, taqaburun ko'rshapalak, kulrang gekkon, Ko'k kaptar, oq laylak, boyo'g'li, ukki, ko'k qarg'a, zog'cha, kalxat, go'ngqarg'a, zarg'aldoq , vohmaqush, dumparast, bulbul, bedana*** hamda ***ko'rshapalak***lar va ***chumchuq***larning bir necha turi yashaydi. Voha hayvonlarining bir qancha turlari odamning doimiy yo'ldoshi bo'lib hisoblanadi. Bularga ***Ko'k kaptar, qishloq qaldirg'ochi, musicha, uy gekkoni,*** uy ***sichqon***i, ***kulrang kalamush***ni ko'rsatish mumkin. Voha hayvonlari, ayniqsa kemiruvchilar va hasharotlar orasida zararkunandalar ham ko'p uchraydi.

Hayvonot dunyosini muhofaza qilish

Odam faoliyatining hayvonlarga ta'siri. Yerda hayvon turlari va ularning tarqalishiga kishilar faoliyati katta ta'sir ko'rsatadi. Odamlar o'zi uchun zarur bo'lgan go'sht, jun, mo'yna, teri, yog' va boshqa mahsulotlarni olish maqsadida hayvonlarni ko'plab ovlab, ular sonining kamayib ketishiga va ba'zi turlarning butunlay yo'qolib ketishiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Kishilarning xo'jalik faoliyatida o'rmonlarni kesishi, qo'riq yerlarni o'zlashtirishi, gidrotexnik inshootlar va yo'l qurishi, yerlarni haydash va sug'orish, shahar va qishloqlarni bunyod etish, atmosfera, suv, tuproqni ifloslantirishi tufayli hayvonot dunyosiga, ayniqsa katta ta'sir qiladi. Chunki, buning natijasida hayvonlar yashaydigan tabiiy muhit buziladi, ular yangi muhitga moslasholmasdan qirilib ketadi. Bunga misol qilib, O'rta Osiyo cho'llarida ***tuvaloq, bedana, oqbovur*** kabi qushlarning, ***xongul, qulon, jayron*** kabi sutemizuvchilarning soni keskin kamayib ketganligini ko'rsatish mumkin. Ko'plab ovlash va daryo o'zanlarini o'zgartirishi tufayli to'qaylarning yo'qolishi natijasida Amudaryo va Sirdaryo bo'yida yashovchi ***yo'lbars***lar butunlay yo'qolib ketdi, ***qirg'ovul***lar va ***tovushqon***lar soni esa keskin kamayib ketdi.

Insonning tabiatga noto'g'ri munosabati tufayli Yer yuzidagi juda ko'p hayvonlarning soni keskin kamayib ketdi, ulardan bir qanchasi yo'qolib ketmoqda. Hozir Avstraliyadagi xaltalilarning **35** turi yo'qolish xavfi ostida turibdi. Hozligi davrgacha inson ta'sirida dunyo bo'yicha umurtqali hayvonlarning **600** dan ortiq turi yo'q bo'lib ketdi. Insonning hayvonot dunyosiga ta'siri jamiyat taraqqiy etgan sari kuchayib bormoqda. Masalan,

hozirgacha yo‘q bo‘lib ketgan sutemizuvchi hayvonlarning **120** turidan **47** tasi XX asrga to‘g‘ri keladi.

Foydali, noyob va yo‘qolib borayotgan hayvonlarni muhofaza qilish. O‘tilgan darslardan hayvonlarni tabiatda va inson hayotida juda katta ahamiyatga ega ekanligini bildingiz. Lekin tartibsiz ov qilish va odamlarning xo‘jalik faoliyati natijasida foydali hayvon-larning soni tobora kamayib bormoqda. To‘qaylarimizda ko‘p uchraydigan ***qirg‘ovul*** va ***tovushqon***, cho‘llarimizdagi **jayron**, ***xongul***, ***tuvaloq*** va ***oqbovur***lar ko‘plab ovlanishi, ***echkemar***lar va zaharli ilonlarni zahari va terisi uchun ko‘p miqdorda tutilishi oqibatida noyob hayvonlarga aylanib qoladi.

Kamayib borayotgan va noyob hayvonlarni saqlab qolish uchun ularning yashash sharoitini yaxshilash va ko‘payishiga imkoniyat yaratib berish zarur. Buning uchun hayvon turlari va ularning sonini qattiq nazorat ostiga olish, ularni ovlashni taqiqlash, o‘sha hayvonlar yashaydigan joylarni qo‘riqxonalarga aylantirish zarur. Bizning mamlakatimizda ham ***xongul***, ***jayron*** kabi hayvonlar uchun qo‘riqxonalar tashkil qilingan. Ular ana shu qo‘riqxonalarda ko‘paytirilib, qo‘yib yuborilmoqda. Masalan, ***sayg‘oq***larni **1919**-yildan boshlab ov qilish man qilingan edi. Keyinchalik, Orol dengizida ular uchun Borsa-kelmas qo‘riqxonasi tashkil etildi. Hozir ***sayg‘oq***larning soni **2** mln ga yetdi. Endi ular belgilangan rejaga ko‘ra ovlanmoqda. Xuddi shu yo‘l bilan Amudaryodagi Payg‘ambar orolida ***Buxoro bug‘usi*** (***xongul***), Qizilqum janubidagi Buxoro pitomnigida **jayron** ko‘paytirilmoqda.

Hayvonot dunyosini muhofaza qilish tadbirlari. Yo‘qolib bora-yotgan hayvonlarni saqlab qolish va ular sonini ko‘paytirish ishlari dastavval ularni ovlashni tartibga solish, noyob hayvonlarni ovlashni qat’iyan man etish orqali amalga oshiriladi. Respublikamizda ovlashga ruxsat etilgan hayvonlarni ovlash muddatlari, miqdori va ovlash usuli belgilangan. Qonunsiz ov qilish hayvonlarga, ayniqsa katta zarar yetkazadi. Ovlanadigan hayvonlardan oqilona foydalanish va ular sonini ko‘paytirish uchun mamlakatimizda bir qancha ovchilik xo‘jaliklari tashkil etilgan. Bu xo‘jaliklarda hayvonlar uchun maxsus pana joylar, suvloqlar tashkil etiladi, daraxtlar o‘tqiziladi, yem-xashak ekinlari ekiladi, ov qilinadigan hayvonlar soni hisobga olib boriladi va kamayib borayotgan hayvonlar sonini oshirishning boshqa choralari ko‘riladi. O‘zbekistonda ***sayg‘oq***, ***ondatra***, ***tulki***, ***chiyabo‘ri***, ***kaklik*** kabi hayvonlar maxsus ruxsatnoma assosida ovlanadi.

Hayvonlarni muhofaza qilishda qo‘riqxonalar katta ahamiyatga ega. Hozir respublikamizda **8** qo‘riqxona, shujumladan, Toshkent viloyatida

Chotqol tog'-o'rmon, Samarqand viloyatida Zarafshon, Jizzax viloyatida Zomin tog'-**archa** va Nurota tog'-**yong'oq**zor, Qashqadaryo viloyatida Hisor tog'-**archa**, Surxondaryo viloyatida Surxon, Qoraqalpog'istonda Boday to'qay qo'riqxonalari tashkil etilgan.

Hayvonlar sonini ko'paytirish va ularning xilma-xilligini oshirishda iqlimlashtirish, ya'ni muayyan bir turdagi hayvonni yangi sharoitga moslashtirish ham muhim ahamiyatga ega. O'zbekiston suv havzalarida Uzoq Sharq daryolaridan ***oq amur***, ***ilonbosh baliq***, Amerika qit'asidan ***ondatra***, ***nutriya*** va ***norka*** keltirib iqlimlashtirilgan.

45-§. Yer yuzida hayvonot dunyosi evolyutsiyasi

Yer yuzida **2,5** mln.ga yaqin hayvonlar yashaydi. Ular orasida ***ko'k kit*** yoki ***fil***ga o'xshash juda yirik va murakkab tuzilganlari bilan bir qatorda mikroskopik kattalikdagi sodda tuzilgan turlari bor. Hayvonlar tasodifan birdaniga paydo bo'lib qolgan emas, balki uzoq vaqt davomida, asta-sekin paydo bo'lgan. Hayvonot dunyosining uzoq tarixiy davr davomida o'zgarib, uning turlari sonining ortib borishi *evolyutsiya* deyiladi.

Siz ushbu mavzuni o'rganib, hayvonot dunyosi evolyutsiyasi va uning paleontologik, solishtirma anatomik va embriologik dalillarini bilishingiz; qazilma oraliq formalar va tirik qazilmalar mavjudligi, bir hujayra*lilar, tuban ko'p* hujayra*lilar va xordalilarning kelib chiqishi va evolyutsiyasi to'g'risida umumiy tushunchaga ega bo'lishingiz lozim.*

Hayvonot dunyosi evolyutsiyasining dalillari

Evolyutsiyaning paleontologik dalillari. Ko'p ming yillar davomida odamlar barcha hayvonlarning birdaniga to'satdan yaratilganligi va ularning o'zgarmasligi to'g'risida tasavvurga ega bo'lishgan. Faqat XIX asrga kelib qadimgi hayvonlarning toshga aylangan suyaklari va toshdagi izlari topila boshlagandan so'ng qadimgi davrda Yer yuzida hozirgi turlarga o'xshamagan hayvonlar yashaganligi ma'lum bo'ldi.

Qadimgi hayvonlar qoldig'ini o'rganuvchi **paleontologiya** (yunoncha «**Paleo**»-»**qadimgi**») fani Yer yuzida hayvonlar tobora o'zgarib, murakkablashib borganligi, qadimda hozirgiga nisbatan birmuncha sodda tuzilgan organizmlar yashaganligi to'g'risida juda ko'p dalillarga ega. Hozirgi hayvonlar bilan qadimgi hayvonlarning qarindosh ekanligiga «**oraliq formalar**» deb ataladigan hayvonlarning qazilma qoldiqlarining topilishi ham dalil bo'ladi. Oraliq formalar tuban va yuksak tuzilgan hayvonlarning belgilariga ega bo'ladi. Masalan, ***yirtqich tishli kaltakesak***lar sudralib yuruvchilar bilan sutemizuvchilar, ***archeopterisa***

esa sudralib yuruvchilar bilan qushlar o'rtasidagi oraliq formala hisoblanadi. Paleontologiya dalillar yordamida evolyutsion o'zgarishla sababini ham tushuntirib berishi mumkin. Otlar evolyutsiyasi bunga miso bo'la oladi. Hozirgi otlar bundan **60-70** mln. yil oldin yashagan, yiriklig ***tulki***dek keladigan besh barmoqli yirtqich hayvonlardan kelib chiqqan Iqlimning quruqlashuvi, o'rmonlarning qisqarib, cho'llarning kengayish ta'sirida ular yangi sharoitga moslashib borgan: tanasi yiriklashgan barmoqlari soni kamaygan, bosh suyagi va tishlari o'zgarib, o'txo'l hayvonlarga xos belgilar rivojlangan. Oyoqlarning uzayishi, tuyoqlarning rivojlanishi va tananing rivojlanishi oziq qidirib topish va dushmanlaridar qochib qutilishga yaxshi imkon beradi.

Evolyutsiyaning solishtirma anatomik dalillari. Hayvonlarning o'zarc qarindoshligini ular tuzilishini taqqoslash orqali ham aniqlash mumkin Masalan, qushlar oyoqlaridagi tangachalarning shakli va tuzilish kaltakesaklarnikiga, suvda ham quruqlikda yashovchilar itbalig'ining tuzilishi baliqlarga o'xshaydi. Quruqlikda yashovchi barcha umurtqali hayvonlar skeleti va ichki tuzilishida juda ko'p o'xshashliklar mavjud.

Solishtirma anatomik tekshirishlar natijasida hozirgi tuban va yuksak tuzilgan hayvonlar orasida ham «oraliq formalar» mavjud ekanligi aniqlandi Masalan, ***panjaqanotli baliqlarni*** baliqlar bilan suvda hamda quruqlikda yashovchilar o'rtasidagi oraliq formalar deyish mumkin. ***O'rdakburun*** tuxum qo'yishi va kloakasining bo'lishi bilan sudralib yuruvchilarga bolasini sut bilan boqishi va yungining bo'lishi bilan sutemizuvchilarga o'xshaydi. Hozirgi davrda yashab kelayotgan oraliq formalar va qadimdar saqlanib qolgan hayvonlar «**tirik qazilmalar**» deyiladi.

Umurtqali hayvonlar, masalan, **kit**, ***delfin***, ***yerqazar***, ***ko'rshapalak***, ***timsoh***, qushlar oldingi oyog'i suyaklarini odam qo'li suyaklari bilar solishtirib ko'rilganida, vazifasidan qat'iy nazar, ular tuzilishining o'zarc o'xshashligini ko'rsatish mumkin. Bu hol umurtqalilar oldingi oyoqlar kelib chiqishidagi umumiylikni ko'rsatadi.

Hayvonlar o'rtasidagi qarindoshlikka ayrim hayvonlarda saqlanib qolgan, lekin ishlamaydigan organlarning bo'lishi ham guvohlik beradi Masalan, kitlar tanasida oyoqlar ***rudimenti*** bo'lishi ular ajdodlarining quruqlikda yashaganligiga guvohlik beradi. Kitlar dum suzgichlar yordamida suzadi. Shuning uchun evolyutsiya davomida ularning orqa oyoqlari yo'qolib ketgan.

Evolyutsiyaning embriologik dalillari. Hayvonlarning embriologik rivojlanishini o'rganadigan embriologiya (yunoncha «**embrio**»-»**murtak**»)

fani dalillari ham ularning o'zaro qarindoshligini isbotlaydi. Chunki hamma hayvonlarning rivojlanishi bitta tuxum hujayradan boshlanadi. Har xil sistematik guruhlarga mansub hayvonlar embrional rivojlanishining dastlabki davrlari o'xsash bo'ladi.

Masalan, xordalilar tipiga mansub suvda hamda quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, qushlar, sutemizuvchilar embrioni rivojlanishining dastlabki davrlarida baliqlar singari halqum devorida jabra yoriqlari bo'ladi. Embrion, ya'ni murtakning tuzilishi rivojlanish davomida tobora mukammallashib boradi; uning sodda tuzilgan organizmlar uchun xos bo'lgan organlari yo'qola borib, *o'z* guruhiga xos bo'lgan organlar paydo bo'la boradi. Masalan, ***itbaliq*** dastlab baliqqa juda o'xshash bo'ladi (jabrasi, dum suzgichi, yon chizig'i, ikki kamerali yuragi, qon aylanish sistemasining bitta doiradan iboratligi). Shunday qilib, hayvonlar individual rivojlanishi davomida o'z turining kelib chiqishidagi asosiy davrlarini takrorlaydi.

Hayvonot dunyosining uzoq tarixiy davr davomida o'zgarib, uning xilma-xilligining ortib borishi **evolyutsiya** deyiladi. Hayvonlar evolusiyasiga *paleontologiya, solishtirma anatomiya, embriologiya* va boshqa fanlar ma'lumotlari dalil bo'ladi. *Paleontologiya* fani qadimgi davrlarda yer yuzida hozirgiga o'xshamagan, birmuncha sodda tuzilgan hayvonlar yashaganligini aniqladi. *Solishtirma anatomiya* hayvonlarning turli sistematik guruhlari tuzilishidagi o'xshashliklarga asoslanib ular o'rtasida qarindoshlik borligini ko'rsatadi. *Embriologiya* hamma hayvonlarning rivojlanishi bitta hujayradan boshlanishidan va barcha xordalilarning embrional rivojlanishi o'rtasida umumiylik borligidan dalolat beradi.

Hayvonot dunyosi evolyutsiyasining asosiy bosqichlari

Bir hujayralilarning kelib chiqishi. Dastlabki tirik organizmlar bundan **3-3,5** mln yil oldin dengizlarda paydo bo'lgan. Ular eng sodda tuzilgan hujayrasiz organizmlar bo'lib, dengiz suvida erigan organik moddalarni tana yuzasi orqali shimib oziqlangan. Asta-sekin murakkablashib borishi natijasida ular sodda tuzilgan bir hujayrali organizmlarga aylangan. Keyinchalik ulardan ayrimlari tanasida yashil pigmentning paydo bo'lishi bilan barcha tirik organizmlar hayvonot va o'simliklar dunyosiga ajralgan. Shu yo'l bilan eng qadimgi bir hujayralilardan hozirgi bir hujayralilar kelib chiqqan.

Tuban ko'p hujayralilarning kelib chiqishi. Barcha ko'p hujayralilarning rivojlanishi bitta urug'langan tuxum hujayradan boshlanadi. Bu hol ko'p hujayralilarning bir hujayralilar bilan qarindosh

ekanligini ko'rsatadi. Dastlabki ko'p hujayralilar ***volvoks***ga o'xshash bo'lgan; lekin tayyor oziq bilan oziqlanadigan koloniya bo'lib yashovchi hayvonlardan kelib chiqqan. Dastlabki ko'p hujayralilar tanasi ikki qavat hujayralardan iborat bo'lgan. Keyinchalik hujayralar har xil vazifalarni bajarishga moslasha borishi bilan ularning tuzilishida ham farq paydo bo'lgan. Tashqi qavat hujayralari harakatlanish va oziqni ushlashga, ichki qavat esa oziqni hazm qilishga ixtisoslashgan. Ana shu yo'l bilan bo'shliqichlilar paydo bo'lgan. Darhaqiqat, bo'shliqichlilar entodermasida xivchinli hujayralarning bo'lishi ularning koloniya bo'lib yashovchi xivchinlilardan kelib chiqqanligiga dalil bo'ladi.

Yuksak ko'p hujayralilarning kelib chiqishi. Hayvonot dunyosining bundan keyingi taraqqiyoti uch qavatli hayvonlarning paydo bo'lishi bilan bog'liq. Dastlabki uch qavatli hayvonlar hozirgi sodda tuzilgan ***kiprikli chuvalchang***larga o'xshash bo'lgan. Evolyutsiya davomida hujayralar tobora ixtisoslasha borishi natijasida to'qimalar kelib chiqqan. Muskul to'qimasi paydo bo'lishi harakatlanishning murakkablashuviga, nerv to'qimasi sezgi organlari va reflekslarning rivojlanishiga olib kelgan.

Hayvonlarning bundan keyingi tarixiy taraqqiyoti tana bo'shlig'ining paydo bo'lishi va ichki organlarning rivojlanishiga olib kelgan. Kiprikli chuvalchang(yassi chuvalchang)lardan ***to'garak chuvalchanglar*** va ***halqali chuvalchanglar***, halqali chuvalchanglardan esa ***molluskalar*** va ***bo'g'imoyoqlilar*** kelib chiqqan. Nafas olish va qon aylanish sistemalarining paydo bo'lishi, ovqat hazm qilish, ayirish va nerv sistemasining takomillashib borishi bilan hayvonlarning tanasi ham yiriklashgan.

Xordalilarning kelib chiqishi. Xordalilar orasida eng sodda tuzilgan ***lansetnik*** ayirish va qon aylanish sistemasining tuzilishi, bosh miyasi va yuragining bo'lmasligi, muskullarining bo'g'im bo'lib joylashganligi bilan ***halqali chuvalchanglar***ga o'xshab ketadi. Bu o'xshashlik ularning qarindosh ekanligini ko'rsatadi. ***Lansetnik***ka o'xshash tuban xordalilar eng qadimgi tuban tuzilgan halqali chuvalchanglardan kelib chiqqan.

Xordalilar tarixiy taraqqiyot davomida ***halqali chuvalchanglar***ga nisbatan bir qancha progressiv belgilarga ega bo'lgan. Chunonchi, ularda ichki skelet paydo bo'lgan; nerv sistemasi naysimon, muskullari, qon aylanish va nerv sistemasi ancha mukammal tuzilgan. Evolyutsiya jarayonida tuban xordalilar xordasi umurtqa pog'onasiga aylangan; qon aylanish sistemasida yurak paydo bo'lgan. Ana shu yo'l bilan ***lansetnik***ka o'xshash tuban xordalilardan baliqlar kelib chiqqan.

Hayvonot dunyosining rivojlanishi: *1-xivchinlilar; 2-soxta oyoqlilar; 3-bo'shliqichlilar; **4-yassi chuvalchanglar**; 5-paypaslagichlilar; 6-**to'garak chuvalchanglar**; 7-**halqali chuvalchanglar**; 8-molluskalar; 9-bo'g'imoyoqlilar; 10-ignaterililar; 11-ichak bilan nafas oluvchilar; 12-qobiqlilar; 13-bosh qutisizlar; 14-, jag'sizlar; 15-tog'ayli baliqlar; 16-suyakli baliqlar; 17-suvda hamda quruqlikda yashovchilar; 18-sudralib yuruvchilar; 19-*qushlar*; 20-sutemizuvchilar.*

Hayvonlarni jonli burchaklarda saqlash

Oddiy amyoba. Suv tubidan ko'tarilgan loyqadan bir oz olib bankaga solinadi. Bankadagi suv tinganidan so'ng, uning tubidagi loyqa tomizgich bilan olib mikroskop ostida tekshiriladi. Chuchuk suv ***amyoba***si ancha yirik hayvon bo'lganidan uni stol lupasi yordamida ham qidirib topish mumkin. ***Amyoba***ni laboratoriya sharoitida ko'paytirish uchun ***amyoba*** topilgan suvning ozroq miqdori filtrdan o'tkazilib, Petri idishiga solinadi va qopqog'i yopiladi. Har qaysi idishga **5-6** guruch doni tashlanadi. Bir necha kundan so'ng bu donlar nuqul bakteriyalardan iborat oq g'ubor bilan qoplanadi. Ana shundan keyin idishga tomizg'ich yordamida ***amyoba***lar solinadi. Bakteriyalar ***amyoba***ning asosiy ozig'i hisoblanadi. Bir-ikki oy o'tgandan so'ng ***amyoba***lar boshqa idishga xuddi shu yo'l bilan o'tkaziladi.

Amyobani mikroskop ostida kuzatish uchun ***amyoba***li idishdagi suvdan bir tomchisi buyum oynachasiga tomiziladi va usti qoplag'ich oyna bilan yopiladi. Dastlab, mikroskopning kichik ob'yektivi ostida tomchidagi ***amyoba***lardan biri topiladi. So'ngra, katta ob'yektiv ostida ***amyoba*** soxta oyoqlarining hosil bo'lishi, harakatlanishi, oziqlanishi va sitoplazmasining soxta oyoqlariga oqib kelishi hamda qisqaruvchi vakuolining ishlashi kuzatiladi.

Yashil evglena. ***Yashil evglena*** chiriyotgan organik moddalarga boy ko'lmak suvlarda ko'p uchraydi. Uni laboratoriya sharoitida ko'paytirish uchun dastlab **Knop eritmasi** (**1000** g suvga **0,25** g $MgSO_4$, 1,0 g $CaHCO_3$, **0,25** g KN_2RO_4 va **0,12** g KCl) tayyorlanib, unga ***evglena*** solinadi. Keyin maydalab to'g'ralgan yog'siz go'sht suvda yaxshilab qaynatiladi, sho'rva filtrdan o'tkazilgandan so'ng undan bir necha tomchisi ***evglena*** solingan eritmaga tomiziladi.

Knop eritmasini tuproq orqali o'tgan (masalan, gultuvak ostidan oqib chiqqan) suv bilan almashtirish mumkin. ***Evglena***larni probirkalarda va kolbalarda ko'paytirish mumkin. ***Evglena*** ko'paytiriladigan idish quyosh nuri tik tushmaydigan yorug' joyga qo'yilishi kerak.

Tufelka. Tufelka organik moddalarga boy bo'lgan kichik suv havzalarida ko'p uchraydi. Suv tubiga yaqinroq joyda hayot kechiradi. Laboratoriya sharoitida uni xashak ivitmasida ko'paytiriladi. Buning uchun qaychi bilan mayda to'g'ralgan poxol yoki xashak ikki gramm miqdorida **100** sm^3 suvga solinadi va og'zi paxta tiqin bilan berkitilgan kolbada **10-15** minut qaynatiladi. Shundan so'ng kolba iliq joyda **2-3** kun saqlanadi. Bu muddatda kolbadagi suyuqlik yuzasida pichan tayoqchalaridan iborat yupqa parda hosil bo'ladi. Bu qaynatmaga bir necha dona tufelka solinadi. Pichan tayoqchalari tufelka uchun juda yaxshi oziq hisoblanadi.

Chuchuk suv gidrasi. ***Gidra***ni hovuz, ko'l va sekin oqadigan ariqlar suvida, suvo'tlar, tosh va shox-shabbalar ustida topish mumkin. Respublikamiz sharoitida ***gidra***larni erta bahordan kuzning o'rtalarigacha uchratish mumkin. Uni topish uchun suvo'tlari (masalan, **elodeya**)dan biroz olinib, tiniq suvli bankaga solinadi va yorug'likka tutib qaraladi. Shunday qilinganida ***gidra***ni oddiy ko'z bilan oson ko'rish mumkin.

Gidralarni suvo'tlar solingan akvariumda yil davomida saqlash mumkin. Buning uchun ularni ***dafniya*** bilan oziqlantirib turish zarur. ***Dafniya*** bo'lmaganida ular ***yomg'ir chuvalchangi***, ***pashsha***larning lichinkalari yoki yog'siz go'sht bo'laklari bilan boqiladi. Harakatsiz oziqni ingichka uchli pintset yordamida ***gidra***ning paypaslagichlariga tutiladi. Lekin ***gidra*** ustida kuzatish olib borishdan bir necha kun avval ularni oziqlantirmaslik zarur.

Tirik ***gidra*** uzun, sharikli tomizg'ich yordamida tutiladi va suv solingan soat oynachasiga qo'yib, lupa orqali yoki mikroskop ostida kuzatiladi. Dastlab, ochiqqan ***gidra*** paypaslagichlarining harakatlanishini kuzatish zarur. Shundan so'ng bir necha ***dafniya*** tomizg'ich yordamida tutib olinib, ***gidra*** turgan idishga solinadi. ***Gidra***ning paypaslagichlariga tegib ketgan ***dafniya*** biroz tipirchilab, tinchib qoladi. Kuzatishni davom ettirib, ***gidra***ning ***dafniya***ni yutishini ko'rish mumkin.

Oq planariya. ***Oq planariya***ni xonada uncha katta bo'lmagan akvariumlarda ham butun qish davomida boqish mumkin. Buning uchun akvariumga suvda yashovchi mayda jonivorlar, xususan *suv xo'tikchalari* solib turish kifoya.

Tekshirishdan oldin ***planariya***larga oziq beriladi. Chunki, oziq bilan to'lgan ichak ***planariya***ning oq rangli tanasidan aniq ajralib turadi. Tirik ***planariya*** akvariumdan kichik cho'tkacha yordamida tutiladi va buyum oynachasidagi suvga qo'yiladi. Ayniqsa, suv yuzasidagi pardada turgan ***planariya***ni cho'tka bilan tutish oson. ***Planariya***ning ichki tuzilishi lupa

yordamida tekshiriladi. Buning uchun ***planariya*** solingan buyum oynachasi ostiga bir parcha qora qog'oz qo'yiladi.

Tanasini qoplab turgan kipriklarni ko'rish uchun ***planariya*** solingan buyum oynachasi mikroskop stolchasiga qo'yiladi. Mikroskopning kichik ob'yektivida ***planariya*** tanasining oldingi chetki qismi tekshiriladi. Tebranib turgan kiprikchalarni mikroskop ostida oson ko'rish mumkin.

Yomg'ir chuvalchangi. ***Yomg'ir chuvalchang***larini ariqlar yaqinidagi sabzavot va poliz ekinlari ekilgan nam tuproqni kovlab yoki bog'larda chiriyotgan barglarning ostini titib topish mumkin.

Yomg'ir chuvalchanglari tuproq solingan yashiklarda saqlanadi. Chuvalchang oziqlanib turishi uchun eski xazon va boshqa chirindi moddalar, shuningdek qirg'ichdan o'tkazib maydalangan **kartoshka, sabzi** va boshqa sabzavotlar tuproqqa aralashtirib solinadi. Yashikdagi tuproqni har doim nam holda saqlash zarur. Buning uchun vaqt-vaqti bilan tuproqqa suv sepib ho'llab turiladi.

Baqachanoq. Baqachanoq tubi loy yoki qumli, suvi oqib chiqmaydigan ko'llarda yoki tinchoqar daryolarda uchraydi. Respublikamizda u Sirdaryo va Zarafshon daryolari bilan bog'langan suv havzalarida tarqalgan. Baqachanoq akvariumda **9-10** oy yashaydi. Buning uchun akvarium suvini **2-3** kunda bir marta yangilab turish yoki suvni oqizib qo'yish zarur. Ba'zan u parazit zamburug'lar bilan zararlanib halok bo'ladi. Buning oldini olish uchun har oyda ikki-uch marta akvarium devorlarini **1-2** % li osh tuzi eritmasi bilan tozalab yuvish va akvariumdagi qumni almashtirib turish zarur.

Tirik baqachanoq ustida kuzatish ishlari tabiatda yoki tubi qalin qumli akvariumlarda o'tkaziladi. Baqachanoq oyog'ini chig'anoq pallalari orasidan chiqarib, suv tubida sekin sudralib (soatiga **20-30** sm tezlikda) harakat qiladi. Harakatlanayotgan baqachanoqning orqa tomonida ariqchaga o'xshash iz qoladi.

Oddiy chuchuk suv shillig'i. Oddiy chuchuk suv shillig'i hovuzlarda, kichik ko'llarda va daryolarning qo'ltiqlarida hayot kechiradi. Quyoshli shamolsiz kunlari suv shillig'i suv havzasi tubida va suvdagi o'simliklar ustida ko'plab o'rmalab yuradi. Tabiatda bu shilliqni erta bahordan to kech kuzgacha uchratish mumkin.

Chuchuk suv shillig'i akvariumda yaxshi ko'payadi. Akvariumda baliq boqish ishqibozlari suvni toza saqlash uchun shiliqni akvariumda boqishadi. Shilliq akvarium devori va akvarium o'simliklari ustida sirpanib yurib, undagi bakteriyalar va boshqa mayda organizmlarni qirg'ichlari yordamida qirib olib yeydi.

Suv shillig'i atmosfera havosidan nafas oladi. Shuning uchun u damba-dam suv yuzasiga ko'tarilib turadi. Molluska keng tovoni bilan suvning yuza pardasiga pastki tomondan yopishib oladi. U tovonidan joylashgan muskullarning to'lqinsimon qisqarishi tufayli juda sekin harakatlanadi. Uning tovonida shilimshiq chiqaruvchi bezlar bo'ladi. Suv shillig'i ana shu shilimshiq modda ustida sirpanadi. Shu sababli harakatlanayotgan shiliq shilimshiq iz qoldiradi. Akvarium devoridagi shiliqning harakatlanishi shisha devor orqali kuzatilganida, uning tovoni orqali ko'ndalangiga o'tayotgan qoramtir yo'llar oyoq muskullarining to'lqinsimon qisqarayotganligini bildiradi. Suv shillig'ining ma'lum davr mobaynida suv yuzasiga necha bor ko'tarilishi va ko'tarilganida nafas teshiklari hamda harakatlanayotgan shiliqqurt paypaslagichlarining holati kuzatilishi zarur. Shilliq suvdan chiqarib olinganida tanasini chig'anog'i ichiga tortib, tovoni bilan chig'anog'ini yopib oladi. Chig'anoq chetidan mantiya pardasi burmalari ko'rinib turadi.

Daryo qisqichbaqasi. ***Daryo qisqichbaqasi*** toza suvli sekin oqadigan daryolar va oqar suvli ko'llarning qirg'oqlaridagi toshlar va o'simlik ildizlari orasidagi uyada yashaydi. Suv o'simliklari, molluskalar, hasharotlar lichinkasi, kasallangan suv hayvonlari va ularning murdalari bilan oziqlanadi.

Daryo qisqichbaqasining tashqi tuzilishi 70 % li spirtda yoki formalinning 2-7 % li suvdagi eritmasida fiksatsiya qilingan hayvonlar ustida, shuningdek maxsus qutichaga joylashtirilgan eksponatlarda o'rganiladi. Laboratoriya ishlari o'tkazishdan oldin fiksatsiya qilingan qisqichbaqalar vodoprovod suvida yaxshilab yuviladi. Qisqichbaqaning urg'ochisi erkagidan ancha yirik bo'lishi, qorin qismining yo'g'onligi, birinchi hamda ikkinchi juft qorinoyoqlarning tuzilishi bilan farq qiladi. Qisqichbaqa boshko'krak va qorin bo'limlari hamda oyoqlarining tuzilishi shunday qarab o'rganiladi.

Dafhiya. ***Dafniya*** hovuzlarda va boshqa kichikroq suv havzalarida ko'p uchraydi. Oziq va harorat yetarli bo'lganida akvariumlarda yil bo'yi ko'payishi mumkin. ***Dafniya***larni ko'paytirish uchun uy haroratida saqlanayotgan akvarium suviga go'sht sho'rvasidan biroz solinadi. Bunday akvariumda ***dafniya***larning ozig'i bo'lgan bakteriyalar tez ko'paya boshlaydi. Bir necha kundan so'ng akvariumga bir necha ***dafniya*** solinadi.

Dafniyalarni qishda ham akvariumlarda boqish mumkin. Buning uchun yozda ***dafniya***lar topilgan suv havzalari tubidan biroz loyqa va suv olinib, iliq xonadagi akvariumga solinadi. Ko'p o'tmay tuxumlardan ***dafniya***lar

rivojlanib chiqadi va uy haroratida ***partenogenez*** (urug'lanmagan tuxum qo'yib ko'payish) yo'li bilan ko'paya boshlaydi.

Dafniya tomizg'ich yordamida suvli stakanga o'tkaziladi. Bir necha daqiqa davomida suvdagi ***dafniya***ning harakati kuzatiladi. ***Dafniya*** bir juft ikki shoxli uzun mo'ylovlari yordamida sakrab harakat qiladi. Shuning uchun u ba'zan **suv *burgasi*** deb ham ataladi.

Dafniyaning tuzilishi mikroskopning kichik ob'yektivi ostida o'rganiladi. Buning uchun u tomizg'ich yordamida bir necha tomchi suv bilan birga buyum oynasiga qo'yiladi. Tomchi qoplovchi oynacha bilan yopiladi. ***Dafniya*** ezilib ketmasligi uchun qoplovchi oynacha-mum oyoqchalar bilan ta'minlanadi.

Mikroskopda ***dafniya***ning shoxdor mo'ylovlari, yirik fasetkali ko'zi, orqa tomonida juda tez urib turgan dumaloq yuragi, qorin tomonida kalta tukdor oyoo'lari yaxshi ko'rinadi. Ayrim hollarda esa orqa tomonda maxsus bo'lmachada yetilgan tuxumlarni ham ko'rish mumkin.

Baliqlar. Kuzatish olib borish uchun uncha yirik bo'lmagan ***zog'ora baliq***lardan foydalanish qulayroq. Baliqlar bir necha akvariumlarda tirik oziq, masalan, ***yomg'ir chuvalchang***lari, ***kapalak***lar, **qizil *chuvalchang***lar bilan boqiladi. Akvarium suvi ifloslanmasligi uchun undan oziq qoldig'ini doim chiqarib tashlash zarur. Tirik oziq topilmaganida baliqlarni go'sht qiymalari bilan ham boqish mumkin. Biroq, ularga non uvoqlarini tashlamaslik kerak. Chunki, non qoldig'i suvni tez ifloslantiradi.

O'quvchilarni baliqlarning ko'payishi va avlodi to'g'risida g'amxo'rlik qilishi bilan tanishtirish uchun akvarium baliqlari, masalan, ***makropodlar, guppilar, lyamuslar*** va boshqa uya quradigan baliqlar qulay hisoblanadi. Ular yordamida baliqlarning uya qurishi va uvuldiriq tashlashi, baliq chavoqlarining rivojlanishi bilan tanishish mumkin.

Suvda ham qurquqlikda yashovchilar. ***Baqalar***ni esa akvariumlarda yoki maxsus suv o'tkazmaydigan qutilarda asrash mumkin. Baqa tanasi qurib qolmasligi uchun idish ostida suv bo'lishi zarur. Idishdagi suv har haftada **1-2** marta almashtirib turiladi. Havo harorati **25°S** bo'lganda ***baqalar*** oziqsiz ham bahorgacha bemalol yashashi mumkin.

Qurbaqalarni tuproqqa ko'mib qo'yilgan qutilarda asrash ham mumkin. Buning uchun hovlining bir chekkasidan chuqur qazib, unga yog'och quti o'rnatiladi. Qutiga ***qurbaqalar***ni solib, usti to'kilgan barglar bilan yopib qo'yiladi. Xuddi shu yo'l bilan ***baqalar***ni ham asrash mumkin.

Sudralib yuruvchilar. Sudralib yuruvchilardan ***cho'l toshbaqa***larini asrash ancha qulay hisoblanadi. Ular uchun qurilgan terrariumlarning elektr chiroqlari ***toshbaqalar***ni isitish bilan birga ***toshbaqalar*** hayoti uchun

zarur yorug'lik beradi. ***Toshbaqalar*** suv yoki sut bilan ho'llangan **karan** barglari, **sabzi** bo'laklari yoki sut bilan ho'llangan non bilan boqiladi. Pas haroratda va yorug'lik yetishmaganida ***toshbaqalar*** kamharakat bo'lad va oziqlanmaydi. ***Toshbaqalar***ning faol hayot kechirishi uchun yetarl harorat va yorug'likka ega bo'lgan sharoit bilan ta'minlashning iloj bo'lmaganida ularni qutilarga solib, biroz salqin xonalarda saqlash zarur Salqin joyda ***toshbaqalar*** qishki uyquga ketadi va ularni bahorgach bemalol asrash mumkin.

Tirik kaltakesaklar yoritiladigan va isitiladigan akvariumlard saqlanadi. Xuddi shunday terrariumlarda ***suvilonlarini*** ham asrash mumkin Suvilonlarini tirik baliqlar, ***baqalar*** va sut bilan, ***kaltakesaklarni*** esa u ***qo'ng'iz***i qurtlari bilan boqiladi.

Qushlar. Zoologiya darslarida donxo'r qushlarni namoyish qilish qulayroq. Buning uchun ***Kaptar***, ***musicha*** yoki ***g'urrak***lardan, qo'lg o'rgatilgan ***zog'cha***, ***qarg'a*** yoki ***zag'izg'on***dan foydalansa bo'ladi. B qushlar sotib olingan yoki qo'lda yasalgan qafaslarda boqiladi Qushlarning ko'payishi va rivojlanishini o'rganish uchun ***to'tiqush***chala va karlik ***tovuq***lardan foydalanish mumkin. Bu yo'l bilan jo'ja va jish jo'j ochuvchi qushlarning ko'payishi orasidagi farqni tushuntirish mumkin.

Sutemizuvchilar. Sutemizuvchilar orasidan ***dengiz cho'chqalari, o sichqon, quyon*** va ***xomyakni*** boqish juda qulay. Bu hayvonlarni turl sabzavot va mevalar, yozda g'amlangan xashak yoki har qanday oshxon chiqindilari va non uvoqlari hamda boshqa oziq-ovqat qoldiqlari bila boqish mumkin. Ko'rsatilgan hayvonlarning barchasi tutqunlikka yaxsh chidaydi va ko'payadi.

Terrariumlarda ***tipratikan***lar, ***kalamush***lar va boshqa ***mayd sutemizuvchilarni*** asrash mumkin.

ODAM VA UNING SALOMATLIGI

O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasining **40**-moddasida «Har bi inson malakali tibbiy xizmatdan foydalanish huquqiga ega», **41**-moddasid «Har kim bilim olish huquqiga ega. Bepul umumiy ta'lim olish davla tomonidan kafolatlanadi. Maktab ishlari davlat nazoratidadir» deyilgan.

Agar odamningi sog'lig'i **100** % deb qabul qilinadigan bo'lsa, unin **50** % i har qaysi odamning turmush tarziga, **20** % i tashqi muhit sharoitiga **20** % i nasl xususiyatlariga va, nihoyat, **10** % i tibbiy yordamga bog'liq Ma'lumki, aksariyat odamlar umrining **12** yili maktabda va kollej yok

litseyda o'tadi. Inson hayotining bu davri o'ziga xos xususiyatlarga ega. Bu davrda bola va o'smir organizmi uzluksiz o'sadi va rivojlanadi. Shu bilan birga u tashqi muhitning turli ta'siriga juda beriluvchan bo'ladi. Yoshlarning yashash, o'qish va tarbiyalanish sharoiti ularning normal o'sishi hamda rivojlanishiga muntazam ravishda ta'sir etadi. Binobarin, bu sharoit qulay yoki noqulay tashkil qilinishiga ko'ra, bolalar va o'smirlarning o'sishi, rivojlanishi normal yoki nonormal bo'lishi mumkin.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar mahkamasining **1993**-yil **3-*dekabr***dagi **589**-sonli qarori bilan «Yosh avlodni sog'lomlashtirish muammolarini majmuali hal etish»ning kengaytirilgan dasturi tasdiqlangan.

Mamlakatimizda «**2000**-yil-Sog'lom avlod yili» deb e'lon qilindi.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining **2000**-yil, **15-*fevral***dagi **46**-sonli qarori bilan «Sog'lom avlod» Davlat dasturi tasdiqlandi. Mazkur dastur **2000**-yildan boshlab ko'p yillar davom etadigan tadbirlarni o'z ichiga oladi. Ushbu Davlat dasturi asosida O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi va Sog'liqni saqlash vazirliklarining «Sog'lom avlod» majmuali tadbirlari ishlab chiqilgan.

O'zbekiston Respublikasida **2005**-yil «Sixat-salomatlik yili» deb e'lon qilinishi mazkur darslikning mohiyatini yanada oshirdi.

O'zbekistonda tibbiyot fanining qisqacha rivojlanish tarixi

Odam va uning salomatligi fanini o'rganar ekanmiz, tibbiyot fani rivojiga ulkan hissa qo'shgan vatandoshlarimizni eslashimiz lozim.

X asrning ikkinchi yarmida ***Abu Bakr ibn Ahavay Buxoriy***ning «*Hidoyat*» (*tibbiyotni o'rganuvchilarga qo'llanma*) kitobida odamda uchraydigan ko'pgina kasalliklar va ularni davolashda ishlatiladigan dorilar haqida ma'lumotlar berilgan. O'sha davrlard ***Abu Mansur Buxoriy***ning «*Oddiy dorilar haqida katta to'plam*», ***Abu Saxl Masix Jurjoniy***ning yuz bobli «*Al-kimyo*» kitobi tibbiyotni o'rganishda darslik sifatida keng qo'llanilgan.

Ensiklopedist olim ***Abu Rayhon Beruniy*** ham tibbiyot faniga katta hissa qo'shgan. Uning «*Saydana*» kitobida o'simlik va hayvonot mahsulotlaridan hamda mineral moddalardan tayyorlanadigan mingdan ortiq dorilar haqida ma'lumot berilgan.

Jahon ilmiy tafakkuri rivojiga katta hissa qo'shgan buyuk alloma ***Abu Ali Ibn Sino*** qoldirgan ilmiy meros haqida bir muncha batafsil ma'lumotga ega bo'lish kerak. U o'zidan oldin o'tgan Sharq mutafakkirlarining asarlarini chuqur o'rganish bilan birga, qadimgi yunon tibbiy-ilmiy va falsafiy me'rosini, xususan, ***Aristotel***, ***Evklit***, ***Ptolomey***, ***Galen***, ***Gippokrat***,

Pifagor va *Porfiriy* kabilarning asarlarini ham qunt bilan o'rganadi. Buning natijasida u **16-17** yoshidayoq mashhur tabib-hakim bo'lib taniladi.

Ibn Sinoning «*Kitob al-qonun fit tibb*» («*Tib qonunlari*») kitobi beshta katta kitobdan iborat bo'lib, **1956**, **1962** va **1983**-yillarda rus va o'zbek tillarida to'liq nashr etilgan. Bu kitoblarda odam anatomiyasi, fiziologiyasi va gigiyenasi kabi tibbiyotning nazariy fanlariga hamda ichki kasalliklar, jarrohlik, dorishunoslik, yuqumli kasalliklarga taalluqli bilimlar bayon etilgan. Bu kitob **600** yil davomida butun jahondagi shifokorlar uchun asosiy qo'llanma bo'lib keldi, undagi ko'pgina ma'lumotlar hozir ham o'z ahamiyatini saqlab kelmoqda. U **36** marta qayta nashr etilgan.

Ibn Sino turli yuqumli kasalliklarning kelib chiqishi va tarqalishida ifloslangan suv va havoning roli katta ekanini uqtirib, suvni qaynatib keyin iste'mol qilishni tavsiya etgan. U tashqi muhitdagi turli tabiiy narsalar, havo, suv orqali kasallik tarqatuvchi ko'zga ko'rinmaydigan «mayda hayvonlar», ya'ni mikroblar haqidagi fikrni aytgan. Demak, ***Ibn Sino L. Pasterdan*** **800** yil ilgari yuqumli kasalliklarni mikroblar qo'zg'atishi to'g'risida fikr bildirgan. U kasalliklarning oldini olishda tashqi muhitni muhofaza qilish, shaxsiy va ijtimoiy gigiyena qoidalariga amal qilish zarurligi haqidagi fikrlarni bundan **1000** yil ilgari aytgan edi.

XII asrda yashab ijod qilgan ***Ismoil Jurjoniy***ning «*A'rozul tib-biiya*» («*Kasalliklarni tabiiy yo'l bilan aniqlash*), «*Talik ash-shayxu rais*» («*Tabiblar shohi haqida so'z*») kitoblari mashhur bo'lgan. Shu davrda yashagan ***Najibuddin Samarqandiy*** tibbiyot haqida sakkizta kitob yaratgan. Jumladan, «*Al-Marza*» («*Bemorning parhezi*») kitobida turli kasta liklarda qo'llaniladigan ovqatlanish parhezi batafsil bayon etilgan.

XVI asrda Samarqandda ***Sulton Ali Tabib Xorosoniy*** «*Dastur al-laj*» («*Davolash bo'yicha qo'llanmaga kirish*») kitobida odam tanasining tuzilishi, turli kasalliklar va ularni davolash bo'yicha ma'lumotlar berilgan. Bu kitoblar Dehlida (Hindiston) ko'p marta nashr etilgan.

Hozirgi davrda ham tabobat sohasida o'zbek olimlarining hissalari salmoqlidir. Jumladan, ***R.E. Xudoyberdiyev***, ***N.K. Ahmedov***, ***X.Z. Zohidov***, ***R.A. Alavi***, ***S.A. Asomov***, ***S.A. Daminov***lar odam anatomiyasi fanining, ***A.Y. Yunusov***, ***U.Z. Qodirov***, ***Z.T. Tursunov***, ***E.S. Mahmudov***, ***K.R. Rahimov***lar fiziologiya fanining rivojlanishiga katta hissa qo'shganlar. ***Yo.X. To'raqulov*** qalqonsimon bez kasalligini o'rganish va davolashga doir olib borgan ishlari uchun Davlat mukofotining sovrindori bo'lgan. ***I.Q. Musaboyev*** yuqumli kasalliklarning tarqalish sabablarini, ***V.V. Vohidov***, ***O'. Oripov*** jarrohlik sohasini, ***K.A. Zufarov*** turli kasalliklar tufayli hujayralarda kechadigan o'zgarishlarni, ***S. Shamsiyev*** bolalar kasalliklarini,

N. Majidov asab kasalliklarini, *A. Asqarov, N. Ismoilov, Z. Umidova* ichki kasalliklarni o'rganish va davolashga doir salmoqli ilmiy ishlar olib borganlar.

I bob. ODAM ORGANIZMI HAQIDA UMUMIY MA'LUMOT

1-§. Odam tanasi tuzilishi va funksiyasining evolyutsion rivojlanishi

Odam uzoq yillik evolyutsiya jarayonining mahsulidir. Shuning uchun ham odam va yuqori tabaqali (yuksak) hayvonlar organizmining tuzilishida ba'zi o'xshashliklar bor. Jumladan, odam evolyutsiyasining paleontologik dalillari, anatomiya va fiziologiya fanlarining ilmiy tadqiqotlari natijasida odam va yuksak hayvonlarning ***skeleti, miyasi, yuragi, o'pkasi, ovqat hazm qilish*** va ***ayirish*** kabi organlarining tuzilishi hamda funksiyasida (bajaradigan ishida) o'xshashliklar borligi aniqlangan.

Odamning shakllanishida mehnat muhim ahamiyatga ega bo'lgan. Mehnat qilish tufayli ibtidoiy odamlar avval tik turishga, so'ngra qo'l barmoqlari bilan mehnat qurollarini ushlashga o'rgangan. Mehnat qilish jarayonida ularda bir-biri bilan hamkorlikda bo'lish zarurati tug'ilgan va natijada nutq yuzaga kelgan. Mehnat va nutq tufayli ularda fikrlash qobiliyati rivojlangan. Bu o'z navbatida bosh miya va sezgi a'zolarining hamda mehnat qilish organi bo'lgan qo'lning yuksak darajada rivojlanishiga sabab bo'lgan. Odam tashqi muhit ta'sirlarini sezishi, ular haqida fikrlashi va o'zaro munosabatda bo'lishi kabi barcha ruhiy xususiyatlar bosh miyaning faoliyati ekanligi fiziologiya fanidagi ilmiy tadqiqotlar tufayli aniqlangan.

Tarixiy evolyutsiya jarayonida, tashqi muhit va ijtimoiy omillar odam organizmining tuzilishi, funksional xususiyatlari va ongining shakllanishini belgilaydi.

2-§. Hujayra. Hujayra haqida umumiy tushuncha

Hujayra odam tanasining asosiy tuzilishi va funksional birligidir. Bino g'ishtlar yig'indisidan barpo qilinganidek, odam organizmi ham hujayralar to'plamidan tashkil topgan. Hujayrani o'rganuvchi fan *sitologiya* deyilib, uning ma'lumotlariga ko'ra odam organizmida taxminan 10^{14}-10^{18} (yuz trillion va undan ko'p) hujayra bor. Birgina bosh miya yarim sharlarining po'stloq qismida o'rtacha **16** milliard nerv hujayrasi mavjud.

XVII asrning **60**-yillarida Londondagi fiziklar jamiyatining a'zosi ***R. Guk*** **(1635-1703)** mukammallashtirilgan mikroskopda o'simliklar

hujayrasining tuzilishinl birinchi bo'lib o'rgangan (birinchi mikroskop **1625**-yilda ***F. Stelluti*** tomonidan ixtiro etilgan).

Hujayraning tuzilishi. Hujayralarning hajmi ham har xil. Ular mikrometr bilan o'lchanib, **5-10** mikrondan **100** mikrongacha va undan katta bo'lishi mumkin.

Hujayra uch qismdan: membrana (parda), sitoplazma va yadrodan tuzilgan. Hujayra *sitoplazmasi* membrananing ichida joylashgan. Sitoplazmaning tarkibi organik va anorganik moddalardan iborat. Sitoplazma organoidlariga: *mitoxondriya, ichki membrana, lizosoma, Golji apparati, ribosoma, sentrosoma* kabilar kiradi. Mitoxondriyalar hujayraning energiya stansiyasi yoki kuch beruvchi markazi hisoblanadi, ya'ni ularda adenozintrifosfat kislota (ATF) va kreatinfosfat kislota (KF) sintez qilinadi va to'planadi.

Hujayra ichidagi suyuqlikda kaliy ionlari, tashqarisidagi suyuqlikda natriy ionlari konsentratsiyasi yuqori bo'ladi.

Har qaysi xromosoma tarkibida mingtagacha va bundan ham ko'proq gen bo'ladi. Xromosoma va genlar hujayraning nasl apparati hisoblanadi.

Hujayraning bo'linishi. Odam organizmining eng muhim hayotiy jarayonlaridan biri bo'lib, u rivojlanish (***mitoz***) va iinsiv ko'payish (***meyoz***)ning asosi hisoblanadi.

Hujayralar ikki usulda bo'linadi: ***amitoz*** va ***mitoz***.

Amitoz oddiy bo'linish usuli bo'lib, bunda hujayra membranasi, sitoplazmasi va yadrosi uzunlashib, xromosoma soni o'zgarmasdan, ikkiga bo'linadi. Ba'zida fesa hujayra membranasi va sitoplazmasi bo'linmaydi, faqat yadroning o'zi, yangi xromosoma hosil qilmasdan bo'linib, ikkita va ko'p yadroli hujayra hosil bo'ladi.

Amitoz usulida bo'linish siydik pufagi (qovuqning epiteliy hujayralarida, homila ustini qoplab turuvchi yupqa (amnion) parda hujayralarida, vegetativ nerv tugunlari hujayralarida uchraydi.

3-§. To'qimalar

Paydo bo'lishi, tuzilishi, funksiyasi, hayotiy jarayonlari, bir-biriga o'xshash bo'lgan hujayralar to'plami ***to'qima*** deb ataladi. Odam organizmida **4** xil: ***epiteliy***, ***biriktiruvchi*** , ***muskul*** va ***nerv to'qimalari*** bo'ladi.

Epiteliy **(qoplovchi) to'qima.** Bu to'qima terining ustki yuzasini, ovqat hazm qilish, nafas olish, ayirish organlari kabilarning ichki yuzasini qoplab turadi. Buni *ichki organlar pardasi shilliq qavati* deb ham ataladi.

Epiteliy to'qima joylashishi, bajaradigan vazifasi, tuzilishiga ko'ra bir necha xil bo'ladi. Shakli yassi (yapaloq), kubsimon, silindrsimon, bir qavatli, ko'p qavatli va hokazo bo'ladi. Yassi to'qima teri ustini qoplab turadi, kubsimon to'qima buyrakda, silindrsimon to'qima ichakning ichki qavatida, tuksimon to'qima burun bo'shlig'ining ichki yuzasida joylashgan.

Epiteliy to'qima joylashishiga qarab har xil vazifani bajaradi: terining ustki qismini va burun bo'shlig'ini qoplab turgan epiteliy to'qimalari himoya vazifasini bajaradi; me'da-ichaklarning ichki yuzasidagi epiteliy to'qimasi ovqat hazm qilishdaishtirok etadi.

Bu to'qima a'zolar yuzasida joylashganligi va tashqi muhitning noqulay ta'sirlariga ko'proq duch kelishi tufayli tez-tez jarohatlanadi, yallig'lanadi. Shuning uchun ham uning hujayralari tez ko'payish va yangilanish (regeneratsiya) xususiyatiga ega.

Epiteliy to'qimalarning xarakterli belgisi shuki, u o'zaro zich joylashgan hujayralardan iborat. Epiteliyda hujayralararo modda bo'lmaydi yoki juda kam bo'ladi.

Biriktiruvchi to'qima. Biriktiruvchi (qo'shuvchi) to'qima tuzilishi va shakliga ko'ra xilma-xil, ularning hujayralari orasida hujayralararo moddalar bo'ladi.. Bu to'qimaga suyaklar, qon, limfa, tog'ay va paylar kiradi.

Biriktiruvchi to'qima joylashishiga va bajaradigan vazifasiga ko'ra turli xususiyatlarga ega. Masalan, pay va tog'aylar tarkibidagi ***biriktiruvchi*** to'qima hujayralari orasida elastik tolalar ko'proq. Shuning uchun ular cho'zilish, bukilish, tortilish kabi ta'sirlarga chidamli bo'ladi.

Muskul to'qimasi. Muskul to'qimasi uch xil bo'ladi: *ko'ndalang yo'lli, silliq tolali* va *yurak muskullari.* Muskul hujayralarida miofibril tolachalar bo'lib, ular muskul tolasining qisqarish-yozilish xususiyatini ta'minlaydi. ***Ko'ndalang yo'lli,*** ya'ni skelet muskullari odam tanasining tashqi sohasida joylashib, suyaklarga birikib turadi.

Shuning uchun ular *skelet* muskullari deb ataladi. Bu muskul tolalarining uzunligi bir necha millimetrdan to **10-12** sm gacha bo'ladi. Muskul tolasining sitoplazmasi *sarkoplazma* deb ataladi. Har bir muskul tolasida bir nechta yadro, ipsimon ingichka tolachalar (miofibrillar) bo'ladi. Muskul tolalari mikroskopda ko'rilganda ko'ndalang yo'nalishdagi chiziqlar ko'rinadi. Shuning uchun bu muskul *ko'ndalang targ'il* muskul deb ham ataladi.

Skelet muskullarining harakati odam ixtiyoriga bog'liq. Shuning uchun biz qo'l, oyoq, bosh kabi organlarimiz bilan xohlagan harakatni bajaramiz. Muntazam ravishda jismoniy mashqlar bilan shug'ullanilsa, skelet muskullari yaxshi rivojlanadi.

Silliq tolali muskullar duksimon tuzilgan bo'lib, tolasi juda kalta-**0,1** mm atrofida. Bu muskullarning hujayrasida bitta yadro va sitoplazmasida qisqarish xususiyatiga ega bo'lgan kalta-kalta miofibril ipchalari bo'ladi. Silliq muskullar nafas olish organlari, oshqozon-ichak, siydik chiqarish yo'llari, qon limfa tomirlari devorida joylashgan. Bu muskullarning faoliyati odam ixtiyoriga bog'liq emas, ya'ni ular odam tinch turganda, uxlagan vaqtda ham qisqarib-bo'shashib, ish faoliyatini bajaraveradi.

Yurak muskullari tuzilishiga ko'ra ko'ndalang yo'lli muskullarga o'xshasa ham, lekin birmuncha murakkabroq bo'ladi. Ish faoliyati jihatidan silliq muskullar singari odam ixtiyoriga bog'liq emas.

Muskul to'qimasining asosiy xususiyati **qo'zg'aluvchanlik** va **qisqaruvchanlik** hisoblanadi. Muskul to'qimasi nerv sistemasidan kelgan ta'sir natijasida qo'zg'aladi va unga qisqarib javob beradi.

Nerv to'qimasi. Nerv to'qimasi orqa va bosh miyani tashkil etadi. U odam organizmining barcha to'qima va organlari ishini boshqaradi. Nerv to'qimasi ikki xil hujayradan: nerv hujayrasi, ya'ni ***neyron*** va ***neyrogliya***dan tashkil topgan.

Nerv hujayrasi (*neyron*) bajaradigan vazifasiga ko'ra ikki xil: *sezuvchi* va *harakatlantiruvchi* bo'ladi. Neyron har xil shaklga ega (doirasimon, yulduzsimon, oval, noksimon va hokazo). Uning hajmi ham turlicha (**4-130** mikrongacha) bo'ladi. Boshqa hujayralardan farqi shundaki, unda membrana, sitoplazma va yadrodan tashqari, bitta uzun va bir nechta kalta o'simtalar ham bor. Uzun o'simtasi *akson,* kalta o'simtasi *dendrit* deb ataladi.

Sezuvchi neyronning uzun o'simtalari orqa va bosh miyadan chiqib, tananing barcha to'qima va organlariga boradi va ulardan ichki-tashqi muhit ta'sirlarini qabul qilib, markaziy nerv sistemasiga o'tkazadi.

Harakatlantiruvchi neyronning uzun o'simtalari ham orqa va bosh miyadan chiqib, tananing skelet muskullariga, ichki organlarning silliq muskullariga va yurakka borib, ularning harakatlanishini boshqaradi.

Nerv hujayralarining kalta o'simtalari orqa va bosh miyadan tashqariga chiqmaydi, ular bir hujayrani uning atrofidagi bosh-qa nerv hujayralari bilan bog'lab turadi.

Neyrogliya. Bu ham nerv to'qimasining tarkibiga kiruvchi hujayra bo'lib, orqa va bosh miyadagi nerv hujayralari atrofida joylashadi. Bu hujayralarning o'simtalari juda ko'p bo'lib, ular miyadan tashqariga chiqmaydi. ***Neyrogliya*** miyaning nerv hujayralarini oziqlantirish vazifasini bajaradi.

A'zolar va a'zolar sistemasi

A'zo. Ma'lum funksiyani bajarishga moslashgan turli xil hujayralar va to'qimalar to'plami a'zoni *(organ)* hosil qiladi. Har bir a'zo odam organizmi uchun muhim bo'lgan aniq bir vazifani bajaradi. Masalan, yurak nasos sifatida vena tomirlaridagi qonni arteriya tomirlariga o'tkazib, organizmda qon aylanishini ta'minlaydi. O'pkalar nafas olish va nafas chiqarish orqali organizmning barcha hujayra ya to'qimalarini kislorod bilan ta'minlaydi. Buyraklar esa organizmda moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan qoldiq moddalarni tashqariga chiqaradi.

A'zolar sistemasi. Bir xil vazifani bajaruvchi bir nechta organlar yig'indisi *organlar sistemasi* deb ataladi. Masalan, nafas olish organlari sistemasi: burun, halqum, hiqildoq, traxeya, bronxlar hamda o'ng va chap o'pkalardan tashkil topgan; yurak-qon tomirlar sistemasi: yurak, arteriya, kapillyarlar, vena va limfa tomirlari hamda tugunlaridan iborat va hokazo.

Organizm. Yuqorida aytilganlardan ma'lumki, odam organizmi murakkab biologik sistema bo'lib, u hujayralar, to'qimalar, organlar va organlar sistemasidan tashkil topgan. Organizm nechog'li murakkab tuzilganligiga qaramay, uning barcha to'qima va organlari bir-biri bilan uzviy bog'langan holda ishlaydi. Bu bog'lanish nerv va gumoral yo'l bilan boshqariladi. Shuning uchun odam organizmi, uning barcha hujayra, to'qima va organlari *bir butun* deb ataladi.

Odam organizmi o'zi yashayotgan tashqi muhit bilan ham chambarchas bog'langan. Bu bog'lanish ham nerv sistemasi orqali boshqariladi.

4-§. Organizm va tashqi muhit

Tirik organizm ma'lum bir joyda yashar ekan, unga o'sha joyning harorati, namligi, havo bosimi, yorug'ligi, radiatsiyasi, havosi va boshqa omillari ta'sir qilib turadi; har bir hayvon uzoq yillardan beri ma'lum bir joyda yashab kelganligi tufayli uning organizmi o'shanga xos sharoitni talab qiladi. Mashhur fiziolog olim ***I.M. Sechenov*** bu borada: «Biron tirik organizm tashqi muhitsiz yashay olmaydi» degan edi.

Tashqi muhit omillari organizmga sezgi organlari (teri, eshitish, ko'rish, hid bilish, ta'm bilish) orqali ta'sir etib, markaziy nerv sistemasida bu ta'sirlar analiz va sintez qilinadi. Undan keyin ta'sir barcha to'qima va organlarga berilib, ulardagi fiziologik jarayonlar muayyan sharoitga moslashadi.

Yuksak darajada rivojlangan hayvonlar organizmida tashqi muhitning noqulay ta'siriga qarshi moslanishlar vujudga kelgan. Bunday barqaror ko'rsatkichlarga: tana haroratining doimiyligi, qon va to'qima suyuqligining osmotik bosimi, ular tarkibidagi *kaliy, natriy, kalsiy, xlor*

ionlarining va qonda qand miqdorining doimiyligi kabilar kiradi. Albatta, organizm ichki muhitining doimiyligi nisbiydir. Tashqi muhitning noqulay ta'siri natijasida ichki muhitning doimiyligi o'zgaradi. Lekin nerv-gumoral sistemasining boshqaruvchanlik vazifasi orqali bu doimiylik yana tiklanadi. Masalan, yoz oylarida havo harorati juda ko'tarilib ketsa (**40°** dan yuqori), organizm tanani sovutish choralarini ko'radi. Buning uchun ko'p ter ajratish bilan birga tanadagi issiqlik energiyasi ham tashqariga chiqariladi. Organizmning hujayra va to'qimalarida moddalar almashinuvi sekinlashib, energiya hosil bo'lishi kamayadi. Bu bilan organizm qizib ketishdan o'zini saqlaydi. Qish kunlarida esa bu jarayonning teskarisi bo'ladi. Terlash kamayib, tanadan energiya ajratish ham susayadi, organizmda moddalar almashinuvi kuchayib, energiya hosil bo'lishi ko'payadi. Bular natijasida issiq va sovuq sharoitda tana haroratining doimiyligi ta'minlanadi.

Organizmning turli ob-havo sharoitida energiya sarflash xususiyatlarini hisobga olgan holda yilning issiq oylarida kam energiya beruvchi oziq moddalar (meva, sabzavot, sut mahsulotlari kabilar)ni, sovuq oylarida esa ko'p energiya beruvchi oziq mod-dalar (go'sht, yog', tuxum va boshqalar)ni ko'proq iste'mol qilish tavsiya etiladi. Organizm ichki muhitining nisbiy doimiyligini ta'minlaydigan moslamalar rivojlanganligi tufayli, u tashqi muhitning o'zgaruvchan ta'sirini yengil o'tkazadi. Albatta, orga-nizm yosh, sog'lom, chiniqqan bo'lsa, tashqi muhitning noqulay ta'sirini yengil o'tkazib, unga tez moslashadi. Agar chiniqmagan, kasalmand bo'lsa tashqi muhit ta'siriga tez moslasha olmasdan, u turli kasalliklarga tez beriladi. Shuning uchun har bir odam me'yorida ovqatlanib, jismoniy tarbiya bilan shug'ullanib o'z tanasini chiniqtirishi lozim.

Tashqi muhitning iqlim sharoitidan tashqari, odam organizmiga havo, suv, tuproq hamda oziq mahsulotlari tarkibidagi kimyoviy moddalar ham ta'sir ko'rsatadi. Turg'unlik yillarida qishloq xo'jaligida kimyoviy moddalar haddan tashqari ko'p qo'llanilishi tuproq va suvning kimyoviy tarkibi buzilishiga olib keldi. Bu esa o'z navbatida poliz va sabzavot mahsulotlarining, hatto chorva mollari mahsulotlarining ham sifati buzilishiga sabab bo'ldi. Bundan tashqari, har xil ishlab chiqarish korxonalaridan, transport vositalaridan ajraladigan zaharli chiqindilar ham tashqi muhitni ifloslantiradi.

Tashqi muhit odam organizmiga uning embrional rivojlanish davridan boshlab ta'sir ko'rsata boshlaydi. Chunki ona organizmi embrion (homila) uchun tashqi muhit bo'lib hisoblanadi. Shunday ekan, tashqi muhitning barcha zararli ta'siri homilador ona sog'lig'i buzilishi bilan birga bolaning rivojlanishiga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi. Ona organizmiga salbiy ta'sir

ko'rsatuvchi tashqi muhit omillariga uning yashash va ishlash joyidagi noqulayliklar, har xil zaharli kimyoviy moddalarning ta'siri (havodagi, suvdagi, ovqatdagi), spirtli ichimliklar va narkotik moddalar, ovqatning sifati va hokazolar kiradi. Hatto atrofdagi odamlarning qo'pol muomalasi tufayli homilador ayolning asabi tez-tez buzilishi sababli uning organizmidagi endokrin bezlardan ajraladigan gormonlarning me'yoridan ortiq bo'lishi ham rivojlanayotgan bola organizmiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Ayrim shaharlarning korxonalarida atrof-muhitning haddan tashqari ifloslanishi jamoatchilikni bezovta qilmoqda. Sanoat korxonalari va avtotransport vositalaridan chiqqan zaharli mod-dalar aholi o'rtasida allergiya, nafas olish, oshqozon-ichak, yurak-qon tomir, nerv sistemasining har xil kasallildari ko'payib ketishiga sabab bo'lmoqda. Aholini bunday zaharli moddalar ta'siridan muhofaza qilish uchun korxonalarga tozalash uskunalari, avtomobillarga zaharli gazlarni zararsizlantiruvchi qurilmalar o'rnatish choralari ko'rilmoqda. Shuningdek, shahar, qishloqlarni ko'kalamzorlashtirish, kommunal-gigiyena qoidalariga rioya qilish ham bu boradagi asosiy tadbirlardir.

Orol fojiasi. Markaziy Osiyo mintaqasida sodir bo'layotgan eng yirik ekologik fojea-Orol dengizining quriy boshlashidir. 60-yillar boshidan boshlab Amudaryo bilan Sirdaryoning suvini paxta va boshqa ekinlarga hisobsiz sarflayverish tufayli Orol dengiziga bu daryolar suvining kelishi keskin kamayib ketdi. Oqibatda dengiz quriy boshladi, hozirgi vaqtda uning yarmidan ko'p qismi qurishi suv tarkibida zararli kimyoviy moddalar miqdorining ko'payishiga olib kelmoqda. Bu esa odam sog'lig'iga zararlidir. Bunday noqulay holatlarni bartaraf etish bo'yicha hukumat va jamoatchilik tomonidan ma'lum chora-tadbirlar amalga oshirilmoqda.

Magnit bo'roni. Keyingi yillarda tibbiyotda ekologiyaga bog'liq muammolarni chuqur o'rganish natijasida ma'lum bo'ldiki, yer sathida vaqt-vaqti bilan sodir bo'lib turadigan *magnit bo'ronlari* odam organizmiga salbiy ta'sir ko'rsatar ekan. Quyosh faolligining ortishi, sayyoralararo magnit maydonining almashinishi, samoviy jismlarni boshqa sayyoralar tortishining ta'siri bilan o'z yo'lidan chetga burilishi, yer sathidagi turli o'zgarishlar sayyoramizning magnit maydoni keskin o'zgarishiga sabab bo'ladi. Magnit bo'ronining ta'siri, ayniqsa, asab, yurak, qon-tomir, tayanch-harakatlanish a'zolari xastalangan odamlarda ko'proq seziladi. Bunday odamlar aholining 17-25 % ini tashkil etadi.

Magnit bo'roni sodir bo'ladigan kunlar matbuotda, radio va zangori ekran orqali aholiga oldinroq ma'lum qilinadi. Bu kunlarda yuqoridagi xastaliklari bo'lgan odamlar quyidagi qoidalarga rioya qilishlari zarur. Chunonchi, ko'p yurmaslik, jismoniy mashqlar bilan shug'ullanmaslik, asabiylashishdan saqlanish, issiq hammomda cho'milmaslik hamda mavjud xastalikni davolash uchun shifokor tomonidan oldindan buyurilgan asabni tinchlantiruvchi dorilarni iste'mol qilish zarur.

Yuqorida aytilganlardan ko'rinib turibdiki, tashqi muhit odam organizmining embrional rivojlanish davridan boshlab butun umri davomida uning salomatligiga, ish faoliyatiga uzluksiz ta'sir ko'rsatib turadi. Shuning uchun tashqi muhitni toza saqlash va uning ta'sirini e'tiborga olish har bir kishining muqaddas burchidir.

II bob. TAYANCH-HARAKATLANISH SISTEMASI

Oldingi mavzuda qayd etilganidek, odam organizmining hayoti doimo tashqi muhit bilan chambarchas bog'liq. Bu bog'lanishda tayanch-harakatlanish sistemasi muhim ahamiyatga ega. Harakatlanish tufayli odam ish bajaradi, atrofdagi odamlar bilan muloqotda bo'ladi (og'zaki va yozma nutq orqali), jismoniy tarbiya va sport bilan shug'ullanadi.

Odamning harakatlari juda xilma-xil va turli maqsadga qaratilgan bo'lib, bola o'sib-ulg'aygan sari bu harakatlar rivojlanib, tobora mukammallashib boradi.

5-§. Tayanch-harakatlanish sistemasining tuzilishi

Bu sistema uch qismdan: *suyak, muskul* va *nerv sistemasidan* iborat.

Suyak sistemasi. Odam skeleti

Suyak sistemasi odam skeletini tashkil qilib, uning funksiyasi ko'p qirrali. Eng muhimi gavdada u tayanch va himoya vazifasini bajaradi. Skeletning tayanch funksiyasi tufayli odam o'z qomatini to'g'ri tutadi. Skelet ichki organlarni, qon tomirlari va nerv sistemasini himoya qilish vazifasini ham o'taydi. Masalan, bosh miya kalla suyagi qopqog'i ichida, orqa miya umurtqa pog'onasining kanalida; o'pkalar, traxeya va bronxlar, yurak va yirik qon tomirlari ko'krak qafasida joylashganligi tufayli tashqi muhitning noqulay ta'siridan himoyalangan.

Suyaklarning ko'mik qismida qonning shaklli elementlari (*eritrositlar, leykositlar, trombositlar*) ishlab chiqariladi. Bundan tashqari, suyaklar mineral tuzlar deposi (to'planadigan joyi) bo'lib xizmat qiladi.

Odam skeleti qariyib **206** ta suyakdan tashkil topgan bo'lib, ularning **85** tasi juft, **36** tasi toq suyaklardir.

Suyaklar **4** xil shaklda bo'ladi.

Naysimon suyaklar-bular o'z navbatida ikki xil bo'ladi. Uzun naysimon suyaklar (*yelka, bilak, son, boldir suyaklari*); kalta naysimon suyaklar (*qo'l* va *oyoqning kaft* va *barmoq suyaklari*).

G'ovak suyaklar-bular ham ikki xil: uzun g'ovaksimon (*qovurg'a, to'sh, o'mrov*), kalta g'ovaksimon (*umurtqa, qo'l* va *oyoqning kaft, kaft-usti suyaklari*) bo'ladi.

Yassi suyaklar-bosh suyagidagi *tepa, ensa, yuz, kurak* va *chanoq suyaklari.*

G'alvirsimon suyaklar-*yuqorigi jag', peshona,* bosh suyagining pastki asos qismidagi *ponasimon* va *g'alvirsimon suyaklar.*

Odam tanasidagi suyaklar joylashishiga qarab bir necha qismga bo'lib o'rganiladi: *bosh, gavda, qo'l* va *oyoq suyaklari.*

Bosh suyagi 23 ta suyaklarning birikishidan tashkil topgan bo'lib ikki qismga bo'linadi: *miya qutisi suyaklari* va *yuz suyaklari.*

Miya qutisi suyaklariga: peshona-**1**, tepa-**2**, chakka-**2**, ensa-**1**, asosiy-**1**, g'alvirsimon-**1** ta suyaklar kiradi.

Yuz suyaklariga: yuqorigi jag-**2**, yonoq-**2**, burun—**2**, ko'zyosh-**2**, pastki burun chanog'i-**2**, tanglay-**2**, pastki jag-**1**, dimog'-**1**, til osti-**1** ta suyaklar kiradi.

Pastki jag' va chakka suyaklari bir-biri bilan bo'g'im hosil qilib birikadi. Bu bo'g'im tufayli pastki jag' xilma-xil harakatlarni bajaradi va natijada odam ovqatni chaynash, so'zlash, kuylash imkoniga ega bo'ladi.

Yuqorida aytilganidek, yosh bolalarda bosh suyagi **23** ta alohida suyaklardan tashkil topgan bo'lib, ular bir-biri bilan suyak choklari yordamida birikadi. Ularning birikishi bolaning **2-3** oyligidan boshlab, u voyaga yetguncha davom etadi.

Tana skeleti. Odamning gavda skeleti ikki qismdan iborat: *umurtqa pog'onasi* va *ko'krak qafasi.*

Umurtqa pog'onasi **33-34** umurtqaning birikishidan hosil bo'lib, uzunligi odamning bo'yiga qarab **70-90** sm gacha bo'ladi. Umurtqa pog'onasi odam skeletining markaziy qismi bo'lib, unga barcha suyaklar birikib turadi va u tananing asosiy tayanchi bo'lib xizmat qiladi. Umurtqa pog'onasi **5** qismdan iborat: bo'yin-**7**, ko'krak-**12**, bel-**5**, dumg'aza-**5** va dum-**4-5** ta umurtqadan tashkil topgan.

Umurtqa halqasimon suyakdan iborat bo'lib, oldingi-tana qismi yo'g'onlashgan, orqa qismi ingichka yoysimon bo'ladi. Umurtqaning

tanasi bilan yoyi qo'shilib umurtqa teshigini hosil qiladi. Umurtqalarning orasida tog'aydan iborat umurtqa oraliq disklar bo'ladi. Umurtqalarning bir-biri bilan tutashishi natijasida *umurtqa pog'onasi kanali* hosil bo'ladi. Bu kanal ichida orqa miya joylashadi.

Ko'krak qafasi suyaklariga **12** ta ko'krak umurtqasi, **12** juft qovurg'alar va to'sh suyagi kiradi. Bularning bir-biri bilan birikishi natijasida *ko'krak qafasi* hosil bo'lib, unda odam hayoti uchun muhim bo'lgan ichki organlar joylashadi.

Qovurg'alarning **12** jufti ham orqa tomondan ko'krak umurtqalariga birikadi. Ulardan **7** jufti *haqiqiy (chin) qovurg'alar* deyilib, oldingi tomondan to'sh suyagining yon tomoniga o'zining tog'aylari yordamida bevosita birikadi. Ulardan pastki uch jufti *soxta qovurg'a* deyilib, bular bir-biri bilan tog'ay yordamida o'zaro, so'ngra esa **7**-qovurg'aning tog'ayiga birikadi. Bulardan ham pastda joylashganlari (**11-12**-qovurg'alar) oldingi tomondan to'sh suyagiga birikmay, qorin muskullari orasida joylashadi. Bular *yetim qovurg'alar* deb ataladi.

To'sh suyagi uch qismdan: yuqorigi-*dasta*, o'rta-*tana* qismi va pastki-*qilichsimon o'simtadan* iborat.

Qo'l suyaklari. Qo'l suyaklari ikki qismga: *yelka kamari suyak-lari* va *qo'lning erkin suyaklariga* bo'linadi.

Yelka kamari suyaklariga *kurak* va *o'mrov* suyaklari kiradi. *Kurak suyagi* uchburchak shakldagi yassi suyak bo'lib, ichki botiq yuzasi bilan ko'krak qafasining **2-7**-qovurg'alari ustiga yopishgan bo'ladi. Kurakning tashqi burchagida bo'g'im yuzasi bo'lib, u yelka suyagi bilan birikishga moslashgan. *O'mrov suyagi* ichki tomondan to'sh suyagiga, tashqi tomondan kurak suyagiga birikadi. U yelka bo'g'imining harakatlarida muhim ahamiyatga ega.

Qo'lning erkin suyaklariga *yelka, bilak panja suyaklari* kiradi. Yelka suyagi uzun naysimon shaklda bo'lib, uning yuqorigi uchi kurak suyagi bilan birikib, yelka bo'g'imini, pastki uchi esa bilak-tirsak suyaklari bilan birikib, tirsak bo'g'imini hosil qiladi. *Bilak suyaklari* **2** ta naysimon, ya'ni *bilak* va *tirsak suyaklaridan* iborat. Bilak suyagi qo'lning tashqi tomonida, tirsak suyagi qo'lning ichki tomonida joylashgan. Bu suyaklarning yuqorigi uchi yelka suyagi bilan birikib, tirsak bo'g'imini hosil qiladi, pastki uchi esa bilakuzuk (kaft usti) suyaklari bilan birikadi.

Qo'l panja suyaklari uch qismdan: *kaft usti, kaft* va *barmoq suyaklaridan* iborat.

Kaft usti suyaklari **8** ta bo'lib, ular **4** tadan ikki qator bo'lib joylashgan.

Kaft suyaklari **5** ta bo'ladi.

Barmoq suyaklari bosh barmoqda **2** tadan, qolganlarida **3** tadan bo'ladi.

Oyoq suyaklari. Oyoq suyaklari ikki guruhga: *oyoq kamari* (*chanoq*) va *oyoqning erkin suyaklariga* bo'linadi.

Oyoq kamari ikki tomondan nomsiz suyaklardan, orqa tomondan dumg'aza va dum umurtqa suyaklaridan tashkil topgan. Chanoq suyagining yuqori qismi kengaygan bo'lib, *katta chanoq* deb ataladi, pastki qismi toraygan bo'lib, *kichik cha-noq* deb ataladi. Kichik chanoq bo'shlig'ida *to'g'ri ichak, siydik pufagi, qon, limfa, nerv tomirlari* va *tugunlari* hamda *jinsiy organlar* joylashgan. Chanoq suyagining tashqiyon tomonida *qo'ymich kosasi* deb ataluvchi chuqurcha bo'lib, unga son suyagining yumaloq boshchasi birikib, son-chanoq bo'g'imini hosil qiladi. Bu bo'g'im orqali tananing massasi oyoq suyaklariga o'tkaziladi. Odamning chanoq suyagi ba'zi erkaklarda **1200** kg massadagi yukni ko'tara oladi.

Oyoqning erkin suyaklariga *son, boldir* va *oyoq panjasining* su-yaklari kiradi. *Son suyagi* eng yirik va baquvvat naysimon suyakdir. U **1500** kg gacha bo'lgan yukni ko'tarishi mumkin. Yuqorida aytilganidek, bu suyakning yuqorigi uchi yumaloq bo'lib, chanoq suyagining chuqurchasiga kirib, son-chanoq bo'g'imini hosil qiladi. Suyakning pastki uchi katta boldir bilan birikib, tizza bo'g'imini tashkil etadi. *Tizza qopqog'i* suyagi eng yirik erkin (*sesamasimon*) suyak bo'lib, u tizza bo'g'imining oldingi yuzasini yopib turadi. Bu suyakka sonning to'rt boshli muskulining payi birikadi.

Boldir suyaklari katta va kichik ikkita naysimon suyakdan iborat. *Katta boldir suyagi* boldirning ichki tomonida joylashgan bo'lib, uning oldingi qirrasi o'tkirroq bo'ladi. Suyakning yuqorigi uchi kengayib, son suyagining pastki uchi bilan birikishga moslashgan. Pastki uchi yumaloqlashib, ichki to'piqni hosil qiladi. *Kichik boldir suyagi* boldirning tashqi tomonida joylashib, uning yuqorigi uchi yo'g'onlashib, katta boldir suyagining yuqori qismiga birikadi. Pastki qismi oyoqning tashqi to'pig'ini hosil qiladi va *oshiq suyagi* bilan birikadi.

Oyoq panjasining suyaklari har xil kattalikdagi **27** ta suyakdan iborat bo'lib, ular uch guruhga bo'linadi: ular *tovon suyaklari*-**8** ta, *oyoq-kaft suyaklari*-**5** ta va *barmoq suyaklari*-**14** ta. Odam tik yurishga o'tishi natijasida oyoq suyaklariga tushadigan massaning ortishi va xilma-xil harakatlarning bajarilishi bu suyaklar funksiyasini oshirib, ularning rivojlanishiga va mustahkamlanishiga sabab bo'lgan.

Suyaklarning birikishi

Yuqorida tana suyaklari bayon etilganda ularning bir-biriga birikishi haqida qisqacha ma'lumot berilgan edi. Shu bilan birga, bu birikish ularning harakatlanishida muhim ahamiyatga ega.

Odam tanasidagi **206** ta suyakning hammasi bir-biri bilan ikki xil: *harakatsiz* va *harakatli* birikadi.

Suyaklarning harakatsiz (oraliqsiz uzluksiz) birikishiga *bosh, umurtqa* va *chanoq suyaklarining* bir-biri bilan tutashuvi misol bo'ladi. Ular boylamlar, tog'aylar, suyak choklari yordamida bir-biriga birikadi. Bosh suyagi peshona, tepa, chakka, ensa kabi alohida suyaklardan iborat bo'lib, bola o'sgan sari ular chok yordamida bir-biriga birikib, yaxlit *bosh suyagini* hosil qiladi. Bu suyaklar bir-biriga uzluksiz-zich birikkanligi uchun ular harakatsiz bo'ladi.

Aksariyat darsliklarda umurtqa pog'onasi suyaklarning hara-katsiz birikishiga kiritiladi. Ammo ba'zi manbalarda umurtqa pog'onasi suyaklarning yarim harakatchan birikishiga kiritilgan.

Harakatli, ya'ni bo'g'im hosil qilib birikishga qo'l va oyoqlarning bo'g'imlari kiradi: yelka, tirsak, kaft usti, son-chanoq, tizza, boldir-tovon hamda qo'l va oyoq panja suyaklarining bir-biri bilan *bo'g'im* hosil qilib birikishi bunga misol bo'ladi. Bo'g'im hosil qilib birikuvchi ikkita suyakdan birining uchi qavariq, silliq, ikkinchisining uchi esa botiqroq bo'ladi. Bo'g'im uch qismdan: *bo'g'im xaltachasi, suyaklarning birikish yuzasi* va *bo'g'im bo'shlig'idan* iborat.

Bo'g'im xaltachasi ikki qavat - tashqi (pishiq fibroz), ichki-silliq yumshoq pardalardan tashkil topgan. Ichki sinoviy qavatning pardasidan moysimon sinoviy suyuqlik (bo'g'im moyi) ishlab chiqariladi. Bu suyuqlik suyaklarning bo'g'im yuzasini moylab, ular harakatini qulaylashtiradi. Bo'g'im tashqi tomondan paylar bilan o'ralib, uning mustahkamligini ta'minlaydi.

Suyaklar bo'g'im yuzalarining tuzilishiga qarab bo'g'imlar *sharsimon, ellipssimon, egarsimon, silindrsimon, g'altaksimon* bo'ladi. Masalan, kurak va yelka suyaklari birikib, sharsimon tuzilishga ega bo'lgan bo'g'imni hosil qiladi va bu bo'g'imda xilma-xil (oldinga, orqaga, yuqoriga, pastga, aylanma) harakatlar bajariladi.

6-§. Suyaklarning tuzilishi va tarkibi

Suyaklar murakkab tuzilgan bo'lib, ular tarkibiga barcha epiteliy, biriktiruvchi, muskul va nerv to'qimalari kiradi. Suyak tarkibining asosini *suyak hujayralari* (osteoblastlar) tashkil etadi. Bu hujayralar suyaklarning

organik qismi bo'lgan *osseinni* (oraliq oqsil modda) sintez qiladi va uning mineral moddalar bilan birikishini ta'minlaydi.

Suyaklar ikki qavatdan iborat bo'lib, ustki qavati qattiq, zich plastinkasimon, ichki qavati g'ovaksimon tuzilishga ega. Ichki qavatida ko'plab ingichka kanalchalar bo'lib, ularda qon tomirlari va nerv tolalari joylashadi. Suyaklarning yuzasi pishiq yupqa parda (*periost*)-*suyak usti pardasi* bilan qoplangan. Bu parda biriktiruvchi to'qimadan iborat bo'lib, unda juda ko'p mayda qon va limfa tomirlari, nerv tolalari bo'ladi. Suyak usti pardasi suyakni oziq moddalar bilan ta'minlashda, uning o'sishida, singanda, yorilganda, jarohatning bitishida katta ahamiyatga ega.

Suyaklar kimyoviy tarkibining **1/3** qismini *organik moddalar-osseinlar* (kollagen tolalar) va **2/3** qismini *anorganik moddalar* tashkil etadi. Suyaklarning anorganik moddalari tarkibida ***D. I. Mendeleyev***ning kimyoviy elementlar davriy sistemasidagi elementlarning ko'pchiligi uchraydi. Shulardan eng ko'pi *fosfat tuzlari* **60** % ini, *kalsiy karbonat tuzi* **5,9** % ini tashkil etadi.

Suyaklarning o'sishi. Yangi tug'ilgan chaqaloqning bo'yi o'rtacha **50** sm bo'ladi. Bir yoshgacha u har oyda **2** sm dan o'sib boradi. Birinchi yoshi oxirida bo'yi **74-75** sm ga etadi. Undan keyin har yili uning o'sishi **5-7** sm ni tashkil etadi. Bolalikning ayrim davrlarida bo'yga o'sish tezlashadi. Masalan, **3** yoshgacha, **5-7** yoshgacha va **12-16** yoshgacha. O'sish **20-25** yoshgacha davom etadi (uning asosiy qismi, ya'ni **90** % i **15-16** yoshgacha va qolgan **10** % i **20-25** yoshgacha). **25-50** yosh o'rtasida bo'yning uzunligi deyarli bir xil saqlanadi. Undan keyin har o'n yilda **1-2** sm dan kamayib boradi. Buning sababi shundaki, umurtqalar orasidagi tog'aydan iborat disklarning zichlashishi va yupqalashuvi hamda odamda jismoniy harakatlar kamayishi natijasida suyak-muskul to'qimalarining hajmi kichrayadi.

Odam bo'yining uzunligi, asosan uzun naysimon va umurtqa pog'onasi suyaklarining o'sishiga bog'liq. Yuqorida aytilganidek, bo'y o'sishining ko'p qismi bolalik va o'smirlik (**16** yoshgacha) davrlariga to'g'ri keladi. Suyaklar ayni shu davrlarda tez o'sadi.

Suyaklarning o'sishi murakkab jarayon bo'lib, bunda suyak moddalarini sintezlovchi hujayralar (*osteoblastlar*) va yemiruvchi hujayralar (*osteoklastlar*) baravariga ishtirok etadi. Suyaklarning ustki tog'ay qismida mineral tuzlar to'planishidan suyak qattiqlashib-suyakka aylanib, ichki tomonidan yemirilib boradi. Bolalar suyagida osteoblastlar ko'p bo'lib, ular o'sishning tezlashishini ta'minlaydi.

Suyaklarning yoshga bog'liq xususiyatlari

Suyaklar odamning yoshiga qarab o'ziga xos xususiyatlarga ega. Bola tug'ilganda uning tanasidagi suyaklarning ko'p qismi tog'aydan iborat bo'ladi. Shuning uchun yosh bolalarning suyaklari yumshoq, egiluvchan xususiyatga ega. Bola o'sgan sari suyaklarning tog'ay qismi suyakka aylana boradi. Bu jarayon odam skeletining turli qismlarida har xil kechadi.

Yangi tug'ilgan bolalarda bosh suyagi o'zaro birikmagan bir nechta suyakdan iborat bo'ladi. Shuning uchun bosh suyagining qopqog'ida, ya'ni o'zaro birikmagan suyaklar o'rtasida yumshoq joylar (bo'shliqlar) bo'lib, ular ***liqildoq*** deb ataladi. Katta liqildoq peshona va tepa suyaklari o'rtasida joylashgan bo'lib, uning bo'yi **3,5** sm, eni **2,5** sm bo'ladi. Bu liqildoq bola **1** yoshga to'lib, ikkinchi yoshga o'tganda bitadi. Tepa va ensa suyaklari o'rtasida kichik liqil-doq va tepa-chakka suyaklari o'rtasida **2** tadan, jami **4** ta yon liqildoqlar bo'lib, bolaning **2-3** oyligidan ular suyakka aylana boradi. Bosh suyagi bolaning **3-4**, **6-8** va **11-15** yoshlik davrida, ayniqsa tez o'sadi, o'sishi va shakllanishi **20-25** yoshgacha davom etadi.

Gavda suyaklarida yoshga bog'liq quyidagi xususiyatlar mavjud. Umurtqa suyaklari **17-25** yosh orasida suyakka aylanib bo'ladi. Lekin umurtqa pog'onasi dum qismining suyakka aylanishi **30** yoshgacha davom etadi. Yuqorida aytilganidek, to'sh suyagining uchta qismi bolalarda alohida suyaklardan iborat bo'lib, **20-25** yoshda ular bir-biriga qo'shilib, yaxlit to'sh suyagiga aylanadi.

Kurak, o'mrov, elka, bilak, tirsak suyaklarining suyakka aylanishi **20-25** yoshgacha davom etadi. Qo'l kaftining suyakka aylanishi **15-16**, barmoqlarning suyakka aylanishi **16-20** yoshgacha davom etadi.

Suyaklanish jarayonining normal borishi ko'p jihatdan ovqat tarkibiga, undagi oqsil moddasi, mineral tuzlar va vitaminlar yetarli miqdorda bo'lishiga hamda ochiq havoda quyoshning ultrabinafsha nurlaridan muntazam ravishda foydalanishga bog'liq. Shuningdek, jismoniy tarbiya, sport mashg'ulotlari bilan shug'ullanish suyaklanish jarayonining normal borishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Aksincha, vitaminlar ayniqsa *D vitamini* yetishmasligi yoki quyosh nuridan yetarli foydalanmaslik organizmda *kalsiy* va *fosfor tuzlari* almashinuvi buzilishiga sabab bo'ladi va suyaklanish jarayoni sekinlashadi. Natijada ***raxit kasalligi*** kelib chiqadi. Bunday kasallikka uchragan bolalarning suyagi yumshab, egiluvchan bo'lib qoladi. Ayniqsa, oyoqlari, umurtqa pog'onasi, ko'krak qafasi, chanoq suyaklari egrilanib qolishi mumkin. Bu esa ularning qad-qomati normal shakllanishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Odam va hayvonlar skeletidagi o'xshashlik

Evolyutsion rivojlanish jarayonida ibtidoiy odam tik yurishi va mehnat faoliyati tufayli uning skeletida sut emizuvchi hayvonlarning skeletidan farq qiladigan o'zgarishlar paydo bo'ladi. Odam bosh miyasining yuksak darajada rivojlanganligi uning bosh skeleti miya qismining yuz qismiga nisbatan katta bo'lishiga olib keldi. Hayvonlar bosh skeletining yuz qismi esa miya qismiga nisbatan yaxshi rivojlangan. Chunki ular dag'al, qattiq oziq bilan oziqlanadi. Bundan tashqari, ularning jag'i hujum va himoya organlari vazifasini ham bajaradi.

Odam skeletining o'ziga xos belgilaridan biri asosiy mehnat organi bo'lgan qo'llarining tuzilishidir. Qo'lning yelka, bilak, kaft usti va panja bo'g'imlarida xilma-xil murakkab va nozik harakatlar bajariladi. Masalan, sportchi, raqqosa, zargar, soatsoz, rassom, haykaltarosh va hokazo mutaxassislarning qo'l bilan bajaradigan ishlarini eslash kifoya. Bunday murakkab va nozik harakatlarni bajarishda, ayniqsa, qo'l bosh barmog'ining roli nihoyatda katta bo'ladi.

Odamning tik yurishi uning chanoq suyaklari va chanoq bo'shlig'ining kattalashuviga sabab bo'lgan. Shu tufayli chanoqda ko'pgina ichki organlar joylashadi va himoya qilinadi.

Odamning oyoq suyaklari hayvonlarning orqa oyoqlariga nis-batan kuchli rivojlangan va baquvvatdir. Bunga sabab odam tik yurishi tufayli tana massasining ikki oyoqqa tushishidir. Bundan tashqari, odam oyoqlari bilan xilma-xil va murakkab harakatlarni bajaradi.

7-§. Muskullar va ularning funksiyasi

Muskullarning turlari. Ichki organlar va qon tomirlari devorini tashkil etuvchi silliq muskullar, o'ziga xos tuzilishga ega bo'lgan ko'ndalang yo'lli yurak muskullari va ko'ndalang yo'lli skelet muskullari. Tayanch-harakatlanish sistemasining tarkibiy qismi bo'lgan ko'ndalang yo'lli skelet muskullari va ularning funksiyasini ko'ramiz.

Skelet muskullari tayanch-harakatlanish sistemasining faol qismi hisoblanadi. Muskul qisqarishi suyaklarni harakatga keltiradi va odamning qo'l-oyoqlari ma'lum ishni bajaradi (yurish, yugurish, sakrash, yuk ko'tarish, ovqatlanish, so'zlash, yozish va hokazo).

Muskullar harakatini nerv sistemasi boshqaradi. Muskullar harakatini ta'minlovchi nerv hujayralari ***motoneyron*** deb ataladi. Ular harakatlanuvchi nerv hujayralari bo'lib, *orqa miyada* hamda bosh miyaning *uzunchoq* va *o'rta miya* qismlarida joylashgan. Miya markazlaridagi motoneyronlarning uzun tolalari, ya'ni aksonlari tananing turli qismlaridagi muskul tolalari

bilan tutashadi. Bitta nerv hujayrasining uzun o'simtasi bir nechta mayda tolalarga bo'linib, yuzlab muskul tolalari bilan bog'langan. Ana shu bitta nerv hujayrasi uzun o'simtasining mayda tolalari bilan tutashgan yuzlab muskul tolalarining jami *nerv-muskul harakat birligi* deb ataladi.

Muskullar harakatini ta'minlovchi motoneyronlarning orqa miya, uzunchoq va o'rta miyadagi markazlarining funksiyasi bosh miya yarim sharlari po'stloq qismining oldingi markaziy egatida joylashgan nerv hujayralari harakatlanish oliy nerv markazlari tomonidan boshqariladi. Agar bosh miya po'stlog'idagi nerv markazla-rining ishi buzilsa, markaz boshqaradigan ***muskullar falaji*** yuzaga keladi. Bunda ularning tarangligi ortadi, *shol bo'lgan qo'l-oyoq tarashadek qotib qoladi.* Bu bosh miya shikastlanganda yoki miyaga qon quyilganda yuzaga keladi. Orqa miyada joylashgan nerv markazlarining ishi buzilganda, ular boshqaradigan muskullarda ***periferik falajlik*** yuzaga keladi. Bunda ularning tonusi pasayib, *shol bo'lgan qo'l yoki oyoq harakatsizlanib, osilib qoladi.*

Odam organizmida **600** dan ortiq skelet muskullari bo'lib, ular tana massasining o'rtacha **40** % ini tashkil etadi. Jismoniy mehnat va sport bilan shug'ullanuvchilarda muskullar yaxshi rivojlangan bo'lib, ular tana massasining **50** % ini va undan ko'prog'ini tashkil etadi.

Skelet muskullarining shakli: uzun, kalta, keng, rombsimon, trapetsiyasimon, piramidasimon, uchburchak, tishsimon, duksimon, patsimon va yarim patsimon ikki boshli, ikki qorinli, tasmasimon, aylana va hokazo bo'ladi. Uzun muskullar asosan qo'l va oyoqlarda, kalta muskullar qovurg'alar orasida, keng muskullar ko'krakda, qorin devorlarida, aylana muskullar og'iz, ko'z atrofida joylashgan. *Har bir muskulning paylardan tashkil topgan bosh va dum qismi bo'ladi.* Muskul tashqi tomondan biriktiruvchi to'qimadan tuzilgan yupqa parda bilan o'ralgan bo'lib, bu parda ***fastsiya*** deb ataladi. Fastsiya bilan muskulning paylari orasida harakatni qulaylashtiradigan ***sinovial suyuqlik*** bo'ladi.

8-§. Odam tanasi muskullarining asosiy guruhlari

Skelet muskullari odam tanasining turli qismlarida quyidagi tartibda joylashgan: *bosh, bo'yin, gavda, qo'l* va *oyoq muskullari.*

Bosh muskullari bajaradigan ishiga ko'ra, *chaynash* va *mimika muskullariga* bo'linadi. ***Chaynash muskullariga*** chakka, xususiy chaynash hamda tashqi va ichki qanotsimon muskullar kiradi. ***Mimika muskullariga*** ko'zning aylana muskuli, qoshlarni bir-biriga yaqinlashtiruvchi, og'izning aylana muskuli, yonoq muskuli, yuqori va pastki lablarning kvadrat muskullari, pastki labning uchburchak muskuli,

og'iz burchagida joylashgan kulgu muskul va burun muskullari kiradi. Mimika muskullari odamning har xil ruhiy holatlarini ifodalashda ishtirok etadi. Ular, ayniqsa qiziqchilarda yaxshi rivojlangan bo'ladi, chunki ular bu muskullarni maxsus mashq qildiradi. Bu muskullar suyaklarga birikmaydi.

Bo'yin va gavda muskullari. Bo'yin muskullariga bo'yinning teri osti muskuli, to'sh-o'mrov so'rg'ichsimon muskuli, narvonsimon muskullar va til osti suyagi sohasidagi muskullar kirib, ular boshning turli harakatlarini ta'minlaydi.

Gavda muskullari joylashishiga qarab ko'krak qafasi, qorin va orqa muskullaridan iborat.

Ko'krak qafasi muskullariga ko'krakning katta va kichik muskullari, o'mrov osti muskuli, ko'krak qafasining yon tomonida joylashgan tishsimon muskullar, qovurg'alararo (tashqi va ichki) muskullar hamda ko'krak qafasi va qorin bo'shlig'i o'rtasida joylashgan diafragma muskul kiradi. Bu muskullar nafas olish, nafas chiqarishda, qo'llarni harakatlantirishda ishtirok etadi.

Qorin muskullariga *qorinning tashqi* va *ichki qiyshiq, to'g'ri, ko'ndalang muskullari, belning kvadratsimon muskuli, oraliq, chov kanali muskullari* kiradi. Bu muskullar qorin devorini hosil qilishda, nafas harakatlarida, umurtqa pog'onasini bukishda, qorin bo'shlig'idagi ichki organlar bosimini saqlashda, kuchanish jarayonida ishtirok etadi. Qorin muskullari ayollarda yaxshi rivojlanganligi tug'ish jarayoni oson o'tishig yordam beradi.

Orqa muskullariga *trapetsiyasimon, orqaning serbar muskuli, rombsimon, kurakni ko'taruvchi, yuqorigi* va *pastki tishsimon, umurtqa pog'onasini tiklovchi (yozuvchi) muskullar* kiradi. Orqa muskullari umurtqa pog'onasi va kurak suyagi harakatlarini ta'minlaydi. Ular gavdani rostlab turadi.

Qo'l muskullari *yelka kamari* va *qo'l muskullaridan* iborat. ***Yelka kamari muskullariga*** *deltasimon, kurak sohasidagi muskullar* kiradi. ***Qo'l muskullari*** *yelka, bilak* va *qo'l panjasi sohasidagi muskullarga* bo'linadi. Yelkaning oldingi yuzasida *yelkaning ikki boshli,* orqa qismida *uch boshli muskul* bo'lib, ular tirsak bo'g'imida bukish va yozish harakatlarini bajaradi. Bilak sohasidagi muskullar ham *bilakning oldingi* va *orqa qismidagi muskullarga* bo'linib, oldingi qismdagilari qisqarganda qo'l panjasi bo'g'imlarida bukilish, orqa qismdagilar qisqarganda esa yozilish harakatlari bajariladi.

Oyoq muskullari tanani tutib turganligi va turli-tuman harakatlarni bajarganligi uchun qo'l muskullariga nisbatan kuchli rivojlangan. Ular *son, boldir* va *oyoq panjasi muskullariga* bo'li-nadi. Sonning oldingi sohasida joylashgan *to'rt boshli muskul* organizmdagi eng yirik, kuchli muskullardan bo'lib, son-chanoq bo'g'imida bukilish, tizza bo'g'imida yozilish harakatini bajaradi. Sonning orqa tomonida *sonning ikki boshli, yarim pay, yarim pardasimon muskullari* joylashgan. Ular chanoq bo'g'imini yozishda, tizza bo'g'imini bukishda ishtirok etadi.

Boldirning oldingi yuzasida *katta boldirning oldingi muskuli*, 2-5-barmoqlarni yozuvchi uzun muskul, bosh barmoqni yozuv-chi uzun muskullar bo'lib, ular oyoq-panja bo'g'imlarida yozish harakatlarini bajaradi. Boldirning orqa yuzasidagi *uch boshli, tizza osti, katta boldirning orqa yuzasidagi bosh barmoqni bukuvchi uzun, 2-5-barmoqlarni bukuvchi uzun muskullar*, oyoq-panja bo'g'imlarida bukish harakatlarini bajaradi. Boldirning yon tomo-nida *kichik boldirning uzun* va *kalta muskullari* joylashgan.

9-§. Muskullarning ishlashi

Odam tanasining harakatlari ma'lum muskullar guruhining ishlashi natijasida bajariladi. Muskullar maxsus nerv hujayralari va ularning tolalari bilan tutashgan. Muskullarni harakatga keltiruvchi nerv hujayralari, ya'ni motoneyronlarning har biri o'z tolalari orqali o'nlab va yuzlab muskul tolalari bilan tutashadi. Nerv tolasi muskul tolasi bilan tutashadigan joyda yupqa pardadan iborat maxsus plastinkalar bo'lib, ular *sinaps* deb ataladi. Motoneyron, uning tolasi va u tutashgan muskul tolasi birgalikda muskul-nerv harakat birligini hosil qiladi. Motoneyron qo'zg'alganda uning tolasi uchidan kimyoviy moddalar (*atsetilxolin, adrenalin*) ajralib, sinaps bo'shlig'iga o'tadi. Ular muskul tolasiga ta'sir etib, uni qo'zg'atadi, natijada muskul qisqaradi. Qisqargan muskul harakatlanadi va ish bajaradi.

Skelet muskullarining ishi ikki xil bo'ladi: *statik* va *dinamik*. Muskulning *statik* ishi natijasida odam tanasi va uning ayrim qismlari ma'lum vaqt davomida zarur bo'lgan vaziyatni saqlaydi. Masalan, tik turish, qo'lni oldinga yoki yuqoriga ko'tarib turish, start oldi holati kabilar. Muskulning statik ishi tanani harakatga keltirmaydi, balki uning yuqorida ko'rsatilgan zarur vaziyatlarda ma'lum vaqt saqlanishini ta'minlaydi.

Muskulning *dinamik* ishi natijasida odam tanasi va uning ayrim qismlari har xil harakatlarni bajaradi. Masalan, yurish, yugurish, sakrash, gapirish va hokazo. Muskulning ishi maxsus asbob (*ergograf*) yordamida lentaga yozib olinadi va hosil bo'lgan chiziqlar *ergogramma* deb ata-ladi.

Muskul ish bajarganda, undan energiya ajraladi va energiyaning **25-30 %** i ana shu bajarilayotgan ish uchun sarflanadi. Qolgan **70-75 %** i issiqlik energiyasi sifatida tana haroratining doimiyligini ta'minlash uchun sarflanadi, ortiqcha qismi teri va nafas chiqarish yo'li orqali tashqariga ajratiladi. Bu energiya ovqat tarkibidagi oqsil yog' va uglevodlarning kislorod bilan oksidlanishi natijasida hosil bo'ladi. Bundan tashqari, muskullarda zahira holda ATF, KF, glikogen kabi energiya beruvchi moddalar bo'lib, muskul ish bajarganda, ular parchalanib, energiya hosil qiladi. Jismoniy mehnat qiluvchilar, jismoniy tarbiya va sport bilan muntazam shug'ullanuvchilar muskullarida energiya manbai bo'lgan ATF, KF, glikogen kabi moddalarning zahira miqdori ko'p bo'ladi, bunday odamlar jismoniy mashq bajarganda tez charchamaydi, chunki yuqorida ko'rsatilgan moddalar parchalanib, muskul ishi uchun zarur bo'lgan energiya bilan ta'minlaydi.

Muskullarning charchashi. Ma'lum vaqt davomida ish bajarish natijasida muskullar charchaydi. Muskullar charchashining sababi quyidagilardan iborat:

- birinchidan, uzoq vaqt davomida qo'zg'alish natijasida miyaning muskul ishini boshqaradigan nerv hujayralari charchaydi, ularda qo'zg'alish jarayoni pasayadi, hujayralar tormozlanish holatiga o'tadi;
- ikkinchidan, uzoq vaqt davom etadigan jismoniy ish natija-sida muskul tolalaridagi ATF, KF, glikogen moddalarining zahirasi tugab, muskulning ishi uchun zarur bo'lgan energiya tugaydi;
- uchinchidan, qisqa vaqt davomida, ammo katta tezlikda bajarilgan ish jarayonida organizmda kislorod yetishmay qoladi.

Charchash yuzaga kelganda, asta-sekin muskul tolalarining qisqarish kuchi kamaya boshlaydi va ular bora-bora bo'shashib, qisqara olmay qoladi. Buning natijasida harakat asta-sekin susayib, keyin to'xtaydi. Ba'zida *charchagan muskul tolalari qisqarib, bo'shasha olmay qoladi,* bu holat ***muskullarning kontrakturasi*** deb ataladi. Ayniqsa, tez yugurgan vaqtda boldir muskullarida shunday holat yuzaga keladi.

Jismoniy mehnat, jismoniy tarbiya va sport bilan muntazam ravishda shug'ullanuvchi odam organizmi yaxshi chiniqqan bo'ladi. Shuning uchun ularning muskullari tez charchamaydi. Chiniqqan kishilarning muskullari yaxshi rivojlanganligi bilan birga, ularning nerv-endokrin, yurak-qon tomir, nafas va boshqa hayotiy muhim ahamiyatga ega bo'lgan organlari hamda to'qimalarining ish faoliyati ham ortadi. Shu bilan birga charchashning

Muskul ish bajarganda, undan energiya ajraladi va energiyaning **25-30 %** i ana shu bajarilayotgan ish uchun sarflanadi. Qolgan **70-75 %** i issiqlik energiyasi sifatida tana haroratining doimiyligini ta'minlash uchun sarflanadi, ortiqcha qismi teri va nafas chiqarish yo'li orqali tashqariga ajratiladi. Bu energiya ovqat tarkibidagi oqsil yog' va uglevodlarning kislorod bilan oksidlanishi natijasida hosil bo'ladi. Bundan tashqari, muskullarda zahira holda ATF, KF, glikogen kabi energiya beruvchi moddalar bo'lib, muskul ish bajarganda, ular parchalanib, energiya hosil qiladi. Jismoniy mehnat qiluvchilar, jismoniy tarbiya va sport bilan muntazam shug'ullanuvchilar muskullarida energiya manbai bo'lgan ATF, KF, glikogen kabi moddalarning zahira miqdori ko'p bo'ladi, bunday odamlar jismoniy mashq bajarganda tez charchamaydi, chunki yuqorida ko'rsatilgan moddalar parchalanib, muskul ishi uchun zarur bo'lgan energiya bilan ta'minlaydi.

Muskullarning charchashi. Ma'lum vaqt davomida ish bajarish natijasida muskullar charchaydi. Muskullar charchashining sababi quyidagilardan iborat:

- birinchidan, uzoq vaqt davomida qo'zg'alish natijasida miyaning muskul ishini boshqaradigan nerv hujayralari charchaydi, ularda qo'zg'alish jarayoni pasayadi, hujayralar tormozlanish holatiga o'tadi;
- ikkinchidan, uzoq vaqt davom etadigan jismoniy ish natija-sida muskul tolalaridagi ATF, KF, glikogen moddalarining zahirasi tugab, muskulning ishi uchun zarur bo'lgan energiya tugaydi;
- uchinchidan, qisqa vaqt davomida, ammo katta tezlikda bajarilgan ish jarayonida organizmda kislorod yetishmay qoladi.

Charchash yuzaga kelganda, asta-sekin muskul tolalarining qisqarish kuchi kamaya boshlaydi va ular bora-bora bo'shashib, qisqara olmay qoladi. Buning natijasida harakat asta-sekin susayib, keyin to'xtaydi. Ba'zida *charchagan muskul tolalari qisqarib, bo'shasha olmay qoladi,* bu holat ***muskullarning kontrakturasi*** deb ataladi. Ayniqsa, tez yugurgan vaqtda boldir muskullarida shunday holat yuzaga keladi.

Jismoniy mehnat, jismoniy tarbiya va sport bilan muntazam ravishda shug'ullanuvchi odam organizmi yaxshi chiniqqan bo'ladi. Shuning uchun ularning muskullari tez charchamaydi. Chiniqqan kishilarning muskullari yaxshi rivojlanganligi bilan birga, ularning nerv-endokrin, yurak-qon tomir, nafas va boshqa hayotiy muhim ahamiyatga ega bo'lgan organlari hamda to'qimalarining ish faoliyati ham ortadi. Shu bilan birga charchashning

mustahkam bo'lishiga imkon beradi. Odam yoshligidan boshlab jismoniy mehnat, jismoniy tarbiya va sport bilan muntazam ravishda shug'ullansa, tayanch-harakatlanish sistemasining o'sishi, rivojlanishi, shakllanishi yaxshi bo'ladi. Shu bilan birga organizmning boshqa hayotiy muhim organ va sistemalari (o'pka, yurak, qon tomir, jigar, buyraklar, oshqozon-ichak, nervlar) funksiyasi ham yaxshilanadi. Buning natijasida odam organizmi har tomonlama garmonik rivojlangan, baquvvat, tashqi muhitning noqulay ta'siriga chidamli va chiniqqan bo'ladi. Bunday kishilar kasalliklarga kam chalinadi va uzoq umr ko'radi.

Mashhur fiziolog ***I.P. Pavlov*** **87** yil umr ko'rgan. U jismoniy mehnatning ahamiyati haqida: «Men butun umrim bo'yi aqliy va jismoniy mehnatni sevib keldim, ikkinchisini, hatto ortiqroq sevaman» deb yozgan edi.

10-§. Qad-qomatning shakllanishi

Har bir odam tanasini o'zi odatlangan holatda erkin tutishi *qad-qomat* deb ataladi. Odamning qad-qomati uning skeleti, muskullari va nerv sistemasining rivojlanishiga bog'liq. Qad-qomatning shakllanishida, ayniqsa, umurtqa pog'onasining normal rivojlanishi muhim ahamiyatga ega. Normal holda bo'yin va bel qismida umurtqa pog'onasi bir oz oldinga, ko'krak va dumg'aza qismida bir oz orqaga egilgan bo'ladi. Shuning uchun *oldinga egilish, orqaga egilish* deb ataladi. Bu tabiiy egilishlar bir yoshgacha bo'lgan bolalarda bo'lmaydi.

Bolaning tik turishi, yurishi, boshni tik tutishi natijasida asta-sekin bu egilishlar hosil bo'ladi. Ularning normal holda bo'lishi yoki normadan ortiqcha egilishi qad-qomatning noto'g'ri shakllanishiga ta'sir etadi. Bundan tashqari, qad-qomatning shakllanishida ko'krak qafasi, qo'l va oyoq suyaklari hamda tana muskullarining normal rivojlanishi ham muhim ahamiyatga ega.

Qad-qomatning noto'g'ri shakllanishi bir necha xil bo'ladi: *egilgan, lordoz, kifoz, kekkaygan, skoliotik* qad-qomat.

Qad-qomati normal shakllangan odam tanasini tik va to'g'ri tutadi, boshi ko'tarilgan, yelkalari yozilgan, ikkala yelkasi bir tekislikda, qorni bir oz ichiga tortilgan, oyoqlari tik va to'g'ri bo'ladi.

Egilgan qad-qomatli odam tik turganda boshi oldinga egilgan, yelkalari osilgan, ko'krak qafasi botiq bo'ladi. Bunday qad-qomat umurtqa pog'onasining bo'yin qismidagi oldinga egilishining normaga nisbatan ko'payishi, bel qismidagi egilishi-ning esa kamayishi hamda qorin devori muskullarining yaxshi rivojlanmasligi tufayli yuzaga keladi.

Kifoz qad-qomatli odam tik tirganida orqasining yuqori qismi do'ppaygan va yumaloqlashgan, yelkalari oldinga osilgan, boshi oldinga egilgan, qornining pastki qismi bo'rtgan bo'ladi. Bunday qad-qomat umurtqa pog'onasini bo'yin va bel qismidagi oldinga egilishlarini normaga nisbatan kam, ko'krak qismidagi orqaga egilishning esa ko'p bo'lishi tufayli vujudga keladi.

Kekkaygan qad-qomatli odamning orqasi to'g'ri va tekis, qorni ichiga tortilgan bo'ladi. Bunday qad-qomatli umurtqa pog'onasining ham egilishlari normaga nisbatan kam bo'lishi natijasida yuzaga keladi.

Qad-qomatining buzilishidan faqat odamning tashqi ko'rinishi o'zgarmasdan, balki u ichki a'zolar (o'pka, yurak, jigar, buyrak, oshqozon va ichak kabilar)ning rivojlanishi va funksiyasiga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bunday odamlar jismoniy mehnat qilganida, jismoniy tarbiya va sport bilan shug'ullanganida nafasi qisadi, yurak urishi tezlashadi, tez charchaydi va hokazo.

Bolaning qad-qomati normal shakllanishi uchun quyidagi gigiyena qoidalariga amal qilish kerak:

-bolani yoshligidan tekis va bir oz qattiqroq to'shakda yotishga o'rgatish lozim, yostiq pastroq bo'lishi kerak. To'shakning qalin va yumshoq bo'lishi, yumshoq purjinali karavot, baland yostiq bolaning umurtqa pog'onasi qiyshayib qolishiga sabab bo'ladi;

-bolani olti oylik bo'lguncha o'tqazmaslik, o'n oylik bo'lguncha oyog'ida uzoq vaqt tik turg'azmaslik kerak, chunki bu yoshdagi bolalarning umurtqa pog'onasi, oyoq suyaklari egiluvchan bo'lganligi sababli tana massasini ko'tara olmasdan, egrilanib qolishi mumkin.

-4-5 yoshgacha bo'lgan bolalarni katta odamlar uzoq vaqt qo'lidan yetaklab yurmasligi kerak, chunki bolaning bir tomoni yuqoriga ko'tarilishi tufayli umurtqa pog'onasi egrilanib qolishi mumkin;

-kichik yoshdagi bolalar, boshlang'ich sinf o'quvchilari uzoq vaqt bir joyda o'tirmasligi, tik turmasligi, uzoq masofaga yurmasligi, og'ir buyumlarni ko'tarmasligi, ayniqsa doim faqat bir qo'lida ish bajarmasligi kerak. Bularning barchasi bolaning umurtqa pog'onasi va oyoq suyaklari egrilanib qolishiga, qad-qomati buzilishiga sabab bo'ladi;

-bolalar va o'quvchilar bo'ylariga mos parta, stol-stulda o'tirishi kerak (maktabda, uyda dars tayyorlaganda, ovqatlanganda);

-o'quvchilar parta, stol-stulda o'tirganda quyidagi qoidalarga rioya qilishi zarur: o'tirganda gavdasi tik, yelkalari bir tekisda, beli stul (parta) suyanchig'iga suyanib tursin, oyoqlari tizza bo'g'imida to'g'ri burchak

hosil qilib bukilsin, oyoq kaftining hamma yuzasi polga baravar tegib tursin, ko'krak bilan parta qirrasi orasida **10** sm ga yaqin masofa bo'lsin.

Qad-qomatning shakllanishi **18** yoshgacha davom etadi. Shuning uchun ana shu yoshgacha bo'lgan bolalar yuqorida ko'rsatilgan qoidalarga amal qilsalar, ularning qad-qomati to'g'ri, chiroyli bo'lib shakllanadi.

Yassioyoqlik. Odam tovon-kaftining pastki qismi tayanch-harakatlanish sistemasining muhim qismi hisoblanadi. U tuzilish xususiyatlariga ko'ra tananing ressori vazifasini bajarishga moslashgan.

To'g'ri rivojlangan oyoq kaftining ko'proq qismi o'yiqroq (chuqurroq), ozroq qismi gumbaz shaklida bo'ladi. Uning bunday tuzilishi tana massasining oyoqning tovon va kaft qismlariga bara-var taqsimlanishini ta'minlaydi.

Yassioyoqlikda tovon-kaft yuzasi (gumbaz qismi) kengayib, o'yiq (chuqur) qismining sathi kamayadi, ba'zida esa oyoq yuzasining butun sathini gumbaz qism egallab, u tekis bo'lib qoladi. Natijada tovon-kaftning ressorlik vazifasi buziladi va quyidagi belgilar yuzaga keladi:

-bunday odam uzoq vaqt tik turganda, ko'proq yurganda, yugurganda, og'ir yuk ko'targanda oyog'ining tovon-kaft va boldir muskullarida og'riq paydo bo'ladi.

Yassioyoqlik umurtqa pog'onasi va chanoq suyaklarining egrilanishiga va qad-qomatning buzilishiga ham sabab bo'ladi. Chunki bunday odam tanasini tik va to'g'ri tuta olmaydi;

-yassioyoq odamlar yurganida oyoqlarini keng tashlab, qo'llarini yon tomonlarga silkitib, lapanglab yuradi, chunki yurgan vaqtda tanasining massasi oyoq yuzasiga baravar taqsimlanmasligi natijasida tovon-kaft muskullari tez charchaydi va ularda og'riq seziladi;

-bunday odamlar ko'proq tik turganda va yurganida oyog'ining kaft yuzasi yana kengayadi va ertalab mos bo'lgan poyabzal kunning ikkinchi yarmida oyoqni siqa boshlaydi;

-yassioyoqlikda tananing massasi ko'proq tovon-kaftning ichki tomoniga tushadi. Shuning uchun bunday odamlarning poyabzali ichki tomonga qiyshayib, u tezda yaroqsiz holga kelib qoladi.

Yassioyoqlik tug'ma va hayotda orttirilgan bo'ladi. Tug'ma bo'lishi bu nasldan-naslga berilishi yoki bola embrionining rivojlanishi davrida ona organizmiga tashqi muhitning biron noqulay ta'siri natijasida sodir bo'lishi mumkin.

Yassioyoqlikning tug'ilgandan keyin yuzaga kelish sabablari quyidagilardan iborat:

-bolani juda yoshligidan (**8-10** oyligidan) boshlab yurgizish va uni uzoq vaqt oyog'ida tik turg'izish;

-yosh bolaga poshnasiz yumshoq poyabzal kiygizish;

-o'quvchilar kun bo'yi poshnasiz sport, poyabzalida yurishi (sport poyabzalini faqat mashg'ulot vaqtida kiyish kerak);

-poshnasi baland, uch tomoni tor, orqa tomoni keng bo'lgan poyabzallarni kiyish;

-og'ir yuk ko'tarish ham yassioyoqlik yuzaga kelishiga sabab bo'ladi.

Ana shularni hisobga olib, yassioyoqlikning oldini olishga e'tibor berish kerak.

Muskullarning dinamik va statik ishini kuzatish

Muskullarning dinamik ishi. Bunda tananing skelet muskullari ma'lum guruhlarning qisqarishi va bo'shashish holatlari navbatma-navbat takrorlanadi. Buning natijasida odam tanasi yoki uning ayrim qismlari harakatlanadi. Masalan, qo'lni ko'tarish yo tushirish, yurish, yugurish, sakrash, suzish kabilar.

Skelet muskullarining dinamik ishini kuzatish uchun mashg'ulot vaqtida bir-ikki o'quvchi doska oldida tanasining ayrim qismlari harakatini ko'rsatadi: boshini egadi va tiklaydi, qo'lini ko'taradi va tushiradi, o'tiradi hamda turadi, turgan joyida yuradi, sakraydi va hokazo.

Muskullarning statik ishi. Bunda muskul-hujayralari qo'zg'aladi, tolalari qattiqlashadi, lekin muskul tolalarining bo'yi qisqarmaydi, ya'ni muskul ma'lum vaqt davomida taranglashgan va qattiqlashgan holatda bo'ladi.

Muskullarning statik ishi odam tanasi yoki uning ayrim qismlari ma'lum bir vaqt davomida zarur bo'lgan vaziyatini saqlashini ta'minlaydi. Masalan, start oldi, shtangani ko'tarib ushlab turish, gimnastlarning «qaldirg'och» holati kabilar. Bu holatlarni saqlash uchun skelet muskullarining tegishli guruhlari qo'zg'alib, ularning tolalari taranglashadi.

Muskul statik ishining dinamik ishidan farqi shundaki, statik vaziyatni saqlashda muskul hujayralari qo'zg'aladi, uning tolalari taranglashadi, lekin qisqarish va bo'shashish hollari yuz bermaydi. Shuning uchun muskulning sta-tik ishi vaqtida odam tanasi va uning ayrim qismlari joyidan qo'zg'almaydi, ya'ni harakatlanmaydi, balki bir vaziyatda qotib qimirlamay turadi.

Muskullarning statik ishiga ba'zi statik vaziyatlarni: «***qaldirg'och***», «start oldi» holatini, shtanga o'rniga biror stulni ko'tarib turishni misol qilib keltirish mumkin.

Tayanch-harakatlanish sistemasi shikastlanganda birinchi yordam berish

Shikastlanish sabablari. Odam ko'cha harakati qoidalariga amal qilmaganda, bir-biri bilan qo'pol hazillashganda, sport mashg'ulotlarini bajarayotganda e'tiborsizlik va intizomsizlik, mehnat darslarida ehtiyotsizlik va hokazolar natijasida tayanch harakatlanish sistemasining har xil shikastlanishiga sabab bo'ladi.

Muskul va paylarning ezilishi, cho'zilishi. Shikastlangan muskul va pay joylashgan joyda oldin ozroq shish paydo bo'ladi, og'riq seziladi. Ba'zida shu joyga qon quyilib, ko'karib ketadi. Bunda quyidagicha birinchi yordam beriladi:

- ro'mol yoki sochiqni sovuq suvda ho'llab, shikastlangan joyga **5-10** minut qo'yiladi, so'ngra siqib bog'lanadi va bemorni shifoxonaga yuboriladi.

Izoh: shikastlangan joyga issiq buyumlarni bosish, issiq suvga solish, ishqalash, ezish kabilar mumkin emas.

Bo'g'imning chiqishi. Chiqqan bo'g'im atrofida shish paydo bo'ladi va og'riq seziladi. Shu qo'l yoki oyoq harakatsizlanib, osilib qoladi. Bunday vaqtda quyidagicha birinchi yordam beriladi:

-chiqqan bo'g'im sovuq suvga ho'llangan sochiq yoki ro'mol bilan **5-10** minut o'rab qo'yiladi:

-qo'l bo'g'imi chiqqan bo'lsa, qo'l ro'mol yordamida bo'yinga osib qo'yiladi (qo'lning kaftidan to tirsagigacha ro'molga osilgan bo'lishi kerak);

-oyoq bo'g'imi chiqqan bo'lsa, shu bo'g'imning ikki tomoniga taxta yoki karton (shina) qo'yib, mahkam bog'lanadi.

III bob. QON

11-§. Organizmning ichki muhiti

Qon haqida fikr yuritishdan oldin organizmning ichki muhiti haqida tushunchaga ega bo'lish zarur. Chunki qon organizm ichki muhitining bir qismi hisoblanadi. Organizmning ichki muhitiga hujayra ichidagi va hujayra tashqarisidagi suyuqlik kiradi. Hujayra tashqarisidagi suyuqlik o'z navbatida hujayralararo va tomirlar ichidagi (qon va limfa) suyuqliklarga bo'linadi.

Odam tanasi massasining o'rtacha **60** % ini suv tashkil qiladi. Shundan **35** %i hujayra ichidagi va **25** %i hujayra tashqarisidagi suyuqlikdir. Qon hujayra tashqarisidagi suyuqlikning tarkibiy qismi bo'lib, uning miqdori tana massasining o'rtacha **7** % ini tashkil qiladi. Shundan qon plazmasi tana massasining **4,5-5** % ini tashkil etadi. Organizm qancha yosh bo'lsa,

tana massasining ko'proq qismini-**65-70** % ini suyuqlik tashkil qiladi. Bu yosh organizmda moddalar almashinuvi jarayoni keksalardagiga nisbatan ancha faol o'tishini ta'minlaydi.

Organizmning ichki muhiti, ya'ni yuqoridagi suyuqliklarning miqdori, kimyoviy tarkibi, osmotik bosimi va barcha fizik-kimyoviy xususiyatlari nisbiy doimiydir. Bu nisbiy doimiylik xususiyati *gomeostaz* deb atalib, u hujayralar va to'qimalarning normal ish faoliyati uchun qulay sharoit hisoblanadi.

Ichki muhitning nisbiy doimiyligi organizmning ko'pchilik organlar sistemasi (nerv-endokrin, ovqat hazm qilish, qon aylanish, nafas olish, ayirish kabilar) ning birgalikdagi faoliyati orqali ta'minlanadi. Shuning uchun ham organizmning barcha hujayralari, to'qimalari, organlari va sistemalari yaxlit, bir butun bo'lib, ular ish faoliyatida bir-biri bilan mustahkam bog'langan.

Biror organning ish faoliyati buzilsa (kasallik tufayli), ichki muhitning nisbiy doimiyligi ham buziladi. Masalan, oshqozon-ichak, jigar, buyrak kasalliklarida ichki muhitning doimiyligi buziladi. Natijada hujayra ichidagi, hujayra oraliq va qon suyuqligining miqdori hamda kimyoviy tarkibi o'zgaradi. Bu esa o'z navbatida barcha a'zolarining ish faoliyatiga salbiy ta'sir ko'rsatib, kasallik belgilari yana ham kuchayishiga sabab bo'ladi. Ichki muhitning o'zgarishiga tashqi muhit sharoiti ham ta'sir ko'rsatadi. Ma'lumki, Markaziy Osiyoning issiq iqlim sharoitida yoz oylarida ko'p terlash, nafasning tezlashuvi natijasida kishi organizmi ko'p suyuqlik yo'qotadi. Bu esa hujayra, hujayralararo va qon suyuqliklari miqdorining kamayishiga, ularning kimyoviy tarkibi o'zgarishiga sabab bo'ladi.

Shuningdek, issiq vaqtda odam jismoniy mehnat qilganda ham terlash orqali ko'p suyuqlik yo'qotadi. Shuning uchun bunday sharoitda organizm ichki muhitining nisbiy doimiyligini saqlash maqsadida terlash orqali yo'qolgan suyuqlik o'rni yetarli miqdorda suv (suyuqlik) iste'mol qilish bilan to'ldiriladi. Ich ketish, qusish va ko'p terlash natijasida organizmdan suv bilan birga tuzlar ham yo'qotiladi. Shuning uchun iste'mol qilinadigan suvga bir oz tuz qo'shilsa yoki mineral suv iste'mol qilinsa, ichki muhit suyuqliklarining faqat miqdori emas, balki kimyoviy tarkibining doimiy-ligi ham saqlanadi.

Qon quyidagi muhim vazifalarni bajaradi:

1. *Qonning tashuvchilik vazifasi.* Oshqozon-ichaklarda hazm bo'lgan oziq moddalar (oqsillar, yog'lar, uglevodlar, mineral tuzlar, vitaminlar, suv) qon va limfa tomirlariga so'rilib, qon orqali hujayralarga yetkaziladi. Shuningdek, qon o'pkadan kislorod qabul qilib, hujayralarga olib boradi.

Hujayralarda moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan qoldiq (zaharli) moddalar va karbonat kislota qonga o'tadi. Bu moddalar qon orqali ayirish va nafas olish organlariga yetkazilib, tashqariga chiqarib yuboriladi.

2. Qon barcha to'qima va organlar funksiyasini gumoral yo'l bilan boshqarilishida ishtirok etadi. Endokrin bezlarda sintez qilingan gormonlar-biologik faol moddalar qonga o'tib, u orqali to'qima va organlarga yetkaziladi va ular nerv sistemasi bilan birga nerv-gumoral boshqarilishini ta'minlaydi.

3. Qon organizmni himoya qilish (immunitet) funksiyasini bajaradi. Qon tarkibidagi leykositlar (oq qon tanachalari) organizmga kirgan mikroblarni yutish, parchalash va eritib yuborish xususiyatiga ega. Bundan tashqari, qon zardobida maxsus oqsil zarrachalar (antitelalar) bo'lib, ular mikroblarni bir-biriga yopishtiradi va eritib yuboradi. Shunday qilib, qonning immunitetlik funksiyasi organizmning har xil yuqumli kasalliklardan saqlanishiga yordam beradi.

4. Qon tana haroratining nisbiy doimiyligini saqlashda ishtirok etadi. Qonning uzluksiz harakati orqali moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan issiqlik energiyasi tananing barcha qismlariga tarqalib, ulardagi harorat doimiyligini ta'minlaydi.

Qonning fizik-kimyoviy xossalari

Qonning solishtirma massasi suvnikiga nisbatan bir oz kattaroq-**1,050-1,060** ga teng. Qon plazmasining solishtirma mas-sasi **1,025-1,034**, shaklli elementlarining solishtirma massasi **1,090** ga teng.

Ma'lumki, suvning yopishqoqligi **1,0** deb qabul qilingan. Qonning yopishqoqligi **5,0** ga teng. Qonning yopishqoqligi suv-nikiga nisbatan yuqori bo'lishi tarkibidagi oqsil moddalar va shaklli elementlar, ayniqsa, eritrositlar miqdoriga bog'liq. Terlash, qusish va ich ketish natijasida odam organizmi ko'p suv yo'qotsa, qon quyuqlashadi, ya'ni plazmasining miqdori kamayib, shaklli elementlarining miqdori ko'payadi. Bu esa qonning yopishqoqligi ortishiga sabab bo'ladi.

Qonning osmotik bosimi **7,6—8,1** atm ga teng. Uning **60** % ini qonda erigan natriy xlorid tashkil etadi. Osmotik bosim osmometr yoki krioskop asboblari yordamida o'lchanadi. Qonning osmotik bosimi qon bilan hujayralar ichidagi va hujayralar tashqarisidagi suyuqliklarda suv va tuzlar almashinuvida muhim rol o'ynaydi. Osh tuzining **0,9** % li eritmasi odam va barcha issiqqonli hayvonlar uchun fiziologik eritma bo'lib hisoblanadi. Bundan yuqori konsentratsiyali eritmasi qon uchun *gipertonik*, past konsentratsiyali eritmasi qonga nisbatan *gipotonik* eritmadir. Agar ozroq

qon osh tuzining gipertonik eritmasi bilan aralashtirilsa, eritrositlar ichidagi suv eritmaga o'tadi, chunki eritmaning osmotik bosimi yuqori. Buning natijasida eritrositlar suvsizlanib, ularning hajmi kichrayadi va burishib qoladi. Aksincha, qon osh tuzining gipotonik eritmasi bilan aralashtirilsa, eritmadagi suv eritrositlar ichiga kiradi va ular shishib yoriladi. Bu hodisa *gemoliz* deb ataladi.

Qon osmotik bosimining nisbiy doimiyligi ayirish organlarining (buyraklar va teri) faoliyati orqali boshqariladi. Odam ko'proq sho'r ovqat, tuzli ichimlik iste'mol qilganda, ko'p terlaganda qonning osmotik bosimi oshadi. Lekin buyraklar siydik ajratishi kamayishi tufayli ma'lum vaqtdan keyin qonning osmotik bosimi yana normaga keladi.

12-§. Qonning tarkibi

Probirkaga bir tomchi geparin moddasini tomizib, ustiga **2-3** ml qon quyib, sentrifugada bir necha minut davomida aylantirilsa, u ikki qismga: ustki qismida rangsiz qon plazmasiga, pastki qismida esa qonning qizil rangdagi quyuq qismi-shaklli elementlarga ajraladi. Shunday qilib, qon ikki qismdan iborat: birinchi qismi qonning suyuq qismi, ya'ni qon plazmasi, ikkinchi qismi qonning quyuq qismi, ya'ni shaklli elementlaridir. Qon umumiy hajmining **55-60** % ini qon plazmasi va **40-45** % ini shaklli elementlar tashkil qiladi. Qonning o'rtacha miqdori katta odamda **5** l bo'lib, u tana massasining o'rtacha **7** % ini tashkil etadi. **1** kg tana massasiga o'rtacha **70** ml qon to'g'ri keladi. Bolalarda har **1** kg tana massasiga to'g'ri keladigan qon miqdori kattalarnikiga nisbatan ko'proq bo'ladi (**80-100** ml).

Qon plazmasi. Qon plazmasi qonning suyuq qismi bo'lib, u murakkab aralashmadir. Uning tarkibida oqsillar, yog'lar, uglevodlar, mineral tuzlar, gormonlar, fermentlar, antitelalar va erigan holdagi gazlar (kislorod, karbonat angidrid kabilar) bo'ladi. Plazma tarkibida o'rtacha **90-92** % suv, **7-8** % oqsillar, **0,9** % tuzlar, **0,1** % glyukoza, **0,8** % yog'lar bo'ladi. Plazma kuchsiz ishqoriy reaksiyaga ega, ya'ni pHi=**7,4**.

Qon plazmasi tarkibida organizmning hayoti-o'sishi va rivojlanishi uchun zarur barcha oziq moddalar bo'lib, ular ovqat hazm qilish organlaridan qonga so'riladi. Qonning doimiy harakati natijasida bu moddalar hujayralarga o'tadi va o'zlashtiriladi. Moddalar almashinuvi natijasida hujayralarda hosil bo'lgan qoldiq moddalar qonga o'tib, ayirish organlariga yetkaziladi va tashqariga chiqarib yuboriladi. Plazma tarkibidagi vitaminlar, fermentlar, gormonlar hujayralarda moddalar almashinuvi

jarayoni normal o'tishida va antitelalar organizmni yuqumli kasalliklardan himoya qilishida muhim ahamiyatga ega.

Shunday qilib, qon hamda qon plazmasi odam tanasi hujayralarining oziqlanishida, ulardagi barcha hayotiy jarayonlar normal o'tishida va organizmni yuqumli kasalliklardan saqlashda muhim ahamiyatga ega. Shuning uchun ham qon yoki undan tayyorlangan plazma davolash maqsadida qo'llaniladi. Bu qon va plazma sog'lom odamlardan (donorlardan) olinadi.

Qonning shaklli elementlari. eritrositlar; leykositlarning har xil turlari; neytrofil leykositlar; eozinofil leykositlar; bazofil leykositlar; limfositlar; monositlar; trombositlar.

Ular qonning quyuq qismini tashkil etadi.

Eritrositlar (qizil qon tanachalari). Eritrositlar suyaklarning ko'mik qismida hosil bo'ladi. Yetilmagan yosh eritrositlarda boshqa hujayralardagi singari yadro bo'ladi. Yetilgan eritrositlarda yadro yo'qoladi, ya'ni odamning qoni tarkibidagi eritrositlar yadrosiz bo'ladi. Ular o'rtasi ozroq botiq, yumaloq shaklga ega. **1** mm^3 qonda **4-6** million, o'rtacha **5** million dona eritrosit bo'ladi. Eritrositlarning hosil bo'lishi va soni normal miqdorda bo'lishi odamning sog'lig'iga, ovqatlanishiga, jismoniy mashqlar bilan shug'ullanishiga, quyoshning ultrabinafsha nurlarini yetarli qabul qilishiga bog'liq. Ayniqsa, ovqat tarkibida oqsillar, temir moddasi, V guruhga kiruvchi vitaminlar yetarli miqdorda bo'lishi zarur. Suyak ko'migida hosil bo'lib, qonga o'tgan eritrositlar **120** kun atrofida yashaydi. So'ngra ular jigarda va taloqda parchalanadi. Parchalangan eritrositlardan ajralgan temir moddasi suyak ko'migida yosh eritrositlar hosil bo'lishi uchun sarflanadi. Parchalangan eritrostitlarning gemoglobini tarkibidagi gem moddasi jigarda bilirubin moddasiga aylanib, o't suyuqligi hosil bo'lishi uchun sarflanadi.

Eritrositlarning asosiy vazifasi organizmning barcha hujayralarini kislorod bilan ta'minlashdan iborat. Ular tarkibidagi gemoglobin o'pkalardan kislorodni o'ziga biriktirib hujayralarga yetkazadi, ularda moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan karbonat angidridni yana o'ziga biriktirib o'pkalarga olib boradi.

Eritrositlarning soni va ular tarkibidagi gemoglobin miqdorining kamayishi *kamqonlik (anemiya) kasalligi* deb ataladi. Bu kasallikning oldini olish uchun yuqorida aytilganidek, ovqat tarkibida oqsil, temir moddalari, vitaminlar yetarli miqdorda bo'lishi, jismoniy mashqlar bilan

muntazam shug'ullanish, nafas oladigan havoning toza bo'lishi kabilar katta ahamiyatga ega.

Leykositlar (oq qon tanachalari). Leykositlar yadroli qon hujayralari bo'lib, yadrosining shakliga va bo'yalishiga qarab uch turga: *monotsitlar*-bir yadroli yirik leykositlar; *limfositlar*-bir yadroli, lekin monotsitlardan bir oz maydaroq; *donador leykositlar,* ya'ni *granulotsitlarga* bo'linadi. Bularning yadrosi ko'p shaklli. 1 mm^3 qonda **6-8** ming dona leykosit bo'ladi. Leykositlar sonining ko'payishi *leykositoz,* kamayishi *leykopeniya* deb ataladi. Leykositlar suyaklarning ko'mik qismida va taloqda (limfositlar) hosil bo'ladi.

Leykositlarning asosiy vazifasi organizmni yuqumli kasalliklardan himoya qilishdir. Ular organizmga kirgan mikroblarni yutib, eritib yuboradi. Bu *hodisa fagotsitoz* deb ataladi. Leykositlarning bu xossasini atoqli rus olimi ***I.I. Mechnikóv*** aniqlagan. Odam yuqumli kasalliklar bilan kasallanganda leykositlarning soni ko'payib, 1 mm^3 qonda **10-20** mingga yetadi va undan ham ortishi mumkin. Odam uzoq vaqt davomida kam va sifatsiz ovqatlansa, bir necha kun, hafta davomida og'ir mehnatdan charchasa, surunkali uzoq davom etuvchi kasalliklarda leykositlar soni kamayadi. Bu esa organizm nihoyatda kuchsizlanganligidan dalolat beradi.

Trombositlar (qon plastinkalari). Trombositlar suyaklarning ko'mik qismida va taloqda hosil bo'ladi. Yadrosi bo'lmaydi. Past tabaqali umurtqali hayvonlar trombositlarining yadrosi bo'ladi. 1 mm^3 qonda **300-400** ming dona trombosit bo'ladi. Ular leykositlarga o'xshab **2-5** kun yashaydi. Trombositlarning aso-siy vazifasi qonning ivishini ta'minlashdan iborat. Ular soni kamayganda qonning ivish xossasi buziladi. Bunday odamning jarohatlanishi juda xavfli, chunki qon oqishini to'xtatish qiyin bo'ladi. Salgina urilish, turtinish natijasida badanda ko'karish (qon quyilishi) yuzaga keladi, o'z-o'zidan burundan qon kelishi mumkin. Shuning uchun trombositi kamaygan odam har xil shikastlanishlardan saqlanishi kerak. Trombosit tarkibida **serotonin moddasi** bo'lib, u *qon tomirlarini toraytirish va qon ketgan vaqtda uning ivishini tezlashtirish* xossasiga egd.

Qonning ivishi. Qonning ivishi-organizmning muhim himoya reaksiyasi hisoblanadi. Qonning bu xossasi turli jarohatlanishlarda organizmni ortiqcha qon yo'qotishdan saqlaydi. Qonning ivish xossasi o'zgarsa, ozgina jarohatlanish ham odam sog'lig'iga katta xavf tug'diradi, chunki organizm ko'p qon yo'qotishi mumkin.

Qonning ivishi murakkab biologik jarayon bo'lib, bunda quyidagi omillar ishtirok etadi: qon plazmasidagi fibrinogen (oqsil modda) mayda

zarrachalardan ingichka tolachalarga (fibringa) aylanadi. Fibrin tolachalari qon tomiri devorining jarohatlangan (kesilgan) joyida to'r hosil qiladi va unga qonning shaklli elementlari, ayniqsa trombositlar ilinib, to'siq hosil bo'ladi. Natijada qon oqishi to'xtaydi. Bu jarayonda qon tarkibidagi *trombin fermenti, Ca ionlari, K vitamin* va qonning *antigemofil omili* muhim rol o'ynaydi.

Sog'lom odamda qon **3-4** minut ichida iviydi. Ba'zi odamlar qon plazmasining tarkibida qonning ivishida muhim ahamiyatga ega bo'lgan biologik modda-antigemofil omil yetarli bo'lmaydi. Bu kasallik ***gemofiliya*** deb atalib, u *nasldan-naslga, ya'ni ota-onadan bolaga o'tadi.* Bunday odamlarda qon ivishi buziladi, natijada bexosdan burundan qon kelishi, salgina jarohat tufayli ko'p qon yo'qotish mumkin. Bundan tashqari, trombositlarning soni kamayganda, ovqat tarkibida Ca ionlari, K vitaminning miqdori yetishmay qolganda ham qonning ivish xossasi kamayadi.

13-§. Qon guruhlari

1901-yili avstriyalik olim ***K. Landshteyner***, **1907**-yili chex olimi ***Ya. Yanskiy*** turli odamlar qoni kimyoviy-biologik xossalariga ko'ra bir-biridan farq qilishini aniqlaganlar. Qonning eritrositlari tarkibida *agglyutinogen*, plazmasi tarkibida *agglyutinin* moddalari bo'lib, ularning har biri kimyoviy xossalariga ko'ra ikki turga bo'linadi, ya'ni agglyutinogen *A* va *B*, agglyutinin *alfa* va *beta*. Binobarin, bitta odam qonining eritrositlari va plazmasida bir xil belgili modda bo'lmasligi kerak, ya'ni agglyutinogen *A* va agglyutinin *alfa* yoki agglyutinogen *B* va agglyutinin *beta*. Normada agglyutinogen *A* va agglyutinin *beta* yoki agglyutinogen *B* va agglyutinin *alfa* bo'lishi mumkin. Agglyutinogen *A* va *B* bo'lgan qonda agglyutininlar umuman bo'lmaydi. Aksincha, agglyutinin *alfa* va *beta* bo'lgan qonda agglyutinogenlar umuman bo'lmaydi. Ana shunga ko'ra, barcha odamlar qoni to'rt guruhga bo'linadi.

I guruh-eritrositlarda agglyutinogen umuman bo'lmaydi plazmada agglyutinin *alfa* va *beta* bo'ladi.

II guruh-eritrositlarda agglyutinogen *A*, plazmada agglyutinin *beta* bo'ladi.

III guruh-eritrositlarda agglyutinogen *B*, plazmada agglyutinin *alfa* bo'ladi.

IV guruh-eritrositlarda agglyutinogen *A* va *B* bo'lib, plazmada agglyutinin umuman bo'lmaydi.

Dunyodagi ko'p mamlakatlarda yashovchi odamlarning qon guruhlarini aniqlash natijasi shuni ko'rsatadiki, qoni I guruh bo'lgan odamlar aholining

o'rtacha **40** % ini, II guruh-**39** % ini, III guruh-**15** % ini va IV guruh-**6** % ini tashkil etadi.

1940-yili ***K. Landshteyner*** va ***Viner*** qonning eritrositlarida agglyutinogen *A* va *B* dan tashqari, yana bir modda borligini aniqlab, uni *rezus omil* (Rh-omil) deb atadilar. Bu omil **85** % odamlar qonida bo'ladi va ular *rezus musbat* qonli odam deb ataladi, **15** % odamlarning qonida bu omil bo'lmaydi. Ular *rezus manfiy* qonli odam deb ataladi. Rezus musbat qon rezus manfiy qonli odamga quyilsa, birinchi martasida hech qanday noxush reaksiya ro'y bermaydi. Lekin rezus manfiy qonli odam qonida quyilgan rezus musbat qonga qarshi antitelalar (organizmda yot moddaga qarshi hosil bo'lgan, maxsus himoya xossasiga ega bo'lgan oqsil zarrachalari) hosil bo'ladi. Shu odamga ikkinchi marta rezus musbat qon quyilsa, uning qonida ***agglyutinatsiya*** hodisasi ro'y beradi.

Qon guruhlari va rezus omil nasldan-naslga o'tadi. Agar erkakning qoni rezus musbat bo'lib, ayolning qoni rezus manfiy bo'lsa, bino bo'lgan homilaga (bolaga) qon onadan o'tsa, uning qoni rezus manfiy bo'ladi. Bunday bola sog'lom tug'iladi. Aksincha, rezus musbat qon bolaga otadan o'tsa, uning qoni ham otasinikiga o'xshab rezus musbat bo'ladi. Natijada ona va bolaning qoni bir-biriga to'g'ri kelmaganligi uchun bunday bola ***gemolitik kasallik*** bilan tug'iladi. Uning terisi va ko'zlari sariq, jigar va talog'i kattalashgan, qorni shishgan, tug'ilgan vaqtdan boshlab umumiy ahvoli og'ir bo'ladi. Davolash uchun bolaga qon quyib, qoni almashtiriladi.

Qon quyish. Og'ir shikastlanganda va ko'p qon yo'qotilganda uzoq davom etadigan og'ir kasalliklarda bemorni davolash uchun qon quyish kerak bo'ladi. Bunda *birinchi guruh qonni* hamma guruhga quyish mumkin. Birinchi guruh qonli odamlar qonini barcha guruhdagi qonli odamlarga berishi mumkin. Shuning uchun ular ***universal donor*** deb ataladi (boshqalarga qon beruvchi odam *donor*, boshqalardan qon oluvchi odam *retsipient* deb ataladi).

Ikkinchi guruh qonli odamlar ikkinchi va to'rtinchi guruh qonli odamlarga, *uchinchi guruh qonli* odamlar uchinchi va to'rtinchi guruh qonli odamlarga qon berishi mumkin. *To'rtinchi guruh qonli* odamlar faqat shu guruh qonli odamlarga qon berishi mumkin, lekin o'zi hamma guruhdan qon oladi. Shuning uchun ular ***universal retsipient*** deb ataladi.

Bemorga qon quyish o'ta mas'uliyatli ish hisoblanadi. Agar qon guruhi noto'g'ri aniqlansa, bemor qon guryhiga to'g'ri kelmaydigan qon quyilsa, donor qonining eritrositlari bilan bemor qonining eritrositlari bir-biriga yopishib qoladi, ya'ni ***agglyutinatsiya*** hodisasi ro'y beradi. Bunday hodisa ro'y berganida bemorning ahvoli birdaniga og'irlashadi, rangi

oqarib, lablari ko'karadi, tanasi sovub qaltiraydi. Badanida qizil toshmalar paydo bo'ladi, nafas olishi qiyinlashadi. Agar bunda zudlik bilan yordam ko'rsatilmasa, bemor halok bo'lishi mumkin. Buning oldini olish maqsadida keyingi yillarda faqat bir xil guruhdagi qon quyishga o'tish tavsiya etilmoqda.

Turli qon guruhlarining bir-biriga mos kelishi

Quyidagi qon guruhlari bo'lgan odamlar

Qon guruhi	...ga qon beradi	...dan qon oladi
I	I. II. III. IV.	I
II	II. IV.	I, II
II	II. IV.	I, III
IV	IV.	I, II, III, IV

Donorlik. Donorlik har bir odamning faxriy burchidir. **18** yoshga yetgan har bir sog'lom yigit va qiz, ayol va erkak donor bo'la oladi.

Mamlakatimizda yuz minglab kishilar donorlardir. Ayniqsa, fashizmga qarshi kurash yillarida minglab odamlar ixtiyoriy ravishda qon topshirib, ko'plab yaradorlarning hayoti saqlab qolinishiga va ular qaytadan safga qaytishiga hissa qo'shganlar. Hozirgi vaqtda ham minglab donorlar ko'plab bemorlarni davolashga, ularning hayotini saqlab qolishdek olijanob ishga hissalarini qo'shmoqdalar.

Qadimgi Yunoniston, Misr, Rimda bemorlarni davolashda qonning ahamiyatini bilishgan. O'sha davrning tabiblari bemorlarga boshqa odam qonini quyganlar, lekin ularda qon guruhi haqida tushuncha bo'lmaganligi sababli qon quyish taxminiy bajarilgan. Shuning uchun ayrim hollardagina quyilgan qon bemor qoniga to'g'ri kelib, yaxshi natija bergan bo'lsa, ko'pincha qon guruhlari to'g'ri kelmasligi yomon oqibatlarga sabab bo'lgan. ***Rim papasi Innokentiy*** VIII yosharish maqsadida uchta yigitning qonini quyishni buyurgan. Lekin u qon quyish natijasida halok bo'lgan. Qon guruhlari aniqlanguncha qon quyish sohasidagi barcha urinishlar yaxshi natija bermagan.

14-§. Immunitet. Yuqumli kasalliklar

Odam organizmiga kasallik qo'zg'atuvchi turli (patogen) mikroblar, viruslar, zamburug'lar va boshqalar kirishi (yuqishi) natijasida yuzaga keladigan xastaliklar-*yuqumli kasalliklar* deb ataladi. Yuqumli kasalliklarni mikroblar qo'zg'atishi fransuz olimi ***Lui Paster*** **(1822-1895)** tomonidan aniqlangan. Hozir mikroblarning **1500** ga yaqin, viruslarning **100** dan ortiq turlari ma'lum. Ular tuproqda, suvda, havoda keng tarqalgan bo'lib,

ko'p turlari ma'lum sharoitda odamda har xil yuqumli kasalliklarni qo'zg'atadi.

Mikroblar va viruslar odam organizmiga turli yo'l bilan:

-havo-nafas organlari orqali;

-oziq-ovqat, suv, meva, sabzavotlar, yuvilmagan idish-tovoq qo'lni yuvmasdan ovqatlanganda hazm organlariga kiradi;

-teri orqali, ya'ni teri qirilganda, kesilganda, kuyganda jarohatlangan joyga mikroblar tushib, qon orqali organizmga tarqaladi;

-jinsiy aloqa orqali;

-kasal odamning qoni yoki qon plazmasi bemorga quyilganda;

-yaxshilab sterillanmagan shprits bilan ukol qilinganda;

-kasal hayvon va parrandalar mahsuloti (go'sht, sut, tuxum)ni yaxshi pishirmasdan iste'mol qilinganda;

-quturgan it, mushuk, ***sichqon***, qoramollarning tishlashi, so'lagi orqali;

-kasallangan hasharotlar (***burga***, *bit, kana*, ***chivin*** kabilar) chaqqanda kirishi mumkin.

Organizmning himoyalanish xususiyatlari. Odam organizmi mikroblar, viruslar va kasallik qo'zg'atuvchi boshqa parazitlarda o'zini himoya qilish xususiyatiga ega. O'zini himoya qilish usullari bir necha xil bo'lib, ular quyidagilardan iborat. Organizm o'zini himoya qilishining birinchi bosqichi teri, burun, nafas yo'llari, ovqat hazm qilish organlarining ichki shilliq pardasi hisoblanadi.

Teri tashqi muhitning noqulay ta'sirlaridan, mikroblar, viruslar va parazitlarni organizmga kirishidan saqlaydi. Ammo teri kirlansa, uning himoya funktsiyasi buziladi. Bundan tashqari, shilinish, timdalanish, kesilish kabi jarohatlanishlar ham terining himoya fimktsiyasiga zarar yetkazadi. Jarohatlangan joyda mikroblar yashashi va ko'payishi uchun qulay sharoit yuzaga keladi. Shuning uchun bu joy qizaradi, shishadi va yiringlaydi. Ba'zida esa jarohatda ko'paygan mikroblar qonga o'tib, butun tanaga tarqaladi va ***sepsis kasalligi*** yuzaga keladi. Bunda bemor tanasining harorati ko'tariladi, boshi og'riydi, jigari, buyraklari, yuragi va miyasi mikroblar ta'sirida yallig'lanishi tufayli uning umumiy ahvoli og'irlashadi. Shuning uchun teri doimo toza bo'lishi, jarohatlanmasligi va mabodo yengil shikastlansa, darhol unga yod yoki brilliant yashili surtish hamda shifokorga murojaat qilish kerak.

Nafas yo'llari (burun, hiqildoq, traxeya, bronxlar) ichini qoplagan shilliq parda mikroblar va viruslarni ichki to'qimalarga, qonga o'tkazmay, himoya vazifasini bajaradi. Bu shilliq pardalardagi mayda tukchalar havo bilan kirgan mikroblarni tutib qoladi.

Og'iz bo'shlig'idagi so'lak, oshqozon va *ichaklar* shirasi mik-roblarni kuchsizlantirish, eritib yuborish xususiyatiga ega bo'lib, ular ham organizmni himoya qilish vazifasini bajaradi.

Organizm himoyalanishining ikkinchi bosqichida qonning leykositlari (oq qon tanachalari) xizmat qiladi. Yuqorida aytilganidek, leykositlar odam tanasiga kirgan mikroblarni yutib, eritib yuborish xususiyatiga ega. Bu *fagotsitoz* deb ataladi. Bu hodisani **1893**-yilda rus olimi ***I.I. Mechnikov*** **(1845-1916)** ixtiro etgan.

Leykositlarning organizmni yuqumli kasalliklarni qo'zg'atuvchi mikroblardan himoya qilish xususiyati ana shundan ham yaqqol ko'rinib turibdiki, yuqumli kasalliklar bilan xastalangan bemorlar qonida leykositlarning soni ko'payadi, ya'ni normada **6-8** ming bo'lsa, kasallikda **10-12** mingga yetadi va undan ham oshishi mumkin. Bu hodisa organizm mikroblarga qarshi kurashish va kasalliklardan qutulish uchun o'zini himoya qilish imkoniyatlarini safarbar qilganligini ko'rsatadi.

Organizmning yuqumli kasalliklardan himoyalanishining uchinchi bosqichi *antitelalar* va *antitoksinlar* ishlab chiqarilishi hisoblanadi. Bular organizmning maxsus to'qimalarida ishlab chiqariladi. *Antitelalar* organizmga kirgan mikroblarni bir-biriga yopishtirib, eritib yuboradi. *Antitoksinlar* esa mikroblar ajratadigan zaharli moddalarni parchalab neytrallaydi. Odam organizmining antitela va antitoksinlar ishlab chiqarish va ular orqali yuqumli kasalliklarni qo'zg'atuvchi mikroblarga qarshi kurashish, o'zini himoya qilish xususiyati *immunitet* deb ataladi.

Immunitet ikki xil, ya'ni tug'ma va orttirilgan bo'ladi.

Tug'ma immunitet onadan bolaga o'tadi. Lekin u doimiy bo'lmaydi va bolaning birinchi yoshidayoq o'z kuchini yo'qotadi.

Odamning hayoti davomida *orttirilgan,* ya'ni uning o'z organizmida ishlab chiqarilgan immunitet (antitela va antitoksinlar) o'z navbatida ikki xil bo'ladi: tabiiy va sun'iy immunitet.

Tabiiy immunitet odam biror yuqumli kasallik bilan kasallanib tuzalishi natijasida hosil bo'ladi. Shuning uchun ba'zi yuqumli kasalliklar bilan odam faqat bir marta kasallanadi, ya'ni birinchi marta kasallanish davrida uning organizmida bu kasallikni qo'zg'atuvchi mikrob yoki virusga qarshi immunitet hosil bo'ladi. Bu immunitet uning butun umri davomida saqlanadi. Masalan, ***qizamiq, tepki, chechak, bo'g'ma, ko'kyo'tal*** kabi yuqumli kasalliklar bilan odam faqat bir marta kasallanadi.

Sun'iy immunitet sog'lom odamni emlash natijasida uning organizmida hosil qilinadi. Emlash uchun maxsus laboratoriyalarda kasallik qo'zg'atuvchi mikroblar va viruslarni kuchsizlantirish yo'li bilan vaktsinalar

tayyorlanadi. Bu vaktsinalar bilan emlash natijasida ular tarkibidagi kuchsizlantirilgan mikroblar yoki viruslarga qarshi organizmda immunitet (antitelalar va antitoksinlar) hosil bo'ladi. Shuning uchun emlangan odam organizmiga bu kasallikni qo'zg'atuvchi mikrob yoki virus kirganda ham u kasallanmaydi. Hozirgi vaqtda bolalar va o'smirlar ***sil, poliomielit (bolalar falaji), bo'g'ma, ko'kyo'tal, qoqshol, qizamiq, tepki*** kasalliklariga qarshi emlanadi. Bulardan tashqari, zaruriyat tug'ilganda ***ich terlama, qora chechak, vabo*** va boshqa yuqumli kasalliklarga qarshi ham emlanadi.

Tabiiy va sun'iy immunitet organizmning o'zida ishlab chiqariladi, shuning uchun ular *faol immunitet* deb ataladi. Bulardan tashqari, *passiv immunitet* ham bo'ladi. Emlash yo'li bilan ba'zi sog'lom donorlarda ayrim kasalliklarni qo'zg'a-tuvchi mikroblar va ularning zaharli moddalariga qarshi immunitet hosil qilinadi. Ularning qonida antitelalar va antitoksinlar ko'p miqdorda bo'ladi. Bu donorlarning qoni yoki uning zardobi tarkibidagi tayyor holdagi antitela va antitoksinlar boshqa odam organizmiga yuborilsa, uning uchun bu passiv immunitet bo'lib hisoblanadi. Ba'zi og'ir kasallangan bemorlarni davolash maqsadida ana shunday usuldan foydalaniladi.

Yuqumli kasalliklarni mikroblar keltirib chiqarishini birinchi bo'lib fransuz olimi ***Lui Paster*** **(1822-1895)** aniqlagan. U **1879**-yilda ***tovuq***larda ***vabo*** kasalligini qo'zg'atuvchi mikroblarni aniqlab, shu mikroblarni kuchsizlantirilgan holda ***tovuq***lar tanasiga yuborib, ularni kasallikdan saqlash chorasini topgan. Shunday qilib, ***Paster*** yuqumli kasalliklardan saqlanishda emlash usulini yaratgan.

Mashhur rus olimi ***I.I. Mechnikov*** Rossiyada birinchi bo'lib *quturish, kuydirgi* va boshqa kasalliklarning oldini olish uchun vaksina va qon zardoblarini tayyorlab qo'llagan. O'sha davrdagi amaldorlar ***Mechnikov*** ilmiy ishlarining mohiyatini to'g'ri tushunmasdan, uni tazyiq ostiga olganlar. U ***Lui Paster***ga yordam so'rab murojaat qiladi. **1887**-yilda ***Mechnikov*** Parijga boradi va ***Lui Paster*** tashkil qilgan institutda **28** yil davomida immunitet sohasida ilmiy ish olib boradi. ***Paster*** vafotidan keyin uning institutiga rahbarlik qiladi. Fagotsitoz, immunitet sohasidagi ilmiy ishlari uchun **1908**-yilda unga Nobel mukofoti berilgan.

OITS (orttirilgan immunitet tanqisligi sindromi), ruscha nomi SPID (sindrom priobretennogo immunnogo defitsita) hozirgi vaqtda jahon jamoatchiligini tashvishga solayotgan eng xavfli xastalikdir. OITS birinchi marta **1981**-yilda AQSHda ro'yxatga olingan. Kasallikning qo'zg'atuvchisi VICH (virus immunodefitsita cheloveka, o'zbekcha odamda immunitet

tanqisligi virusi) deyilib, uni **1983**-yilda fransiyalik olim ***L. Montane*** aniqlagan.

VICH sog' odamga OITS bilan xastalangan bemordan hamda tanasida shu virusni tashib yuruvchi, ya'ni hozircha o'zida kasallik belgilari yuzaga kelib ulgurmagan odamdan yuqadi. Yuqish yo'llari: jinsiy aloqa, o'pishish, tishlash, sterillanmagan shprits, igna, stomologiya, ginekologiya, jarrohlik asboblari, kasal yoki virus tashib yuruvchi odamning qoni va qon zardobini qo'llash.

Virus sog' odamga yuqqanidan to kasallik belgilari paydo bo'lgungacha davr infeksiyaning yashirin (inkubatsion) davri deyiladi. Bu davrda viruslar odam tanasidagi limfa tugunlariga joylashadi. So'ngra oq qon tanachalari bo'lmish limfositlar ichiga kirib qon orqali tana bo'ylab tarqaladi. Ma'lumki, limfositlar: odam organizmining immunitet, ya'ni mikroblar va viruslardan himoyalanish qobiliyatini ta'minlaydi. OITSni qo'zg'atuvchi viruslar (VICH) limfositlarni zararlab, kuchsizlantirib, yemirib, sonini kamaytirib organizmning immunitet qobiliyati kuchsizlanishiga, hatto butunlay yo'qolishiga olib keladi. Natijada OITS kasalligi belgilari paydo bo'ladi. VICH-infeksiyaning yashirin davri **10** yilgacha va undan ko'p bo'lishi mumkin. Bu davrda o'ziga virusni yuqtirib olgan odam o'zidagi viraslarni boshqalarga yuqtirib yurishi mumkin. Maxsus tekshiruvdan o'tmaguncha o'ziga viras yuqtirib olganligini mazkur odamning o'zi bilmasligi mumkin.

OITS ning belgilari. Jag' osti, bo'yin, qo'ltiq osti, chov sohasidagi, nafas yo'llari (bronxlar) va ichaklar atrofidagi limfa tugunlari kattalashadi. Terida yiringli yaralar paydo bo'ladi, vaqti-vaqti bilan tana harorati ko'tariladi. VICH-infeksiya immunitet tanqisligini vujudga keltirgani sababli (OITS bilan kasallangan bemor ***angina, gripp, sil (tuberkulyoz), pnevmoniya, salmonellyoz, sepsis*** kabi kasalliklarga tez beriluvchan bo'ladi va shu kasalliklar tufayli hayotdan ko'z yumadi.

OITS virasi bosh miyaning oq moddasini zararlashi tufayli bemor qo'l-oyoqlaridagi nerv tolalari bo'ylab og'riq seziladi. Ba'zi bemorlarda qo'l-oyoq falaji, xotiraning va aqliy mehnat qobiliyatining pasayishi hollari kuzatiladi.

Hozirgi kunda OITS ni davolash, unga qarshi emlash usullari ishlab chiqilmagan. Shu bois bu havfli kasallikdan saqlanishning asosiy chorasi sog'lom turmush tarziga rioya qilish, ya'ni yuqorida aytib o'tilgan virus yuqishi yo'llarini bilish va uni yuqtirmaslik chorasini ko'rish zarur.

1-*dekabr*-Umumjahon SPID ga qarshi kurash kuni, deb elon qilingan.

Rasmiy ma'lumotlarga ko'ra, **2000**-yilning oxirida dunyo bo'yicha VICH (OITS) ni o'ziga yuqtirib olgan odamlar soni **50** millionga yetgan,

16,3 million kishi vafot etgan. O'zbekistonda kasallikni yuqtirib olganlar soni 190 kishini tashkil etgan, ulardan 14 nafari hayotdan ko'z yumgan.

IV bob. QON AYLANISH SISTEMASI

15-§. Qon aylanish sistemasi va uning ahamiyati haqida umumiy tushuncha

Qon aylanish sistemasiga yurak, arteriya, kapillyarlar, vena va limfa tomirlari kiradi. Yurak va tomirlar odam organizmida qonning to'xtovsiz harakatlanishini ta'minlaydi.

Yurakning avtomatik qisqarib va kengayib turishi natijasida qon katta arteriya va kapillyarlar (mayda qon tomirlari) orqali tananing hamma to'qima hamda hujayralariga tarqalib, so'ngra mayda, o'rta va yirik vena qon tomirlari orqali yurakka qaytib keladi.

Yurakning chap qorinchasidan tarkibida oziq moddalar, kis-lorod, gormonlarga boy bo'lgan arterial qon aorta tomiriga quyiladi. Undan yirik, o'rta, mayda arteriya tomirlari orqali to'qima va hujayralar orasida joylashgan kapillyarlarga boradi. Qondagi oziq moddalar, kislorod va gormonlar hujayralarga o'tadi. Hujayralarda moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan qoldiq moddalar va karbonat angidrid ulardan mayda vena, kapillyar tomirlariga o'tib, so'ngra o'rta, yirik vena tomirlarf orqali yurakning o'ng bo'lmasiga kelib quyiladi. Yurak-qon tomir sistemasi tananing hamma to'qima-hujayralariga oziq moddalar va kislorod yetkazib beradi. Ularda hosil bo'lgan qoldiq moddalarni qabul qilib, ayirish organlariga yetkazadi. Shuning uchun yurak-qon tomir si-stemasi «tashuvchi sistema» deb ham yuritiladi.

Yurak-qon tomir sistemasi eng muhim hayotiy vazifani bajaradi. Agar yurak qisqa vaqt to'xtab qolsa, odamning hayoti ham to'xtaydi.

Yurak-qon tomir sistemasi yuqorida aytilganidek, bir necha qismlardan iborat. Bu sistemaning faoliyatini mukammal o'rganish uchun uning har bir qismining tuzilishi va funksiyasi bilan tanishish maqsadga muvofiqdir.

Yurakning tuzilishi va joylashishi. Yurak qon aylanish siste-masining markaziy qismi bo'lib, muskullardan tashkil topgan kovak organdir. Har bir odam yuragining hajmi mushtiga yaqin bo'ladi. Jismoniy mehnat va sport bilan shug'ullanuvchi kishilarda yurakning muskullari yaxshi rivojlanib, uning hajmi boshqalar yuragining hajmiga nisbatan kattaroq bo'ladi. Yurakning massasi erkaklarda 220-300 g gacha, ayollarda esa 180-220 g gacha bo'ladi.

Yurak ko'krak qafasida to'sh suyagining orqasida, ikkala o'pkaning o'rtasida joylashgan bo'lib, uning ko'proq qismi ko'krak bo'shlig'ining

chap tomonida turadi. U orqa tomonidan qizilo'ngach va aorta qon tomirining pastga tushuvchi qismi orqali umurtqa pog'onasidan ajralib turadi. Pastki tomonidan esa diafragma orqali qorin bo'shlig'idan ajralib turadi.

Yurak devori uch qavatdan: ichki-*endokard,* o'rta-muskul ya'ni *miokard* va tashqi-*perikarddan* iborat. Tashqi pardasi perikard ikki qavat bo'lib, ichki qavati yurak muskuliga yopishib turadi, u *epikard* deb ataladi. Tashqi qavati xalta sifatida yurakni o'rab turadi. Ikkala qavat o'rtasidagi bo'shliqda suyuqlik bo'lib, yurakning qisqarish va kengayish harakatlariga qulaylik tug'diradi.

Yurak to'rt kameradan tashkil topgan: *o'ng* va *chap bo'lmacha o'ng* va *chap qorincha.* Bo'lmachalarning devori yupqaroq, qorinchalar, ayniqsa chap qorinchaning devori qalin bo'ladi, chunki chap qorincha aorta qon tomiriga yuqori bosim bilan qon haydab katta qon aylanish doirasi orqali tananing hamma a'zo va to'qimalarini arteriya qoni bilan ta'minlaydi. Yurakda to'rtta *klapan* (qopqoq) bo'lib, chap bo'lmacha bilan chap qorincha o'rtasida *ikki tavaqali klapan,* o'ng bo'lmacha bilan o'ng qorincha o'rtasida *uch tavaqali klapan,* chap qorincha bilan aorta qon tomiri o'rtasida hamda o'ng qorincha bilan o'pka arteriyasi o'rtasida *yarimoysimon klapanlar* joylashgan. Yurak klapanlari shunday tuzilganki, ular orqali qon faqat bir tomonga harakatlanadi, ya'ni qon bo'lmachalardan qorinchalarga, ulardan esa aorta va o'pka arteriyalariga tomon harakatlanadi.

Yurak qon ylanish sistemasining markaziy organi bo'lib, u nasos singari qon tomirlardagi qonni to'xtovsiz harakatlantiradi va tananing hamma organlari, to'qimalari va hujayralarini oziq moddalar va kislorod bilan ta'minlaydi. Uning kameralari orqali bir minutda katta odamda **5** l qon o'tadi, lekin bu qonning bir tomchisidan ham yurak o'z ehtiyoji uchun foydalanmaydi.

Yurak muskullari ikkita maxsus tojsimon arteriya orqali qon bilan ta'minlanadi. Bu tomirlar aortaning boshlang'ich qismidan ajralib, yurak muskullari orasiga kiradi. Arteriya tomirlaridagi qon yurak muskullarini oziq moddalar va kislorod bilan ta'minlab, vena qoniga aylanadi, ikkita yurak venasini hosil qilib yurakning o'ng bo'lmachasiga quyiladi. Katta yoshli odamda tinch holatda yurakning tojsimon arteriyasi orqali bir minutda **200-250** ml qon yurak muskullariga boradi. Jismoniy mashq bajarganda esa bu qonning miqdori **800-1000** ml gacha ortadi. Bir kecha-kunduzda tojsimon arteriyalar orqali **500** l qon yurak muskullaridan oqib o'tadi.

Yurakning ishlashi. Yurakning asosiy ishi nasos singari vena qon tomirlaridagi qonni so'rib, arteriya qon tomirlariga o'tkazishdan iborat. Yurakning bu ishi uning bo'lmacha va qorinchalari devoridagi muskullarning ritmik ravishda qisqarishi va kengayishi orqali amalga oshadi. Bo'lmacha va qorinchalar muskullarining qisqarishi *sistola,* kengayishi *diastola* deb ataladi.

Yurakning bo'lmacha va qorinchalarining bir marta qisqarib-bo'shashishi yurakning *bir ish sikli* deb ataladi. Katta odam tinch holatida yuragi bir minutda **70-72** marta qisqaradi va kengayadi, uning har bir qisqarib-kengayishidan bitta puls hosil bo'ladi. Shunday qilib, yurak bir minutda **70-72** marta ish siklini bajaradi. Uning har bir ish sikliga **0,8** sek. sarflanadi. Jumladan yurakning ikkala bo'lmachasi bir vaqtda **0,1** sek davomida qisqaradi, bu vaqtda ulardagi qon qorinchalarga o'tadi. So'ngra bo'lmalar **0,7** sek davomida bo'shashadi. Bu vaqtda qorinchalar **0,3** sek davomida qisqarib, o'ng qorinchadagi qon o'pka arteriyasiga, chap qorinchadagi qon aortaga o'tadi. So'ngra qorinchalar bo'shashib, **0,5** sek davomida *tinim holatida* bo'ladi.

Yurakning sistolik va minutlik hajmi. Yurak qorinchalari har bir qisqarganida **65-70** ml qonni arteriya tomirlariga chiqaradi. Bu yurakning *sistolik hajmi* deb ataladi. Tinch turgan holatda katta odamning yuragi bir minutda **70-72** marta qisqarib-kengayadi.

Har bir qisqarganida undan chiqarilgan qon miqdori uning bir minutda qisqarib-kengayishi soniga ko'paytirilsa, yurakning mi-nutlik hajmi kelib chiqadi. Masalan, bir marta qisqarganda o'rtacha **70** ml qon chiqarilsa, uni bir minutdagi qisqarib-kengayish soniga, ya'ni **70** ga ko'paytirilsa, yurakning minutlik hajmi kelib chiqadi. U **4,9** l ga teng (**70** ml X **70** marta =**4,9** l).

Bir kecha-kunduzda yurak o'rtacha **100** ming marta qisqarib-kengayadi va **10** t qonni arteriya tomirlariga chiqaradi. Yurak ritmik ravishda uzluksiz ish bajaradi. Uning bir kecha-kunduzda bajargan ishi massasi 64 kg li yukni **300** m balandlikka ko'tarishga teng. Odamning o'rtacha umr ko'rishi **70-80** yil deb olinsa, shu davr ichida yurak aorta tomiriga chiqargan qon miqdori hisoblansa, u **5** km uzunlikdagi kanalni to'ldirib, unda paroxod yurishi mumkin bo'ladi.

Jismoniy mehnat, sport mashqlari bajarganda yurakning qisqarib-kengayish soni mashg'ulotning sekin yoki tez bajarilishiga ko'ra bir minutda **100** martadan **200** martagacha ko'payishi mumkin. Demak, uning minutlik hajmi ham tinch holatdagiga nisbatan **1,5-3** marta ortishi mumkin. Jismoniy mehnatda chiniqqan sportchilarda mashq bajargan vaqtda

yurakning sistolik hajmi **65-70** ml o'rniga **100-150** ml gacha ortadi va bir minutda yurakning qisqarib-kengayish soni **150-200** martaga yetadi, ya'ni ularda yurakning minutlik hajmi **15-30** l gacha ortishi mumkin. Chang'i sportida **8** soat davomida **100** km masofani o'tgan sportchining yuragi **35** t qonni arteriya tomirlariga chiqaradi.

Yurak avtomatiyasi. Agar baqa yoki boshqa biror hayvonning yuragini tanasidan ajratib olib, fiziologik eritmaga solib qo'yilsa, u tanadan va nerv sistemasidan ajratilganligiga qaramay, ma'lum vaqt davomida qisqarib-kengayib ishlab turadi. Yurakning o'z-o'zidan bunday ishlash xususiyati *yurak avtomatiyasi* deb ataladi. Odam tanasidagi boshqa organlarning birortasi bunday xususiyatga ega emas.

Yurak avtomatiyasini uning muskullari orasida joylashgan maxsus nerv-muskul tuzilmalari (tugunlari) ta'minlaydi. Yurak o'ng bo'lmachasining kovak venalari quyiladigan joydagi muskullar orasida ***Keys-Flyak*** nerv tugunchasi bo'lib, undagi qo'zg'alish o'ng va chap bo'lmacha muskullari tolalariga tarqalib, ularni qo'zg'atadi va qisqartiradi. So'ngra qisqarish bo'lmacha muskullaridan o'ng bo'lmacha va o'ng qorincha o'rtasida joylashgan ***Ashoff-Tovar*** nerv tuguniga o'tadi, uning qo'zg'alishi ***Giss*** nerv tolasi va ***Purkine*** tolachalari orqali o'ng va chap qorincha muskullariga tarqalib, ularni qisqartiradi.

Yurak biotoklari. Boshqa hujayra va to'qimalarda bo'lgani singari, yurak muskullarida ham biologik tok (biotok) bo'ladi. Yurak biotoki *elektrokardiograf* yordamida maxsus lentaga yozib olinadi va o'rganiladi. Lentaga yozib olingan biotoklar *elektrokardiogramma* (EKG) deb ataladi.

Yurakning har bir siklida, ya'ni bir marta qisqarib-kengayganida lentada elektrokardiogrammaning **5** ta tishi hosil bo'ladi va ular quyidagi harflar bilan belgilanadi: PQRST. Elektrokardiogrammaning ***P tishi bo'lmachalar muskulining qo'zg'alishidan, qolgan QRST tishlari qorinchalar muskulining qo'zg'alishidan hosil bo'ladi.***

Jismoniy chiniqqan kishilarning elektrokardiogrammasida tishlar yirikroq bo'ladi va bu yurak muskullarining qisqarish kuchini ko'rsatadi. Aksincha, jismoniy chiniqmagan kishilarda tishlar mayda bo'ladi.

Bundan tashqari, yurak kasalliklarida ham elektrokardiogramma tishlarining hajmi, shakli va ular orasidagi masofa kasallikning turiga va yurak muskullarining qaysi qismi zararlanganligiga qarab turlicha o'zgaradi. Agar bo'lmacha muskullari zararlangan bo'lsa, P tish o'zgaradi, qorinchalar muskuli zararlangan bo'lsa, QRST tishlar o'zgaradi. Shunga qarab, kasallikka tashxis qo'yiladi.

16-§. Katta va kichik qon aylanish doirasi

Odam tanasida qon juda ko'p yirik va mayda qon tomirlar bo'ylab harakatlanadi. Bu qon tomirlar ikkita yopiq, ya'ni katta va kichik qon aylanish doirasini hosil qiladi. Bu qon aylanish doiralarining ikkalasi ham yurakdan boshlanadi va yurakda tugaydi.

Katta qon aylanish doirasi. Bu qon aylanish doirasi yurakning chap qorinchasidan chiquvchi eng katta arteriya qon tomiri-aortadan boshlanadi. *Aorta* oldin yuqoriga yo'nalib, ravoq hosil qiladi, so'ngra umurtqa pog'onasi bo'ylab pastga-ko'krak va qorin bo'shlig'i tomon yo'naladi. Uning ravoq qismining o'ng tomonidan *nomsiz arteriya* chiqib, ikkiga: *o'ng umumiy uyqu arteriyasi* va *o'ng o'mrov osti arteriyasiga* bo'linadi. Aorta ravog'ining o'rta qismidan *chap umumiy uyqu arteriya* chiqadi. Aorta ravog'ining chap tomonidan *chap o'mrov osti arteriyasi* chiqadi.

O'ng va chap uyqu arteriyalarining har biri tananing bo'yin qismida ikkiga, ya'ni *tashqi* va *ichki uyqu arteriyalariga* bo'linadi. ***Tashqi uyqu arteriyalari*** bosh va yuzning terisini quloq muskullarini, tilni, halqum, hiqildoq, so'lak bezlari va tanani bosh qismidagi barcha to'qima va organlarni, ***ichki uyqu arteriyalari*** esa bosh miyani, ko'z soqqasini arterial qon bilan ta'minlaydi.

O'ng va chap o'mrov osti arteriyalarining har biri yelka va qo'ltiq osti arteriyalariga bo'linib, bo'yin, yelka, bilak va qo'l panjasining terisini, muskullarini, suyaklarini, shu sohadagi bo'g'imlarni arterial qon bilan ta'minlaydi.

Aortaning ko'krak qismidan qizilo'ngach, qovurg'alararo va bel arteriyalari chiqib, ular qizilo'ngachni, ko'krak qafasi va qorin (devori to'qimalarini arterial qon bilan ta'minlaydi. Uning qorin qismidan chiqadigan arteriya tomirlari oshqozon, ichaklarni, jigar, taloqni, buyraklar va buyrak usti bezlarini arterial qon bilan ta'minlaydi. Aortaning qorin qismidan chiqadigan arteriyalar to'g'ri ichak, siydik xaltasi, ayollarda bachadon hamda son, boldir, oyoq, tovon va panja terisi, muskullari, suyaklari va shu sohadagi bo'g'imlarni arterial qon bilan ta'minlaydi.

Aortadan chiqadigan yirik arteriya qon tomirlari o'z navbatida o'rtacha, mayda tomirlarga, ular esa eng mayda kapillyarlarga bo'linadi. Bular organlar, to'qimalar orasiga kiradi.

Kapillyarlar odam sochidan **50** marta ingichka bo'ladi; ularni oddiy ko'z bilan ko'rib bo'lmaydi, ya'ni faqat mikroskopda ko'rish mumkin. Odam tanasida **100-160** milliardga yagin kapillyar bor. Agar tanadagi hamma

kapillyarlar bir-biriga ulansa, ularning uzunligi **60-80** ming kilometr bo'lib, u bilan yer sharini ikki marta aylantirib o'rash mumkin.

To'qimalardagi va hujayralardagi moddalar almashinuvi jarayoni ana shu kapillyarlar orqali uzluksiz davom etib turadi, ya'ni kapillyarlardagi arteriya qonining tarkibidagi oziq moddalar, gormonlar, kislorod hujayralarga o'tadi. Hujayralarda moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan qoldiq moddalar va karbonat angidrid vena kapillyar qon tomirlariga o'tadi.

Bular o'z navbatida bir-biriga qo'shilib, avval kichik, so'ngra o'rta va yirik vena qon tomirlarini hosil qiladi. Bosh, bo'yin, ko'krak, qo'l kabi organlarning vena tomirlari qo'shilib, *yuqorigi kovak venani* hosil qiladi; oyoq, chanoq, qorin sohasidagi a'zo va to'qimalarning vena qon tomirlari bir-biriga qo'shilib, *pastki kovak venani* hosil qiladi. Yuqorigi va pastki kovak venalar yurakning o'ng bo'lmachasiga quyiladi. Shu bilan katta qon aylanish doirasi tugaydi.

Qonning yurakning chap qorinchasidan chiqib, tananing barcha a'zolaridagi arteriyalar, kapillyarlar va venalar bo'ylab oqib, yurakning o'ng bo'lmasiga kelib quyiladigan yo'li katta qon aylanish doirasi deb ataladi.

Katta qon aylanish doirasi tananing barcha organlari, to'qimalari va hujayralarini oziq moddalar, gormon-lar, kislorod bilan ta'minlab, moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan keraksiz va zaharli moddalarni o'ziga qabul qilib, ularni organizmdan chiqarib yuborish vazifasini bajaradi.

Kichik qon aylanish doirasi. Bu doira yurakning o'ng qorin-chasidan chiqadigan o'pka arteriyasi qon tomiridan boshlanadi. O'pka arteriyasi ko'krak qafasida ikkiga bo'linib, o'ng va chap o'pkalarga boradi.

Ular o'pkalarda kapillyar qon tomirlariga aylanib, o'pka alveolalari atrofini o'rab oladi. Tashqi muhit havosi bilan o'pka hamda qon o'rtasidagi gaz almashinuvi jarayoni shu joyda o'tadi. Natijada vena kapillyarlaridagi qon kislorodga to'yinib, arterial qonga aylanadi, lekin u *o'pka venasi* deb ataluvchi to'rtta (har bir o'pkadan ikkitadan) tomir orqali yurakning chap bo'lmasiga quyiladi.

Qonning yurakning o'ng qorinchasidan chiqib, arteriyalar ka-pillyarlar va venalar bo yiab oqib (o'pkalar orqali), yurakning chap bo'lmasiga kelib quyiladigan yo'li kichik qon aylanish doirasi deb ataladi. Kichik qon aylanish doirasining vazifasi vena qonini arterial qonga aylantirishdan iborat.

Limfa aylanishi

Odam tanasida qon tomirlari bilan birgalikda limfa tomirlari ham mavjud bo'lib, ular bo'ylab *limfa suyuqligi* oqadi. *Limfa sistemasi* limfa kapillyarlari, mayda, o'rtacha, yirik limfa tomirlari va limfa tugunlaridan iborat. Limfa aylanishining qon aylanishidan farqi shundaki, limfa tomirlari a'zo va to'qimalarga kelmaydi, balki ulardan boshlanadi. Chunonchi, mayda qon tomirlari, ya'ni kapillyarlardan to'qimalarga o'tgan qonning suyuq qismi (suv va ba'zi bir erigan moddalar)ning ortiqchasi to'qimalardan limfa kapillyarlariga o'tadi. Limfa kapillyarlari bir-biriga qo'shilib, mayda, o'rtacha va yirik limfa tomirlarini hosil qiladi.

Oyoqlardan, qorin bo'shlig'idagi organlardan, ko'krak, bo'yin va boshning chap tomonidan hamda chap qo'ldan yig'ilgan limfa tomirlari birlashib, *yirik ko'krak limfa tomirini* hosil qiladi va u chap o'mrov osti vena tomiriga quyiladi. Boshning, bo'yinning, ko'krak qafasining o'ng tomonidan va o'ng qo'ldan yig'ilgan limfa tomirlari birlashib, *yirik o'ng limfa tomirini* hosil qiladi va u o'ng o'mrov osti vena tomiriga quyiladi. O'mrov osti venalari *yuqorigi kovak venaga* birlashib, yurakning o'ng bo'lmasiga quyiladi.

Limfa tomirlari o'z navbatida tananing turli qismlarida joylashgan limfa tugunlari orqali o'tadi. Limfa suyuqligidan mikroblar va organizmga yot moddalar limfa tugunlarida ushlanib qoladi. Limfa tugunlarida hosil bo'lgan limfositlar limfa tomirlariga o'tadi. Limfa tugunlari deyarli hamma ichki organlarning darvoza qismida bo'ladi. Bundan tashqari, ular boshning ensa qismida, bo'yinda, jag' ostida, qo'ltiq ostida, qovuq sohasida va boshqa joylarda ham bo'ladi. Odam tanasida **460** taga yaqin limfa tugunlari bor.

Tanadagi barcha limfa tomirlarida hammasi bo'lib o'rtacha **1-2** l limfa suyuqligi bo'ladi. Bir kecha-kunduzda **1200-1500** ml limfa suyuqligi limfa tomirlaridan vena qon tomirlariga quyiladi. Buning o'rniga to'qimalardagi suyuqlikdan limfa hosil bo'lib turadi. Jismoniy mehnat va sport bilan shug'ullanganda tanadagi muskullarning ko'p harakatlanishi va kuchli qisqarishi tufayli to'qimalardagi ortiqcha suyuqlik limfa kapillyariga o'tadi, natijada limfa suyuqligi hosil bo'lishi ko'payadi. Aksincha, kishi kam harakatlanganda, shuningdek, yurak, buyrak, jigar kasalliklarida to'qimalardagi suyuqlikning limfa tomirlariga o'tishi kamayadi va buning oqibatida tananing turli qismlarida-oyoqlarda, qorinda, jigarda, beldumg'azada shish paydo bo'ladi.

Tananing yuza qismlarida joylashgan limfa tugunlari odamning har xil ka-salliklarida o'zgaradi va ularning o'zgarishi kasallikni aniqlash uchun

muhim belgi hisoblanadi. Masalan, tomoq, tish og'riganda, ulardagi mikroblar limfa suyuqligiga o'tib, limfa tomirlari orqali jag' osti va bo'yindagi limfa tugunlariga borib, ularni yallig'lantiradi. Buning natijasida bezlar kattalashadi va og'riydi. Qo'lning jarohatlanishi natijasida yiringli yara paydo bo'lganida, undagi mikroblar limfa tomir-lari orqali tirsak bo'g'imi atrofidagi va qo'ltiq ostidagi limfa tugunlariga borib, ularni yallig'lantirishi natijasida bu bezlar kattalashadi va og'riydi. Demak, tananing turli qismlarida joylashgan limfa tugunlari kattalashganda va og'riganda shifokorga murojaat qilish kerak.

Taloq. Bu ichki a'zo bo'lib, funksiyasi jihatidan limfa sistemasiga yaqin turadi, ya'ni taloqda limfositlar hosil bo'lib, ular limfa tomirlariga chiqarib turiladi. Taloq qorin bo'shlig'i chap tomonining yuqori qismida, ya'ni chap qovurg'alar ostida joylashgan. Uning massasi katta odamda **140-200** g.

Yuqorida aytilganidek, taloqda *limfositlar* hosil bo'ladi va ular limfa tomirlariga chiqarib turiladi. Limfositlar organizmga kirgan mikroblarni yutish va eritish (fagotsitoz) xususiyatiga ega. Demak, taloq organizmning yuqumli kasalliklardan himoya qilish (immunitet) vazifasini bajarishda ishtirok etadi. Bundan tashqari, taloqda qonning ortiqcha qismi zahira holda to'planadi, ya'ni u ***qon deposi*** vazifasini bajaradi. Shu bilan birga taloqda qonning yashash muddatini o'tagan shaklli elementlari (eritrositlar va leykositlar) parchalanadi.

Jismoniy mehnat va sport bilan shug'ullanganda taloqda limfositlar hosil bo'lishi ko'payadi. Demak, bunda odam organizmining yuqumli kasalliklardan himovalanish qobiliyati (immunitet) kuchayadi.

17-§. Qonning tomirlar bo'ylab harakatlanishi

Qonning qon tomirlar sistemasi bo'ylab harakatlanishi gemodinamika qonuniyatiga asoslangan. Shunga ko'ra, tomirlardagi qonning oqish tezligi ikkita kuchga bog'liq. Ularning birinchisi qon tomirlar sistemasining boshlanish qismidagi va oxiridagi bosimning har xil bo'lishi; bu kuch qonning harakatlanish tezligini ta'minlaydi. Ikkinchisi tomirlardagi qarshilik kuchi, ya'ni qonning quyuqligi, yopishqoqligi va uning tomirlar devoriga ishqalanishidir. Bu kuch qonning harakatlanish tezligiga qarshilik ko'rsatadi. Gemodinamika qonuniga muvofiq, arteriya qon tomirlari sistemasining yuqori qismida, ya'ni yurakka yaqin tomonida bosim baland va qonning oqish tezligi yuqori bo'ladi. Quyi qismida esa bosim past va qonning oqish tezligi ham past bo'ladi. Bunga sabab, birinchidan, yurakning chap qorinchasi qisqargan vaqtda qon katta bosim bilan aortaga

chiqariladi; ikkinchidan, tomirlar sistemasining quyi qismida aorta va arteriya tomirlari mayda tarmoqlarga (kichik arteriolalar va kapillyarlarga) bo'linishi natijasida qon tomirlar devorining umumiy kengligi ortadi. Bu esa ularda bosimning pasayishiga, qon tomirlari devorining qarshilik kuchi ortishiga sabab bo'ladi, qonning oqish tezligini sekinlashtiradi, ya'ni arteriya qon tomirlari sistemasining eng tor qismi aorta hisoblanadi. Aorta odam tanasidagi tomirlarning eng yirigi bo'lsa ham, undan tarmoqlangan arteriya tomirlari kengligining umumiy yig'indisi aorta kengligidan bir necha marta ko'pdir. Tanadagi barcha **150** mlrd. kapillyar aortaning quyi qismi tarmoqlanishidan hosil bo'ladi va ularning umumiy kengligi aortaning kengligidan **600-800** marta ko'pdir. Shuning uchun aortada bosim baland va qon oqish tezligi kapillyarlardagiga nisbatan yuqori bo'ladi.

Qon oqishining o'rtacha chiziqli tezligi aortada **40** sm/sek, arteriyalarda **40-10** sm/sek; arteriolalarda-**10-0,1** sm/sek, kapillyarlarda-**0,1** sm/sek, venalarda-**0,3-0,5** sm/sek ga teng.

Tinch holatda katta odam tanasi bo'ylab qon bir marta aylanib chiqishi uchun **25-30** sek. vaqt ketadi. Jismoniy mehnat va sport, bilan shug'ullanganda yurakning qisqarish soni ko'payadi, qon oqishi tezlashadi va uning odam tanasini aylanib chiqishiga sarflanadigan vaqt qisqaradi.

Tananing pastki qismlaridagi vena qon tomirlarida bosim **5-9** mm simob ustuni atrofida bo'lib, ularda qonning oqish tezligi sekundiga **6-14** sm ga yetadi. Vena tomirlarining yurakka yaqinlashgan qismida esa bosim tobora pasayib, yuqorigi va pastki kovak venalar yurakning o'ng bo'lmasiga quyilishi qismida nolga yaqin bo'ladi. Vena tomirlarining quyi qismida yuqori qismiga nisbatan bosimning baland bo'lishi qonning to'qimalardan yurakka tomon oqishiga imkon beradi. Muskullar qisqarganda, nafas olganda ko'krak qafasi kengayib, uning nasos sifatida so'rish kuchining ortishi vena tomirlaridagi qonning ko'krak qafasi, ya'ni yurakka tomon oqishini ta'minlaydi.

Tomir urishi (puls). Qon tomirlari devorining ritmik ravishda to'lqinlanib turishi *tomir urishi,* ya'ni *puls* deb ataladi. Arteriya qon tomirlari devorining to'lqinlanishi *arterial puls,* vena qon tomirlari devorining to'lqinlanishi *vena pulsi* deb ataladi.

Arterial puls-bu yurakning chap qorinchasi qisqarganda undagi qonning aortaga va undan esa arteriya tomirlariga yuqori bosim ostida chiqarilishi natijasida ular devorining tebranishidan hosil bo'ladi. Yurak minutiga necha marta qisqarsa, arterial pulsining soni ham shuncha bo'ladi. Tinch holatda katta odam pulsining soni bir minutda **70-72** marta bo'ladi.

Bolalarda yurakning qisqarishi va pulsning soni kattalarnikiga nisbatan ko'proq bo'ladi. Bir yoshlik bolada puls soni minutiga **110** ta, **5** yoshda **90** ta, **10** yoshda **80** ta, **16** yoshda kattalarnikiga tenglashadi.

Puls tana yuzasida joylashgan arteriya tomirlarida sanaladi. Odatda, puls bilakning pastki qismidagi arteriya tomirida, ya'ni kaft usti sohasidagi tomirda sanaladi. Bundan tashqari, tananing boshqa sohalaridagi arteriya tomirlarida ham pulsni sanash mumkin.

Pulsni sanash yurak va qon tomirlar sistemasining ish faoliyatini aniqlashda muhim ahamiyatga ega. Yuqorida aytilganidek, tinch holatda pulsning soni minutiga **70-72** marta bo'ladi. Odam hayajonlanganda, tik turganda, yurganda, jismoniy ish va sport bilan shug'ullanganda puls soni ko'payadi. Masalan, juda tez yugurganda puls soni minutiga **180-200** martagacha ko'payishi mumkin. Bundan tashqari, tana haroratining normaga nisbatan har bir daraja ko'tarilishida puls soni **8-10** taga ko'payadi. Ayniqsa, yurak kasalliklarida puls juda tezlashadi, yuragi ojiz kishilar ozroq harakat qilsa ham, ya'ni tezroq yursa yoki chopsa, pulsi juda tezlashib, yuragi o'ynab, nafas olishi qiyinlashadi. Shuning uchun bunday kishilar jismoniy mashg'ulotiardan ozod qilinadi.

Qon bosimi. Qon bosimi qonning tomirlar devoriga ko'rsatgan bosim kuchidan yuzaga keladi. Qon bosimi ham pulsga o'xshab ikki xil bo'ladi: *arterial* va *vena bosimi*. Odatda, yurak-qon tomir sistemasining ish faoliyati asosan arterial bosimni o'lchash yo'li bilan aniqlanadi.

Arterial bosim ikki xil: maksimal va minimal bo'ladi. *Maksimal bosim* yurakning chap qorinchasi qisqarganda qonning aortaga va boshqa arteriya tomirlariga yuqori bosim bilan chiqarilishi: natijasida hosil bo'ladi. Maksimal bosim yurak qorinchasi qisqargan (sistola) vaqtda hosil bo'lganligi uchun *sistolik bosim* deb ham ataladi. *Minimal bosim* yurakning chap qorinchasi kengaygan vaqtda aorta va boshqa arteriya tomirlarida bosimning kamayishi natijasida yuzaga keladi. Minimal bosim yurak qorinchasi kengaygan (diastola) vaqtda yuzaga kelganligi uchun *diastolik bosim* deb ham ataladi.

Katta yoshli sog'lom odamda tinch holatda maksimal arterial bosim **110-120** mm, minimal arterial bosim **70-80** mm simob ustuniga teng. Arterial bosim ***Riva-Rochchi*** sfigmomonometri yoki tonometr asboblari yordamida, ***N.S. Korotkov*** usulida yelka arteriyasida o'lchanadi. Buning uchun asbobning rezinali manjeti bilakning tirsak bo'g'imidan yuqori qismiga o'raladi. So'ngra as-bobning rezina ballonchasini qisish yo'li bilan manjet ichiga havo yuboriladi. Manjet havo bilan shishgan sari, u bilak arteriyasini qisadi va qonning pastga tomon oqishi to'xtaydi. Shtativdagi simob ustuni

esa ko'tarilib, **200** mm ga yetkaziladi. Shunda bilak arteriyasida puls sezilmay qoladi. Shu payt fonendoskop asbobining bir uchini quloqqa o'rnatib, ikkinchi uchini tirsak bo'g'imining chuqurchasiga, ya'ni bilak arteriyasi ustiga qo'yilganda hech narsa eshitilmaydi. Shundan so'ng asbob ballonchasidagi vintni ozroq bo'shatib manjetdan havo sekin-asta chiqariladi va fonendoskop orqali bilak arteriyasi eshitib turiladi. Bu arteriyada yurakning qisqarish tovushi eshitilishi bilanoq shtativning simob ustuniga qaraladi. Uning ko'rsatgan raqami *maksimal arterial bosim* bo'ladi. Arteriyani eshitish davom ettiriladi va unda yurak qisqarishi tovushining yo'qolishi bilanoq simob ustuniga qaraladi, uning ko'rsatgan raqami *minimal arterial bosim* bo'ladi.

Odamda arterial qon bosimining normaga nisbatan ortishi ***gipertoniya,*** pasayishi ***gipotoniya*** deb ataladi, ya'ni maksimal bosim **125-130** mm dan ko'tarilsa va minimal bosim **85** mm dan oshsa *gipertoniya* deb ataladi. Maksimal bosim **110** mm dan va minimal bosim **70** mm dan pasaysa *gipotoniya* deb ataladi Agar odam hayajonlansa, achchiqlansa, qo'rqsa arterial bosim vaqtincha ortadi, jismoniy ish, sport mashg'ulotlari vaqtida, ayniqsa tez yugurganda maksimal arterial bosim **150-200** mm gacha ko'tariladi, minimal arterial bosim esa **40-20** mm gacha, ba'zan **0** gacha pasayadi. Bu sog'lom odamda normal holat bo'lib, **3-5** minut dam olgandan keyin yana normaga qaytadi. Lekin yuragining ish faoliyati kuchsizlangan odam yuqoridagi kabi jismoniy harakatlarni bajarganda, arterial bosimning o'zgarishi **5-10** minutda normaga qaytmaydi va yuragi tez urishi, nafas qisishi, rangining oqarishi kabi noxush belgilar yuzaga keladi.

Yurak va qon tomirlar faoliyatining nerv-gumoral boshqarilishi

Yurak va qon tomirlar faoliyati nerv-gumoral yo'l bilan, uning ishi esa simpatik va parasimpatik (ajlashgan) nervlar orqali boshqariladi. *Simpatik* nerv yurak faoliyatini kuchaytiradi, *parasimpatik* nerv, aksincha, yurak qisqarishini sekinlashtiradi. Shunday qilib, bu ikkala nerv yurak ishini muvozanatga solib turadi.

Qon tomirlarining devori ham parasimpatik va simpatik nerv tolalari bilan ta'minlangan. Ayniqsa, aorta ravog'ida, uyqu va o'mrov osti arteriyalarining devorida nerv tolalari juda ko'p bo'ladi.

Yurak va qon tomir sistemasining ish faoliyati uzunchoq va orqa miyada joylashgan simpatik va parasimpatik nervlarning markazlaridan tashqari, bosh miya yarim sharlari orasida joylashgan gipotalamus va bosh miya yarim sharlarining po'stloq qismidagi oliy nerv markazlari orqali ham reflektor yo'l bilan boshqariladi.

Odam tanasining barcha to'qima va organlarida tashqi muhit ta'sirini qabul qiluvchi sezuvchi nerv uchlari-*reseptorlar* bo'ladi. Ularning qo'zg'alishi miyadagi mazkur to'qima va organning ishini boshqaruvchi nerv markazlariga o'tkazilishi bilan birga yurak va qon tomirlar ish faoliyatini boshqaruvchi nerv markazlariga ham tarqalib, yurak ishining reflektor yo'l bilan boshqarilishiga ta'sir ko'rsatadi. Masalan, *tashqi muhitning yuqori harorati ta'sirida teridagi reseptorlarning qo'zg'alishi simpatik nerv markazini qo'zg'atadi va yurak ishi tezlashadi.* Aksincha, *odam sovqotganda, sovuq suvda cho'milganda parasimpatik nervning markazi qo'zg'aladi va yurak ishi sekinlashadi.*

Odam hayajonlanganda, quvonganda, achchiqlanganda, uyalganda va shunga o'xshash ruhiy holatlarda yurak ishi tezlashadi. Bu esa yurak ishi bosh miya yarim sharlarining po'stloq qismidagi nerv markazlari, ya'ni oliy nerv faoliyati orqali boshqarilishini ko'rsatadi.

Yurak va qon tomirlar faoliyati *gumoral* yo'l bilan ham bosh-qariladi. Buyrak usti bezining miya qismida ishlab chiqariladigan *adrenalin* gormoni, xuddi simpatik nervga o'xshab, yurak ishini tezlashtiradi va qisqarish kuchini oshiradi. Bu gormon qon tomirlafini toraytiradi va arterial bosimni oshiradi. Gipofiz bezining orqa bo'lagidan ishlanib chiqadigan *vazopressin* gormoni ham qon tomirlarini toraytirib, bosimni oshiradi.

18-§. Tashqi muhit omillarining yurak va qon bosimiga ta'siri

Odam organizmi o'zi doimiy yashaydigan joyning iqlimiga, ob-havo sharoitiga moslashadi. Ob-havoning inson salomatligiga, uning mehnat qobiliyatiga va ruhi-kayfiyatiga ta'siri qadimdan ma'lum. Odam kuchsizlanganda ba'zi surunkali kasalliklar bilan og'riganda uning organizmi ob-havoning o'zgarishiga juda sezgir bo'lib qoladi, uning organizmi go'yo barometr singari ob-havo bir oz o'zgarsa ham ta'sirlanadi: ba'zi odamlarning boshi aylanadi va og'riydi, boshqalarning bo'g'imlari og'riydi, ayrimlari yuragida sanchish va g'ijimlab og'rishni sezadi, eski bitib ketgan jarohatlar o'rnida ham og'riq paydo bo'ladi.

Odam salomatligining ma'lum darajada ob-havoga bog'liqligini olimlar ko'pdan beri o'rganmoqdalar. Keyingi yillarda bu masalaga e'tibor ancha kuchaydi. Bu odamdagi kasalliklarni iqlim omillari yordamida davolash va oldini olish bilan shug'ullanadigan tibbiyot klimatologiyasi fanining rivojlanishiga sabab bo'ldi. Buning natijasida ob-havo sharoiti qulay bo'lgan joylarda dam olish zonalari, yoshlar oromgohlari, dam olish uylari va sanatoriylar tashkil etish masalalari keng ko'lamda kun tartibiga qo'yilmoqda. Respublika miqyosida ob-havoning har xil o'zgarishlari ba'zi

kasalliklar bilan og'rigan kishilarga qanday ta'sir etishi aniqlanadigan meteoprofilaktika markazlari tashkil etilgan.

Ob-havoning noqulay o'zgarishlari ayniqsa yurak va qon tomir kasalliklari bilan og'rigan odamlarga ko'proq ta'sir etadi.

Dengiz sathida odam tanasiga **1,033** kg sm^2 bosim ta'sir qiladi. Bunda o'rta bo'yli odam tanasini taxminan **1** t massadagi havo bosib turadi. Ammo odamga sezilmaydi, chunki gavdaning ichki bosimi tashqi muhit havosining bosimiga qarshi ta'sir ko'rsatadi. Sog'lom odam organizmining ichki bosimi bilan tashqi muhit havosining bosimi o'rtasida normal muvozanat bo'ladi.

Atmosfera bosimi ortganda tashqi muhit havosining bosimi va odam gavdasining ichki bo'shliqlaridagi bosim o'rtasida farq paydo bo'ladi. Bunday vaqtda ayniqsa, ***gipertoniya, revmatizm*** va ***yurakning boshqa kasalliklari bilan og'rigan*** odamlarda bosh og'rig'i, bo'g'imlarda, yurakda og'riq seziladi. Arterial qon bosimi ko'tariladi. Ayniqsa, qon bosimi ko'tarilgan keksa odamlarda miyaning mayda qon tomirlari yorilishi tufayli miyaga qon quyilishi mumkin. Buning natijasida qo'l-oyoqlar shol bo'lib qolishi, odam gapirish qobiliyatini yo'qotishi mumkin.

Balandlikka ko'tarilganda havo bosimi pasayadi. Bunday vaqtda odam gavdasining ichki bo'shliqlaridagi gazlar kengayadi. Shuning uchun baland tog'larga chiqqanda chiniqmagan odamlarda «***tog' kasalligi***» deb ataluvchi holat yuzaga keladi. Bu kasallik quyidagi belgilar bilan xarakterlanadi. Odamning boshi aylanadi va og'riydi, ko'ngli ayniydi, yuragi tez uradi, tana harorati ko'tariladi. Ayrim hollarda burundan, o'pkadan, oshqozon va ichaklardan qon kelishi mumkin. Radikulit va revmatizm kasalliklari bilan og'rigan odamlarda bel va quymich sohalarida, bo'g'imlarda og'riq paydo bo'ladi, quloq shang'illaydi va og'riydi.

Tashqi muhit harorati odam organizmiga doimiy ravishda ta'sir ko'rsatib turadi. Odam o'zi yashaydigan ob-havo sharoiti haroratiga moslashadi. Buning natijasida uning organizmi xuddi rele o'rnatilgan termostatga o'xshab ishlaydi. Organizmda moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'ladigan energiyaning tashqariga ajratiladigan qismining miqdori tashqi muhit haroratiga qarab o'zgaradi. Shu bilan issiq va sovuq sharoitda tana haroratining doimiyligi ta'minlanadi. Organizmning bu xususiyati bosh miyaning gipotalamus sohasidagi nerv markazlari tomonidan boshqariladi.

Issiq vaqtda tanadagi qon tomirlari kengayadi. Qon tananing yuza qismidagi tomirlarda va to'qimalarda to'planib, organizmdan tashqi muhitga issiqlik ajralishi ko'payadi. Bu issiqlikning nurlanishi ter bezlaridan ajralgan suyuqlikning bug'lanishi orqali amalga oshadi. Ammo tashqi muhit

haroratining ko'tarilishi bilan bir vaqtda havoning namligi ortsa ter bezlaridan ajraladigan terning bug'lanishi qiyinlashadi va organizmdan issiqlik ajralishi kamayadi. Natijada issiq urish holati ro'y beradi. Bunday vaqtda odamning yurak urishi va pulsi tezlashadi, u holsizlanib o'zini yomon his etadi, boshi aylanadi va og'riydi, ba'zan qayt qiladi, tana harorati ko'tariladi. Ayrim hollarda odam hushidan ketadi. Keksa odamlarda miya qon tomirlari yorilishi mumkin.

Sovuq vaqtda tananing tashqi yuzasidagi qon tomirlari torayadi va organizmdan tashqi muhitga issiqlik ajralishi kamayadi. Bunday vaqtda odamning terisi, ayniqsa yuzlari oqaradi, bir oz qaltiraydi va sovuq sezadi. Lekin organizm haroratining doimiyligi saqlanib qoladi. Ammo yurak-qon tomir sistemasi kasalliklari bilan og'rigan odamlar uchun sovqotish ancha xavfli. Chunki sovuq sharoitda tanada qon aylanishini ta'minlash uchun yurak normaga nisbatan ko'p ish bajarishga majbur bo'ladi va u zo'riqadi.

Havoning namligi odam organizmiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Odamning yashashi va ish faoliyati uchun havoning namligi va harorati ma'lum bir muvozanatda bo'lishi muhim ahamiyatga ega. Havoning nisbiy namligi **40-60 %**, harorati **+18-20°** bo'lishi odam organizmi uchun eng qulay sharoit hisoblanadi.

Havo quruq bo'lsa, arterial qon bosimi ortadi. Shuning uchun qon bosimi oshgan odamlar bunday sharoitda o'zini yomon his qiladi. Havo namligi ortganda revmatizm kasalligi xuruj qiladi, kasal odamning bo'g'imlari, boshi og'riydi, uyqu bosadi, kayfiyati pasayadi, oyoq-qo'llarida og'riq paydo bo'ladi, yurak urishi tez-lashadi.

Shamol ham kuchsiz va kuchli bo'lishiga ko'ra, odam orga-nizmiga turlicha ta'sir ko'rsatadi. Yoz faslida esadigan kuchsiz shabada odamga yoqimli ta'sir etsa, qattiq shamol salbiy ta'sir qiladi. Ayniqsa, yurak-qon tomirlari kasallangan odam qattiq shamol vaqtida o'zini yomon his etadi, darmoni quriydi, kayfiyati pasayadi, arterial qon bosimi ko'tarilishi natijasida boshi og'riydi, yurak urishi tezlashadi, nafasi qisadi.

Yurak va qon tomir kasalliklarining oldini olish xalqimiz sog'lig'ini mustahkamlashda, ish qobiliyatini yaxshilashda, o'rtacha umr ko'rishni uzaytirishda katta ahamiyatga ega. Chunki odamning ish qobiliyati pasayib, nogironlikka o'tib qolishining, umri qisqarishining sabablari ichida yurak va qon tomir kasalliklari birinchi o'rinda turadi.

Yurak va qon tomir kasalliklarining ko'p uchraydigan turlariga ***ateroskleroz*** (qon tomirlari devorining ichki yuzasida yog' va tuz moddalari to'planishi oqibatida tomirlar qattiqlashib, mo'rtlashib va torayib qolishi),

gipertoniya (arterial qon bosimining ko'tarilishi), ***yurakning ishemik kasalligi*** (yurak muskullarida qon aylanishining buzilishi tufayli sodir bo'ladi), ***miokard infarkti*** (qon aylanishi buzilishi tufayli yurak muskullarining ma'lum qismi yemirilishi), ***insult*** (bosh miyaga qon quyilishi) kabilar kiradi. Bulardan tashqari, yoshlarda, ayniqsa maktab yoshidagi bolalarda ko'p uchraydigan ***angina, surunkali tonzilit (bodomcha bezlarining yallig'lanishi)*** va bular oqibatida kelib chiqadigan yurakning yallig'lanish kasalliklari tufayli odam yoshlik chog'idanoq ish qobiliyatini yo'qotib, o'zi xohlagan kasbni egallay olmasligi mumkin.

Yuqorida aytib o'tilgan yurak-qon tomir kasalliklarini yuzaga keltiruvchi sabablar turli-tuman bo'lib, ularning eng asosiylari quyidagilardir:

-kun tartibiga organizmning chiniqishiga qaratilgan jismoniy mashqlarga e'tibor bermaslik, ularni bajarmaslik, kam harakat qilish (*gipodinamiya*). Buning natijasida yurak faoliyati asta-sekin kuchsizlanadi, uning har xil kasalliklarga beriluvchanligi ortadi;

-ovqatlanish qoidalariga amal qilmaslik, ayniqsa, mol yog'i va tuzni ko'p iste'mol qilish (bir kecha-kunduzda iste'mol qiladigan tuzning miqdori **5** g dan, mol yog'i **30** g dan oshmasligi kerak). Yog'li ovqatlar, uglevodlarga boy taomlar (shirinliklaf, oq non, xamirli ovqatlar)ni ko'p iste'mol qilishdan semirish va buning oqibatida yurak muskullari orasida yog' to'planishi tufayli yurak faoliyati zaiflashadi;

-burun, tomoq, nafas yo'llarining shamollashi, ***angina, su-runkali tonzillit, tish kasalliklarini*** o'z vaqtida davolatmaslik kabilar yurak-qon tomir xastaliklari yuzaga kelishiga sabab bo'ladi.

Yurak-qon tomir kasalliklarining oldini olishda yuqorida ko'rsatilgan sabablarni bartaraf etish, organizmni chiniqtirish, jismoniy mehnat, sport bilan muntazam shug'ullanish maqsadga muvofiqdir.

Yurak-qon tomir sistemasini chiniqtirishda eng oddiy harakat mashg'ulotiari bo'lgan yurish va yugurish, nafas olishni yaxshilaydigan gimnastika mashg'ulotiarini bajarish muhim ahamiyatga ega. Har bir maktab o'quvchisi har kuni o'rtacha **20-25** ming qadam (**12-15** km) yurishi yoki yugurishi, katta odamlar esa kamida **10-12** ming qadam (**8-10** km) yurishi yoki yugurishi kun tartibiga kiritilmog'i lozim. Jismonan chiniqqan odamning yuragi anatomik va fiziologik jihatdan bir qator ijobiy xususiyatlarga ega bo'ladi. Xususan, yurak muskullarida qon aylanishining kuchayishi, ularning oziq moddalar va kislorod bilan ta'minlanishining yaxshilanishi natijasida muskul tolalari yo'g'onlashadi, yurak devori qalinlashadi, uning klapanlari mustahkamlanadi va hajmi kattalashadi. Bu o'zgarishlar natijasida yurakning qisqarish kuchi ortadi,

uning ish qobiliyati yaxshilanadi. Bunday odamlar jismoniy mashq bajarganda yuragining sistolik hajmi (yurak bir marta qisqarganda aortaga chiqaradigan qonning miqdori) **120-140** ml gacha ko'payadi (tinch holatda **65-70** ml bo'ladi). Yurakning *minutlik hajmi* **25-30** l gacha ko'payadi (tinch holatda **5** l). Yurakning qisqarish tezligi (puls soni) **150-200** martagacha ortadi (tinch holatda **70** marta).

Yurak ishining kuchayishi, undan arteriya tomirlariga chiqariladigan qon miqdorining ortishi, organizmda qon aylanishining tezlashuvi barcha to'qimalar hamda yurak muskullarini oziq moddalar, gormonlar, vitaminlar, kislorod bilan ta'minlanishini yaxshilaydi.

Yurak-qon tomir sistemasini jismoniy mashqlar bilan shug'ullanib chiniqtirish asta-sekin olib borilishi kerak. Chiniqishning boshlanishida jismoniy mashqlar hajmi kam bo'lib, asta-sekin ko'paytirilishi kerak. Har bir odam bajaradigan mashqning hajmi, ya'ni har kuni yuradigan va chopadigan masofasi, harakat tezligi uning yoshini, jismoniy rivojlanish darajasini, sog'lig'ini e'tiborga olgan holda belgilanishi kerak. Aks holda, yurak zo'riqishi natijasida har xil kasalliklar yuzaga kelishi mumkin. Shuning uchun jismoniy mashqlar bilan chiniqishga ahd qilgan odam shifokor va jismoniy tarbiya o'qituvchisining maslahati bilan ish ko'rishi lozim.

Chekish va spirtli ichimlik ichishning yurak-qon tomir sistemasiga zararli ta'siri. Chekish (sigaret, nos, nasha va hokazo) va spirtli ichimliklar iste'mol qilish zararli odatdir. Bu moddalar odam organizmining barcha hujayra, to'qima va organlariga, jumladan, yurak va qon tomir sistemasiga zararli ta'sir ko'rsatib, ***ateroskleroz, gipertoniya, yurakning ishemik kasalligi, yurak infarkti, miyaga qon quyilishi*** kabi og'ir xastaliklar yuzaga kelishiga sabab bo'ladi.

Chekish eng zararli odat. Tamaki tutuni tarkibida **3** mingdan ko'proq zaharli kimyoviy moddalar borligi aniqlangan. Shulardan *nikotin, karbonat angidrid gazi, radioaktiv poloniy, kadmiy, kobalt, qo'rg'oshin, margimush* kabilar yurak va qon tomirlar sistemasiga zaharli ta'sir ko'rsatib, odamning sog'lig'ini yomonlashtiradi, ish qobiliyatining pasayishiga sabab bo'ladi.

Tomirlardan qon ketganda birinchi yordam ko'rsatish

Kapillyarlar, vena va arteriyadan qon ketishi, qovuzloq qo'yish, ichki qon ketishi

Qon ketishining organizimga ta'siri. Odam tomirlari bo'ylab **5** litrga yaqin qon oqib turadi. Qon tomirlari jarohatlanib, ko'p qon yo'qotilganida qon bosimi pasayib ketadi; miya, yurak va barcha organlarning kislorod

bilan ta'minlanishi izdan chiqadi. Odam hayoti uchun jiddiy xavf tug'iladi. Odam 2-2,5 litrdan ko'proq qon yo'qotganida halok bo'ladi.

Kapillyardan qon ketishi. Kapillarlar shikastlanganida qon sekin oqadi. Shuning uchun qon ketishini to'xtatish oson. Buning uchun shikastlangan joy yod eritmasi bilan zararsizlantirilib, toza bint bilan bog'lab qo'yiladi.

Ba'zan burun devoridagi mayda kapillarlar jarohatlanib, burundan asta-sekin qon keta boshlaydi. Bunday hollarda burun ehtiyotlik bilan sovuq suvda bir necha marta chayqaladi. Bemorning burni barmoq bilan qisib, uning ustiga sovuq suvda ho'llangan sochiq qo'yiladi. Burundan qon ketishining sabablarini aniqlash uchun shifokorga murojaat qilish lozim.

Venalardan qon ketishi. Venalardan qon ketishi kapillarlardagiga nisbatan kuchliroq bo'ladi. Shuning uchun shikastlangan joydagi ivigan qon to'xtovsiz yuvilib ketaveradi. Kichikroq venalar shikastlanganida shikastlangan tomir siqib bog'lab qo'yiladi va bemor shifoxonaga jo'natiladi. Yirik venalar shikastlanganida ham arteriyalar shikastlanganida ko'rsatilganidek tadbirlar qo'llaniladi.

Arteriyalardan qon ketishi. Arteriyalarda bosim yuqori bo'lganidan ular jarohatlanganda tomirdan qon favvora bo'lib otilib chiqa boshlaydi. Shuning uchun arteriyalardan qon ketishi hayon uchun juda xavflidir. Qon ketishini to'xtatish uchun qon tomiri jarohatlangan joydan yuqoriroqdan barmoq bilan bosib turiladi va bu joyga rezina, bint yoki boshqa materialdan *qovuzloq* qo'yiladi.

Teri shikastlanmasligi uchun qovuzloq ostiga bint yoki boshqa mato o'raladi. Mato orasiga tayoqcha kiritilib, qovuzloq qon to'xtaguncha buriladi. So'ngra tayoqcha bint bilan qovuzloqqa o'raladi va jarohatlangan joy bog'lab qo'yiladi va bemor tezda shifoxonaga jo'natiladi. Qovuzloq, 1,5-2 soatdan ortiq turmasligi lozim. Aks holda qo'l yoki oyoqning qovuzloqdan pastki qismidagi to'qimalar qonsizlanib, ishdan chiqishi mumkin.

Arteriyadan qon ketishini qo'l yoki oyoqni qattiq bukish orqali ham to'xtatish mumkin. Buning uchun bukiladigan joyga yumaloqlangan bint yoki paxta qo'yilib, oyoq yoki qo'l bukilgan holida bog'lanadi.

Ichki qon ketish qorin va ko'krak bo'shlig'i, me'da, ichak, bosh qutisi yoki boshqa organlar bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Bunday hollarda zudlik bilan tez tibbiy yordan chaqirish, bemorni yotqizilgan yoki o'tirgan holatda tinch qoldirish kerak. Qon ketish gumon qilingan joy ustiga muz, qor yoki sovuq suv solingar polietilen xalta qo'yiladi.

Jismoniy mashqlarning yurak-qon tomir sistemasiga ta'sirini aniqlash. Ma'lumki, tinch holatda puls soni bir minutda o'rtacha **70** marta bo'ladi, maksimal arterial bosim **110-120** mm, minimal arterial bosim **70-80** mm simob ustuniga teng. Jismoniy mashq bajarganda puls soni bir minutda **100-150** martagacha va undan ham ko'payishi mumkin.

Maksimal bosim **150-180** mm gacha ortadi, minimal bosim esa aksincha **60-40** mm gacha va undan ham pasayadi. Mashqlar qancha tez bajarilsa, bu o'zgarishlar shuncha ko'proq bo'ladi. Mashqlarni to'xtatib, **2-5** minut dam olgandan keyin puls soni va arterial bosim yana asliga qaytadi (sog'lom va chiniqqan odamlarda). Lekin yurak-qon tomir kasalligi bo'lgan yoki chiniqmagan kuchsiz odamlarda mashqlardan keying puls va bosimning normaga qaytish vaqti **10-15** minutga cho'ziladi.

Bundan, tashqari, bunday odamlarda mashq bajarish vaqtida yurak o'ynashi, nafas qisishi, rangining oqarishi, boshi aylanishi, o'zini yomon his qilishi kabi noxush belgilar yuzaga keladi.

V bob. NAFAS OLISH

19-§. Nafas olishning ahamiyati

Odam va har bir boshqa tirik organizm tashqi muhitdan kis-lorod qabul qilib, karbonat angidrid gazini chiqarib turishi *nafas olish* deb ataladi. Nafas olish har bir tirik organizmning hayoti uchun eng zarur fiziologik jarayon hisoblanadi.

Nafas olish jarayoni quyidagi qismlardan iborat: **1.** O'pka alveolalari va tashqi muhit o'rtasida kislorod va karbonat angidrid almashinuvi (tashqi nafas olish). **2.** O'pka alveolalari va o'pkaning kapillyar qon tomirlari o'rtasida kislorod va karbonat angidrid almashinuvi. **3.** Qon va to'qimalar o'rtasida kislorod va karbonat angidrid almashinuvi (ichki nafas olish).

Nafas olish orqali tashqi muhitdan qabul qilingan kislorod ishtirokida hujayra va to'qimalarda oqsil, yog' va uglevodlar oksidlanib, energiya hosil qiladi. Hujayra va to'qimalardagi barcha hayotiy jarayonlar (qo'zg'alish, harakatlanish, ko'payish) ana shu energiya hisobiga amalga oshadi. Bu hayotiy jarayonlar natijasida hosil bo'lgan karbonat angidrid gazi hujayra va to'qimalardan qonga o'tib, o'pkalar orqali tashqi muhitga chiqariladi.

Nafas olish a'zolarining tuzilishi

Nafas olish a'zolariga: *burun bo'shlig'i, hiqildoq, kekirdak (traxeya), bronxlar, o'pkalar* va *plevra pardalari* kiradi.

Burun bo'shlig'i. Burun bo'shlig'i yuqori, pastki va ikkita yon devordan tashkil topgan. Burun bo'shlig'i o'rtasidan ikkiga bo'lingan. Uning ichki yuzasi shilimshiq parda bilan qoplangan. Bu pardada juda ko'p mayda bezchalar bo'lib, ulardan shilimshiq suyuqlik ajraladi. Shilliq parda mayda qon tomirlari va nerv tolalariga boy. Burun bo'shlig'ining oldingi qismida mayda tukchalar bo'ladi. Ular nafas olinadigan havo tarkibidagi chang zarrachalarini tutib qolib, organizmni himoya qilish vazifasini bajaradi. Nafas olganda tashqi muhitdan kirgan havo burun bo'shlig'i orqali o'tganda iliydi, namlanadi va chang zarrachalaridan tozalanadi. Shundan keyin bu havo halqum orqali hiqildoqqa o'tadi.

Hiqildoq. Hiqildoq IV-VI bo'yin umurtqalari ro'parasida joylashgan.

U old tomondan til osti suyagi muskullari va teri, yon tomondan qon tomirlari va nerv tolalari hamda qalqonsimon bez bilan chegaralangan.

Hiqildoq havo o'tkazuvchi nafas yo'li vazifasini bajarishdan tashqari, u tovush hosil qiladigan *ovoz apparati* hamdir. Uning ichki qavati tukli shilimshiq pardadan iborat, devori esa tog'ay va muskullardan tashkil topgan. Ichki qavatining o'rtasida *tovush boylamlari* va muskullari joylashgan bo'lib, ularning harakati, qisqarishi va bo'shashishi natijasida *ovoz teshiklari* ochilishi yoki yopilishi orqali tovush hosil bo'ladi.

Hiqildoq uzuksimon, qalqonsimon, hiqildoq usti kabi uchta yirik tog'aydan va uch juft mayda tog'aydan tashkil topgan. Hiqildoqda uch guruh muskullar bo'lib, ularning bir guruhi tovush teshigini kengaytiradi, ikkinchi guruhi toraytiradi, uchinchi guruhi tovush boylamlarini taranglashtiradi. Hiqildoqdan havo uning pastki qismiga tutashgan nafas yo'liga, ya'ni kekirdakka o'tadi.

Kekirdak (traxeya) va bronxlar. *Kekirdak* hiqildoqning past-ki qismidan, ya'ni VI-VII bo'yin umurtqalari ro'parasidan boshlanib, V ko'krak umurtqasi ro'parasigacha davom etadi va shu joyda o'ng va chap bronxlarga bo'linadi. Uning uzunligi odamning bo'yiga qarab, **9-13** sm gacha yetadi.

Kekirdakning devori **16-20** ta aylanasimon tog'aylar va paylardan tashkil topgan. Aylanasimon tog'aylarning orqa qismi silliq muskullardan iborat. Kekirdakning ichki qavati tuksimon shilliq pardadan tashkil topgan bo'lib, unda mayda bezchalar joylashgan. Ulardan ajralgan suyuqlik havoni namlab o'tkazadi. Tuksimon silliq parda esa havodagi chang zarrachalarini ushlab qolib, tashqariga chiqarib yuboradi.

Bronxlar. V ko'krak umurtqasi ro'parasida kekirdakning ikkiga (o'ng va chap bronxlarga) bo'linishidan hosil bo'ladi. Bronxlar o'pka to'qimasiga

kirib, xuddi daraxt shoxiga o'xshab, juda ko'p mayda bronxchalarga tarmoqlanadi va bora-bora alveola pufakchalarini hosil qiladi.

Kekirdak va bronxlar nafas yo'li hisoblanib, ular havoni ilitib, namlab, mayda chang zarrachalaridan tozalab, o'pka alveolalariga o'tkazadi.

O'pka. O'pka bir juft bo'lib (o'ng va chap o'pka), konussimon tuzilgan. Ular ko'krak qafasining ikki tomonida joylashgan. O'ng va chap o'pkaning o'rtasida kekirdak, qizilo'ngach, qon tomirlari, ayrisimon bez, nerv tolalari, limfa tomirlari va tugunlari hamda yurak joylashgan.

O'ng o'pka chap o'pkadan kattaroq bo'lib, u yuqorigi, o'rta va pastki bo'lakdan iborat. Chap o'pka esa yuqorigi va pastki bo'lakdan tashkil topgan. O'pkalar pastki tomondan diafragma, orqa tomondan umurtqa pog'onasi, oldingi tomondan to'sh suyagi va atrof tomondan qovurg'alar bjlan chegaralangan.

O'pka to'qimasi daraxtsimon shakldagi o'rtacha, mayda va eng mayda bronxchalardan hamda pufakchasimon alveolalardan tashkil topgan. O'pka to'qimasi bronxlar va alveolalardan tashkil topganligi tufayli, u g'ovaksimon tuzilgan bo'ladi.

O'pka alveolalarida gaz almashinuvi jarayoni kechadi. Ularning devori bir qavatli epiteliy to'qimasidan iborat bo'lib, atrofi mayda qon tomirlari-kapillyarlar bilan to'rsimon shaklda o'ralgan.

Alveolalarning soni ikkala o'pkada **750** mln atrofida bo'ladi. Alveolalarning umumiy sathi **100** m^2 ni tashkil qiladi. Ular yuzasining bunday katta sathga ega bo'lishi o'pka bilan tashqi muhit o'rtasida hamda alveolalar bilan qon o'rtasida gazlar almashinuvi tezlashuvini ta'minlaydi.

O'pkalar tashqi tomondan *plevra pardasi* bilan o'ralgan. U ikki qavatdan (ichki va tashqi) iborat bo'lib, ular orasida *torgina plevra bo'shlig'i* hosil bo'ladi.

Plevra bo'shlig'i ichidagi bosim atmosfera bosimiga nisbatan kam, ya'ni manfiy bo'ladi. Bu esa nafas olgan paytda o'pka to'qimasining kengayishiga va undagi alveolalarga havo kirishiga, nafas chiqarganda esa torayib, alveolalardagi havoni qisib chiqarishga imkon beradi.

O'pkalar katta qon aylanish doirasidan kelgan bronxial arteriya tomiri orqali oziqlanadi. Kichik qon aylanish doirasining tomirlari, ya'ni o'pka arteriyalari va o'pka venalari o'pka to'qimasini oziqlantirishda ishtirok etmaydi. Bu tomirlardagi qon o'pka alveolalariga o'zidagi karbonat angidridni berib, ulardan kislorod qabul qiladi, ya'ni venoz qon arterial qonga aylanadi.

20-§. Ovoz apparati

Yuqorida aytilganidek, asosiy ovoz apparati hiqildoqda joylashgan. Hiqildoqda joylashgan ovoz boylamlari, muskullari bilan birga, ovoz hosil bo'lishida til, lablar, og'iz bo'shlig'i, burun bo'shlig'i va uning yuz, peshona suyaklari orasida joylashgan qo'shimcha kovaklari, halqum, kekirdak, bronxlar va o'pkalar ham ishtirok etadi.

Odam gapirmay turganda hiqildoqda joylashgan ovoz boylamlarining teshigi ochiq holda bo'ladi (u uchburchak shaklda). Pichirlab so'zlaganda ham ovoz teshigi ochilgan holda bo'ladi. So'zlashganda, kuylaganda ovoz teshigi yopiladi va o'pkadan nafas bilan chiqariladigan havo katta kuch bilan ovoz boylamlariga ta'sir qilib, ularning tebranishi natijasida ovoz hosil bo'ladi. Ovoz boylamlari o'pkadan chiqariladigan havo ta'sirida bir sekundda **80** martadan **10** ming martagacha tebranishi mumkin. Tebranish qancha ko'p bo'lsa, ovoz shuncha kuchli bo'ladi.

Ovozning o'tkirligi ovoz boylamlarining kalta yoki uzun bo'lishiga bog'liq. Ayollarda ularning uzunligi o'rtacha **18-20**, erkaklarda **20-22** millimetr. Shuning uchun ayollarning ovozi o'tkir bo'ladi. Bundan tashqari, ovozning kuchi hamma odamda bir xil bo'lmaydi. Qo'shiqchilarda ovozning kuchi boshqalarnikiga nisbatan ancha katta bo'ladi.

Ba'zi qo'shiqchilar kuylaganda, shipga ilingan qandilni tebratib yuborganligi tarixda ma'lum. Maxsus tayyorgarlikdan o'tgan qo'shiqchilar xuddi tanbur yoki dutor simining turli joylaridan har xil ovoz chiqqanidek, ovoz boylamlarining turli qismlaridan har xil ovoz chiqarish qobiliyatiga ega bo'ladi.

Har bir kishining ovozi o'ziga xos xususiyatga ega. Hatto chaqaloqning yig'laganidagi ovozi ham o'ziga xos ohangga, xususiyatga ega bo'ladi va shu orqali ona o'z bolasining ovozini boshqa chaqaloqlar ovozidan farq qiladi. Albatta hayot davomida odamning turli yosh davrlarida ovoz ma'lum darajada o'zgaradi. Ayniqsa, o'smirlarda (**12-18** yoshda) ovozning o'zgarishi juda sezilarli darajada bo'ladi. Chunki shu yoshda hiqildoq va ovoz boylamlari-ning uzunligi o'g'il bolalarda ikki, qizlarda bir yarim baravar ortadi. Buning natijasida, ayniqsa, o'smir yoshdagi o'g'il bola-larda ovoz qo'pollashib, do'rillab qoladi. Bundan havotirlanmaslik kerak. Bu fiziologik xususiyatga ega bo'lib, o'smirlik davri o'tgandan keyin ovoz normal holga keladi. Lekin o'smirlik davrida ba'zi gigiena qoidalariga amal qilish zarur, ya'ni qattiq gapirmaslik, baqirmaslik, kuchli ovoz bilan ashula aytmaslik, chekmaslik, spirtli ichimliklar iste'mol qilmaslik, shamollashdan saqlanish, achchiq taomlarga ruju qilmaslik kerak va hokazo.

Ba'zilarning fikricha, yosh bola qancha qattiq va ko'p yig'lasa, go'yo uning ovoz apparati shuncha yaxshi rivojlanar emish. Bu noto'g'ri, chunki ko'p va qattiq yig'lagan bola ovoz boylamlarining zo'riqishi natijasida ularda mayda pufakchalar hosil bo'ladi. Buning oqibatida bolaning ovozi qo'pol va xirillagan bo'lib qolishi mumkin. Shuning uchun yosh bolani qattiq va uzoq yig'latmaslik lozim, ya'ni uni tezda ovutish kerak.

Nafas harakatlari. Nafas harakatlari nafas olish va nafas chiqarishdan iborat. Nafas olish harakati qovurg'alarning ko'tarilishi va diafragmaning pastga tushishi orqali ta'minlanadi. Qovurg'alarning ko'tarilishi bo'yin va tashqi qovurg'alararo muskullarning qisqarishi natijasida yuzaga keladi. Diafragmaning pastga tushishi esa uning muskullari qisqa-rishi natijasida sodir bo'ladi. Bu harakatlar natijasida ko'krak qafasining hajmi kattalashadi, o'pka kengayadi va tashqi muhitdan o'pkaga havo so'rib olinadi.

Qovurg'alararo muskullarning faol ishtirok etishi bilan nafas olish *ko'krak bilan nafas olish* deb ataladi. Diafragmaning ko'proq harakatlanishi orqali nafas olish *qorin bilan nafas olish* deb ataladi. Erkaklarda asosan qorin bilan nafas olish, ayollarda esa asosan ko'krak bilan nafas olish harakatlari rivojlangan. Nafas olish harakatlarining ko'krak yoki qorin orqali bajarilishi odamning holatiga, bajarayotgan ishiga ham bog'liq. Masalan, odam og'ir yuk ko'targan vaqtda ko'krak qafasi va umurtqa pog'onasi yuk uchun tayanch vazifasini o'taganligi sababli ko'krak qafasining harakati qiyinlashadi. Shuning uchun nafas olish harakatida asosan diafragma ishtirok etadi. Homilador ayollarda esa diafragmaning pastga tushish harakati qiyinlashadi. Shu sababli nafas olish harakatlari qovurg'alararo muskullarning qisqarishi orqali ta'min-lanadi.

Nafas chiqarish harakati ichki qovurg'alararo va qorin muskullarining qisqarishi orqali ta'minlanadi. Ichki qovurg'alararo muskullar qisqarganda qovurg'alar pastga tushadi, qorin muskullari qisqarganda diafragma yuqoriga ko'tariladi. Natijada ko'krak qafasining hajmi kichrayib, o'pkalarning torayishiga va ulardagi havoning tashqi muhitga siqib chiqarilishiga sabab bo'ladi.

Nafas olish va nafas chiqarish harakatlarida, ya'ni nafas olganda o'pkalar hajmining kengayib-torayishida ko'krak qafasi va plevra bo'shlig'idagi bosimning manfiy bo'lishi (atmosfera bosimiga nisbatan 6 mm simob ustuni chamasida past bo'lishi) muhim rol o'ynaydi. Bu manfiy bosim nafas olish harakati vaqtida tashqi muhitdan o'pkaga havo so'rilishini ta'minlaydi. Bundan tashqari, ko'krak qafasidagi manfiy bosim

vena tomirlaridagi qonning ko'krak qafasidagi pastki va yuqarigi kovak venalariga so'rib olinishiga va yurakning o'ng bo'lmasiga quyilishiga qulaylik yaratadi.

O'pkaning tiriklik sig'imi. Nafas olish va nafas chiqarish harakatlari natijasida o'pkalarga, ya'ni ularning alveolalariga uzluksiz ravishda tashqi muhitdan havo kirib va chiqib turadi.

Odam tinch turganda o'rtacha **500** ml havo oladi va shuncha havoni chiqaradi. Bunga *nafas havosi* deyiladi. Odam chuqur nafas olsa, tinch nafas olgandagi **500** ml nafas havosining ustiga o'pkaga yana **1500** ml havo kirishi mumkin (qo'shimcha havo). Odam tinch nafas chiqarishdan so'ng (nafas havosi **500** ml) chuqur nafas chiqarsa, o'pkadan yana **1500** ml havo chiqaradi (*rezerv havo*). Shunday qilib, nafas havosi **500** ml+ qo'shimcha havo **1500** ml + rezerv havo **1500** ml=**3500** ml *o'pkaning tiriklik sig'imini* tashkil etadi. Erkaklarda o'pkaning tiriklik sig'imi **3500-4500** ml gacha, ayollarda **3000-3500** ml gacha bo'ladi. Jismoniy chiniqqan odamlarda bu ko'rsatkich ko'proq bo'ladi.

Qoldiq havo. Chuqur nafas chiqarilgandan keyin o'pka alveolalarida **1000-1500** ml havo qoladi, bu *qoldiq havodir.*

O'pkaning tiriklik sig'imi *spirometr* asbobida aniqlanadi. Spirometr ikki xil bo'ladi: suvli spirometr va havoli spirometr. O'pkalarning tiriklik sig'imini aniqlash uchun odam chuqur nafas olib, so'ngra spirometr asbobining naychasiga bor kuchi bilan chuqur puflaydi. Suvli spirometr ichki silindrining yuqoriga ko'tarilishiga, havoli spirometrning esa strelkasi siljib ko'rsatgan raqamiga qarab, o'pkalarning tiriklik sig'imi qancha ekanligini bilish mumkin.

Jismoniy mehnat, jismoniy tarbiya va sport bilan muntazam shug'ullanuvchi, chiniqqan odamlarda o'pkaning tiriklik sig'imi ortib, **4500-6500** ml ga yetadi. Aksincha, jismonan ojiz, jismoniy mashqlar bilan shug'ullanmaydigan odamlarda o'pkaning tiriklik sig'imi yuqorida ko'rsatilgan normadan (**3500** mm dan) kam bo'lishi mumkin. O'pkalar tiriklik sig'imini kam yoki ko'p bo'lishiga qarab, odamning jismonan chiniqqanligi yoki chiniqmaganligiga baho berish mumkin.

O'pkalar ventilyatsiyasi. Odam tinch turgan vaqtda bir minutda **16-18** marta nafas oladi. Har bir nafas olganda **500** ml atmosfera havosi o'pkaga kiradi. Agar bir minutdagi nafas soni har bir marta nafas olganda o'pkaga kirgan havo miqdoriga ko'paytirilsa, *o'pkaning minutlik ventilyatsiyasi* kelib chiqadi. Tinch holatda o'pkaning minutlik ventilyatsiyasi **8-9** l ga teng. Masalan, bir minutda **16** marta nafas olinsa, har bir nafas olganda o'pkaga **500** ml havo kiradi: **16-500=8000** ml.

21-§. O'pka va to'qimalarda gazlar almashinuvi

Nafas bilan qabul qilinadigan va chiqariladigan havoning tarkibi.

Atmosfera havosi tarkibida **20,94** % kislorod, **0,03** % karbonat angidrid, **79,3** % azot bo'ladi. Boshqa gazlar juda kam miqdorda bo'ladi. Nafas bilan chiqarilgan havo tarkibida esa **16,3** % kislorod, **4** % karbonat angidrid, **79,7** % azot bo'ladi. O'pka alveolalari ichidagi havo tarkibida **14,2-14,6** % kislorod, **5,5-5,7** % karbonat angidrid va **80** % azot bo'ladi.

Nafas bilan chiqariladigan va o'pka alveolalari ichidagi havoning tarkibi bir-biridan farq qilishiga sabab shuki, o'pka alveolalaridan nafas bilan chiqariladigan havo nafas yo'llaridagi (bronxlar va traxeyalardagi) havo bilan aralashadi. Nafas yo'llaridagi havoning tarkibi atmosfera havosining tarkibiga yaqin bo'ladi, chunki u nafas organi bilan qon o'rtasidagi gazlar almashinuvida ishtirok etmaydi.

O'pkalarda gazlar almashinuvi. Nafas organlarining tuzilishi mavzusida aytilganidek, odamning ikkala o'pkasida juda ko'p mayda pufakchalar, ya'ni alveolalar bo'lib, ularning soni o'rtacha **750** millionga yaqin, umumiy sathi **100** m^2 dan oshadi. Alveolalarning bunday katta sathi o'pkada gazlar almashinuvi tez o'tishini ta'minlaydi.

Alveolalarning devori juda yupqa (**0,004** mm) bo'ladi. Ularning atrofini mayda qon tomirlari to'rsimon shaklda o'rab turadi. Nafas olgan vaqtda atmosfera havosi nafas yo'llari orqali alveolalar bo'shlig'iga kiradi. Alveolalar va ular atrofini o'rab turgan mayda qon tomirlari devori o'rtasida *diffuziya* yo'li bilan gazlar almashinadi. Alveola bo'shlig'idagi havo tarkibidagi kislorod qonga o'tadi, qondagi karbonat angidrid gazi esa alveolalarga o'tadi. Buning sababi shundaki, alveolalardagi havo tarkibidagi kislorodning bosimi yuqori, qon tarkibida esa karbonat angidrid gazining bosimi yuqori bo'lishidir. Tinch holatda odam bir minutda atmosfera havosidan **250-300** ml kislorod qabul qiladi.

To'qimalarda gaz almashinuvi. O'pka alveolalaridan diffuziya yo'li bilan qonga o'tgan kislorod qizil qon tanachalari-eritrositlar tarkibidagi gemoglobin bilan birikib, odam tanasining barcha to'qimalariga boradi. Qon bilan to'qimalar (hujayralar) o'rtasida gaz almashinuvi ham xuddi o'pka alveolalari bilan qon tomirlari o'rtasidagi gazlar almashinuviga o'xshab, diffuziya yo'li bilan boradi. Qonda kislorodning bosimi yuqori bo'lganligi uchun u to'qimaga o'tadi, to'qimada esa karbonat angidrid gazining bo-simi yuqori bo'lib, u qonga o'tadi. Shunday qilib, to'qimaga kelgan arterial qon kislorodni to'qimaga o'tkazadi va to'qimadan karbonat angidrid gazini qabul qilib, venoz qonga aylanadi. Bu venoz qon yuqori

va pastki kovak venalar orqali yurakning o'ng bo'lmasiga quyilib, undan o'ng qorinchaga o'tadi. So'ngra o'pka arteriyasi o'pka alveolalariga boradi va o'zidagi karbonat angidridni beradi. O'pkadan kislorod qabul qilib, arterial qonga aylanadi. Bu qon o'pka venalari yurakning chap bo'lmasiga, undan chap qorinchaga quyiladi. So'ngra aortaga o'tadi va arteriya tomirlari hamda mayda kapillyarlarga bo'linib, tananing barcha to'qima va hujayralarini kislorod bilan ta'minlaydi.

Turli muhit sharoitida nafas olish

Atmosfera bosimi **760** mm simob ustuniga teng bo'lganida, odam organizmidagi barcha fiziologik jarayonlar, jumladan, nafas olish jarayoni ham normal o'tadi. Havo bosimining pasayishi yoki ko'tarilishi nafas olish jarayoniga ma'lum darajada salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Atmosfera bosimi past bo'lganda, ya'ni baland tog'lar ustida, samolyotda yuqoriga ko'tarilganda havo tarkibida kislorod kamayadi. Bunday sharoitda organizmda kislorod yetishmasligi tufayli (***gipoksiya***) odamda ***tog' kasalligining*** belgilari yuzaga keladi: nafas olish va yurak urishi tezlashadi, bosh og'riydi, ko'z tinadi, ko'ngil ayniydi. Agar bunda zarur miqdorda kislorod yetkazib berilmasa, u hushini yo'qotishi mumkin. Shuning uchun ham samolyotda uchganda havoga kislorod qo'shib beriladi.

Tog'li joylarda yashovchi odamlar shu sharoitga moslashgan bo'ladi. Ularning qonida eritrositlarning soni ko'payadi, bu esa havodagi kislorodni ko'proq miqdorda o'zlashtirishga yordam beradi. Normal atmosfera bosimi sharoitida yashaydigan odamlar tog'ri joylarga borishi zaruriyati tug'ilganda, ular balandlikka birdaniga emas, balki asta-sekin, organizmini moslashtirgan holda ko'tarilishi kerak. Shunda tog' kasalligining oldini olish mumkin.

Yuqori atmosfera bosimi sharoitida, ya'ni suv ostida, chuqur g'orliklarda odam qoni tarkibida, to'qima va hujayra suyuqliklarida erigan gazlarning miqdori ko'payadi. Ayniqsa, azot gazi erigan holda miyaning qon tomirlarida to'planadi. Agar odam bunday sharoitdan juda tezlik bilan normal bosimli sharoitga o'tsa, erigan azot gazi mayda pufakchalarga aylanib, qon tomirlarida tiqilib qoladi va ***Kesson kasalligi*** yuzaga keladi. Bunda odamning boshi aylanadi, ko'ngli aynib qusadi, hamma bo'g'imlarida va belida og'riq paydo bo'ladi, ba'zan hushini yo'qotishi mumkin. Bunday hollarda yordam ko'rsatish uchun bemorni yana suv ostiga yoki yuqori bosimli boshqa joyga (maxsus kameraga) o'tkazish kerak. Bu kasallikning oldini olish uchun yuqori bosimli joydan havo

bosimi normal sharoitga asta-sekinlik bilan o'tish kerak. Shunda qonda erigan gazlar pufakchalarga aylanmaydi va qon tomirlariga tiqilib qolmaydi. Bundan tashqari, *suv ostida ba'zi ishlarni bajaradigan mutaxassislarga maxsus ballonlarda nafas oladigan havosiga azot gazi o'rniga geliy gazi qo'shib beriladi. Chunki geliy gazi yuqori bosimli sharoitda erimaydi va qon tomirlarida gaz pufakchalarni hosil qilmaydi.*

Jismoniy mashqlar bajarayotganda nafas olish. Jismoniy mehnat, jismoniy tarbiya va sport mashqlari bilan shug'ullanganda nafas olish tezlashadi. Tinch holatda odam bir minutda **16-18** marta nafas oladi va o'pkalarning minutlik ventilyatsiyasi **8-9** l ga teng bo'ladi. Jismoniy mashqlar bajarganda esa ularning tezligiga qarab bir minutda nafas olish soni **40-60** martaga yetadi va, hatto, undan ham ortishi, o'pkalarning minutlik ventilya-tsiyasi **50-100** l gacha ko'payishi mumkin.

Tinch holatda bir minutda odam organizmi **250-300** ml kislorod o'zlashtiradi. Jismoniy mashqlar bajarganda esa kislorod o'zlashtirish **4500-5000** ml gacha ko'payishi mumkin. Bunday ko'p miqdordagi kislorodni o'pkadan to'qimalarga yetkazib berish uchun yurak-qon tomirlari sistemasining ish faoliyati kuchayadi. Masalan, tinch holatda yurakning sistolik hajmi (yurak bir marta qisqarganda chiqariladigan qonning miqdori) **65-70** ml bo'ladi, jismoniy mashq bajarganda **150-200** ml gacha ortadi. Bir minutda yurak tinch holatda **70** marta qisqaradi, jismoniy mashq bajarganda esa qisqarish tezligi minutiga **150-200** martagacha ko'payadi. Demak, tinch holatda yurak bir minutda tomirlarga **5** l qon chiqarsa, jismoniy mashq bajarganda bu qonning miqdori **20-30** l gacha ko'payadi. Jismoniy mashq bilan shug'ullanganda to'qimalarning kislorodga talabi ortadi. Bu esa bir tomondan, nafas olishning tezlashishi va o'pkaning minutlik ventilyatsiyasi ko'payishi, ikkinchi tomondan, yurakning ish faoliyati kuchayishi, ya'ni qisqarish tezligining ortishi, uning sistolik va minutlik hajmi ko'payishi bilan ifodalanadi. Jismoniy mehnat, jismoniy tarbiya va sport mashqlari nafas olish hamda qon aylanish organlarining yaxshi rivojlanishiga, chiniqishiga, odamning ish qobiliyati ortishiga, va uning sog'lom bo'lishiga olib keladi.

Nafas olishning boshqarilishi

Nafas olish orqali odam organizmi barcha hujayra va to'qimalarning kislorodga bo'lgan ehtiyoji ta'minlanadi. Organizmning kislorodga ehtiyoji odamning tinch holatida kam, uxlagan vaqtida undan ham kam, jismoniy mashq bajarganda esa ko'payib, tinch holatdagiga nisbatan **5-10** marta ortadi.

Odam turli holatda bo'lishiga qarab, nafas olish va chiqarish harakatlari, nafasning yuzaki va chuqur bo'lishi avtomatik holda o'zgarib turadi. Nafas harakatlarini bajaruvchi muskullar faoliti bir-biri bilan chambarchas bog'langan. Bu bog'lanish nerv va gumoral yo'l bilan boshqariladi.

Nafas olishning nerv sistemasi orqali boshqarilishi. Bosh miyaning eng pastki qismi bo'lgan uzunchoq miyada nafas markazi, orqa miyaning bo'yin qismida diafragma harakatini boshqaruvchi nervlarning markazi, orqa miyaning ko'krak qismida qovurg'alararo muskullarning faoliyatini boshqaruvchi nervlar markazi joylashgan.

Uzunchoq miyadagi nafas olish markazidan har **4-5** sekundda ritmik ravishda nerv impulslari orqa miyaning bo'yin va ko'krak qismida joylashgan diafragma va qovurg'alararo muskullar harakatini boshqaruvchi nerv markazlariga ta'sir qilib, ularni qo'zg'atadi. Bu qo'zg'alish nerv tolalari orqali diafragma va qovurg'alararo muskullarni harakatlantiradi. Natijada nafas olish va chiqarish jarayoni avtomatik ravishda boshqariladi.

Nafas olishni boshqaruvchi oliy nerv markazi bosh miya yarim sharlari po'stlog'ida joylashgan. Bu oliy nerv markazi orqali odam nafas olishni ma'lum vaqt davomida ixtiyoriy ravishda to'xtatib turishi mumkin, lekin buning natijasida organizmda karbonat angidrid ko'payib ketishi tufayli uzunchoq miyadagi nafas markazi kuchli qo'zg'alib, avtomatik nafas olish yuzaga keladi.

Nafas olishning oliy nerv markazi odam turli holatlarda bo'lganda, ya'ni so'zlaganda, kuylaganda, jismoniy mashq bajarganda, yurganda nafas olish tezligini, uning yuzaki yoki chuqur bo'lishini muvozanatlashtirib turadi. Bu markazda nafas olish shartli reflekslari hosil bo'ladi.

Nafas olishning gumoral boshqarilishi. Qon tarkibidagi karbonat angidrid miqdori nafas olishning boshqarilishida muhim rol o'ynaydi. Qonda karbonat angidrid miqdori ko'paysa, u uzunchoq miyadagi nafas markazini qo'zg'atadi va nafas olish tezlashadi. Agar o'quvchilar deraza va eshiklari yopilgan sinfda uzoq vaqt o'tirsa, sinf havosi tarkibida karbonat angidrid gazi miqdori ko'payadi. Bunday havodan nafas olish natijasida ular qonida bu gaz miqdori ortib ketadi va u nafas markazini kuchli qo'zg'atib, nafas olishning tezlashuviga sabab bo'ladi. Bu hol davom etaversa, o'quvchilarda bosh aylanish, uyqu bosish, esnash, umumiy holsizlik va nafas qisish kabi noxush belgilar yuzaga kelishi mumkin. Bu holatlar qonda va to'qimalarda karbonat angid-rid ko'payishi hamda kislorod kamayishi natijasida sodir bo'ladi.

Qonda karbonat angidrid miqdorining ko'payishi nafas markaziga qo'zg'atuvchi sifatida ta'sir ko'rsatishini ***L. Frederik*** o'z tajribasida aniqlagan. Buning uchun narkoz yordamida hushsizlantirilgan ikkita itning uyqu arteriyalari va bo'yinturuq venalarini kesib, bir-biriga shunday ulanadiki, bunda qon birinchi itning tanasidan lkkinchi itning boshiga, ikkinchi itning tanasidan birinchi itning boshiga oqib boradigan bo'lgan. Birinchi itning traxeyasini barmoq bilan bosib, uning o'pkasiga havo kirishi to'xtatiladi. Shu vaqtda ikkinchi it go'yo unga havo yetishmagandek tez-tez nafas ola boshlaydi, holbuki, uning o'pkasiga havo kirishi to'silmagan. Buning sababi shundaki, birinchi itning traxeyasi bosilib, o'pkasiga havo kirishi to'silganligi tufayli uning qonida karbonat angidrid miqdori ko'payadi va u ulangan qon tomiri orqali ikkinchi itning qoniga o'tib, uning nafas markazini qo'zg'atishi natijasida nafas olishi tezlashadi.

Odam jismoniy mashq bajargan vaqtda uning qonida karbonat angidridning miqdori ko'payadi va u nafas markazini qo'zg'atib, nafas olishni tezlashtiradi. Mashqlarni bajarish tezligi qancha katta bo'lsa, nafas olish shuncha tezlashadi. Qonda karbonat angidrid miqdori kamayib, normaga kelishi bilan nafas olish sekinlashadi. *Qon tarkibidagi karbonat angidrid miqdorining ko'payishi yoki kamayishi gumoral yo'l bilan nafas markaziga ta'sir etib, nafas olishning boshqarilishida ishtirok etadi.*

22-§. Sun'iy nafas oldirish

Odam shikastlanganda, suvga cho'kkanda va boshqa og'ir kasalliklarda miyadagi nafas markazining ishi buzilib, nafas to'xtab qolishi mumkin. Bunday vaqtda bemorga yordam berish maqsadida sun'iy nafas oldiriladi.

Sun'iy nafas oldirish ikki usulda: «og'izdan-og'izga» yoki «og'izdan-burunga» usulida amalga oshiriladi. Og'izdan-og'izga sun'iy nafas oldirish quyidagicha bajariladi:

1. Bemor tekis joyga chalqancha yotqiziladi. Uning og'zidagi ko'pik rezina balloncha yordamida so'rib olinadi yoki barmoqqa bint o'rab artib olinadi.

2. Bemorning yelkasi ostiga yupqa yostiq qo'yiladi. So'ngra yor-dam beruvchi odam bir qo'li bilan bemorning bo'ynini orqa tomonidan, ikkinchi qo'l bilan boshining tepa qismidan ushlab, boshini orqa tomonga egadi. Uning tili orqa tomonga ketib, burun-halqumini yopib qo'ymasligi uchun u bir oz oldinga tortiladi va kuzatib turiladi.

3. Bemorning og'ziga ikki qavat bint yopiladi. Yordam beruvchi uning yon tomonida o'tirib, bir qo'lini uning bo'ynini orqa to-monidan o'tkazib,

ikkinchi qo'li bilan uning burnini qisadi. O'zi chuqur nafas olib, labini bemor labiga qo'yib, bint orqali uning og'ziga bor kuchi bilan puflaydi. Shundan keyin bemorning bur-nini qisishni to'xtatadi. Shu vaqtda bemorning ko'kragi bir oz shishsa, puflagan havo uning o'pkasiga borgan bo'ladi. So'ngra yor-dam beruvchi odam o'zi yoki ikkinchi yordam beruvchi ikki qo'lining kaftini bemor ko'kragining ikki tomoniga qo'yib bosadi. Shu vaqt uning o'pkasidagi havo tashqariga chiqadi. So'ngra bemorning burnini yana qisib, og'zini og'ziga qo'yib puflashni takrorlaydi. Puflash har **4-5** sekundda takrorlanadi, ya'ni bir minutda **12-15** marta puflanadi va ko'kragini bosib nafas chiqariladi. Agar bemorning yuragi ishlab turgan bo'lsa, to uning o'zi nafas ola boshlaguncha sun'iy nafas oldirish davom ettiriladi.

Izoh. Bemorning labi yara va tishlari qonagan bo'lsa yoki boshqa sabablarga ko'ra, u og'izdan-burunga usulida sun'iy nafas oldiriladi. Buning uchun bemorning burniga bint yoki ro'molcha yopib, yordam beruvchi uning burniga puflaydi. Bir qo'li bilan bemorning pastki jag'ini ko'tarib, uning og'zini yopib turadi.

Nafas olish a'zolarining kasalliklari

Nafas olish a'zolarining kasalliklari ikki turga bo'linadi: **1.** Nafas olish a'zolarining yallig'lanish kasdlliklari. **2.** Nafas olish a'zolarining yuqumli kasalliklari.

Nafas olish a'zolarining yallig'lanish kasalliklari. Burun ichki shilliq pardasining yallig'lanishi ***(rinit)*** odamda aksa urish, burundan suv oqishi, burun orqali nafas olishning qiyinlashishi bilan namoyon bo'ladi. Bunda o'rta quloq bilan burun-halqum bo'shliqlarini tutashtirib turuvchi yevstaxiy nayining shilliq pardasi ham yallig'lanishi tufayli o'rta quloq bo'shlig'ida havo bosimi o'zgaradi. Buning natijasida ayrim hollarda quloqning nog'orasimon pardasi yallig'lanadi, taranglashib og'riydi, ba'zan tana harorati ko'tariladi.

Tomoq shilliq pardasi yallig'langanda ***(faringit)*** tomoqda og'riq seziladi, ovqat yutish qiyinlashadi. Ko'pincha tomoqdagi bodomsimon bezlar ham yallig'lanadi. Bu kasallik ***angina*** deb ataladi. Bunda bemor darmonsizlanadi, tana harorati ko'tarilishi mumkin. O'z vaqtida davolash tadbirlari ko'rilmasa, tomoq bezlaridagi mikroblar limfa va qon orqali yurak, buyrak va boshqa organlarni zararlashi mumkin.

Hiqildoq shilliq pardasining yallig'lanishi ***(laringit)*** odamda quruq va qo'pol, og'riqli yo'tal, tovushning bo'g'ilishi bilan ifodalanadi.

Traxeya va bronx shilliq pardasining yallig'lanishi *(traxeit* va ***bronxit)*** ko'pincha birga sodir bo'ladi. Yo'talish, yo'talgan vaqtda to'sh suyagi orqa tomonining qirilib og'rishi, shilimshiq balg'am ajralishi bu kasallikning asosiy belgisidir.

O'pka to'qimasining yallig'lanishi ***zotiljam kasalligi (pnevmoniya)*** deb ataladi. Bunda bemor yo'taladi, nafas olishi tezlashadi, ko'krak qafasida og'riq, darmonsizlik, tana haroratining ko'tarilishi kabi belgilar yuzaga keladi.

O'pkani tashqi tomondan o'rab turuvchi plevra pardasining yallig'lanishi ***plevrit*** deb ataladi. Plevrit ikki xil: *quruq* va *ekssudatli* bo'ladi. *Quruq plevritda* plevra pardalari yallig'lanishi tufayli ko'krak qafasida og'riq seziladi. *Ekssudatli (ho'l) plevritda* ikki qavat plevra pardasi orasiga suyuqlik to'planadi. Bu suyuqlik o'pkani qisib qo'yishi tufayli bemorning nafas olishi qiyinlashadi, uning lablari ko'karadi, umumiy holati og'irlashadi.

Nafas olish a'zolarining yuqumli kasalliklari. Nafas olish a'zolarining yuqumli kasalliklaridan aholi o'rtasida ko'p uchraydigani ***gripp*** va ***o'pka silidir.***

Gripp. Bu kasallikni maxsus gripp viruslari qo'zg'atadi. Ular uch xil: (A_1 B_1 C) bo'ladi. Bulardan tashqari, ***adenovirus*** deb ataluvchi viruslar ham grippga o'xshash kasallikni keltirib chiqaradi.

Gripp kasalligi ko'pincha kuz va qish fasllarida tarqaladi. Ob-havoning sovishi odamning nafas a'zolari yallig'lanishiga sabab bo'ladi. Yallig'langan shilliq pardalarda esa viruslarning yashashi va ko'payishi uchun qulay sharoit tug'iladi. Bundan tashqari, kuz va qish fasllarida odamlar ko'proq yopiq binolarda bo'ladi. Bunda bitta bemordagi kasallik virasi ko'plab odamga yuqishiga sharoit yaratiladi. Virus asosan havo-nafas yo'llari orqali yuqadi.

Gripp kasalligi yo'talish, aksa urish, burundan suv oqishi, holsizlik, bosh og'rishi, tana haroratining ko'tarilishi, qo'l-oyoqlarning qaqshab og'rishi, ishtaha pasayishi, ba'zida ko'ngil aynishi va qusish kabi belgilari bilan xarakterlanadi.

Gripp kasalligi bilan og'rigan bemor, kasallik belgilari yuzaga kelishi bilanoq alohida xonaga yotqizilishi kerak. U ko'chaga chiqmasligi, hatto shifoxonaga ham bormasligi shart. Chunki bitta bemor o'nlab va yuzlab sog'lom odamlarga kasallik yuqtirishi mumkin. Shuning uchun shifokor uyga chaqiriladi. Bemorni parvarish qiluvchilar og'iz-burunlariga to'rt qavatli doka niqob tutishlari zarur. Uning idish-tovoqlari, sochiq va boshqa buyumlari alohida bo'lishi shart. Xonaning eshik dastasiga

xloramin yoki xlorli ohakning **0,5** % li eritmasiga namlangan doka bog'lab qo'yiladi. Uning havosini tez-tez yangilab turish lozim.

O'pka sili. ***Sil (tuberkulyoz)*** yuqumli kasallik hisoblanadi. Kasallik qo'zg'atuvchi mikrobni **1882**-yilda nemis olimi ***Robert Kox*** aniqlagan, shuning uchun uning nomi bilan ***Kox batsillasi*** deb ataladi. Kasallikni qo'zg'atuvchi mikrob havo, idish-tovoqlar, qaynatilmagan suv orqali yuqadi. Chunki sil kasalligi bilan og'rigan bemorning balg'ami va tupuk tomchilaridagi mikroblar havoga tarqalib, idish-tovoqlarni, sochiq va boshqa buyumlarni zararlashi, ular orqali sog'lom odamlarga yuqishi mumkin.

Mikroblar kasallangan sigirning qaynatilmagan suti orqali ham yuqishi mumkin. Odam organizmiga sil mikroblari tushganda hamma vaqt ham kasallik sodir bo'lavermaydi. Odatda, zaiflashgan, chiniqmagan odam organizmida mikrob yashashi va ko'payishi uchun qulay sharoit bo'ladi. Natijada bunday odam kasallanadi.

Sil kasalligining belgilari: darmonsizlik, ishtaha yo'qolishi, uxlagan vaqtda terlash, bo'lgan sari oza borish, rangning oqarib-sarg'ayishi, bo'yin, qo'ltiq osti limfa bezlarining **mosh, no'xat** hajmida kattalashib, barmoq bilan paypaslaganda sezilishi. Bu belgilar paydo bo'lishi bilanoq kasallik aniqlanib, davo qilinmasa, asta-sekin bemor yo'talib balg'am ajrata boshlaydi. Bu o'pka silining chuqurlashganini bildiradi.

O'pka silidan tashqari, jag' osti limfa bezlari sili, ichak va buyrak sili, suyak sili va boshqa a'zolarning sil kasalligi bo'ladi.

Sil kasalligining oldini olish uchun odam yoshlik chog'idanoq kasallikka berilmaslik choralarini ko'rishi lozim. Shaxsiy gigiyena qoidalariga. amal qilish, tartib asosida sifatli ovqatlanish, badantarbiya, mehnat rejimiga rioya qilish zarur. Bolalar chaqaloqligidan boshlab to maktabni bitirgunicha ma'lum muddatlarda silga qarshi emlanadi. Har yili bir marta tibbiy ko'rikdan o'tib turishi lozim. Kasallikning yuqorida aytib o'tilgan belgilari sezilsa, zudlik bilan shifokorga murojaat etish zarur.

Nafas olish a'zolari gigiyenasi

Nafas olish a'zolarining normal rivojlanishi, ularni har xil kasalliklardan muhofaza qilishda gigiyena qoidalariga rioya etish muhim ahamiyatga ega. Buning uchun avvalo har bir odam yoshlikdan boshlab burun orqali nafas olishga odatlanishi kerak. Chunki burun shilliq pardasida mayda tukchalar bo'lib, ular havodagi chang zarrachalari, mikroblar, viruslarni tutib qoladi va ichki nafas a'zolariga o'tkazmaydi. Bundan tashqari, **burun shilliq pardasi bir necha qavatdan tuzilganligi uchun u juda katta sathga**

ega (2 m²). Burun shilliq qavatining bunday tuzilishi burun bo'shlig'i orqali sovuq havo o'tayotganda uning isishiga imkon beradi. Bunday isigan havo nafas olish a'zolarini shamollashdan saqlaydi. Shuningdek, havo burun bo'shlig'i orqali o'tganda namlanadi.

Odam yoshligidan, ayniqsa yurganda, chopganda, jismoniy mashq bajarganda burun orqali chuqur nafas olish va chiqarishga odatlanishi kerak. Buning natijasida nafas harakatlarida ishtirok etuvchi qovurg'alararo muskullar va diafragma yaxshi rivojlanadi, o'pkaning tiriklik sig'imi ortadi. Organizmni turli sharoitda chiniqtirish, sovuq suvda yuvinish, ochiq havoda sayr qilish va mashq bajarish kabilar nafas olish organlari kasalliklarining oldini olishga yordam beradi.

Chekishning nafas olish a'zolariga zararli ta'siri. Chekish eng zararli odatlardan biri hisoblanadi. Ilmiy tadqiqotlardan ma'lum bo'lishicha, tamaki tutuni tarkibida 3 mingdan ko'proq zaharli modda bor ekan. Shulardafi *nikotin, ammiak, karbonat angidrid, benzol* kabilar odam organizmining barcha a'zolariga, jumladan, nafas olish a'zolariga zaharli ta'sir ko'rsatadi. Masalan, tamaki tutuni tarkibidagi karbonat angidrid qonning eritrositlari tarkibidagi gemoglobin bilan birikib, miya, yurak va boshqa hayotiy muhim a'zolarning kislorod bilan ta'minlanishini buzadi.

Tamaki tutuni tarkibida o'sma (rak) kasalligini yuzaga keltiruvchi **50** dan ortiq kanserogen moddalar bor. Shuning uchun chekuvchilar orasida chekmaydiganlarga qaraganda ***o'pka o'smasi* 20** marta ko'p uchraydi. Chekuvchi o'z organizmini zaharlashidan tashqari, atrofdagi odamlar sog'lig'i uchun ham katta zarar yetkazadi.

Chekilayotgan sigaretadan va chekuvchining nafas organlaridan ajraladigan tutun tarkibidagi zaharli moddalar atrof-muhit havosini ifloslaydi va havo bilan atrofdagi odamlarning nafas organlariga kiradi. Ayniqsa, chekuvchi o'z oila a'zolariga ko'p zarar yetkazadi. Kuzatishlardan ma'lum bo'lishicha, chekuvchi erkaklarning xotinlari chekmaydigan erkaklarning xotinlariga nisbatan 4 yil kam umr ko'rar ekan. Ular, ayniqsa, ***o'sma, surunkali bronxit*** kasalliklari bilan ko'p kasallanadi.

Chekuvchilar oilasidagi bolalar doimo zararlangan havodan nafas olganligi tufayli ularda nafas organlarining yallig'lanish va allergiya kasalliklari ko'p uchraydi.

Xalqaro Sog'liqni Saqlash Tashkiloti ma'lumotlariga ko'ra, chekish oqibatida yuzaga keladigan kasalliklardan har yili dunyoda ikki yarim million kishi halok bo'ladi. Chekish oilaga katta moddiy zarar ham yetkazadi.

VI bob. OVQAT HAZM QILISH

23-§. Ovqat hazm qilishning ahamiyati

Ovqat hazm qilish murakkab fiziologik jarayon, bunda ovqat fizik va kimyoviy o'zgarishlar natijasida mayda zarrachalarga parchalanib, oshqozon va ichak bo'shlig'idan qon hamda limfa tomirlariga so'riladi.

Ovqat og'iz bo'shlig'ida tishlar yordamida, oshqozonda va ichaklarning mayatniksimon hamda peristaltik harakati natijasida maydalanishi *fizik o'zgarish* deb ataladi. Ovqat tarkibidagi oqsil, yog', uglevodlarning fermentlar ta'sirida parchalanishi *kimyoviy o'zgarish* deb ataladi. Ovqatni parchalovchi fermentlar uch guruhga bo'linadi:

1. **Proteazalar**-oqsillarni parchalovchi fermentlar.
2. **Lipaza**-yog'larni parchalovchi ferment.
3. **Karbogidrazalar**-uglevodorodlarni parchalovchi fermentlar.

Bu fermentlar til osti, jag' osti, quloq oldida, oshqozon va ichaklarning shilliq qavati ostida joylashgan bezlardan hamda oshqozon osti bezidan ishlab chiqariladi.

Fizik va kimyoviy o'zgarishlar natijasida ovqat tarkibidagi oqsillarning parchalanishidan aminokislotalar, yog'larning parchalanishidan glitserin va yog' kislota, uglevodlarning parchalanishidan monosaxaridlar hosil bo'ladi. Ular oshqozon-ichaklar devoridagi qon va limfa tomirlariga so'riladi.

***I.P. Pavlov*ning ovqat hazm qilish a'zolari funksiyasini o'rganishning ahamiyati.**

***I.P. Pavlov*dan ilgari ovqat hazm qilish funksiyasini o'rganishda o'tkir usul qo'llanilgan. Bunda tekshiriladigan hayvon operatsiya qilinib, shu operatsiya vaqtida me'da, ichak kabi a'zolari funksiyasi o'rganilgan. Lekin operatsiyaning o'zi sog'lom hayvonda ham og'riq va kasallikni yuzaga keltirganligi sababli olingan natijalar aniq, bo'lmagan.

1842-yilda moskvalik jarroh ***V.A. Basov*** birinchi bo'lib, me'daning shira ajratishini o'rganish uchun itlarda operatsiya yo'li bilan me'daga fistula, ya'ni zanglamaydigan metalldan yasalgan naycha o'rnatish usulini qo'lladi. It operatsiyadan tuzalgandan keyin ham uzoq vaqt davomida uning me'dasi shira ajratishni o'rganishga imkon berdi. Lekin ***Basov*** usulining kamchiligi shundaki, me'da shirasiga ovqat aralashib qolishi tufayli shira tarkibidagi fermentlarni toza holda ajratib, ularning fiziologik xossalarini to'liq o'rganishning iloji bo'lmadi.

Pavlov me'daning shira ajratishini o'rganish usulini yuqori darajada takomillashtirdi. U me'da shirasini toza holda olish maqsadida soxta ovqatlantirish operatsiyasini yaratdi. Buning uchun u operatsiya yo'li

bilan me'daga fistula o'rnatdi va unga ovqat tushib shiraga aralashmasligi uchun qizilo'ngachni kesib, uning ikkala uchini itning bo'ynidan tashqariga chiqarib, terisiga tikib qo'ydi. Natijada it ovqatlanganda uning og'iz bo'shlig'idagi ta'm biluvchi retseptorlar orqali miyaning ovqatlanish nerv markazlari qo'zg'alib, refleks yo'li bilan me'dadan ajralgan shira fistula orqali idishga yig'ib olinadi Uning tarkibi, miqdori o'rganiladi. Ovqat qizilo'ngach orqali tashqariga chiqadi, ya'ni u me'daga tushmaydi.

I.P. Pavlov bu usulni yana ham takomillashtirib, operatsiya yo'li bilan itning me'dasida «kichik me'da» hosil qilish usulini yaratdi. Shuningdek, u operatsiya yo'li bilan jag' osti, quloq oldi bezlariga ham fistula o'rnatib, ulardan ajraladigan so'lakning miqdori va tarkibini o'rganish usullarini ishlab chiqdi. Ovqat itning og'ziga tushgach, u ta'm bilish retseptorlariga ta'sir qilib, me'dadan shira ajralishi shartsiz refleksni yuzaga keltiradi. It ovqatni yemasdan turib, uni ko'rganida yoki hidini sezganida ham ko'rish va hid sezish retseptorlari orqali uning miyasidagi ovqatlanish markazi qo'zg'aladi va me'da shirasi ajraladi. Bu ovqatlanishning *shartli refleksi* deb ataladi. ***Pavlov***ning xizmati shundaki, u ovqat hazm qilish organlari vazifasini faqat *shartsiz reflekslar* hosil qilish yo'li bilan emas, bajki *shartli reflekslar* hosil qilish yo'li bilan ham o'rgandi.

Odam bir marta ta'mini tatib ko'rgan ovqatni ko'rsa, hidini sezsa, hatto nomini eshitsa yoki eslasa ham, uning og'zida so'lak ajrala boshlaydi. Ayniqsa, mazali va nordon ovqatlar hidini sezganda va eslaganda bu jarayon kuchli bo'ladi. Bu ovqatlarning mazasiga nisbatan shartli refleks hosil bo'lganini ko'rsatadi. ***Pavlov***ning ovqat hazm qilish a'zolari fiziologiyasini o'rganishdagi ilmiy ishlari yuqori darajada baholanib, **1904**-yilda unga Nobel mukofoti berilgan.

Ovqat hazm qilish a'zolarining tuzilishi va vazifasi.

Ovqat hazm qilish sistemasi *og'iz bo'shlig'i, halqum, qizilo'ngach, me'da, o'n ikki barmoq ichak, ingichka* va *yo'g'on ichaklar* hamda *oshqozon osti bezi* va *jigar* kabi organlardan tashkil topgan.

Lablar. Yuqori va pastki lablar muskullardan iborat bo'lib, ular og'izning kirish qismini hosil qiladi. Lablar juftlashganda og'izning kirish qismi yopiladi.

Og'iz bo'shlig'i ovqat hazm qilish sistemasining boshlang'ich qismi bo'lib, unda tishlar, til va so'lak bezlarining kanalchalari joylashgan. Og'iz bo'shlig'ida oziq moddalar aksariyat fizik va qisman kimyoviy o'zgarishlarga uchraydi.

Tishlar, ularning tuzilishi va gigiyenasi. Tishlar ikki xil bo'ladi: sut tishlari-**20** ta, doimiy tishlar-**32** ta. Sut tishlari bolaning olti oyligidan ikki yoshigacha chiqadi. Sog'lom bola bir yoshga to'lganida uning **8** ta, ikki yoshga to'lganida-**20** ta sut tishi bo'ladi. Bola olti yoshligidan to o'n ikki yoshigacha sut tishlari tushib, ularning o'rniga doimiy tishlar chiqadi. **Doimiy tishlar soni 32** ta bo'lib, **yuqori va pastki jag'da 16 tadan, jag'larning o'ng va chap tomonida 8 tadan** bo'ladi. Shulardan oldingi **2 tasi kesuvchi (kurak), bittasi qoziq, ikkitasi kichik oziq tish va uchtasi katta oziq** tishlardir. Doimiy tishlarning **28** tasi **12-14** yoshgacha chiqadi. **4** tasi, ya'ni yuqori va pastki jag'lardagi oxirgi katta oziq tishlar (aql tishlar) **18** yoshdan keyin chiqadi.

Tish uch qismdan iborat: tish toji (koronka), bo'yni va ildizi. Tishning ko'rinib turgan tashqi qismi koronka deb atalib, u oq emal moddasi bilan qoplangan. Bu modda tishga qattiqlik xususiyatini beradi. Tishning *milk* bilan birikkan joyi uning *bo'yin qismi* deb ataladi. Tishning *ildiz qismi* jag' suyaklariga birikkan bo'ladi. Tishning ichki qismida bo'shliq bo'lib, u yerda qon tomirlari va nerv tolalari joylashgan. Zararlangan tish o'z vaqtida davolanmasa, chirigan tishdagi mikroblar qonga o'tib, yurak, buyrak, jigar va miya kabi hayotiy muhim organlarda og'ir kasalliklarni keltirib chiqarishi mumkin.

Tishlarning sog'lom bo'lishi ovqatni chaynash, yutish va hazm qilish, nutqning ravon bo'lishi, so'zlarni to'g'ri talaffuz qilishda ham muhim ahamiyatga ega. Tishni sog'lom saqlashda gigiyena qoidalariga amal qilish zarur. Tish sog'lom bo'lishi uchun eng avvalo uning emal qavatini ehtiyot qilish zarur. Buning uchun tishda danak, **yong'oq** kabilarni chaqmaslik, qattiq buyumlarni tishlamaslik kerak, unga kislotali moddalarni tekkizmaslik, issiq ovqat ketidan tezda sovuq ichimlik yoki ovqat iste'mol qilmaslik zarur. Tishni mustahkam saqlash uchun ovqat tarkibida yetarli miqdorda vitaminlar va mineral tuzlar bo'lishi lozim. Buning uchun ko'proq har xil ko'katlar (**piyoz, sarimsoq, ukrop, shivit** kabilar), sabzavot va mevalarni muntazam iste'mol qilib turish lozim. Shirinliklarni ko'p iste'mol qilish tishlarning yemirilishiga sabab bo'ladi, chunki shirinlik mikroblarning ko'payishi uchun qulay sharoit yaratadi.

Tishni kasallanishdan saqlash ucliun og'iz bo'shlig'ida, tishlar orasida ovqat qoldiqlari qolishiga yo'l qo'ymaslik kerak, chunki ular mikroblar ko'payishiga qulay sharoit yaratadi. Har kuni uxlash oldidan tishni tish pastasi yoki poroshogi bilan yuvish lozim. Shuningdek, ovqat iste'mol qilgandan keyin og'izni iliq suv bilan chayish zarur. Tishning salgina zararlanganligi ma'lum bo'lsa, albatta shifokorga murojaat qilish kerak.

Til og'iz bo'shlig'ida joylashgan, muskuldan tashkil topgan a'zo bo'lib, u ovqatni aralashtirib, tomoq tomonga o'tkazish va uning ta'mini aniqlash vazifasini bajaradi. Tilning eng muhim vazifalaridan biri so'zlarning ravon talaffuz qilinishini ta'minlashdir.

Til uch qismdan: ya'ni, uchi, tanasi va ildizdan iborat. Tilning ustini qoplagan shilliq qavatda sezuvchi nerv tolalarining uchlari bo'lib, uning uchida asosan shirin, ildiz qismida achchiq, yon tomonlarida sho'r va nordon ta'mlarni sezuvchi retseptorlar bo'ladi.

Og'iz bo'shlig'ida ovqat hazm bo'lishida so'lak bezlarining ahamiyati. Og'iz bo'shlig'iga uch juft: *til osti, jag' osti, quloq oldi* so'lak bezlarining kanalchalari ochiladi. Bu bezlardan ajralgan so'lak og'iz bo'shlig'iga quyilib, ovqatni ho'llab, uning yutilishini qulaylashtiradi. So'lak tarkibida uglevodlarni parchalovchi *ptialin* fermenti bo'ladi. Shuning uchun non og'izda ko'proq chaynalsa, shirin maza beradi. So'lak tarkibida *lizotsim* degan modda bo'lib, u og'iz bo'shlig'iga tushgan mikroblarni eritib yuborish xususiyatiga ega.

Halqum burun va og'iz bo'shlig'ining davomi bo'lib, u shilliq va muskul qavatlardan iborat. Uning uzunligi katta odamda o'rtacha **15** sm bo'lib, uch qismga-burun, og'iz va hiqildoqqa bo'linadi. Halqumning vazifasi ovqatni og'iz bo'shlig'idan qizilo'ngachga, havoni burun bo'shlig'idan hiqildoqqa o'tkazishdan iborat. Halqumning pastki qismi qizilo'ngachga tutashadi.

Qizilo'ngach o'rtacha **23-25** sm bo'lib, shilliq va muskul qavatdan iborat. U ko'krak qafasi to'sh suyagining orqa qismida joylashgan. Vazifasi ovqatni tomoqdan oshqozonga o'tkazishdan iborat.

Me'da qorin bo'shlig'ining yuqori qismida, diafragma ostida joylashgan. U to'rt qismdan: kirish, tub, tana va pilorik (chiqish) qismlardan iborat. Katta odamda **me'daning hajmi o'rtacha 2,5** l atrofida bo'ladi. Ko'p ovqat va suyuqlik iste'mol qiluvchilarda me'da devorining cho'zilishi natijasida uning hajmi ancha kattalashishi mumkin. Me'daning ichki shilliq pardasi ostida juda ko'p-**14** millionga yaqin mayda bezlar joylashgan bo'lib, ular *pepsin, lipaza fermentlari* va *xlorid kislota* ajratadi. Pepsin ovqat tarkibidagi oqsillarni, lipaza yog'larni parchalaydi. Xlorid kislota esa pepsin fermentining faollik kuchini oshiradi. Bu bezlardan bir kecha-kunduzda **3** l ga yaqin me'da shirasi ajraladi. Me'dada ovqat kislotali sharoitda hazm bo'ladi.

Me'dada ovqat fizik va kimyoviy o'zgarishlarga uchraydi va maydalanib, parchalanib, hazm bo'lib o'n ikki barmoq ichakka o'tkaziladi. Aralash ovqatlar oshqozonda **3-4** soat, yog'li ovqatlar esa **5-6** soatgacha

saqlanishi mumkin. Suv, sut, non va shirinliklar oshqozonda juda qisqa vaqt (2-3 soat) saqlanadi. Me'dada spirtli ichimliklar qonga tez so'riladi, shuning uchun ularning ta'siri tez seziladi.

Ovqatlanish tartibini tuzishda ovqatning me'dada hazm bo'lish vaqti hisobga olinadi. Aralash ovqatlar 3-4 soatda hazm bo'lganligi uchun har 4 soatda ovqatlanish kerak (uyqu vaqti bundan mustasno). Ovqatlanish tartibining buzilishi, ya'ni 5-7 soat och yurib, so'ngra birdaniga ko'p ovqat iste'mol qilish me'daning ichki shilliq pardasini yallig'lantirib, ***gastrit*** va ***me'da yarasi*** kasalliklarini keltirib chiqaradi. Bu kasalliklarda me'da shirasida avvalo xlorid kislota va fermentlar ko'payadi. Shuning uchun odam zarda bo'ladi, nordon kekirish, me'da sohasida achishish va og'riq seziladi. Kasallikning boshlanish davrida davolash chorasi ko'rilmasa, me'da shirasi tarkibidagi xlorid kislota va fermentlar kamayadi, me'dada ovqatning hazm bo'lishi buzilib, odamda yoqimsiz kekirish, qorin sohasida og'riq sezish belgilari yuzaga keladi. Fermentlar va xlorid kislota kam ajralganligi tufayli ovqatning parchalanishi qiyinlashib, u me'dada uzoq vaqt (6-8 soat) turib qoladi. Shuning uchun ham odamning ishtahasi pasayadi, ozadi, quvvatsizlanadi.

O'n ikki barmoq ichak. Bu ingichka ichakning boshlang'ich qismi bo'lib, uzunligi o'n ikkita barmoq eniga teng (25-30 sm) bo'ladi. Shuning uchun u o'n ikki barmoq ichak deb ataladi. Bu ichak bo'shlig'iga me'da osti bezining shirasi va jigarning o't suyuqligi quyilib turadi.

Me'da osti bezi suyuqligining tarkibida oqsilni parchalaydigan *tripsin*, yog'larni parchalaydigan *lipaza* va uglevodlarni parcha-laydigan *amilaza* fermentlari bo'ladi. O'n ikki barmoq ichakka jigardan quyiladigan o't suyuqligi ovqat tarkibidagi yog'larni emulsiya holatiga keltiradi va lipaza fermentining faolligini oshiradi. Katta yoshli odamda bir kecha-kunduzda o'n ikki barmoq ichakka 500-800 ml me'da osti bezi suyuqligi, 700-1200 ml o't suyuqligi quyiladi. Shuning uchun ham bu ichakda ovqat hazm bo'lish jarayoni juda faol o'tadi.

Ingichka ichak o'n ikki barmoq ichakning davomi bo'lib, uning uzunligi katta odamda 5-6 m, kengligi 2-2,5 sm bo'ladi. Devori uzunasiga va aylanasiga joylashgan silliq muskullardan tashkil topgan. Bu muskullar ichakning mayatniksimon va peristaltik (to'lqinsimon) harakatini ta'minlaydi. Ichakning ma-yatniksimon harakati natijasida ovqat moddalari ichak shirasi bilan aralashadi. Bu ovqatning parchalanib, hazm bo'lishini ta'-minlaydi. Ichakning peristaltik, ya'ni to'lqinsimon harakati ovqat moddalari ichak bo'shlig'i bo'ylab yuqoridan pastga tomon siljishini ta'minlaydi.

Ingichka ichak shilliq qavati ostida juda ko'p mayda bezchalar joylashgan. Ulardan ajraladigan suyuqlik tarkibidagi *enterokinaza, lipaza* kabi fermentlar oshqozon osti bezi suyuqlig'idagi *tripsin* va boshqa fermentlar ta'sirini faollashtiradi.

Ichak shilliq qavati yuzasida mayda so'rg'ichlar-vorsinkalar bor. Ular juda murakkab tuzilishga ega bo'lib, qon va limfa tomirlari bilan yaxshi ta'minlangan. Ichak shilliq qavatining **1** mm - sathida **30-40** ta, ichakning butun yuzasida esa **4** millionga yaqin vorsinka bo'ladi.

Vorsinkalar ovqat moddalarini ichak devorida (membrana orqali) hazm bo'lishini ta'minlaydi. Buni akademik ***A.I. Ugolev*** aniqlagan. Bu jarayonda avval ichak bo'shlig'ida chala parchalangan ovqat moddalari ichak devoriga shimilgan oshqozon osti bezining fermentlari ta'sirida, so'ngra esa ichak shilliq qavati bezlaridan ajralgan *amilaza, maltaza, ishqoriy fosfataza* va boshqa fermentlari ta'sirida juda mayda molekulyar holatgacha parchalanadi. Parchalangan ovqat moddalari vorsinkalar orqali qon va limfa tomirlariga so'riladi.

Ingichka ichakda ovqatning hazm bo'lishi **6-8** soat davom etadi. Bu jarayon kuchsiz ishqoriy (pHi **7,5-8,0**) sharoitda kechadi.

Yo'g'on ichak ingichka ichakning davomi bo'lib, uning uzunligi katta odamda o'rtacha **1,5** m. U qorin bo'shlig'ida ingichka ichakning atrofini o'rab turadi. Yo'g'on ichak quyidagi qismlarga bo'linadi:

1) ko'richak va uning chuvalchangsimon o'simtasi (appendiks);

2) ko'tariluvchi chambar ichak; **3)** ko'ndalang chambar ichak;

4) tushuvchi chambar ichak; **5)** sigmasimon ichak; **6)** to'g'ri ichak.

Ko'richak ingichka ichakning yo'g'on ichakka o'tish qismida joylashgan bo'lib, uning pastki qismida chuvalchangsimon o'simta (*appendiks*) osilib turadi. Appendiksning eni **6-8** mm, uzunligi **3-9** sm, ba'zi odamlarda **18-24** sm gacha bo'lishi mumkin. Bu o'simta qorin bo'shlig'ining o'ng tomonida, kindikdan bir oz pastroqda joylashgan. Ko'richak o'simtasida qon va limfa tomirlari ko'p bo'ladi. Tushgan mikroblarning o'simta to'qimasida ko'payishi uning yallig'lanishiga qulay sharoit yaratadi. Buning natijasida ***appenditsit*** kasalligi kelib chiqishi mumkin. Tish, tomoqning angina, quloqning yiringlash, ichaklarning yallig'lanish kabi kasalliklarida mikroblar qonga o'tib, appenditsit kasalligini yuzaga keltirishi mumkin. Bunda qorinning o'ng tomonida kuchli sanchiq va g'ijimlovchi og'riq paydo bo'ladi, ko'ngil ayniydi va bemor qayt qiladi. Bunda tezlik bilan jarrohga murojaat qilish kerak. Qoringa issiq grelka qo'yish, silash ya og'riq qoldiruvchi dorilarni iste'mol qilish yaramaydi, chunki bular kasallikni og'irlashtiradi.

Yo'g'on ichak ichki shilliq pardasi ostida joylashgan bez suyuqligida fermentlar kam, shilliq modda esa ko'p bo'ladi. Bu shilliq modda ovqat qoldig'i bilan aralashib, uni silliqlashtiradi va ichakning yuqori qismidan pastki qismiga o'tishini qulaylashtiradi. *Yo'g'on ichak shilliq pardasida vorsinkalar bo'lmaydi.* Shuning uchun ovqat moddalarining so'rilish jarayoni ham ingichka ichakdagiga nisbatan kam bo'ladi. Yo'g'on ichak devoridagi muskul qavatining harakati ingichka ichakdagiga nisbatan sekin bo'ladi. Shu sababli ovqat qoldig'i unda uzoq vaqt (**18-20** soat) saqlanadi.

Yo'g'on ichakda asosan suv, mineral tuzlar so'riladi, oqsillarning faqat 3 % i, uglevodlarning **2** % i so'riladi. Bu yerda ovqat qoldig'i qiyulib, axlat ko'rinishida to'g'ri ichak orqali tashqariga chiqariladi.

24-§. Jigar

Jigar odam organizmidagi eng katta bez bo'lib, massasi o'rtacha **1500** g. U qorin bo'shlig'i o'ng tomonining yuqori qismida, ya'ni o'ng qovurg'alar yoyi ostida joylashgan. U ikki bo'lakdan iborat: o'ng bo'lagi o'ng qovurg'a yoyi ostida, chap bo'lagi qorinning yuqori qismida, ya'ni to'sh suyagi ostida joylashgan. Jigar, to'qimasi biriktiruvchi to'qima pardasi yordamida juda ko'p mayda bo'lakchalarga bo'lingan.

Bu bo'lakchalarning soni **500** mingga yaqin. Har bir bo'lakcha tarkibida bir nechtadan jigar hujayralari bo'lib, ular *gepatotsit* deb ataladi. Jigar hujayralari o't suyuqligi ishlab chiqaradi, bu suyuqlik o't pufagida to'planib, maxsus kanalcha orqali o'n ikki barmoq ichakka quyilib, ovqat tarkibidagi yog'larning hazm bo'lishida ishtirok etadi. Jigarda bir kecha-kunduzda **700-1200** ml o't suyuqligi ishlanadi. Jigarning muhim vazifalaridan yana biri qonni zaharli moddalardan tozalashdir.

Me'da-ichaklardan so'rilgan ovqat tarkibidagi zaharli moddalar qopqa vena orqali jigarga boradi va uning hujayralarida zararsizlantiriladi. Bundan tashqari, jigar oqsil va uglevodlar almashinuvida ham ishtirok etadi.

Jigarning yuqumli sariq kasalligida uning hujayralari yallig'lanib, yemiriladi va undan ishlangan o't suyuqligi o'n ikki barmoq ichakka quyilmay, bevosita qong o'tadi. Buning natijasida odamning ko'zi, tomog'ining shilliq pardalari va terisi sarg'ayadi.

Me'da osti bezi

Bu bez odam tanasidagi barcha bezlar orasida hajm jihatidan jigardan keyin ikkinchi o'rinda turadi. Uning massasi **70-80** g, qalinligi **3-4** sm, bo'yi **17** sm. U uch qismdan: bosh, tana va dumdan iborat. Bu bez qorin

bo'shlig'ining yuqori qismida, o'z nomiga muvofiq, me'da ostida joylashgan.

Me'da osti bezi funksiyasiga ko'ra aralash bez. Uning *Langergans orolchalari* deb ataluvchi qismining hujayralari *insulin* gormoni ishlab chiqaradi. Bu gormon bevosita qonga quyilib, organizmda qand almashinuvini boshqarishda ishtirok etadi.

Bezning ko'proq qismidagi hujayralardan ishlab chiqariladigan suyuqlik maxsus kanalcha orqali o'n ikki barmoq ichakka quyiladi. Bu suyuqlik tarkibidagi *tripsin* fermenti ovqatdagi oqsillarni, *lipaza* fermenti yog'larni, *amilaza* fermenti uglevodlarni parchalab, oziq moddalarning ichakda hazm bo'lishida muhim ahamiyatga ega.

Ba'zan mikroblarning qon orqali ta'siri, ovqat rejimining buzilishi (juda ko'p yog'li ovqat iste'mol qilish), shamollash tufayli me'da osti bezi yallig'lanadi va ***o'tkir pankreatit*** kasalligi yuzaga keladi. Bu kasallik to'satdan qorinning yuqori va o'rta qismida kuchli og'riq paydo bo'lishi, ko'ngil aynish, qusish kabi belgilar bilan xarakterlanadi. Bunday vaqtda tezlik bilan shifokorga murojaat qilish kerak.

Me'da osti bezining Langergans orolchalaridagi hujayralarda ishlab chiqariladigan *insulin* gormoni kamaysa, ***qandli diabet*** kasalligi paydo bo'ladi. Bunda ovqat tarkibida qabul qilingan uglevodlarning, ya'ni qand moddalrning organizm ehtiyojidan ortiqcha qismi insulin gormoni ta'sirida glikogenga aylanishi buzilib, qonda qand miqdori normadan ortib ketadi va siydik bilan tashqariga ajrala boshlaydi. Shuning uchun odamda umumiy quvvatsizlik, bosh aylanishi, ko'z tinishi, ko'p suv ichish, tez qorin ochishi kabi belgilar yuzaga keladi.

Qand kasalligini yuzaga keltiruvchi asosiy sabablardan biri asabning buzilishi, qattiq ruhiy iztirob chekish, shirinlik, oq non, tort kabi uglevodlarga boy ovqatni ko'p iste'mol qilishdir. Ovqat tarkibidagi ko'p qand moddasi bezdan ko'p miqdorda insulin gormoni ishlab chiqarilishini talab etadi. Bunday ovqatlanish uzoq vaqt davom etaversa, bez hujayralari zaiflashadi va gormon kam ishlab chiqariladi. Natijada qandli diabet kasalligi yuzaga keladi. Ba'zilarda bu kasallik nasldan-naslga o'tadi. Kasallikning oldini olishda ovqatlanish tartibiga rioya qilish, asabni asrash, shirinliklarni me'yorida iste'mol qilish muhim ahamiyatga ega.

Ovqat hazm qilishning boshqarilishi

Ovqat hazm qilish organlarining funksiyasi nerv va gumoral yo'l bilan boshqariladi.

Ovqat hazm qilishning nerv sistemasi orqali boshqarilishi. Ovqat hazm qilishning nerv markazi uzunchoq miyada va oraliq miyaning ko'rish do'mbog'i ostida (gipotalamusda) joylashgan. Bu nerv markazi parasimpatik (adashgan) va simpatik nervlar orqali ovqat hazm qilish organlari ishini boshqaradi.

Og'iz bo'shlig'i shilliq pardasida va tilda joylashgan ta'm sezuvchi nerv tolalari (retseptorlar) og'iz bo'shlig'iga tushgan ovqat ta'sirida qo'zg'aladi. Bu qo'zg'alish sezuvchi nerv tolalari orqali uzunchoq va oraliq miyadagi ovqatlanish nerv markazlarini qo'zg'atadi. Ularning qo'zg'alishi parasimpatik nerv tolalari orqali quloq oldi, til osti va jag' osti so'lak bezlarining ishini kuchaytiradi va so'lak ajralishi ko'payadi.

Bu og'iz bo'shlig'ida ovqatning maydalanishi va yutilishini qulaylashtiradi. Yutilgan ovqat me'da shilliq pardasidagi retseptorlar orqali ovqatlanishning nerv markazlarini qo'zg'atadi. Natijada parasimpatik nerv tolalari oshqozon osti va ichak bezlaridan ajraladigan shira suyuqliklarini hamda jigardan ajraladigan o't suyuqligini ko'paytiradi. Bu esa me'da va ichakda ovqat hazm bo'lishini ta'minlaydi.

Ovqat hazm qilishning gumoral boshqarilishi. Gipofiz bezidan ajraladigan gormonlarning ba'zilari ovqat hazm qilish bezlari ishini kuchaytiradi, qalqonsimon bezning *tiroksin* gormoni esa bu bezlar ishini susaytiradi.

Bundan tashqari, ovqat hazm qilish shartli reflekslar orqali ham boshqariladi. Bu reflekslarning markazi bosh miya yarim sharlarining po'stloq qismida joylashgan. Ovqatlanishning shartli reflekslari odam tug'ilgan vaqtda, ya'ni chaqaloqlik davrida bo'lmaydi. Turli ovqatlarning mazasi, hidi, tashqi ko'rinishiga nisbatan odamning hayot tajribasi ortishi natijasida shartli reflekslar paydo bo'la boshlaydi, ya'ni mazasini tatib ko'rgan ovqatga nisbatan shartli refleks hosil bo'ladi.

Bunday ovqatni ko'rish, hidini sezish, hatto nomini eshitish, u haqda o'ylash oldin hosil bo'lgan shartli refleks markazini qo'zg'atadi va so'lak, me'da-ichaklarda shira ajralishini kuchaytiradi. Hayajonlanish, g'azablanish, qo'rqish, og'riq kabi tuyg'ular reflekslar orqali bosh miya po'stlog'idagi ovqatlanishning oliy nerv markazini tormozlaydi Bu vaqtda simpatik nerv qo'zg'aladi. Bu esa so'lak va shira ajralishini kamaytiradi, oshqozon-ichaklarning harakat funksiyasini pasaytiradi. Shuning uchun hayajonlanganda, ayniqsa salbiy tuyg'ularda odamning ishtahasi pasayadi.

Tashqi muhit harorati yuqori bo'lganda ovqat hazm bo'lishining xususiyatlari

Tashqi muhitning yuqori harorati odam organizmining fiziologik jarayonlariga ma'lum darajada salbiy ta'sir ko'rsatadi. O'zbekistonda yoz faslining jazirama issiq kunlarida havo harorati soya joyda +40 +47° gacha ko'tariladi, havoning nisbiy namligi esa anchagina kamayadi. Bunda nafas olish tezlashadi, ter ajralishi ko'payadi. Organizm ko'p suv yo'qotadi, qon quyuqlashadi. Hujayra ichidagi suyuqlikning bir qismi qon tomirlariga o'tishi tufayli hujayra va to'qimalarda suv kamayadi. Odam ko'p chanqaydi. Agar tez-tez yetarli miqdorda suv ichib turilmasa, og'iz shilliq pardalari, til quriydi, tana qiziydi, tana harorati ko'tariladi va odam o'zini noxush sezadi, ish qobiliyati pasayadi, tez charchaydi.

Tashqi muhitning issiq harorati ovqat hazm qilish organlari faoliyatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Yoz faslida so'lak bezlari, me'da-ichak shilliq pardasi ostida joylashgan mayda bezlar, me'da osti bezining ish faoliyati susayadi. Bu bezlardan so'lak va shira ajralishi kamayadi. Jigarda o't suyuqligining ishlab chiqarilishi ham pasayadi. Me'da-ichaklarning peristaltik va mayatniksimon harakatlari sustlashadi.

Yozda odamning ishtahasi bo'g'iladi, ayniqsa yog'li, go'shtli, qovurilgan ovqatlarning hazm bo'lishi qiyinlashadi, qorin dam bo'ladi. Yoz kunlari odam organizmi, asosan suv hamda suyuq ovqatlarni, meva va ko'katlarni ko'proq iste'mol qilishni talab qiladi. Kaloriyaga boy yog'liq ovqatlarni iste'mol qilish kamayganligi uchun odam yoz kunlari tez charchaydi, ish qobiliyati pasayadi.

Yozda me'da-ichaklarda shira ajralishining kamayishi, ular harakat funksiyasining pasayishi ovqatning hazm bo'lishi va so'rilishini sekinlashtiradi. Bunda ichaklarda mikroblarning ko'payishi uchun sharoit tug'iladi. Bundan tashqari, issiq sharoitda tayyorlangan taomlar tez buziladi, chunki ularga tushgan mikroblar tez ko'payadi va o'zidan zaharli moddalar ishlab chiqaradi. Bularning barchasi yoz faslida aholi o'rtasida yuqumli ichak kasalliklari ko'payishiga, qulay sharoit yaratadi.

25-§. Ovqat hazm qilish a'zolari gigiyenasi

Gigiyena qoidalariga rioya qilish ovqa hazm qilish a'zolarining ish faoliyati normal bo'lishida va me'da-ichak kasalliklarining oldini olishda muhim ahamiyatga ega. Hazm qilish organlari gigiyenasi og'iz bo'shlig'i gigiyenasidan boshlanadi. Og'iz bo'shlig'ini parvarish qilish va toza tutish og'iz shilliq pardasini yallig'lanishdan, og'izda yara paydo bo'lishidan, tishlarni kasallanishdan va og'izda yoqimsiz hid paydo bo'lishidan

saqlaydi. Tishlarning sadafdek yaltirab turishi, milk va lablarning tiniq qizg'ish rangda bo'lishi odamning sog'lig'idan dalolat beradi. Buning uchun har gal ovqatlangandan keyin og'izni iliq suv bilan chayish kerak. Kechki uyqu oldidan albatta tishni tish pastasi yoki poroshogi bilan yaxshilab yuvish lozim. Bunda cho'tkani tishning milk tomonidan uch tomoniga yuritish kerak. Ana shunda tishlar orasidagi ovqat qoldiqlari chiqib ketadi va milk massaj qilinadi. Milkning massaj qilinishi tishlar ildizining qon bilan ta'minlanishini yaxshilaydi.

Og'iz bo'shlig'i va tishni parvarish qilishga e'tibor berilmasa, ular orasidagi ovqat qoldig'ida mikroblar ko'payadi. Tishlar yuzasida sarg'ish rangli dog' paydo bo'ladi, og'izdan yoqimsiz hid keladi, milk va tishlarga so'lak tarkibidagi mineral tuzlar o'tirib, tishda tosh hosil qiladi. Bundan tashqari, tishlar orasida ko'paygan mikroblar milkni yallig'lantiradi, tishlarning kasallanishiga sabab bo'ladi.

Ovqat hazm qilish a'zolarini kasalliklardan saqlashda tozalikka rioya qilish muhim ahamiyatga ega. Afsuski, ba'zilar eshik dastasi, transport vositalari, pul va boshqa buyumlarni ushlagandan va boshqalar bilan qo'l berib so'rashgandan keyin qo'lini yuvmaydi, shuningdek, bozor va do'konlardan xarid qilingan mevalarni yuvmasdan iste'mol qilaveradi. Bu esa ***ichburug' (dizenteriya), yuqumli sariq kasalligi, salmonellyoz (ovqatdan zaharlanish), ich terlama (qorin tifi)*** kabi kasalliklarning yuzaga kelishiga sabab bo'ladi.

Ovqat hazm qilish a'zolarining faoliyati normal bo'lishida idish-tovoqning tozaligi, taomlarning sifatli tayyorlanishi, tashqi ko'rinishi, yoqimli hidi, ta'mi katta ahamiyatga ega. Did bilan tayyorlangan taomlar va dasturxonning bezatilishi ko'rish va hid bilish a'zolari orqali ovqatlanish shartli reflekslarini qo'zg'atadi. Bu esa og'izda so'lak va me'da-ichaklarda shira ajralishini kuchaytiradi hamda ishtahani ochadi.

Ovqat hazm qilish a'zolarining funksiyasi normal bo'lishida ovqatlanish gigiyenasiga e'tibor berish muhim ahamiyatga ega. Me'dada aralash ovqatlar o'rtacha to'rt soat davomida hazm bo'ladi. Shuning uchun har to'rt soatda ovqatlanish zarur. Agar ovqatlanish orasidagi vaqt to'rt soatdan kam bo'lsa, ovqat moddalari me'dadan o'n ikki barmoq ichakka o'tib ulgurmaydi. Buning oqibatida eski ovqat bilan yangi ovqat aralashib, me'daning normal ish faoliyati buziladi va qorin dam bo'ladi. Aksincha ovqatlanish orasidagi vaqt 4 soatdan ko'p bo'lsa, me'da bo'shab qoladi uning bezlaridan ishlab chiqarilgan fermentlar va xlorid kislota oshqozon shilliq pardasiga ta'sir etib, uni yallig'lantiradi. Ovqatlanish tartibining

buzilishi tez-tez takrorlanib tursa, me'daning surunkali *gastrit* va *yara kasalligi* yuzaga kelishi mumkin.

Me'da-ichak kasalliklari va uning oldini olish

Me'da-ichak kasalliklari ikki turga bo'linadi: 1. Me'da-ichaklarning yallig'lanish kasalliklari. 2. Me'da-ichaklarning yuqumli kasalliklari.

Me'da-ichaklarning yallig'lanish kasalliklari. Bularga me'da shilliq pardasining yallig'lanish kasalligi-*gastrit,* ingichka ichak shilliq pardasining yallig'lanish kasalligi-*enterit,* yo'g'on ichak shilliq pardasining yallig'lanishi-*kolit* kabilar kiradi. Bu kasalliklar davom etishiga ko'ra, o'tkir va surunkali bo'ladi. O'tkir kasalliklar birdaniga sodir bo'lib, bir necha kundan, 2-3 oygacha davom etishi mumkin. Surunkali kasalliklar asta-sekin yuzaga kelib, bir necha yil, hatto odamning butun umri bo'yi davom etishi mumkin.

Yallig'lanish kasalliklarining sabablari quyidagilar: ovqatlanish tartibining buzilishi, taomlarning sifatsiz tayyorlanishi, ya'ni ularning xom bo'lishi yoki haddan tashqari ko'p qovurish, ovqat va suv tarkibida har xil kimyoviy moddalar ko'p bo'lishi (mineral o'g'itlar, pestitsidlar), spirtli ichimliklarni muntazam ravishda iste'mol qilish va hokazo.

Me'da-ichakning yallig'lanish kasalliklarida odamning ko'ngli ayniydi, ba'zan qusadi, qorinda og'riq va quldirash, ich ketishi kabi belgilar paydo bo'ladi.

Me'da-ichaklarning yuqumli kasalliklari. Bularga ***ovqatdan zaharlanish (salmonellyoz, botulizm), ichbyrug' (dizenteriya), qorin tiff, vabo (xolera)*** kabilar kiradi.

Ovqatdan zaharlanishning ***salmonellyoz*** deb ataluvchi turi eskirib qolgan taomlarni iste'mol qilish tufayli paydo bo'ladi. Bu kasallikni qo'zg'atuvchi mikroblar hatto muzxonada saqlangan taomlarda ham yashashi, ko'payishi mumkin va zaharli moddalar ishlab chiqarish xususiyatiga ega. Lekin taomning hidi, rangi, ta'mi o'zgarmaydi. Bunday taomni iste'mol qilgandan keyin bir necha soat o'tishi bilanoq odamning ko'ngli ayniydi, qusadi, qornining yuqori qismida og'riq seziladi. Odamda bunday belgilar paydo bo'lganda zudlik bilan tez tibbiy yordam chaqirish zarur.

Ovqatdan zaharlanishning ***botulizm*** deb ataluvchi turini qo'zg'atuvchi mikroblar havo kirmaydigan taomlarda yashaydi, ko'payadi, zaharli moddalar va gaz ajratadi. Bu kasallik mikroblari bilan zararlangan konserva qutisi ko'tarilib qoladi. Zararlangan kolbasa shishib yumshoqlashadi, uning po'sti ajralib qoladi. Shunday o'zgargan konserva va kolbasa singari

oziq mahsulotlarini iste'mol qilmaslik kerak. Bu kasallikning belgilari ko'ngil aynish, qusish, qorinda og'riq paydo bo'lishi, og'iz va tilning qurishi kabilar bilan namoyon bo'ladi. Konserva, kolbasa mahsulotlari-ni iste'mol qilgandan keyin yuqoridagi belgilar yuzaga kelsa, zudlik bilan tez tibbiy yordam chaqirtirib, bemorni yuqumli kasalliklar shifoxonasiga jo'natish kerak.

Ichburug' kasalligini bir necha xil mikroblar qo'zg'atadi. Bu mikroblar idish-tovoq, yuvilmagan meva va sabzavotlar, zarar-langan tayyor taomlar orqali yuqadi. Mikroblar tarqalishida, ayniqsa, qora (uy) ***pashsha*** katta ahamiyatga ega. Bitta ***pashsha***ning tanasida **6** million, ichagida **280** millionga yaqin har xil yuqumli kasalliklar qo'zg'atuvchi mikroblar bo'lishi aniqlangan. ***Pashsha***lar bemorning idish-tovog'iga, chiqindilarga qo'nadi va mikroblarni oyoqlari, tumshug'i, tanasiga ilashtirib, toza idish-tovoq, taomlarni ifloslantiradi.

Yuqumli sariq kasalligi (virusli gepatit). Bu kasallikni viruslar qo'zg'atadi. Virusning A, B va C turlari bo'lib, ularning yuqish yo'li har xil. Virusning A turi zararlangan taomlar, idish-tovoq, qaynatilmagan ariq, hovuz, quduq suvi orqali yuqadi. B va C turlari yaxshi sterillanmagan shprits va ignalar orqali hamda bu kasallikning yengil turi bilan xastalangan odamdan olingan qon va qon zardobini davolash maqsadida boshqa odamga yuborish natijasida yuqadi.

Kasallik boshlanishi davrida odamning ko'ngli ayniydi, ishtahasi pasayadi, darmonsizlanadi, ba'zida qusadi va qornining o'ng tomonida, qovurg'a yoyi ostida kuchsiz og'riq seziladi. Siydigi to'q sariq rangga kiradi, axlati esa rangsizlanib, oqaradi. Bu belgilar paydo bo'lganidan keyin *3-4-kuni ko'zning oq pardasi, tanglayning shilliq pardasi, so'ngra teri sarg'ayadi.* Yuqumli gepatitning B turi og'ir kechadi va uzoq davom etadi. Odamda yuqorida aytilgan belgilar paydo bo'lishi bilanoq uyga shifokorni chaqirib, uning maslahatiga ko'ra davolanish kerak.

Yuqumli sariq kasalligining oldini olish uchun har bir odam shaxsiy gigiyena qoidalariga rioya qilishi zarur. B va C turlarining oldini olish uchun shifoxonalar va bolalar muassasalarini bir marta foydalaniladigan shprits va ignalar bilan ta'minlash katta ahamiyatga ega.

Gijja kasalliklari. Gijjalar (gelmintlar) odam, hayvon va o'simliklar tanasida yashaydi. Odam tanasida uchraydigan gijjalarning turi **100** dan ortiq. Ular ko'pincha odam ichagida, jigarida, o'pkasida, muskullari orasida yashaydi va ko'payadi. ***Gijja***larning ba'zilari odam iste'mol qiladigan ovqatdan oziqlanadi, ayrimlari esa odam qoni va to'qima suyuqligini so'radi. Ular ichak shilliq qavatiga yopishib olib, uni jarohatlaydi va yara

hosil qiladi. Ichak devori jarohatlariga mikrob tushishi natijasida har xil kasalliklar paydo bo'ladi. ***Gijja***lar zaharli modda ajratadi. Bu moddalar qonga so'rilib, odamni zaharlaydi.

Gijja kasalligining asosiy belgilari qorinda vaqt-vaqti bilan og'riq paydo bo'lishi, ba'zan ich ketishi, rangning oqarib-sarg'ayishi, ozib ketish va umumiy quvvatsizlik bilan xarakterlanadi. Yosh bolalarda uyqu buziladi, ba'zan tirishish hollari kuzatiladi. Ichakda yashaydigan ***gijja***larning tuxumi axlat bilan tashqi muhitga chiqadi va yerga, suvga tushib, meva va sabzavotlar orqali sog'lom odamga yuqishi mumkin.

Gijja kasalligining oldini olish uchun tozalikka, shaxsiy gigiyena qoidalariga rioya qilish zarur. Qo'l tirnoqlarini tez-tez olib turish, ovqatlanishdan oldin qo'lni sovunlab yuvish, meva va sabzavotlarni toza suvda **3-4** marta yuvib, keyin iste'mol qilish, ariq, hovuz, quduq suvlarini qaynatib, so'ng ishlatish, go'shtni yaxshilab pishirib yoki qovurib yeyish kerak.

Spirtli ichimlik ichish va chekishning ovqat hazm qilish a'zolariga ta'siri. *Spirtli ichimliklar* odam organizmining hamma hujayra, to'qima va a'zolariga zaharli ta'sir ko'rsatib, turli kasalliklarga sabab bo'ladi. Iste'mol qilingan spirtli ichimlik avvalo, me'daning ichki shilliq pardasini yallig'lantirib, surunkali ***gastrit*** va ***me'daning yara kasalligini*** yuzaga keltiradi. Bu kasallikka uchragan odam qornining yuqori qismida achishish, ba'zan og'riq sezadi, zarda bo'ladi, kekiradi. Qovurilgan taomlar, sho'r yoki nordon ichimlik va taom iste'mol qilinganda bu belgilar ayniqsa kuchayadi.

Spirtli ichimlik me'dadan qon tomirlariga so'riladi va jigarga boradi. Jigarda spirtning parchalanishidan sirka kislota va boshqa zaharli moddalar hosil bo'ladi. Ular jigar hujayralarini yal-lig'lantirib, surunkali ***gepatit*** kasalligiga sabab bo'ladi. Bunday kasallikka uchragan odamning o'ng qovurg'asi ostida **(jigar** joylashgan joyda) vaqti-vaqti bilan og'riq seziladi, yog'li taomlar iste'mol qilganda, tez yurganda, chopganda og'riq zo'rayadi, ko'ngli ayniydi, ba'zan qusadi.

Agar surunkali gepatit kasalligiga uchragan odam spirtli ichimlik iste'mol qilishni davom ettiraversa, jigar hujayralarining ma'lum qismi zahar ta'sirida yemiriladi va ularning o'rniga biriktiruvchi to'qima hosil bo'ladi. Bu ***kasallik jigar sirrozi*** deb ataladi. Jigarning hajmi kattalashib ketadi, uning ish faoliyati esa mutlaqo buziladi. O'ng qovurg'a ostida qattiqlashgan va kattalashgan jigar osilib turadi va u

og'riydi. Bunday bemorning umumiy ahvoli og'irlashadi, ish qobiliyati pasayadi.

Chekish eng zararli odatlardan biri hisoblanadi. Tamaki tutuni tarkibidagi *nikotin, ammiak, karbonat angidrid, benzol* kabi zaharli moddalar og'iz bo'shlig'idan boshlab odam organizmining barcha to'qima va organlariga zararli ta'sir ko'rsatadi. Chekish ko'pincha og'iz bo'shlig'i, tomoqda har xil o'smalar paydo bo'lishiga olib keladi. Tamaki tutuni tarkibidagi kimyoviy moddalar me'daning shilliq qavatini yallig'lantirib, ***surunkali gastrit*** kasalligini keltirib chiqaradi. Tamaki tutuni ta'sirida og'iz bo'shlig'idagi sezuvchi nerv tolalari, ya'ni retseptorlarning sezuvchanlik xususiyati pasayadi. Shu tufayli chekuvchilarning ta'm bilish qobiliyati, ishtahasi pasayadi.

Respublikamizda keyingi yillarda yoshlar o'rtasida nos chekish kabi zararli odat keng tarqalmoqda. Bu odatning tarafdorlari tushuntirishicha, go'yo nosdan atrof-muhitga zararli tutun ajralmaydi va chekuvchi o'pkasiga tutun kirmaydi. Shuning uchun nos chekishning atrofdagilar uchun ham, chekuvchilar uchun ham zarari yo'q emish.)

Nosdan atrof-muhitga tutun tarqalmasa ham, nos chekuvchi uni tuflab ifloslantiradi. Nosning tutuni bo'lmaganligi uchun u chekuvchi o'pkasiga kirmagani bilan, uning zaharli moddalari til ostidagi qon tomirlariga so'rilib, qon orqali miya, yurak, jigar kabi hayotiy muhim organlarni zaharlaydi. Nosning erigan qismi og'iz bo'shlig'idan so'lak bilan yutib yuboriladi va u me'da-ichakka tushib, ularni zaharlaydi.

Nos tamakining eng kuchli (zaharli) turlaridan tayyorlanadi. Tamaki tutuni tarkibidagi 3 mingdan ortiq zaharli moddalardan tashqari, nosga yana *ohak, kul* kabi zaharli moddalar ham qo'shiladi. Bu moddalar og'iz bo'shlig'ida erib, so'lak bilan qo'shilib, qizilo'ngach orqali oshqozonga tushadi. Shuning uchun nos chekuvchilarda og'iz bo'shlig'i, qizilo'ngach va me'da raki ko'p uchraydi.

VII bob. MODDALAR VA ENERGIYA ALMASHINUVI

26-§. Moddalar va energiya almashinuvi haqida umumiy tushuncha

Odam tashqi muhitdan ovqat va suv qabul qilishi, organizmda uning o'zgarishi, hazm qilinishi, hosil bo'lgan qoldiq moddalarning tashqi muhitga chiqarilishi *moddalar almashinuvi* deb ataladi. Ovqat tarkibidagi organik moddalarning kimyoviy, mexanik, termik o'zgarishi natijasida ulardagi potensial energiya issiqlik, mexanik va elektr energiyasiga

aylanadi. Hosil bo'lgan energiya hisobiga to'qimalar va organlar ish bajaradi, hujayralar ko'payadi, ularning eskirgan tarkibiy qismlari yangilanadi, yosh organizm o'sadi va rivojlanadi. Ana shu energiya hisobiga odam tana haroratining doimiyligi ta'minlanadi.

Shunday qilib, moddalar va energiya almashinuvi bir-biriga chambarchas bog'liq. Tirik organizmda moddalar va energiya al-mashinuvi uzluksiz davom etib turadi, ya'ni moddalar va energiya almashinuvi tirik organizmning yashash belgisi hisoblanadi. Tirik organizmning fiziologik xususiyati bo'lgan bu jarayonlar materiya va energiyaning saqlanish qonuni asosida o'tadi. Bunda moddalar va energiya yo'qolmaydi, balki bir turdan ikkinchi turga aylanadi.

Assimilyatsiya va dissimilyatsiya jarayonlari

Moddalar almashinuvi bir-biriga chambarchas bog'liq bo'lgan ikki jarayon, ya'ni assimilyatsiya va dissimilyatsiya orqali o'tadi. Bular *anabolizm* va *katabolizm* deb ham ataladi.

Ovqat moddalari tarkibiy qismlarining hujayralarga o'tishi *assimilyatsiya* yoki *anabolizm* deb ataladi. Bu jarayon natijasida hujayralarning tarkibiy qismlari yangilanadi, ular ko'payadi. Organizm qancha yosh bo'lsa, unda assimilyatsiya jarayoni shuncha faol o'tadi. Bu esa yosh organizmning o'sishi va rivojlanishini ta'minlaydi.

Ovqat moddalarining ma'lum qismi yuqorida aytilganidek, assimilyatsiya jarayoni natijasida hujayralarning eskirgan qismlari yangilanishi, yangi hujayralar hosil bo'lishi hamda zahira holda to'qimalarda saqlanadigan energiya beruvchi moddalar (glikogen, ATF, KF) sintez qilinishi uchun sarflanadi.

Hujayralar eskirgan tarkibiy qismlarining parchalanishi (yemirilishi) *dissimilyatsiya* yoki *katabolim* deb ataladi. Bunda energiya hosil bo'ladi va bu energiya assimilyatsiya jarayoni uchun sarflanadi. Dissimilyatsiya jarayoni natijasida hosil bo'lgan qoldiq moddalar ayirish organlari orqali tashqariga chiqariladi (karbonat angidrid, suv, azot qoldiqlari va boshqalar).

Shunday qilib, odam organizmida assimilyatsiya va dissimilyatsiya jarayonlari bir-biriga bog'liq holda davonj etadi. Sog'lom bo'lgan katta odamlarda bu ikkala jarayon bir-biriga teng muvozanatda bo'ladi. Yosh organizmda assimilyatsiya jarayoni ustunroq bo'lib, buning natijasida o'sish va rivojlanish ta'minlanadi. Keksa odamlar organizmida esa dissimilyatsiya jarayoni ustun bo'ladi. Shuning uchun ham keksalarning terisi salqi bo'lib, yuzlarida ajin paydo bo'ladi, tana muskullari bo'shashib, ularning hajmi kichrayadi va qorni osilib qoladi. Og'ir kasalliklar vaqtida dissimilyatsiya kuchayadi. Shuning uchun, hatto yosh odamning ham

rangi so'liydi, terisi quriydi, yuzida ajin paydo bo'ladi, muskullari bo'shashadi, tana massasi kamayadi.

Demak, organizmda assimilyatsiya va dissimilyatsiya jarayonla-ri uzluksiz davom etadi. Ilmiy tadqiqotlarda aniqlanishiga ko'ra, odam tanasidagi har xil to'qima va hujayralar tarkibiy qismlarining yangilanish muddati turlicha bo'ladi. Masalan, jigar to'qimasi va qon zardobining oqsillari **20** kun davomida butunlay yangilanadi, tana muskullarining oqsillari **180** kunda yangilanadi. Umuman odam tanasidagi hamma to'qimalar tarkibidagi oqsillarning yarmi har **80** kun davomida yangilanib turadi. Qaysi bir to'qima va organ qanchalik faol ish bajarsa, harakat qilsa, uning tarkibiy qismlari yangilanishi shunchalik tez sur'atlarda bo'ladi. Binobarin, jismoniy mehnat, jismoniy tarbiya va sport mashg'ulotiari odam tanasidagi to'qimalarning tez yangilanishi, organizmning yosh, sog'lom va tetik saqlanishiga olib keladi.

Oqsillar, yog'lar va uglevodlar almashinuvi

Ovqat moddalari tarkibiga oqsillar, yog'lar, uglevodlar, mine-ral tuzlar, suv va vitaminlar kiradi. Shulardan oldingi uchtasi organizmda parchalanib, energiya hosil qiladi, keyingi uchtasi esa energiya hosil qilmaydi, lekin moddalar almashinuvi va organizmdagi boshqa hayotiy jarayonlar normal o'tishida muhim rol o'ynaydi. Bu moddalarning har biri o'ziga xos fiziologik xossalarga ega.

Oqsillar almashinuvi. Oqsillar murakkab molekulyar organik birikma bo'lib, odam organizmi hayotida muhim ahamiyatga ega.

Oqsillar quyidagi muhim funksiyalarni bajaradi: plastik funksiya-oqsillar odam organizmining barcha hujayralari tarkibiga kiradi; energetik funksiya-kislorod ishtirokida oksidlanib energiya hosil qiladi; fermentativ funksiya;-gormonal (endokrin) funksiya; immunologik (himoyalash) funksiya; gomeostatik funksiya-qon, to'qima oraliq va to'qima ichi suyuqliklarining kolloid-osmotik bosimini ta'minlaydi; tashuvchilik (transport) funksiyasi-qizil qon tanachalari (eritrositlar)ning oqsil moddasi (gemoglobin) o'pkadan kislorodni hujayralarga, hujayralardan esa karbonat angidrid gazini o'pkaga tashiydi; shuningdek nasl belgilarini avloddan-avlodga berilishi (o'tkazilishi)da ham oqsillar muhim ahamiyatga ega.

Oqsillar aminokislotalardan tuzilgan. Ovqatlanish gigienasi fanida ma'lum bo'lgan **80** ta aminokislotadan asosan **22** tasi ovqat mahsulotlari oqsillari tarkibiga kiradi. Bular quyidagilar: *alanin, valin, glitsin, izoleytsin, leysin, metionin, serin, tirozin, treonin, fenilalanin, sistin, asparagin kislota, glutamin kislota, arginin, lizin, asparagin, glyutamin, gistidin, prolin, triptofan, oksiprolin, sistein.*

Yuqorida ko'rsatilgan aminokislotalar 2 guruhga bo'linadi: 1. Almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar. 2. Almashtirish mumkin bo'lgan aminokislotalar.

Almashtirish mumkin bo'lmagan aminokislotalar odam orga-nizmida boshqa ovqat moddalaridan sintez qilinmaydi, ya'ni ular ovqatdagi oqsil tarkibida qabul qilinishi kerak. Avvalgi yillarda almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalarga quyidagi 8 ta aminokislota kiritilgan: *valin, izoleysin, leysin, lizin, metionin, triptofan, treonin, fenilalanin.* Keyingi yillarda ma'lum bo'ldiki, bolalar organizmida *gistidin* boshqa moddalardan yetarli miqdorda sintez qilinmas ekan, ya'ni u ovqatdagi oqsil tarkibida qabul qilinishi zarur bo'lganligi uchun almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar guruhiga kiritilgan. Shuningdek, avvalgi yillarda almashtirish mumkin bo'lgan aminokislotalar hisoblangan *tirozin* va *sistin* ham keyingi yillardagi tadqiqotlar natijasiga ko'ra almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar guruhiga kiritilgan. Chunki, sistin odam organizmida metionindan, tirozin esa fenilalanindan sintez qilinishi mumkin. Ammo sistindan qaytadan metionin, tirozindan qaytadan fenilalanin sintez qilinishi mumkin emasligi ma'lum bo'ldi. Shuning uchun sistin va tirozin almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar guruhiga kiritilgan.

Almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar soni 11 ta: valin, izoleysin, leysin, lizin, metionin, triptofan, treonin, fenilalanin, gistidin, cistin, tirozin.

Almashtirish mumkin bo'lgan aminokislotalar soni ham 11 ta: alanin, glitsin, serin, asparagin kislota, glyutamin kislota, arginin, asparagin, glyutamin, prolin, oksiprolin, sistein.

Oqsillar o'zining aminokislota tarkibiga ko'ra sifatli va sifatsiz oqsillarga bo'linadi. Tarkibida hamma 11 ta almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar bo'lgan oqsil sifatli oqsil deyiladi. Sifatli oqsillar hayvon va parranda mahsulotlarida bo'ladi: *go'sht, baliq, tuxum sut va sut mahsulotlari.* Tarkibida almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalarning birontasi bo'lmagan oqsil sifatsiz oqsil deyiladi. Sifatsiz oqsillar o'simlik mahsulotlarida bo'ladi: **guruch, no'xat, loviya, bug'doy, kartoshka, makkajo'xori** va boshqalar.

Bolalar va o'smirlar organizmining normal o'sishi va rivojlanishi uchun ularning kundalik ovqati tarkibida sifatli oqsillar yetarli miqdorda bo'lishi kerak.

Yuqorida qayd etilganidek, oqsillarning muhim funksiyalaridan biri eneigetik fimksiyadir. Odam organizmida 1 gramm oqsil kislorod ishtirokida oksidlanib parchalanganda 4,1 kkall energiya hosil bo'ladi.

Yog'lar almashinuvi. Yog'lar ham oqsillarga o'xshash odam organizmida plastik va eneigetik ahamiyatga ega. **1** g yog' organizmda kislorod ta'sirida oksidlanib, **9,3** kkal energiya ajratadi. Yog'lar ikki xil bo'ladi: hayvon yog'lari (dumba, charvi yog'lari, sariyog', baliq yog'i, tuxum sarig'i tarkibidagi yog' kabilar); o'simlik moylari (**paxta, kungaboqar, zig'ir, kunjut, makkajo'xori, zaytun** moylari). Dumba, charvi va tuxum sarig'i tarkibidagi yog'larda xolesterin moddasi ko'p. Bu modda ***ateroskleroz*** (qon tomirlarining qattiqlashib, mo'rtlashib va torayib qolishi) kasalligi yuzaga kelishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun yoshi **40** dan oshgan odam hayvon yog'i va tuxumni kamroq iste'mol qilishi kerak.

O'simlik moylarida, ayniqsa, **zaytun** moyida to'yinmagan moy kislotalar bo'lib, ular xolesterin moddasini eritadi va uning organizmdan chiqib ketishiga sharoit yaratadi. Shuning uchun o'simlik moylari yoshi ulg'aygan odamlarda ***ateroskleroz*** kasalligining oldini olishda muhim ahamiyatga ega.

Odam organizmining fiziologik ehtiyojiga ko'ra, bir kecha-kunduzgi ovqat tarkibida yog' va oqsil miqdori deyarli teng bo'lishi kerak (**80-110** g). Kundalik ovqat tarkibida yog' yetishmasligi bolalar va o'smirlar organizmining o'sishi va rivojlanishi sekinlashuviga sabab bo'ladi. Bundan tashqari, yuqumli kasalliklarga, tashqi muhitning noqulay ta'sirlariga-odamning sovuqqa chidamliligi, aqliy va jismoniy ish bajarish qobiliyati pasayishiga olib keladi. Aksincha yog'larni normadan ortiqcha iste'mol qilish odam semirishiga sabab bo'ladi. Ortiqcha yog' *teri ostida, charvida, yurak, buyrak atrofida* to'planadi. Semirish odamning ish faoliyatini pasaytiradi, sog'lig'ini zaiflashtiradi.

Uglevodlar almashinuvi. Uglevodlar odam organizmida asosan energiya manbai bo'lib hisoblanadi. Ayniqsa, jismoniy ish bajar-ganda ular birinchi bo'lib parchalanadi va hujayra-to'qimalarni, ayniqsa muskullarni ish faoliyati uchun zarur bo'lgan energiya bilan ta'minlaydi. **1** g uglevod kislorod ta'sirida parchalanib, **4,1** kkal energiya ajratadi. Uglevodlar asosan o'simliklardan olinadigan ovqat mahsulotlarida ko'p bo'ladi (non, **kartoshka**, mevalar, **qovun-tarvuz** hamda shirinliklarda). Katta odamning bir kunlik ovqati tarkibida **350-450** g uglevod bo'lishi kerak.

Ovqat tarkibida iste'mol qilingan polisaxaridlar shaklidagi uglevodlar og'iz bo'shlig'ida *ptialin*, oshqozon-ichaklarda *amilaza* fermentlari ta'sirida monosaxaridlarga parchalanib, qonga so'rilgach, to'qima va hujayralarga yetib boradi. Kislorod ta'sirida parchalanib, energiya hosil qiladi. Qon tarkibida monosaxarid shaklidagi uglevodlar (glyukoza)ning miqdori normada **80-120** mg % bo'ladi. Odam och qolganda, ya'ni uzoq

vaqt davomida jismoniy mehnat bajarganda qonda glyukoza miqdori kamayadi. Bunday vaqtda charchash belgilari yuzaga keladi, ya'ni bosh aylanadi, ko'z tinadi, terlaydi, umumiy holsizlik seziladi. Aksincha, shirinlik ko'p iste'mol qilinganda qonda glyukoza miqdori ko'payadi. Me'da osti bezi kasalligida, undan ajraladigan *insulin* gormoni kamayib, qondagi glyukozani glikogenga aylantirish jarayoni buziladi va qandli diabet kasalligi yuzaga keladi (bu haqda «Ichki sekretsiya bezlari» mavzusida batafsil bayon etilgan).

Uglevodlarni asosan polisaxaridlar kraxmal, glikogen (non, **kartoshka**, dondan tayyorlangan ovqatlar) shaklida iste'mol qilish tavsiya etiladi. Chunki bu mahsulotlar odam organizmida asta-sekin oksidlanib parchalanadi va zarur bo'lgan energiyani kun davomida organizmga yetkazib beradi. Monosaxaridlar glyukoza, fruktoza, galaktoza (shakar, konfet, murabbo, asal kabilar) shaklida iste'mol qilinadigan uglevodlar tez parchalanadi. Ular uzoq muddat davomida ko'p miqdorda iste'mol qilinsa, organizmda yog'ga aylanib, semirishga sabab bo'ladi. Ayniqsa jismoniy mehnat bilan shug'ullanmaydigan odamlar semirishga moyil bo'ladi.

Jismoniy mehnat, jismoniy tarbiya va sport bilan muntazam shug'ullanuvchi odamda uglevodlar me'yoridan ortiqcha qabul qilinsa, uning parchalanib energiya hosil qilgan qismidan qolgani glikogenga aylanadi. Glikogen muskul tolalarida, jigarda to'planadi va odam jismoniy ish bajarganda, och qolganida parchalanib, energiya hosil qiladi. Chiniqqan sportchilarning muskullarida glikogen zahirasi ko'proq bo'ladi. Shuning uchun ular uzoq vaqt davomida og'ir jismoniy mashqlarni bajarish qobiliyatiga ega bo'ladi, tez charchab qolmaydi.

Suv va mineral tuzlar almashinuvi. Suv odam organizmi barcha hujayra va to'qimalarining tarkibiy qismiga kiradi. Har bir to'qimaning fiziologik xossasiga ko'ra, uning tarkibidagi suv miqdori turlicha bo'ladi. Jumladan, qonning **92** % i, miya to'qimasining **84** % i, tana muskullarining **70** % i, suyaklarning **22** % i suvdan iborat. Katta yoshdagi odamlar tanasining **50-60** % ini suv tashkil qiladi, yoslilarning tanasidadi suv hisbati esa bundan ko'proq bo'ladi. Masalan, chaqaloq tana massasining **80** % ini suv tashkil etadi.

Suv erituvchilik xossasiga ega. Organizmdagi barcha kimyoviy moddalarning aksariyat qismi qon plazmasidagi, hujayralarning protoplazmasidagi suvda erigan holda bo'ladi. Shuning uchun suv moddalar almashinuvida katta ahamiyatga ega. Agar odam mutlaqo ovqat iste'mol qilmasa, lekin suvni me'yorida iste'mol qilsa, u **40-45** kungacha (uning tana massasi **40** % kamayguncha) yashashi mumkin. Aksincha,

ovqat me'yorida bo'lib, suv iste'mol qilinmasa, tana massasi **20-22** % kamaysa, bir haftaga yetar-yetmas odam halok bo'lishi mumkin.

Suv ovqat tarkibida va ichimlik sifatida iste'mol qilinadi. Me'da va ichaklardan qonga so'rilgan suv hujayra va to'qimalarda moddalar almashinuvi jarayonida ishtirok etadi, uning asosiy qismi nafas chiqarish, terlash va siydik bilan tashqariga ajratiladi. Katta odamlar organizmining bir kecha-kunduzdagi suvga ehtiyoji **2-3** l ni tashkil etadi.

O'zbekistonning issiq yoz faslida terlash va nafas chiqarish orqali organizm ko'p suv yo'qotadi. Shuning uchun organizmning suvga bo'lgan ehtiyoji ortadi. Og'ir jismoniy mehnat, jismoniy tarbiya va sport mashqlari bilan shug'ullangan vaqtda ham terlash va nafasning tezlashuvi natijasida odam ko'p suv yo'qotadi. Bunday vaqtda iste'mol qilinadigan suv miqdori **1,5-3** marta, undan ham ko'proq ortishi mumkin. Lekin suv ko'p miqdorda is-te'mol qilinsa, yurakning ishi zo'riqadi va u tez charchab qolishi mumkin. Shuning uchun chanqoqlik yuzaga kelib, og'iz quruqlashganda suvni ko'p iste'mol qilavermasdan og'izni tez-tez chayib turilsa, ayniqsa nordon suv (limonli suv, mineral suv) bilan chanqoqlik bosiladi va yurak zo'riqmaydi.

Choy haqida qisqacha ma'lumot. Qadimdan xalqimiz choy ichishga odatlangan. Buning sababi shundaki, choy faqat chanqovni qondirishdan tashqari, organizmga bir qator foydali ta'sir ko'rsatadi. Jumladan, choy odamning aqliy va jismoniy mehnat faoliyatini yaxshilaydi. Bosh miya, yurak, jigar va buyrak tomirlarini kengaytiradi. Me'da va ichaklarda ovqat hazm bo'lishini yaxshilaydi. Choy issiq iqlim sharoitida tana haroratini normallashtirishga yordam beradi, ya'ni yozda issiq vaqtda oz-ozdan tez-tez choy ichib turilsa, odam o'zini tetik sezadi. Choy ichakdagi kasallik qo'zg'atuvchi mikroblarga qarshi ta'sir ko'rsatish xossasiga ham ega. U odam organizmidan zaharli va radioaktiv moddalarning siydik va ter orqali tashqariga chiqarilishini yaxshilaydi, qonning tozalanib turishini ta'minlaydi. Choyning yana bir xossasi yog' va xolesterin moddalarining qon tomirlari devoriga cho'kishini kamaytiradi va eng ko'p tarqalgan ***ateroskleroz*** kasalligining oldini olishga foydali ta'sir ko'rsatadi. Choyning yuqorida aytilgan foydali xossalari ayniqsa ko'k choyga taalluqlidir.

Mineral tuzlar odam tanasining barcha hujayra va to'qimalari tarkibida bo'ladi. Ular ikkiga: *makroelementlar* va *mikroelementlarga* bo'linadi. Makroelementlarga *natriy, xlor, kalsiy, fosfor, kaliy, temir* kiradi. Bular qon, hujayra, ayniqsa suyaklar tarkibida ko'p miqdorda bo'ladi. Mikroelementlarga *rux, marganets, kobalt, mis, alyuminiy, ftor, yod* kiradi. Bular qon, hujayra va suyaklar tarkibida oz miqdorda bo'ladi.

Mineral tuzlar moddalar almashinuvida, ayniqsa hujayralarning qo'zg'alish jarayonida muhim o'rin tutadi. *Natriy* va *kaliy ionlari* hujayralarda membrana potensiali hosil bo'lishida muhim ahamiyatga ega. Natriy xlorid, ya'ni osh tuzi qon tarkibida **0,9** % li fiziologik eritma holida bo'lib, u qonning osmotik bosimi doimiyligini ta'minlaydi. *Kalsiy* va *fosfor* tuzlari suyak tarkibida ko'p bo'ladi, ular suyaklarning qattiqligini va mustahkamligini ta'minlaydi. Bundan tashqari, *kalsiy ionlari* nerv va muskullar qo'zg'aluvchanligini muvozanatlashtirib turadi. Organizmda *kalsiy* kamaysa, nerv va muskullarning qo'zg'aluvchanligi kuchayadi. Bu tana muskullarining tirishishiga sabab bo'ladi. (Yosh bolalarda ***spazmofiliya*** deb ataluvchi kasallikda shunday bo'ladi.)

Temir moddasi qizil qon tanachalarining tarkibiga kiradi. U kislorodni biriktirib olib, hujayralarda gazlar almashinuvida va moddalarning oksidlanish jarayonida ishtirok etadi.

Yod qalqonsimon bez ishlab chiqaradigan ***tiroksin*** gormonining tarkibiga kiradi. Agar organizmda yod yetishmasa, qalqonsimon bezning ish faoliyati buzilib, ***buqoq*** kelib chiqadi.

27-§. Vitaminlar

Vitaminlar biologik faol moddalar bo'lib, organizmda moddalar almashinuvida qatnashadi. Rus olimi ***N.I. Lunin*** **(1853-1938) 1880**-yilda himoya qilgan doktorlik dissertasiyasida vitaminlar hayvonlar organizmi uchun muhim modda ekanligini birinchi bo'lib isbotladi. Uning xulosasiga ko'ra, ovqat tarkibida oqsillar, yog'lar, uglevodlar, tuzlar va suvdan tashqari, alohida moddalar ham bo'ladi, bularsiz organizm yashashi mumkin emas, deyilgan edi. Keyinchalik bu noma'lum muhim moddalar **1912**-yilda ***K. Funk*** tomonidan *vitaminlar* deb nomlandi *(vita*-hayot degan ma'noni bildiradi).

Vitaminlarning **40** dan ortiq turi bo'lib, ularning har biri odam organizmida muhim fiziologik vazifani bajaradi. Agar bir necha hafta, oy davomida kundalik ovqat tarkibida biror vitamin muntazam yetishmasa, uning organizmda bajaradigan fiziologik vazifasi buziladi. Natijada ma'lum kasallik yuzaga keladi. Agar odam organizmida biror vitamin mutlaqo yo'qolsa, ***avitaminoz,*** uning miqdori kamaysa, ***gipovitaminoz,*** me'yoridan ortib ketsa, ***gipervitaminoz*** deb ataladi. Bu holatlarning har qaysisida o'ziga xos xastalik belgilari paydo bo'ladi. Masalan, *gipovitaminoz* A, *gipovitaminoz* B, *gipovitaminoz* C va hokazo. Har xil vitaminlar turli vazifani bajaradi. Vitaminlar yog'da va suvda eruvchilarga bo'linadi.

Yog'da eruvchilarga A, B, D vitaminlari, suvda eruvchilarga B guruh K, C, PP kabi vitaminlar kiradi.

A *vitamini* hayvon va odam organizmining o'sishi va rivojlanishida, hujayralarning bo'linib ko'payishida, epiteliy to'qimasining (terining ustki qavati, nafas yo'llari, ovqat hazm qilish a'zolarining ichki shilliq qavati) funksional holatini normal saqlashda, ko'z o'tkirligining yaxshi bo'lishini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega.

Organizmda bu vitamin yetishmaganda teri quruqlashib yoriladi, nafas yo'llari va oshqozon-ichak ichki qavatining yallig'lanish kasalliklari yuzaga keladi. Ko'rish o'tkirligi pasayadi, ayniqsa, odam qorong'ida yaxshi ko'ra olmaydi. Bolalar va o'smirlar organizmi-ning o'sishi va rivojlanishi susayadi. A vitamini *baliq yog'ida, sariyog'da, tuxum sarig'ida, jigarda, **sabzi, qizil qalampir, o'rik*** tarkibida ko'p bo'ladi.

B guruh vitaminlar. Bu guruhga B_1 (*tiamin*), B_2 (*riboflavin*), B_6, B_{12}, B_{15}, PP (*nikotin kislota*), *pantotenat kislota* va boshqalar kiradi.

B_1 ***vitamini (tiamin)*** markaziy nerv sistemasida qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari normal o'tishida, odamning aqliy ish faoliyati yaxshi bo'lishida muhim o'rin tutadi. Agar u kundalik ovqat tarkibida yetarli miqdorda bo'lmasa, odamda *gipovitaminoz* B_1 kasalligi yuzaga keladi. Buning belgilari oyoq-qo'l muskullarining uvishib og'rishi, holsizlik, tez charchash, odamning aqliy faoliyati pasayishi, ya'ni o'zlashtirish, esda saqlash, e'tiborni muhim masalaga jalb etish kabi qobiliyatlarning pasayishidir. U arzimagan narsaga jahli chiqadigan bo'lib qoladi. Bu vitamin uzoq muddat davomida yetishmasa, ***avitaminoz B_1*** ya'ni ***beri-beri*** degan kasallik yuzaga keladi. Uning belgilari shundan iboratki, nerv sistemasida ro'y bergan chuqur o'zgarish natijasida nerv tolalari falajlanib qoladi, terida sezuvchanlik oldiniga kuchayadi, so'ngra yo'qoladi, qo'l-oyoq muskullarining harakati kuchsizlanadi. Odam oyog'ini yaxshi ko'tara olmaydi va u qadamini kalta-kalta, xuddi oyog'iga kishan solingan odamga o'xshab bosadi. Kasallikka o'z vaqtida davo qilinmasa, ko'krak qafasi va diafragma muskullari falajlanib qolishi natijasida nafas olish to'xtab qoladi va bemor halok bo'ladi. Bu vitamin *guruch po'stlog'ida, **bug'doy** non, **loviya, no'xat**, tuxum sarig'i, **yong'oq**, mol jigari* tarkibida bo'ladi.

B_2 ***vitamini (riboflavin)*** ko'zning ravshanligini ta'minlash, ranglarni yaxshi ajratish, teridagi yaralarning tuzalishi, bolalarning o'sishi va rivojlanishida muhim o'rin tutadi. U ovqat tarkibida yetarli bo'lmasa *gipovitaminoz* B_2 yuzaga keladi. Bu kasallikda ko'zning shox pardasi xiralashadi va ko'rish o'tkirligi, ranglarni ajratish qobiliyati pasayadi. Lablar qizaradi, achishadi va yara hosil bo'ladi. Soch to'kiladi. Bu vitamin *jigar,*

buyrak, tuxum sarig'i, sut va sut mahsulotlarida, no'xat, loviya tarkibida bo'ladi.

PP ***vitamini (nikotinat kislota)*** hujayra va to'qimalarda moddalar almashinuvi jarayoni normal o'tishida muhim ahamiyatga ega. Bu vitamin yetishmasligi natijasida yuzaga kelgan *gipovitaminoz* PP kasalligida nomi D bilan boshlanuvchi uchta kasallik yuzaga keladi: ***dermatit, diareya, demensiya. Dermatit***-terining kasallanishi, u qizil dog'lar paydo bo'lishi bilan xarakterlanadi. ***Diareya***-me'da-ichakda ovqat hazm bo'lishining buzilishi va ich ketishi bilan xarakterlanadi. ***Demensiya***-markaziy nerv sistemasining funksiyasi, ya'ni odamning psixik (ruhiy) faoliyati buzilishi bilan xarakterlanadi. Bu vitamin *jigar, buyrak, mol go'shti, no'xat va loviya tarkibida* bo'ladi.

C ***vitamini (askorbinat kislota)*** moddalar almashinuvida, ayniqsa oqsillar va uglevodlar almashinuvida muhim o'rin tutadi. Uning yetishmasligi tufayli ***singa*** kasalligi yuzaga keladi. Bu kasallik odamda umumiy holsizlik, tez charchash, milklarning shishib, bo'shashib qolishi, tishlarning qimirlab tushib ketishi, uni tish cho'tka bilan tozalaganda milk qonashi kuzatiladi. Bu vitamin *ho'l mevalarda, ko'katlarda, sabzavotlarda, ayniqsa,* ***limon, apelsin, mandarin, karam, pomidor, piyoz*** tarkibida ko'p bo'ladi.

D ***vitamini*** organizmda kalsiy va fosfor almashinuvi normal o'tishida ishtirok etadi. U ayniqsa, ikki-uch yoshgacha bo'lgan bolalar suyagining to'g'ri shakllanishi, o'sishi va rivojlanishida katta ahamiyatga ega. Bu vitamin yetishmasligi natijasida yosh bolalarda ***raxit*** kasalligi yuzaga keladi. Bu kasallik bolaning uch-to'rt oyligidan boshlnishi mumkin. Bolada oldiniga ko'p terlash, injiqlik, uyqu buzilishi kabi belgilar kuzatiladi, so'ngra bolaning suyaklari yumshab qolishi natijasida ular egrilanib, shakli buziladi, ya'ni boshning ensa qismi pachoqlanadi, ko'krak qafasi esa ichiga botiq bo'lib qoladi yoki oldinga bo'rtib chiqadi. Bola yura boshlaganda, gavdasining og'irligi oyoqlariga tushib, ular egrilanib qoladi. Chanoq suyaklari ham egrilanishi mumkin. Bu hol kelajakda ayollarda tug'ish jarayonini qiyinlashtiradi. D vitamini *baliq yog'ida, tuxum sarig'ida, sut va sut mahsulotlarida* ko'p bo'ladi. U *quyoshning ultrabinafsha nurlari ta'sirida odam terisida ham hosil bo'ladi*. Shuning uchun bolalarni quyosh nuridan muntazam foydalantirish, ochiq havoda chiniqtirish raxit kasalligining oldini olishda muhim ahamiyatga ega.

Vitaminlar odam organizmidagi barcha hayotiy muhim fiziologik jarayonlarning normal o'tishida, bolalar va o'smirlarning normal o'sishi va rivojlanishida katta ahamiyatga ega. Shuning uchun kundalik ovqat

bilan vitaminlarga boy mahsulotlarni, ayniqsa ko'katlar, sabzavotlarni yangi uzilgan holda, sut va sut mahsulotlarini, tuxum, **no'xat, loviya** kabilarni muntazam ravishda iste'mol qilib turish zarur. Bu mahsulotlar bo'lmagan vaqtda, ya'ni qish, erta bahorda dorixonalarda tayyor holda sotiladigan vitamin tabletkalaridan kuniga **1-2** tadan iste'mol qilish kerak.

28-§. Energiya almashinuvi

Yuqorida aytilganidek, moddalar almashinuvida, ya'ni oqsillar, yoglar va uglevodlarning kislorod bilan oksidlanib parchalanishi natijasida energiya hosil bo'ladi. Bu energiya organizmda barcha fiziologik jarayonlarning to'xtovsiz davom etishi uchun sarflanadi. Jumladan, yurak, o'pka, jigar, buyrak, me'da-ichaklar, tana muskullari va boshqa to'qima va organlarning ish bajarishini, yoshlarda esa o'sish va rivojlanishning normal o'tishini ta'minlaydi. Faqat yurak, jigar, buyrak, muskullarning ish faoliyatini ta'minlash uchun bir kecha-kunduzda sarflanadigan energiya **100** l suvni qaynatishi mumkin. Binobarin, odamning hayoti normal davom etishi uchun organizmda uzluksiz ravishda energiya hosil bo'lib turishi zarur. Bu esa ratsional ovqatlanish bilan bog'liq.

Oziq moddalar parchalanishidan hosil bo'ladigan energiyaning uchdan ikki qismi to'qima va organlar hayotiy jarayonlarining normal o'tishi va ish bajarishi uchun sarflanadi, uchdan bir qismi esa tana haroratining doimiyligini ta'minlash uchun sarfla-nadi.

Energiya sarfi. Odam organizmida kecha-kunduz davomida sarf-lanadigan energiya uch qismdan iborat:

1. *Asosiy moddalar almashinuvini ta'minlash uchun sarflanadigan energiya.* Bu energiya ertalab-nahorda va kechasi odam qimirlamay yotgan vaqtda nafas olishi, yuragi, buyraklari, jigari va boshqa hayotiy muhim a'zolari normal ishlab turishini ta'min-lash uchun sarflanadi. Bu energiyaning miqdori odamning **1** kg tana massasiga **1** soatda **1** kkal ga teng. Tana massasi **70** kg bo'lgan odam uchun bir kecha-kunduzda asosiy moddalar almashinuvi-ni ta'minlashga sarflanadigan energiya miqdori **1680** kkal ga teng.

2. *Ovqatni hazm qilishga sarflanadigan energiya.* Iste'mol qilingan ovqatni hazm qilish uchun me'da-ichaklar, jigar, me'da osti bezi kabi organlarning ishi kuchayadi va ular energiya sarflaydi. Sarflangan energiyaning miqdori ovqat tarkibiga bog'liq, ya'ni oqsil, yog'larga boy bo'lgan ovqatlar (ayniqsa qovurilgan go'sht, kabob, palov, tuxum kabilar)ni hazm qilishga ko'proq energiya sarflanadi. Uglevodlarga boy bo'lgan ovqatlar (non, **kartoshka**, mevalar, sabzavotlar, shirinliklar, xamirli

ovqatlar)ni hazm qilishga ozroq energiya sarflanadi. Aralash ovqatlarni hazm qilish-ga sarflanadigan energiya asosiy moddalar almashinuviga sarflanadigan energiyaning **10** % ini tashkil etadi. Demak, bu energiyaning miqdori katta odamda bir kecha-kunduzda **168** kkal ga teng.

3. *Odam bir kecha-kunduzda bajaradigan ishiga sarflanadigan energiya.* Bu energiyaning miqdori har bir odamning kasbiga, ko'p yoki oz harakatlanishiga bog'liq. Aqliy mehnat bilan shu-g'ullanuvchilar kam energiya sarflaydi. Jismoniy mehnat bilan shug'ullanuvchilar, sportchilar ko'p energiya sarflaydi. Masalan, odam o'rtacha tezlikda yurgan vaqtda uning organizmi sarflaydigan energiya miqdori asosiy moddalar almashinuvi uchun sarflanadigan energiya miqdoriga nisbatan ikki marta ko'payadi (**1680-2=3360** kkal). Odam o'rtacha tezlikda chopgan vaqtda sarflanadigan energiya asosiy moddalar almashinuviga sarflanadigan energiyaga nisbatan to'rt marta ko'payadi (**1680-4=6720** kkal). Umuman bajaradigan ishning turiga ko'ra, bir kecha-kunduzda sarflanadigan energiya miqdori har xil bo'ladi.

Bajaradigan ishning turiga va sarflanadigan energiya miqdoriga ko'ra, odamlar to'rt guruhga bo'linadi;

-birinchi guruhga aksariyat yengil mehnat, aqliy mehnat bilan shug'ullanuvchilar kiradi. Ular organizmi bir kecha-kunduzda sarflaydigan energiya miqdori **2500-3000** kkal ga teng (asosiy moddalar almashinuviga, ovqat hazm qilishga va bajaradigan ishga sarflanadigan energiya yig'indisi);

-ikkinchi guruhga mexanizatsiyalashgan jismoniy mehnat bilan shug'ullanuvchilar kiradi. Ular bir kecha-kunduzda **3000-3500** kkal energiya sarflaydi;

-uchinchi guruhga mexanizatsiyalashmagan jismoniy mehnat bilan shug'ullanuvchilar kiradi. Ularning bir kecha-kunduzlik energiya sarfi **3500-4500** kkal ni tashkil etadi. Muntazam ravishda jismoniy tarbiya va sport bilan shug'ullanuvchilar ham shu guruhga kiradi;

-to'rtinchi guruhga mexanizatsiyalashmagan og'ir jismoniy mehnat bilan shug'ullanuvchilar kiradi. Shuningdek, yuqori razryadga ega bo'lgan sportchilar ham shu guruhga kiradi. Bu guruhga kirgan odamlarning bir kecha-kunduzlik energiya sarfi **4500-8000** kkal ni tashkil etadi.

Ma'lumki, 1 g oqsil organizmda kislorod bilan oksidlanib parchalanganda **4,1** kkal, 1 g yog'-**9,3** kkal, 1 g uglevod-**4,1** kkal energiya hosil qiladi. Demak, bir kecha-kunduzlik ovqat tarkibida iste'mol qilingan oqsil, yog', uglevodlarning miqdoriga qarab, hosil bo'lgan energiyaning umumiy miqdorini aniqlash mumkin. Bu energiya miqdorini bajarilgan ish

turiga qarab sarflangan energiya miqdoriga taqqoslash mumkin. Sog'lom, katta yoshli odamda bir kecha-kunduzlik ovqatdan hosil bo'ladigan energiya miqdori sarflanadigan energiya miqdoriga teng bo'lishi kerak. Organizmda hosil bo'ladigan energiya miqdori sarflanadigan energiya miqdoriga nisbatan ko'p bo'lsa, odam semiradi. Aksincha, iste'mol qilingan ovqatdan hosil bo'ladigan energiya sarflanadigan energiyaga nisbatan kam bo'lsa, odam tanasidagi yog' parchalanib, energiya hosil qiladi. Bunday jarayon bir necha kun, hafta davom etsa odam ozadi.

Yoshlarda iste'mol qilingan ovqatdan hosil bo'ladigan energiya miqdori sarflanadigan energiyaga nisbatan ko'proq bo'lishi lozim. Chunki ma'lum miqdordagi energiya yosh organizmning o'sishi va rivojlanishi uchun sarflanadi.

Ko'pchilik odamlar aqliy va yengil jismoniy mehnat bilan shug'ullanadi. Ularning kecha-kunduzlik energiya sarfi **3000-3500** kkal ni tashkil etadi. Shundan **1200-1500** kkal energiya har kuni jismoniy mehnat bajarishga sarflanishi lozim. Agar jismoniy mehnat qilish zarurati bo'lmasa, sport bilan shug'ullanish kerak.

Organizmda energiya sarflanishini aniqlash. Odam organizmida sarflangan energiya miqdorini aniqlashda bir necha usullar mavjud. Shulardan asosan ikkitasi, ya'ni vositasiz va vositali kalorimetriya usullari ko'proq qo'llaniladi.

Vositasiz kalorimetriya usulida maxsus germetik kalorimetr kamerasidan foydalaniladi. Kamera ichining yuqori qismiga bir nechta naycha o'rnatilgan bo'lib, ularda suv aylanib turadi. Tajriba o'tkazilayotgan odam normal nafas olishi uchun maxsus naycha orqali kislorod ballonidan kameraga havo kiritib turiladi. Nafas orqali chiqarilgan havo maxsus naycha orqali kamera tashqarisida joylashtirilgan baklardagi kimyoviy moddalardan o'tkazilib, undagi karbonat angidriddan tozalanadi.

Kalorimetr kamerasi naychalari orqali oqib o'tgan suvning miqdorini aniqlab, harorati o'lchanadi. Bir kecha-kunduzda shu suvni isitishga sarflangan issiqlik energiyasining miqdori kamerada tajriba uchun o'tirgan odamdan ajralganligi aniq bo'ladi. Bu energiya miqdori kilojoullarda ifodalanadi.

Vositali kalorimetriya usuli. Ma'lumki, iste'mol qilingan ovqat tarkibidagi oqsil, yog', uglevodlar organizmda (hujayra va to'qimalarda) kislorod ta'sirida oksidlanib parchalanadi va energiya hosil qiladi. Bu moddalar almashinuvi jarayonida ma'lum miqdorda kislorod sarflanadi va karbonat angidrid hosil bo'ladi. Nafas bilan qabul qilingan kislorod va ajralib chiqqan karbonat angidrid miqdoriga qarab, organizmda qancha

energiya hosil bo'lganligi va sarflanganligi aniqlanadi. Nafas olish va chiqarish orqali sarflangan kislorod va chiqarilgan karbonat angidrid miqdorini aniqlash uchun ***M.N. Shaternikov***ning respiratsion kamerasi hamda ***Duglas-Xolden*** niqob-qopidan foydalaniladi.

Odam organizmida **1** g oqsil oksidlanishi va parchalanishiga **2** l kislorod sarflanib, **4,1** kkal energiya hosil bo'ladi; **1** g yog' oksidlanishiga **2** l kislorod sarflanib, **9,3** kkal energiya; **1** g uglevod oksidlanishiga **0,8** l kislorod sarflanib, **4,1** kkal energiya hosil bo'ladi. Demak, ***Duglas-Xolden*** niqob-qopi yordamida nafas olish orqali qabul qilingan kislorod miqdorini aniqlab, bu kislorod yordamida organizmda qancha energiya hosil bo'lganligi va sarflanganligi hisoblab chiqiladi.

Ratsional ovqatlanish. Ratsional ovqatlanishning ahamiyati. Odamning sog'lom va baquvvat bo'lishida, yoshlarning normal o'sishi va rivojlanishi, ish qobiliyatining yaxshi bo'lishida ratsional ovqatlanish muhim ahamiyatga ega. Ovqat odam organizmida ikkita muhim funksiyani bajaradi:

1. Ovqatning *energetik fimksiyasi,* ya'ni ovqat moddalari organizmda kislorod yordamida oksidlanib, energiya hosil qiladi va bu energiya to'qima hamda organlarning normal ishlashi, tana harorati doimiyligini ta'minlash, odamning harakatlanishi, ish bajarishi uchun sarflanadi.

2. Ovqatning *plastik funksiyasi* shundan iboratki, uning tarkibidagi moddalar, ayniqsa oqsil hujayra va to'qimalarning tarkibiy qismiga kiradi, ya'ni hujayralarning eskirgan qismlari yangilanishini va hujayralar bo'linib ko'payishini ta'minlaydi.

Ratsional ovqatlanish goidalari. Ovqatlanishning ilmiy asosda ratsional tashkil etilishi uchta qoidaga asoslanadi:

1. ***Ovqatlanishning miqdor goidasi.*** Bir kecha-kunduzgi ovqatdan organizmda hosil bo'ladigan energiya miqdori sarflanadigan energiya miqdoriga teng bo'lishi kerak.

2. ***Ovqatlanishning sifat goidasi.*** Bir kecha-kunduzgi ovqat tarkibidagi oqsillar, yog'lar va uglevodlar, mineral tuzlar, suv, vitaminlarning miqdori odam organizmining shu moddalarga bo'lgan ehtiyojini qondirishi kerak. Bu moddalarning kundalik normal miqdori haqida oldingi mavzuda aytilgan edi.

3. ***Ovqatlanishning uchinchi goidasi ovqatlanish rejimidir.*** Bir kecha-kunduzgi ovqat miqdori to'rt qismga bo'lingan holda iste'mol qilinishi kerak. Masalan, maktab o'quvchilarining ovqat-lanish rejimi ularni ertalabki yoki kechki smenada o'qishiga qarab quyidagicha tashkil etilishi mumkin:

-ertalabki nonushta-bir kecha-kunduzgi ovqat kaloriyasining **25-30** % ini tashkil etadi (soat **7-7.30** da);

-tushki ovqat-bir kecha-kunduzgi ovqat kaloriyasining **35- 40** % ini tashkil etishi kerak (ertalab o'qiydiganlar uchun maktabdan keyin, ya'ni soat **14-15** da; kunning ikkinchi yarmida o'qiydiganlar uchun soat **12-12.30** da);

-kechki ovqat-bir kecha-kunduzgi ovqat kaloriyasining **15-20** % ini tashkil etadi (coat **19-20.00** da).

Yuqorida ko'rsatilgan uch marta asosiy ovqatlanishdan tashqari, qo'shimcha ovqatlanish ham ko'zda tutiladi. Bu bir kecha-kunduzgi ovqatning **10-15** % ini tashkil etadi, ya'ni maktabda tanaffus vaqtida ovqatlanish.

O'zbekistonning issiq iqlim sharoitida ayniqsa, yoz faslida kunduzi kunning issig'i ta'sirida me'da-ichaklarning ovqat hazm qilish faoliyati ma'lum darajada susayadi va ishtaha pasayadi. Shuning uchun mahalliy aholi ovqatning ko'p va yuqori kaloriyali qismini kechki paytda iste'-mol qilishga odatlanib qolgan. Shunga ko'ra, ular organizmi mazkur ovqatlanish tartibiga moslashgan. Demak, bu tartibda ovqat-lanish bizning issiq iqlim sharoitda xalqimizning milliy urf-odatiga aylanib qolgan. Ammo e'tirof etish zarurki, kechki paytda ko'p miqdorda va yuqori kaloriyali taomlar iste'mol qilingandan keyin, albatta 2-3 soat o'tgach uyquga yotish kerak yoki har xil yengil ishlar bilan shug'ullanish, toza havoda sayr qilish kerak, aks holda iste'mol qilingan taomlarning hazm bo'lishi qiyinlashib, me'da-ichak kasalliklari paydo bo'lishi mumkin.

Ovqat me'yori. Yuqorida aytilganidek, odam bajaradigan ishining turiga qarab, sarflaydigan energiyasi turlicha bo'ladi, ya'ni aqliy mehnat bilan shug'ullanuvchilar ozroq, jismoniy mehnat bilan shug'ullanuvchilar esa nisbatan ko'proq energiya sarflaydi. Sarflangan energiya miqdoriga qarab, bir kecha-kunduzgi ovqat ratsioniga qo'shiladigan oziq moddalarning miqdori odamning kasbiga, yoshiga qarab turlicha belgilanadi. Ovqat miqdorini belgilashda ob-havo, iqlim hisobga olinadi, ya'ni yozning issiq kunlari ovqat tarkibida go'sht, yog' kabi qiyin hazm bo'ladigan va ko'p energiya hosil qiladigan moddalar kamaytirilib, meva, sabzavot va uglevodlar ko'paytiriladi. Qish faslida ovqat tarkibida go'sht, yog' mahsulotlari miqdori ko'p bo'lishi talab etiladi. Chunki sovuq vaqtda odam organizmidan tashqi muhitga issiqlik ajralishi ko'payadi.

Gigiyena fanida aniqlanishicha, o'rta yoshli, aqliy va yengil jismoniy mehnat bilan shug'ullanuvchilarning bir kecha-kunduzgi ovqat ratsioni quyidagicha bo'lishi mumkin:

-*go'sht*-**100-150** g (haftada ikki marta shuncha miqdorda baliq iste'mol qilish mumkin);

-*yog'*-**100** g bo'lib, yarmi mol yog'i va yarmi o'simlik (**paxta, zig'ir, kungaboqar**) moyi bo'lishi lozim;

-*tuxum*-ikki kunda bir dona (go'sht, baliq bo'lmaganda, ularning o'rniga tuxumni **3-4** tagacha ko'paytirish mumkin);

-*sut* va *sut mahsulotlari*-**300-500** g, tvorog **50-100** g (shuncha miqdorda qaymoq, pishloq iste'mol qilish mumkin);

-*non*-**400** g, shuning yarmi oq non va yarmi qora non bo'lishi kerak;

-*don va xamirdan tayyorlangan mahsulotlar*-**40-60 g (guruch, mosh, no'xat, loviya**, grechka, makaron, vermishel, lag'mon, ugra kabilar). Bu mahsulotlar har kuni almashtirib ishlatiladi;

-*qand-shakar*-**30-35 g;**

-*kartoshka*-**200-300** g;

-*sabzavotlar*-**200-400** g (**karam, sabzi, piyoz, lavlagi, turp, sholg'om** kabilar). Bular miqdori ko'p bo'lsa ham zarar qilmaydi. Sabzavotlarning yarmi xom holatda iste'mol qilingani ma'qul;

-*mevalar*-**200-400** g, ko'p bo'lsa ham zarar qilmaydi;

-*tuz* **5-6** g (sabzavotlarga tuz sepmasdan iste'mol qilgan ma'qul, ya'ni tuzni faqat issiq ovqatga ishlatish lozim, chunki tuzni ko'p iste'mol qilish ***skleroz*** hamda ***buyrak*** va ***jigar tosh kasalliklariga*** sabab bo'lishi mumkin).

Yuqorida ko'rsatilgan ovqat mahsulotiarining bir kecha-kunduzgi miqdori og'ir jismoniy mehnat qiluvchilar uchun **30-50** % ga ko'paytiriladi. Keksa odamlar uchun esa **20-30** % ga kamaytiriladi.

Yuqori sinf o'quvchilarining bir kecha-kunduzgi ovqat ratsioni ham shunga yaqin bo'ladi. Quyi sinf o'quvchilarining ovqat ratsioniga kiritiladigan mahsulotlar miqdori **15-20** % kam bo'lishi mumkin.

Bir kecha-kunduzgi ovqat ratsionini tuzish

Umumiy tushuncha. Bir kecha-kunduzgi ovqat ratsioni bu odam organizmi uchun bir kecha-kunduzda zarur bo'lgan barcha ovqatlar yig'indisidir. Ovqat ratsioni har bir odamning bajaradigan ishini, ob-havo sharoitini, bolalar va o'smirlarning yoshini hisobga olgan holda tuziladi.

Har qaysi o'quvchi o'z yoshini hisobga olgan holda birinchi jadvaldan foydalanib, bir kecha-kunduzgi ovqat ratsionida necha gramm oqsil, yog', uglevodlar va qancha kkal energiya bo'lishi kerakligini aniqlaydi.

Bir kecha-kunduzgi ovqat ratsioniga kiritiladigan asosiy oziq mahsulotlarining miqdori (g hisobida) va ulardan ajraladigan energiya (kkal hisobida) hisoblab chiqariladi.

VIII bob. AYIRISH

29-§. Ayirishning ahamiyati

Ovqat tarkibida iste'mol qilingan oqsil, yog', uglevodlar, suv, tuzlar me'da-ichaklardan qonga so'rilib, jigarga boradi, unda keraksiz (zaharli) moddalardan tozalangach, yana qon orqali tananing barcha to'qima va hujayralariga tarqaladi. Hujayralarda moddalar almashinuvi natijasida bu oziq moddalar kislorod bilan oksidlanib, parchalanadi. Bu jarayonlar natijasida organizm uchun zararli moddalar (siydik kislota, qoldiq azot, mochevina, kreatinin, karbonat angidrid kabilar) hosil bo'ladi. Bu zararli qoldiq moddalar hujayralardan qonga o'tib, ayirish organlari orqali tashqariga chiqarib yuboriladi.

Ayirish odam organizmi uchun muhim fiziologik jarayon bo'lib, uning natijasida organizm moddalar almashinuvida hosil bo'lgan qoldiq moddalardan uzluksiz ravishda tozalanib turadi.

Ayirish a'zolari. Ayirish a'zolariga: *buyrak, teri, o'pka* kiradi.

Moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan gazsimon moddalar (karbonat angidrid) nafas olish organlari orqali tash-qariga chiqariladi. Siydik kislota, qoldiq azot, tuzlar suvda erigan holda buyraklar orqali siydik tarkibida ajratiladi. Suv, tuzlar va qoldiq azotning oz qismi teri orqali ter sifatida tashqariga chiqariladi.

Siydik ayirish a'zolarining tuzilishi va funksiyasi. Siydik ayirish a'zolari ayirish sistemasining asosiy qismi hisoblanadi. Siydik ayirish a'zolariga buyraklar (o'ng va chap), siydik yo'li,qovuq (siydik pufagi) va siydik chiqarish kanali kiradi.

Buyrak juft a'zo bo'lib (o'ng va chap buyrak), qorin bo'shlig'ining bel qismida, ya'ni birinchi va ikkinchi bel umurtqasining yon tomonida joylashgan. U loviya shakliga o'xshash bo'ladi. Buyrak murakkab tuzilgan. Uning ichki tomoni botiqroq bo'lib, *buyrak darvozasi* deb ataladi. Buyrak darvozasi orqali unga arteriya qon tomiri kiradi, vena qon tomiri chiqadi. Shuningdek, buyrak darvozasi orqali siydik yo'li ham chiqadi. Har bir buyrakning og'irligi o'rtacha **150** g keladi.

Buyrakning mikroskopik tuzilishi. Buyrak bo'ylamasiga kesib qaralganda, uning to'qimasi ikki qavatdan: tashqi qoramtir *po'st qavat* va ichki oqimtir *mag'iz qavatdan* iborat ekanligi ko'rinadi.

Buyrak to'qimasi murakkab mikroskopik tuzilishga ega bo'lgan *nefronlardan* tashkil topgan. Har qaysi buyrakda **1** mln atrofida ***nefron*** bor. Nefronlar buyrakning ish bajaruvchi asosiy tuzilmasi hisoblanadi. Ular murakkab tuzilgan. Buyrakning po'st qavatida voronka shaklidagi

Shumlyanskiy-Baumen kapsulasi joylashgan bo'lib, u ikki qavatli yupqa pardadan tashkil topgan. Ushbu kapsuladan *birinchi tartib egri-bugri kalavasimon kanalchalar* boshlanib, buyrakning po'st qavatidan mag'iz qavatiga o'tadi. Buyrakning mag'iz qismida kalavasimon kanalcha to'g'rilanib, yuqoriga buriladi. Bu burilish joyi ***Genli halqasi*** deb ataladi. So'ngra u yana buyrakning po'st qavatiga o'tib, *ikkinchi tartib egri-bugri kalavasimon kanalchani* hosil qiladi. U chiqaruvchi kanalga tutashadi. Yuqorida bitta nefronning tuzilishi bayon etildi. Har bir buy-rakda shunday nefronlardan **1** mln atrofida bo'ladi. Ularning egri-bugri kalavasimon kanalchalarining uzunligi **120** km, devorining sathi esa **40** m^2 atrofida bo'ladi. Chiqaruvchi kanal buyrakning po'st va mag'iz qavatlari orqali o'tib, buyrak jomiga quyiladi. Undan esa yuqorigi siydik yo'li boshlanadi.

Shumlyanskiy-Baumen kapsulasiga arteriya tomiri kirib, mayda tomirchalarga, ya'ni to'rsimon shakldagi kapillyarlarga bo'linib, ***Malpigi tugunchasini*** hosil qiladi. Bu tugunchaning kapillyarlari yana bir-biri bilan qo'shilib, kapsuladan chiquvchi arteriya tomirini hosil qiladi. Shu tomir kapsuladan chiqib, yanada mayda kapillyarlarga bo'linadi, ular esa egri-bugri kalavasimon kanalchalar va ***Genli halqasi*** atrofini to'rsimon shaklda o'raydi. Buyrakda qon aylanishining asosiy xususiyati shundan iboratki, arteriya qoni ikki joyda to'rsimon shakldagi kapillyarlar orqali o'tadi. Shundan keyin arteriya kapillyarlar tomirlaridan vena kapillyar tomirlari boshlanadi. Ular bir-biri bilan qo'shilib, buyrak venasini hosil qiladi.

Siydik yo'li buyrak jomidan boshlanib, qorinning orqa devori bo'ylab pastga tushadi va siydik pufagiga tutashadi. Siydik yo'lining uzunligi katta yoshli odamda o'rtacha **30** sm bo'lib, uning devori uch qavatdan: ichki *shilliq qavat,* o'rta-*muskul qavat* va tashqi-*seroz qavatdan* iborat. Buyrakda filtrlanib hosil bo'lgan siydik, siydik yo'li orqali siydik pufagiga uzluksiz quyilib turadi.

Siydik pufagi qorinning pastki qismida chanoq sohasida joylashgan bo'lib, uning hajmi katta odamda **500-700** ml bo'ladi. Siydik pufagining devori uch qavatdan: ichki *shilliq,* o'rta-*muskul*, tashqi.-*seroz* qavatdan iborat. Uning tub qismida uchta teshikcha bo'lib, ularning ikkitasi o'ng va chap buyraklardan siydik yo'llarining quyilish joyi, bittasi siydik kanalining chiqish joyi. Siydik pufagi to'lgandan so'ng, uning devori taranglashib, sezuvchi retseptorlarni qo'zg'atadi. Hosil bo'lgan impuls oldin orqa miyaga, undan bosh miya yarim sharlariga boradi va odamda siydik chiqarish refleksi yuzaga keladi. Harakatlantiruvchi nervlarning qo'zg'alishi

orqali siydik pufagi devorining silliq muskullari qisqarib, unda to'plangan siydik, siydik chiqarish kanali orqali tashqariga chiqariladi.

Buyrakda siydik hosil bo'lishi. Buyrakda siydik hosil bo'lishi ikki davr (faza)ga bo'linadi. Birinchi davr-*filtratsiya davri* deyilib, u *birlamchi siydik* hosil bo'lishidan iborat. Bunda Malpigi tugunchalarining arteriya kapillyarlari orqali qonning suyuq qismi filtrla-nib, ***Shumlyanskiy-Baumen kapsulasi*** bo'shlig'iga o'tadi. Bu jarayonning o'tishi kapillyarlardagi bosimning yuqori, kapsuladagi bosimning past bo'lishiga bog'liq. Birlamchi siydikning tarkibi qon plazmasining tarkibiga yaqin bo'lib, unda faqat oqsil bo'lmaydi. Chunki u kapillyar qon tomirlari devoridan filtrlanib o'tmaydi.

Kapsuladagi birlamchi siydik kalavasimon kanalchalarga o'tadi. Bu kanalchalarning devori orqali birlamchi siydik tarkibidagi qand va aminokislotalarning hammasi, suv va mineral tuzlarning ko'p qismi, ya'ni **98,5-99,0** % i vena tomirlariga qayta so'riladi. Bunga *reabsorbsiya jarayoni* deyilib, bu siydik hosil bo'lishining ikkinchi davri hisoblanadi. Kanalchalarda qolgan siydik *ikkilamchi siydik* deyilib, uning tarkibida moddalar almashinuvi natijasida to'qimalarda hosil bo'lgan *qoldiq azot, mochevina, kreatinin* kabi chiqindi moddalar, ma'lum miqdorda *tuz* va *suv* bo'ladi.

Katta odamda bir kecha-kunduzda o'rtacha **100** l birlamchi siy-dik filtrlanib, uning **98,5-99** l kalavasimon kanalchalar devori orqali qonga qayta so'riladi, qolgan **1-1,5** l ikkilamchi siydik sifatida tashqariga ajratiladi.

Buyrak funksiyasining boshqarilishi. Buyrakda siydik hosil bo'lishi nerv va gumoral yo'l bilan boshqariladi. Simpatik nerv tolalari buyrak qon tomirlarini toraytirib, siydik ajralishini kamaytiradi. Parasimpatik nerv tolalari esa buyrak qon tomirlarini kengaytirib, siydik ajralishini ko'paytiradi. Bu nervlarning markazi orqa va bosh miyada joylashgan. Bosh miyaning pastki sohasida joylashgan gipofiz bezining orqa bo'lagida sintezlanadigan *antidiuretik gormon (ADG)* buyrak egri-bugri kanalchalarining devoriga ta'sir etib, reabsoibsiya jarayonini kuchaytiradi va siydik ajralishini kamaytiradi. Qalqonsimon bezda sintezlanadigan *tiroksin* gormoni, aksincha, reabsorbsiya jarayonini pasaytirib, siydik ajralishini ko'paytiradi.

Ikkala buyrakda **2-2,5** mln atrofida nefron bo'lib, ular navbat bilan ishlaydi. Har qaysi nefron taxminan **15** minut ishlab, **40-45** minut dam oladi. Shunday qilib, bir kecha-kunduz davomida uzluksiz ravishda siydik hosil bo'lib turadi. Ajratiladigan siydik miqdori iste'mol qilinadigan suyuqlik miqdoriga, ob-havoga hamda bajariladigan ishning turiga bog'liq;

Issiq vaqtda, jismoniy ish bajarganda siydik ajralishi kamayadi, chunki ter ajralishi ko'payadi.

Siydik ayirish a'zolari kasalliklari va ularning oldini olish

Ayirish a'zolarining ko'p uchraydigan kasalliklariga buyrak va siydik yo'llarining yallig'lanishi hamda tosh kasalliklari kiradi. Yallig'lanish kasalliklari shamollash va qon orqali buyrak hamda siydik yo'llariga mikroblar tushishi natijasida kelib chiqadi. Ayniqsa, *tomoq og'riganda (angina), tish kasalliklarida (kariyes), o'pkaning yallig'lanish kasalligida, ich ketish kasalliklarida* mikroblar qonga o'tib, siydik ayirish organlarini yallig'lantiradi.

Buyrak toshi kasalliklarining asosiy sababi odam organizmida tuz almashinuvining buzilishidir. Bu ko'pincha tug'ma xususiyatga ega. Ammo uzoq yillar, oylar davomida ovqatlanish qoidalarining buzilishi, ya'ni tuzni ko'p iste'mol qilish, issiq sharoitda terlashning ko'payishi natijasida buyrakda siydik ajralishining kamayishi va siydikning quyuqlashishi undagi tuzlarning cho'kishiga va tosh hosil bo'lishiga olib keladi. Kam harakat qilish ham buyrakda qon aylanishining sekinlashishi va siydikning uzoq vaqt to'planib turishi oqibatida tosh hosil bo'lishiga sharoit yaratadi.

Tosh hosil bo'lishining oldini olish uchun tuzli ovqatlarni kam iste'mol qilish, asosan qaynatilgan suv (choy) ichish, yozning issiq kunlarida ko'proq suyuqlik (sovutilgan choy) ichish hamda doim jismoniy mashqlar bilan shug'ullanish tavsiya etiladi.

IX bob. TERI

30-§. Terining tuzilishi

Teri ko'p qavatli epiteliy to'qimasidan tashkil topgan bo'lib, odam tanasini tashqi tomondan o'rab turadi. Uning sathi o'rta yoshli odamlarda **1,5-2** m^2 gacha bo'ladi. Terining qalinligi tananing turli sohalarida turlicha bo'ladi. Tananing orqa, son, qo'lning kaft, oyoqning tovon sohalarida terining qalinligi **4** mm gacha, qovoq terisi undan o'n marta yupqa-**0,4** mm bo'ladi. Teri uch qavatdan iborat: **1)** *epidermis*-terining eng ustki qavati; **2)** *derma*-asl teri qavati; **3)** *gipoderma*-teri osti yog' qavati.

Epidermis epiteliy to'qimasining ko'p qavatli yassi hujayralaridan tashkil top-gan. Uning ustki qavatidagi hujayralar tez-tez yemirilib (po'st tashlab), ularning o'rniga yangi hujayralar hosil bo'lib turadi. Epidermisning ustki qavati har **7-11** kunda butunlay yangilanadi. Epidermisning qalinligi tananing turli joylarida turlicha, ya'ni **0,1** mm dan to **1,5** mm gacha bo'ladi. Tananing ko'p ishqalanadigan joylarida, ya'ni *qo'lning kafti, oyoqning tovoni-kaft, panja yuzasida* epidermis qalin

bo'ladi. Yosh bolalarda epidermis kattalarnikiga nisbatan yupqa (nozik) bo'ladi.

Derma epidermisning tagida joylashgan bo'lib, biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan. Unda juda ko'p mayda qon va limfa tomirlari, nerv tolalarining uchlari, retseptorlar, soch va tuk ildizlari, ter va yog' bezlari, mayda muskul tolalari bo'ladi. Bu teri qavatining qalinligi ham epidermisga o'xshab tananing turli joylarida har xil bo'ladi. Ko'p ishqalanadigan joylarda, ya'ni *qo'l* va *oyoq kafti, dumba, tirsak sohalarida* qalin, *bo'yin, qo'l-oyoq bo'g'imlarining bukilish sohalarida* yupqa bo'ladi.

Gipoderma asl teri qavatining tagida joylashgan bo'lib, u yumshoq biriktiruvchi to'qima va yog' moddasidan tashkil topgan. Terining bu qavati *qorin devorida, dumba sohasida*, ayollarda *ko'krak bezi sohasida* qalin, *bo'yin, yelka, bel, qo'l-oyoqlar sohalarida* yupqa bo'ladi. Yog' qavati ayollarda erkaklarga nisbatan qalinroq bo'ladi. Ko'pchilik odamda yoshi keksaygan sari terining yog' qavati qalinlashib boradi, chunki harakatlanish, jismoniy ish bajarish kamayganligi, moddalar almashinuvining sekinlashuvi natijasida teri ostida yog' ko'proq to'planadi.

Bolalarda va yosh odamlarda teri yumshoq, elastik va silliq bo'ladi. Yosh ulg'aygan sari terining elastiklik va silliqlik xususiyati yo'qola boradi, ya'ni u salqi bo'lib qoladi, ajin tushadi, rangining tiniqligi pasayadi.

Asl teri qavatida soch va tuk tolalarining ildizi joylashgan. Teridagi tuklar har **50** kunda, kipriklar har **3-5** oyda almashinadi. Boshdagi sochlar bir necha yil saqlanadi. Sog'lom odamning sochi bir kecha-kunduzda **0,4** mm o'sadi. Keksa odamlarda sochning o'sishi sekinlashadi, uning tolalari ingichkalashadi. Sog'lom odamning sochi ancha baquvvat bo'lib, bitta tolasi **100** g gacha yukni ko'tarishi mumkin, xotin-qizlarning o'rilgan soch tutami **20** t yukni ko'tarishi mumkin. Soch mustahkamligiga ko'ra misdan keyinda, temirdan oldinda turadi.

Odamning sochi **35-40** yoshdan asta-sekin oqara boshlaydi, bu normal fiziologik holat bo'lib, sochga rang beruvchi pigmentlarning parchalanishi natijasida sodir bo'ladi. Ammo og'ir qayg'u, asabiylashish oqibatida ham soch birdaniga oqarishi mumkin.

Tirnoqlar terining tashqi epidermis qavatidan hosil bo'ladi. Ular barmoq uchlarini tashqi muhit ta'sirlaridan himoya qiladi. O'sgan tirnoqlar orasida ko'plab mikroblar to'planishi mumkin, bu esa odamning har xil yuqumli kasalliklarga chalinishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun doimo tirnoqlarni o'z vaqtida olib, ularni toza saqlash kerak.

Terining funksiyasi

Teri organizmda xilma-xil: himoya, sezish, ayirish, nafas olish va chiqarish, tana haroratining doimiyligini ta'minlash kabi fimksiyalarni bajaradi.

Terining himoya funksiyasi. Teri odam tanasining ustki qismini qoplab turadi va uning ostida joylashgan barcha to'qimalarni tashqi muhitning noqulay (kimyoviy, fizik, mexanik) ta'siridan hamda mikroblar kirishidan himoya qiladi.

Terining sezish funksiyasi. Terida to'rt xil ta'sirni sezuvchi retseptorlar joylashgan: ular *og'riqni*, *issiqni*, *sovuqni sezuvchi* va *taktil* retseptorlardir. Teri retseptorlari tashqi muhitning turli xil ta'siriga moslashish xususiyatiga ega. Organizmni tashqi muhitning issiq va sovuq ta'siriga chiniqtirish mumkin. Bokschilar uzoq muddat davomida mashg'ulot o'tkazishi natijasida ular terisidagi retseptorlarning og'riq' sezish xususiyati pasayadi. Retseptorlarning tashqi muhit ta'siriga bunday moslashishi *adaptatsiya* deb ataladi. Ana shu adaptatsiya xususiyati odamning har xil (issiq, sovuq) sharoitga moslashishini ta'minlaydi.

Terining ayirish funksiyasi. Asl teri qavatida ter bezlari joylashgan bo'lib, ularning soni tananing turli sohalarida har xil bo'ladi. Ter bezlari ayirish funksiyasini bajaradi. Bir kecha-kunduzda katta odamda o'rtacha **500** ml ter ajraladi va uning tarkibida **2** g osh tuzi, **1** g atrofida azot qoldig'i ajraladi. Tashqi muhit haroroti yuqori bo'lgan sharoitda ter ajralishi kuchayadi. Bundan tashqari, odam tanasining harorati ko'tarilganda, jismoniy mehnat, sport mashqlarini bajarganda, ruhiy (emotsional) ta'sirlanish vaqtida ter ajralishi ko'payadi. Ter ajralishini boshqaruvchi nerv markazlari orqa miyaning bo'yin, ko'krak, bel segmentlarida, uzunchoq miyada, oraliq miyaning gipotalamik sohasida hamda bosh miyayarim sharlarining po'stloq qismida joylashgan.

Terida yog' bezlari bo'lib, ulardan ajraladigan yog' terini, sochni vumshatadi.

Ayollar terisining ko'krak sohasida bir juft sut bezlari joylashgan. Bu bezlardan ajraladigan sut tarkibida **1,5** % oqsil, **4,5** % yog', **6,5** % uglevodlar, **0,3** % har xil mineral tuzlar, **87** % suv hamda vitaminlar va har xil fermentlar bo'ladi. Ona suti bola bir yoshga kirguncha unga asosiy va muhim oziq bo'lib hisoblanadi. Ona sutida antitelalar bo'lib, ular bolani harxil yuqumli kasalliklardan himoya qiladi, ya'ni immunitet vazifasini bajaradi. Sog'lom ayolning ko'krak bezlaridan bir kecha-kunduzda **1-1,5** l va undan ko'proq sut ajraladi.

Terining nafas olish funksiyasi. Teri organizmda gazlar almashinuvida ishtirok etadi. Hujayra va to'qimalarda moddalar almashinuvi natijasida hosil bo'lgan karbonat angidrid gazining **2** % i teri orqali tashqi muhitga, qariyb **98** % i nafas organlari orqali ajratiladi. Odam organizmiga bir kecha-kunduzda zarur bo'lgan kislorodning **1** % i teri orqali, **99** % i nafas organlari orqali qabul qilinadi. Odam hammomda yuvingandan so'ng o'zini juda yengil sezishi terining nafas olishda ishtirok etishidan dalolat beradi, ya'ni toza teri orqali nafas olish yaxshilanadi.

Terining tana harorati doimiyligini saqlashdagi funksiyasi. Odam va yuksak hayvonlarning tana harorati deyarli doimiy bir xil saqlanadi, ya'ni **36,2-36,8°** atrofida bo'ladi. Tashqi muhitning ob-havosi o'zgarishidan qat'i nazar, sog'lom odamning tana harorati yuqorida ko'rsatilgan darajada saqlanadi. Tana haroratining doimiyligi fizik va kimyoviy yo'llar bilan boshqariladi.

Kimyoviy termoregulyatsiya organizmda issiqlik energiyasi hosil bo'lishining ko'payishi yoki kamayishi, ya'ni organizmda moddalar almashinuvining kuchayishi yoki susayishi orqali amalga oshadi. Tashqi muhit harorati yuqori bo'lganda, organizmda moddalar almashinuvi pasayadi va issiqlik energiyasi hosil bo'lishi kamayadi. Tashqi muhit harorati past bo'lganda esa organizmda moddalar almashinuvi kuchayadi va issiqlik energiyasi hosil bo'lishi ko'payadi.

Fizik termoregulyatsiya organizmdan issiqlik energiyasi ajralishining ko'payishi yoki kamayishi orqali amalga oshadi. Modda-lar almashinuvi natijasida organizmda hosil bo'lgan issiqlik ener-giyasi teri, nafas organlari va siydik orqali tashqariga ajratiladi. Tana harorati doimiyliginig fizik usulda boshqarilishida teri muhim o'rin tutadi. Moddalar almashinuvi jarayonida organizmda hosil bo'lgan issiqlik energiyasining **70-80** % i teri orqali tashqi muhitga ajratiladi. Qolgan **20-30** % i nafas a'zolari, siydik va axlat orqali chiqariladi.

Teri orqali issiqlik uch usulda: *nurlanish, bug'lanish* va *o'tkazish* (kiyimlarga, tashqi muhit havosiga o'tkazish) yo'li bilan ajraladi. Tashqi muhit harorati odam tanasining haroratidan past bo'lgan vaqtda organizmdan issiqlik nurlanish va o'tkazish yo'li bilan ajratiladi. Agar tashqi muhit harorati tana harorati bilan teng va undan yuqori bo'lsa, organizmda issiqlik energiyasi bug'lanish yo'li bilan ajratiladi, ya'ni ter bezlaridan ajraladigan ter bug'lanishi uchun issiqlik energiyasi sarflanadi. **1** ml ter bug'lanishiga **0,58** kkal issiqlik energiyasi sarflanadi.

Tashqi muhit harorati **15-20°** atrofida bo'lganida tinch holatda o'tirgan odamda moddalar almashinuvidan hosil bo'lgan ortiqcha issiqlik

energiyasining **45** % i teridan nurlanish, **30** % i o'tkazish va **25** % i bug'lanish orqali tashqariga ajratiladi. Tashqi muhit harorati past bo'lgan vaqtda teridagi sovuqni sezuvchi retseptorlar qo'zg'alib, undagi qon tomirlarni toraytiradi. Shuning uchun sovuqda odamning terisi oqaradi, natijada ter ajralishi va u orqali issiqlikning tashqi muhitga chiqarilishi kamayadi. Demak, sovuq vaqtda fizik termoregulyatsiya yo'li bilan teri orqali issiqlikning tashqariga ajralishi kamayishi hisobiga tana haroratining doimiyligi saqlanadi.

Ob-havo issiq bo'lgan vaqtda teridagi issiqni sezuvchi retsep-torlar qo'zg'alib, undagi qon tomirlarni kengaytiradi. Shuning uchun bunday vaqtda odamning terisi qizaradi. Odam ko'p terlaydi va teri orqali issiqlik ajralishi ko'payadi.

31-§. Organizmni chiniqtirish

Tashqi muhitning har xil omillari odamga doimo ta'sir ko'rsatib turadi. Atrof-muhitning noqulay ta'siriga (issiq, sovuq, namlik, bosim kabilarga) organizmni chiniqtirish odamning sog'lom bo'lishiga, ish qobiliyatining ortishiga olib keladi.

Kundalik hayotda odam organizmini issiq-sovuq ta'siriga chiniqtirish muhim ahamiyatga ega. Sovuq havoga, suvga chiniqtirish har xil shamollash kasalliklarining oldini olishga imkon beradi. Organizmni chiniqtirishda quyidagi gigiyena qoidalariga amal qilish lozim:

1. Chiniqtirishni asta-sekinlik bilan boshlash kerak. Sovuq havoda yoki sovuq suv ta'sirida chiniqtirilganda ularning harorati avval **25°** bo'lib, har ikki-uch kunda **+1°** ga pasaytirib boriladi va **10-8°** gacha yetkaziladi.

2. Chiniqtirishning izchillik prinsipi shundan iboratki, organizmga ta'sir etilayotgan chiniqtiruvchi omil (havo va suv) uzluksiz har kuni yoki kunora takrorlanishi zarur.

3. Chiniqtirishda har qaysi odam organizmining individual xususiyatlari, ya'ni yoshi, jismoniy rivojlanganligi, sog'lomligi e'tiborga olinishi kerak.

4. Chiniqtirishda o'z-o'zini nazorat qilish zarur, ya'ni chiniqayotgan odam muntazam ravishda o'z kayfiyati, ishtahasi, uyqusi va ish qobiliyati qanday o'zgarayotganini kuzatib borishi lozim. Agar noxush belgilar sezilsa, chiniqish tartibini o'zgartirishi yoki shifokorga murojaat etishi zarur. Ayniqsa, kasalmand odamlar albatta shifokor maslahatiga asosan chiniqishi kerak.

Chiniqtirish turlari. Kundalik hayotda ko'proq havoda, suvda, quyoshda chiniqtirish qo'llaniladi.

Havoda chiniqtirish bahor yoki yoz oylarida uch bosqichda o'tkaziladi:

-birinchi bosqichda yupqa ko'ylakda, mayka yoki yalang'och holda havo harorati +25+20° bo'lganda **10** minut ochiq havoda bo'linadi yoki badantarbiya mashg'ulotiari o'tkaziladi. Asta-sekin vaqt uzaytirilib, bir soatga yetkaziladi. Bu davr ikki hafta davom etadi;

-ikkinchi bosqichda havo harorati +20+10° bo'lgan vaqtda ochiq havoda **15-20** minut bo'linadi. Bu davr ham ikki hafta davom etadi;

-uchinchi bosqichda havo harorati +15+10° va undan past bo'lgan vaqtda ochiq havoda **5-10** minut sport mashg'ulotiari o'tkaziladi, ya'ni badantarbiya, yugurish, sport o'yinlari kabilar. Bu bosqich organizmning imkoniyatiga qarab, hafta, oy, yil mobaynida davom etaveradi. Chiniqish mustahkamlangan sari havoning harorati noldan past bo'lganda ham odam ochiq havoda sport mashg'ulotiari o'tkazish, piyoda sayr qilish imkoniga ega bo'ladi.

Suvda chiniqtirish. Suv odam organizmiga harorati, tarkibida erigan kimyoviy moddalar bilan hamda mexanik ta'sir ko'rsatadi. Suvda chiniqtirish oldiniga mahalliy, so'ngra umumiy bo'ladi. Mahalliy chiniqtirishda tananing ayrim sohalari har xil haroratdagi suvda chiniqtiriladi. Umumiy chiniqtirish tananing ustidan har xil haroratdagi suv quyish, dush qabul qilish yoki suv manbalarida (hovuz, ariq, kanal, suv havzasida) cho'milishdan iborat.

Quyoshda chiniqtirish. Buning uchun quyosh vannalari qabul qilinadi. Maykada, yalang'och holda bosh ustiga soyabon tutib yoki oq qalpoq kiyib, quyoshda bo'linadi. Respublikamizning issiq iqlim sharoitida quyosh vannasi qabul qilish uchun yoz oylarida ertalab soat **7-8**, bahor va kuz oylarida soat **9-10** eng qulay vaqt hisoblanadi. Quyosh vannasi qabul qilish muddati dastlab **10** minut bo'lib, har kuni **1-2** minut uzaytirilib, **1-2** soatgacha yetkazish mumkin. Vannadan so'ng dush qabul qilish yoki ochiq suvda cho'milish mumkin. Shuni esda tutish zarurki, quyosh vannasi qabul qilish vaqtida odam o'zini-o'zi nazorat qilishi kerak. Ba'zan issiq urishi yoki teri quyoshda kuyishi mumkin.

Teri gigiyenasi

Donishmand xalqimiz teri sog'liq oynasi deydi. Uning funksiyalari normal o'tishi uchun teri doim toza bo'lishi zarur.

Terining eng ustki epidermis qavatining hujayralari uzluksiz po'st tashlab, yangilanib turadi. Bir kecha-kunduzda teri yuzasida **10-15** g epidermis hujayralari chiqindisi hosil bo'ladi. Agar odam muntazam ravishda yuvinib turmasa, terisining ustki qavatidan ajralgan po'st

chiqindilari ter va yog‘ bezlari suyuqligi bilan qo‘shilib, teriga yopishib qoladi. Terining ustki qismi chiqindi moddalar bilan qoplanib, ter va yog‘ bezlari suyuqlik chiqaradigan naychalar berkilib qoladi. Buning oqibatida terining nafas olish, ayirish, tana harorati doimiyligini ta’minlash funksiyalari buziladi. Bundan tashqari, teri kirlanishida kasallik qo‘zg‘atuvchi mikroblar yashashi va ko‘payishi uchun qulay sharoit yaratiladi. Ma’lumki, kirlangan teri qichiydi va odam qashishi tufayli u jarohatlanadi. Bu jarohatlarga tushgan mikroblar yiringli yara hosil qiladi. Shuningdek, terini qashigan vaqtda undagi mikroblar tirnoq ostiga kirib qoladi va qo‘l sovunlab yivvilmasa, ovqat iste’mol qilganda ular hazm a’zolariga kirib, oshqozon-ichak kasalliklarini keltirib chiqarishi mumkin.

Terini toza saqlash odam madaniyatining asosiy ko‘rinishlaridan biri hisoblanadi:

-bolani yoshligidan qo‘l yuvishga o‘rgatish lozim. Qo‘lni ovqatlanishdan oldin albatta yuvish kerak;

-yuz, bo‘yin sohalarini har kuni ikki marta-ertalab va kechqurun uxlash oldidan yuvish lozim;

-haftada **1-2** marta hammomga tushish yoki issiq dush qabul qilish lozim. Cho‘milganda o‘quvchilar maxsus «Bolalar» sovunidan foydalanganlari ma’qul, chunki uning tarkibidagi *lanolin moddasi* terini yumshatadi, undagi bor kislota teridagi mikroblarni yo‘qotadi.

Ba’zi joylarda suv tarkibida kalsiy tuzlari ko‘p bo‘lganligi uchun bunday suv *qattiq suv* deb ataladi. Bunday suvda yuvinish va cho‘milish terini, sochni qotirib qo‘yadi, uning kiri yaxshi ketmaydi. Qattiq suvni yumshatish uchun uni qaynatish yoki har bir litriga bir choy qoshiq soda qo‘shish kerak.

Kiyim va poyabzalga bo‘lgan gigiyena talablari. Odamning kiyimi va poyabzali yil fasliga mos bo‘lib, havoni yaxshi o‘tkazadigan bo‘lishi kerak. Sintetik materiallardan tikilgan kiyim, rezinadan tayyorlangan poyabzallar havo o‘tkazmaydi. Shuning uchun ter bezlaridan ajralgan suyuqlik yaxshi bug‘lanmaydi. Buning oqiba-tida ichki kiyim, paypoq ho‘l bo‘lib, odam shamollab qolishiga sabab bo‘ladi. Shunga ko‘ra, ayniqsa, respublikamizning issiq iqlim sharoitida sintetik materiallardan tikilgan kiyim, paypoq va rezina poyabzal kiyish gigiyena nuqtai nazaridan tavsiya etilmaydi. Bunday materiallardan tayyorlangan sport kiyimlari va poyabzallarni faqat mashg‘ulot vaqtida kiyish mumkin.

Bizning issiq iqlim sharoitimizda yoz oylarida ip gazlamadan tikilgan kiyim, qish faslida esa jun va boshqa tabiiy gazlamalardan tayyorlangan kiyim, charm poyabzal kiyish maqsadga muvofiq bo‘ladi.

Poshnasiz poyabzal (kalish, shippak, slans, keda, krossovka kabilar)ni kun bo'yi kiyish yaramaydi, chunki bu yassioyoqlik yuzaga kelishiga sabab bo'ladi. Ularni qisqa vaqt kiyish mumkin. Shuningdek, poshnasi juda keng, uchi tor poyabzal ham yassioyoqlik yuzaga kelishiga sabab bo'ladi. O'quvchi qizlar uzoq vaqt baland poshnali poyabzal kiyishi natijasida ularning umurtqa pog'onasi va chanoq suyaklari egrilanib qolishi va yassioyoqlik yuzaga kelishi mumkin. Qizlar poyabzalining poshnasi enliroq balandligi **2-3** sm dan oshmasligi lozim. Tor poyabzal oyoqda qon aylanishini qiyinlashtiradi, shuning uchun odam tez charchaydi, qish vaqtida bunday poyabzal oyoqning sovuq olishiga sabab bo'ladi.

32-§. Teri shikastlanganda birinchi tubbiy yordam

Terining timdalanishi, qirilishi, tilinishi. Bunda jarohat toza sovuq suv bilan, keyin kaliy permanganatning och pushti ranglil (**1:1000**) eritmasi bilan yuviladi; so'ngra atrofiga yod eritmasi yoki yashildori (zelyonka) surtib, sterillangan bint bilan bog'lab qo'yiladi. Agar jarohat kattaroq bo'lsa, yuqoridagi birinchi yordam berilgandan so'ng jarroh yoki travmatolog shifokorga murojaat qilinishi kerak. Jarohatga tuproq, qozonkuya kabilarni sepish mutlaqo mumkin emas, chunki ularda har xil mikroblar bo'lib, jarohat yiringlashi mumkin.

Terining turli sohalaridan qon ketganda birinchi tubbiy yordam. Ilgari aytilganidek, tana terisining bosh, peshana, chakka, yuz, gavda sohalari jarohatlanganda qon ketishini to'xtatish uchun qon oqayotgan tomirni topib, uni barmoq bilan qattiq bosib turiladi (**10-15** minut); bosib turgan barmoq ustidan sovuq suvga ho'llangan sochiq yoki ro'mol qo'yiladi; qon oqishi to'xtagandan keyin, jarohat yuqorida ko'rsatilgan tartibda tozalanadi va bog'lab qo'yiladi.

Agar qon ketishi **10-15** minut davomida to'xtamasa, tez yordam chaqiriladi yoki tomirni barmoq bilan bosgan holda jarohatlangan odam jarroh yoki travmatologga yuboriladi.

Teri kuyganda birinchi tubbiy yordam. Terining kuygan joyiga tezlik bilan toza sovuq suv quyiladi. Qo'l yoki oyoq terisi kuygan bo'lsa, oqar suv tagida tutib turiladi (**2-3** minut); agar teri faqat qizargan bo'lsa (*birinchi darajali kuyish*), shu joyga spirt yoki odekolon surtiladi (bog'lash shart emas). Kun davomida terining kuygan joyiga «*levian*», «*vinizol*», «*oksitsiklozol*», «*pantinol*» kabi aerozol eritmalar sepiladi (bu eritmalar dorixonada retseptsiz sotiladi); terining kuygan joyida pufakchalar paydo bo'lsa *(ikkinchi darajali kuyish)*, sovuq suv bilan yuvilgandan keyin va yorilmagan pufakchalar atrofiga spirt yoki odekolon surtilgach, sterillangan

bint yoki dazmollangan oddiy bint (*fo'mol*) bilan bo'shgina bog'lanadi va tezlikda travmatolog shifokorga yuboriladi (pufakchalarni teshish, yog', vazelin, namakob kabi eritmalarni surtish mumkin emas).

Teriga kislota to'kilganida birinchi tubbiy yordam. Terining kislota to'kilgan joyiga qo'l tekkuzmasdan sovuq suv quyib yuviladi (**20-30** minut davomida); so'ngra soda eritmasi bilan yuviladi (bir choy qoshiq sodani bir stakan suvda eritib).

Issiq va oftob urganda birinchi tubbiy yordam. Odam issiq, dim xonada bo'lganida, issiq hammomda uzoq vaqt yuvinganida, yozning issiq kunlari ochiq havoda uzoq vaqt ish bajarganda issiq urishi mumkin. Buning belgilari: odamning tanasi qiziydi, terisi qizaradi, ko'p terlaydi, umumiy quvvatsizlik, bosh aylanishi, ko'ngil aynishi, yurak o'ynashi, nafas qisishi kabi noxush holatlar yuz beradi. Yosh bolalarda tana harorati ko'tarilib, hushidan ketadi yoki tirishib qoladi.

Odam quyoshda uzoq vaqt bo'lsa, oftob urishi mumkin. Bunday hodisa sodir bo'lganida bemor salqin joyga o'tkaziladi. Xonaning derazalarini ochib, havosi yangilanadi; bemorning boshini past, oyoqlarini bir oz baland qilib yotqiziladi; sochiqni sovuq suvda ho'llab, bemorning boshiga qo'yiladi. Sovuq suvda ho'llangan sochiq yoki doka yelka, bilak, qo'ltiq, son, tizza osti sohalariga ham qo'yiladi.

Bemorning umumiy holatiga qarab, uning ustidan sovuqroq suv (dush) quyish mumkin; ko'proq sovuq choy, mineral suv ichiriladi; agar bemorning ahvoli og'ir bo'lsa, tez yordam chaqiriladi.

Sovqotganda va sovuq urganda birinchi tubbiy yordam. Odam uzoq vaqt davomida sovuqda bo'lishi natijasida u sovqotishi yoki uni sovuq urishi mumkin. Odam sovqotganda uning rangi oqaradi, lablari, barmoqlari ko'karadi, tana harorati normadan pasayishi mumkin, ayrim hollarda nafas olishi qiyinlashadi, yurak urishi susayadi, hushini yo'qotadi.

Bunday holatda bemor issiq xonaga o'tkaziladi, uning ustidagi nam kiyimlar yechib olinadi, ustiga issiq ko'rpa yopiladi, issiq shirin choy, sut yoki kofe ichiriladi.

Agar bemorning umumiy ahvoli og'ir bo'lsa, tez yordam chaqiriladi. Yuqorida aytilgan umumiy sovqotishdan tashqari, sovuq urish holati ham sodir bo'lishi mumkin. Asosan qo'l va oyoq barmoqlarini, burunni, yuzni, quloq suprasini sovuq urishi mumkin. Sovuq urishi yengil yoki og'irligiga qarab to'rt darajaga bo'linadi: *sovuq urishning birinchi darajasida* teri oqaradi, bir oz ko'karadi, shishadi, jimirlab achishib og'riydi; *ikkinchi darajasida* terida pufakchalar paydo bo'ladi; *uchinchi-to'rtinchi*

darajalarida teri ko'karadi va qorayadi, uning sezuvchanligi yo'qolib, u yemirila boshlaydi.

Terini sovuq urganda (sovuq urishning birinchi va ikkinchi da-rajalarida) shu joy yumshoq jun ro'mol yoki boshqa issiq yumshoq material bilan asta-sekin ishqalab isitiladi. Agar pufakcha hosil bo'lgan bo'lsa, ishqalash mumkin emas, faqat ro'mol bi-lan o'rab isitiladi; sovuq urishning uchinchi va to'rtinchi daraja-larida terining sovuq urgan sohasiga ikki qavat bint yoki doka yopib, uning ustidan issiq jun ro'mol bilan o'raladi va tez yordam chaqiriladi.

X bob. ICHKI SEKRETSIYA BEZLARI

33-§. Ichki, tashqi, aralash bezlar

Odam organizmida uch xil bez bo'ladi:

1. ***Tashqi sekretsiya bezlariga*** teridagi ter, yog', sut, so'lak (quloq oldi, til osti va jag' osti) hamda me'da va ichak shilliq qavatidagi shira ajratuvchi bezlar kiradi. Bularda ishlab chiqariladigan suyuqliklar tashqi muhitga chiqariladi. Shuning uchun bu bezlar *tashqi sekretsiya bezlari* deb ataladi. Ba'zi olimlarning fikricha, *jigar* ham eng katta tashqi sekretsiya bezi hisoblanadi, ya'ni ishlab chiqariladigan o't suyuqlig'i ichakka quyiladi va najas bilan tashqariga chiqariladi.

2. ***Ichki sekretsiya bezlari.*** Bular odam tanasining turli qismlarida joylashgan bo'lib, ularda ishlab chiqariladigan suyuqliklar organizmning ichki muhitiga, ya'ni qon va limfaga quyiladi. Shuning uchun bu bezlar *ichki sekretsiya bezlari* deb ataladi. Ichki sekretsiyabezlariga *gipofiz, epifiz, qalqonsimon, qalqon oldi, ayrisimon, buyrak usti bezlari* kiradi.

3. ***Aralash bezlar.*** Bularning to'qimasi ikki qismdan iborat bo'lib, bir qismida ishlab chiqariladigan suyuqlik xuddi tashqi sekretsiya bezlariga o'xshab tashqi muhitga chiqariladi, ikkinchi qismida ishlab chiqariladigan suyuqlik esa xuddi ichki sekretsiya bezlari singari organizmning ichki muhitiga, ya'ni qon va limfaga quyiladi. Aralash bezlarga oshqozon osti va jinsiy bezlar kiradi.

Ichki sekretsiya bezlarining ahamiyati

Ichki sekretsiya bezlari odam tanasining turli qismlarida joy-lashgan bo'lib, ularda ishlab chiqariladigan suyuqlik *gormon* deb ataladi. Bezlarda ishlab chiqariladigan gormon bevosita bezning to'qimasidan o'tayotgan qon va limfaga quyiladi.

Ichki sekretsiya bezlarida ishlab chiqariladigan gormonlar nihoyatda oz miqdorda, ya'ni grammning milliard qismiga teng. Ammo shunga

qaramay, ular odam organizmidagi barcha moddalar almashinuvi jarayonlarida, to'qima va organlar-funksiyasining boshqarilishida, bolalar hamda o'smirlar organizmining o'sishi va rivojlanishida, ular balog'atga yetishida, odam nasl qoldirishida muhim ahamiyatga ega. Ichki sekretsiya bezlarining hammasi birga qo'shilgan holda organizmning *endokrin sistemasini* tashkil etadi. Bu bezlar odam tanasining turli qismlarida joylashgan bo'lsa ham, ularning funksiyasi bir-biriga chambarchas bog'liq. Shuning uchun odam organizmining endokrin sistemasini orkestrga o'xshatish mumkin, ya'ni har qaysi bezning ish faoliyati boshqa bezlarning funksiyasi bilan chambarchas bog'liqdir. Bu bog'liqlikni gipofiz bezi boshqaradi, ya'ni uni «orkestr»ning dirijyoriga o'xshatish mumkin.

Gipofiz va epifiz bezlari

Gipofiz bezi. Bu no'xatsimon, massasi **0,5-0,6** g ga teng bo'lib, bosh miyaning ostki sohasida, kalla suyagining *turk egarchasi* deb atalgan qismida joylashgan. Gipofiz uch bo'lakdan iborat: oldingi, oraliq va orqa bo'laklar.

Gipofizning oldingi bo'lagidan olti xil: *somatotrop, adrenokortikotrop, tireotrop, gonodotrop, laktotrop, lyuteinlovchi* gormonlar ajraladi.

Somatotrop gormon (STG) bolalar va o'smirlarning o'sishini, rivojlanishini, organizmda oqsillar sintezlanishini boshqaradi. Ba'zi sabablarga ko'ra bolalar va o'smirlarda bu gormon ko'p ishlab chiqarilsa, bo'y normadan ortiq o'sib ketadi. Bu holatga ***gigantizm,*** bunday odam esa *gigant* deb ataladi. Agar bu gormon kamroq ishlab chiqarilsa, bo'y o'sishi sekinlashadi, bunday holga ***nanizm*** deyiladi. Bunday bo'yi past odam ***gipofizar pakana*** deyiladi. Ularning bo'yi past bo'lsa ham aqliy faoliyati normal bo'ladi. Bo'y o'sishi to'xtagan katta odamlarda somatotrop gormoni ko'p ishlab chiqarilsa, ***akromegaliya*** kasalligi sodir bo'la-di. Bunda odamning burni, labi, iyagi, tili, qo'l va oyoq panjalarining hajmi kattalashadi.

Adrenokortikotrop gormon buyrak usti bezining ishini bosh-qaradi, ya'ni *kortikosteroid* gormon ishlab chiqarilishini tartibga soladi.

Tireotrop gormon qalqonsimon bezning ishini, ya'ni undan *tiroksin* gormoni ishlab chiqarilishini boshqaradi.

Gonadotrop gormon erkaklar va ayollarning jinsiy bezlari funksiyasini boshqaradi, o'smirlarda esa balog'atga yetish belgilari paydo bo'lishida ishtirok etadi.

Laktotrop gormon ayollarda sut bezlarining funksiyasini bosh-qaradi.

Lyuteinlovchi gormon homilador ayollarda homilaning normal rivojlanishini boshqaradi.

Gipofizning oraliq bo'lagidan *intermedin gormoni* ajraladi. U terida pigment hosil bo'lishini boshqaradi.

Gipofizning orqa bo'lagidan ikkita gormon ajraladi (*oksitotsin* va *vazopressin*).

Oksitotsin gormoni homilador ayollarda bachadon muskullarining qisqarishini kuchaytirib, tug'ish jarayonini osonlashtiradi.

Vazopressin, ya'ni *antidiuretik gormon* (ADG) organizmda suv almashinuvini boshqaradi, ya'ni u buyrakning egri-bugri kalavasimon kanalchalarida birlamchi siydikning **98,5-99** % i qonga qayta so'rilishini (reabsorbsiya jarayonini) boshqaradi. Bu gormon kam hosil bo'lsa, buyrak kanalchalarida birlamchi siydikning qonga so'rilish jarayoni buziladi. Natijada qandsiz diabet kasalligi sodir bo'ladi. Bu kasallikda odam ko'p suv iste'mol qiladi va ko'p siydik ajratadi (bir kecha-kunduzda **5-10** l va undan ko'p).

Gipofiz organizmdagi barcha ichki sekretsiya bezlarining ishini tartibga soluvchi hukmron bez bo'lishi bilan birga, uning funksiyasi markaziy nerv sistemasi tomonidan, ya'ni *oraliq miyada* joylashgan *gipotalamusdan* ajraladigan *neyrogormonlar* orqali boshqariladi.

Epifiz bezi. Epifiz bosh miyaning asosida, ya'ni o'rta miya sohasida joylashgan bo'lib, uning massasi **0,2** g. Unda *melatonin gormoni* ishlab chiqariladi. Bu gormon gipofizning oraliq bo'lagidan ajraladigan *intermidin* gormoni singari, odam organizmida pigment almashinuvini boshqarishda ishtirok etadi. Bundan tashqari, epifizdan ajraladigan gormon gipofizning *gonadotrop* funksiyasini tormozlab, bolada vaqtidan ilgari balog'atga yetish jarayonini susaytiradi.

Epifizning funksiyasi bola **7** yoshga kirguncha kuchayib boradi, undan keyin uning faoliyati asta-sekin pasayib, balog'atga yetish davri oldidan butunlay to'xtaydi. Agar bu bezning funksiyasi oldinroq pasaysa, gipofizning gonadotrop funksiyasi kuchayib ketib, bolada vaqtidan ilgari balog'atga yetish belgilari paydo bo'ladi.

34-§. Qalqonsimon, qalqonsimon bez orqa va ayrisimon bezlar

Qalqonsimon bez. Bu bez bo'yinning oldingi qismida joylash-gan bo'lib, hiqildoqni oldingi va yon tomonlaridan yopib turadi. Uning massasi chaqaloqda **1** g, **5-10** yoshli bolalarda **10** g, kattalarda **25-30** g gacha bo'ladi.

Qalqonsimon bez *tiroksin* gormonini ishlab chiqaradi. Tiroksinning **65** % dan ko'prog'i yod moddasidan iborat. Bu gormon organizmda moddalar almashinuvi jarayoni normal o'tishida muhim rol o'ynaydi. U yurak ishining gumoral yo'l bilan boshqarilishida ishtirok etadi. Tiroksin bolalarning o'sishi va rivojlanishida, nerv sistemasi funksiyasining normal takomillashuvida katta ahamiyatga ega.

Qalqonsimon bez funksiyasining susayishi ***gipotireoz*** deb ataladi. U yosh bolalarda ham, kattalarda ham og'ir kasallikka sabab bo'ladi.

Gipotireoz, ya'ni qalqonsimon bez funksiyasining pasayishi bola tug'ilgandan keyin turli yoshlarda va, hatto, katta odamda ham ayrim sabablarga ko'ra yuzaga kelishi mumkin. Bunday odamda terining quruqlashganligi, ich qotishi, hatto issiq vaqtda ham sovqotish, doimo bo'shashganlik, kunduzlari ham uyqusirash kabi belgilarni aniqlash mumkin. Kasallikning og'ir ko'rinishlarida bemorning tanasi shishadi, aqliy faoliyati zaiflashadi, ya'ni esda saqlash, o'zlashtirish qobiliyati pasayadi.

Bolalar va kattalarda kasallikning yuqorida qayd etilgan belgilari sezilsa, endokrinolog shifokorga murojaat etish zarur.

Endemik buqoq. Ba'zi joylarda, ayniqsa, buloq suvidan foydalaniladigan joylarda suv va tuproq tarkibida yod moddasi kam bo'ladi. Shuning uchun bu joylarda yashovchi aholi o'rtasida endemik buqoq ko'p uchraydi. Bu kasallikda qalqonsimon bezning hajmi kattalashib, bo'yinning oldingi qismida shish (buqoq) hosil bo'ladi. Uning hajmi **yong'oq**dan to katta choynakkacha bo'lishi mumkin.

Ural, Kavkaz, Tyanshan va Pomir tog'lari, Farg'ona vodiysining ayrim tumanlarida ilgarilari endemik buqoq ko'p tarqalgan edi. Ichiladigan suvga va tuzga kaliy yodid qo'shilishi va maktab o'quvchilariga *antistrumin* dorisi berilishi natijasida keyingi yillarda buqoq kasalligi kamaydi.

Tireotoksikoz qalqonsimon bez funksiyasining oshishi, tiroksin gormoni normadan ko'p sintezlanishi natijasida sodir bo'ladigan kasallikdir. Uni aniqlagan olimning nomi bilan ***Bazedov kasalligi*** deb ham yuritiladi. Bu kasallikda qalqonsimon bezning hajmi kattalashib, ba'zan bo'yinning oldingi sohasi bo'rtib chiqadi.

Bemorda ko'zning chaqchayishi, ko'p terlash, asabiylashish, uyqusizlik, ozish, yurak o'ynash holatlari sodir bo'ladi. Kasallik o'z vaqtida davolanmasa, bemor asabiylashadi, juda ozib ketadi. Kasallikning og'ir turida bemor jarrohlik yo'li bilan davolanadi (qalqonsimon bezning bir qismi olib tashlanadi).

Qizlar balog'atga yetishi davrida (**12-15** yoshda) qalqonsimon bezning fanksiyasi ma'lum darajada kuchayadi. Shuning uchun ularda tireotoksikoz

holatining yengil ko'rinishlari yuzaga kelishi mumkin, ya'ni tez jahl chiqishi, uyqunıng buzilishi, ishtahaning pasayishi, terlash, ayniqsa, qo'l kaftining ko'p terlashi va hokazo. Bunday vaqtda ko'proq ochiq havoda sayr qilish, aqliy mehnatni kamaytirish tavsiya etiladi, bu holat dorisiz asta-sekin o'tib ketadi.

Qalqon orqa bezi. Bu bez to'rtta bo'lib, qalqonsimon bezning orqa yuzasiga yopishib turadi. Ularning umumiy og'irligi **100-150** mg ni tashkil qiladi.

Qalqonsimon bez oldi bezidan *paratireoidin* yoki *paratgormoô* ishlanib chiqadi. Bu gormon odam organizmida kalsiy-fosfor almashinuvini tartibga solib turadi. Gormon kam ishlab chiqarilsa, nerv-muskul sistemasining qo'zg'aluvchanligi ortib, odamning qovoqlari, lablari pirpirab uchadi, qo'llari qaltiraydi. Gormon juda kamayib ketsa, soch to'kiladi, suyaklar yumshab, egiluvchan, mo'rt bo'lib qoladi, nerv-muskul sistemasining qo'zg'aluvchanligi ortib ketib, odam tanasining umumiy qaltirashi, ya'ni ***tutqanog (tetaniya)*** holati yuzaga keladi.

Qalqonsimon bez oldi bezlarining funksiyasi ortib, paratgormon ishlab chiqarilishi ko'paysa, nerv-muskul sistemasining qo'zg'aluvchanligi pasayib, tana muskullari bo'shashib qoladi, odam umumiy holsizlanadi, tez charchaydi.

Ayrisimon bez. Bu bez to'sh suyagining orqa yuzasida joylashgan. Uning massasi chaqaloqlarda **12** g bo'lib, to balog'atga yetish davrigacha **14-15** yoshgacha kattalashib, **30-40** g ga yetadi. So'ngra bezning hajmi asta-sekin kichiklasha boradi va u yog' moddasiga aylanadi, **25** yoshda bezning og'irligi **25** g gacha kamayadi, **60** yoshda **15** g, **70** yoshda **6** g bo'ladi.

Ayrisimon bezning *timozin* gormoni bolalarning o'sishiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi, jinsiy bezlar funksiyasini pasaytirib, bolada balog'atga yetishni susaytiradi. Timozin limfositlar hosil bo'lishini kuchaytirib, organizmning immunitet xususiyatini oshiradi.

Balog'atga yetish davridan (**14-15** yosh) boshlab jinsiy bezlarning funksiyasi kuchayadi, ayrisimon bezning funksiyasi esa susaya boshlaydi. Ba'zi sabablarga ko'ra, ayrisimon bezning funksiyasi balog'atga yetish davridan oldin pasaysa, jinsiy bezlarning funksiyasi kuchayadi va balog'at yoshiga yetmagan bolada vaqtidan ilgari balog'atga yetish belgilari paydo bo'ladi, ya'ni **8-10** yoshli bolaning soqoli chiqadi, qizlarning ko'krak bezi kattalashadi va hokazo. Bunday holatlarda zudlik bilan endokrinolog shifokorga murojaat qilish kerak.

35-§. Buyrak usti, me'da osti va jinsiy bezlar

Buyrak usti bezlari. Bu bezlar ikkita bo'lib, nomiga monand o'ng va chap buyraklarning ustki qismida joylashadi. Ularning birgalikdagi og'irligi **10-20** g. Buyrak usti bezlari ikki qavatdan: ustki-*po'stloq* va ichkimi*ya qavatdan* iborat.

Buyrak usti bezlarining ustki-po'stloq qavatida uch guruh *kortikosteroid* gormonlar ishlab chiqariladi

1. ***Mineralokortikoid gormon*** organizmda mineral tuzlar almashinuvi boshqarilishida ishtirok etadi.

2. ***Glyukokortikoid gormon*** organizmda oqsil va uglevod almashinuvini boshqarishda ishtirok etadi, Ular ta'sirida qonda qand, jigarda glikogen miqdori ortadi. Bundan tashqari bu gormonlar odamda allergik reaksiya va yallig'lanish jarayoni yuzaga kelishini susaytiradi. Shuning uchun bu gormonlardan tayyorlangan dorilar (*prednizolon, gidrokortizon* va boshqalar) allergiya kasalliklarida hamda og'ir o'tadigan turli xil xastaliklarni davolashda ishlatiladi.

3. ***Androgen*** va ***esterogen gormonlari*** erkaklar va ayollarning jinsiy bezlari funksiyasini kuchaytiradi.

Buyrak usti bezlarining ichki miya qismida *noradrenalin* va *adrenalin* gormonlari ishlab chiqariladi. Bu ikkala gormonning ta'siri bir xil bo'lganligi uchun ular birgalikda *katexolamin* deb ham yuritiladi. Bu gormonlar arterial qon bosimini oshiradi, yurak qisqarishini tezlashtiradi, to'qimalarda moddalar almashinuvini kuchaytiradi. Odam hayajonlanganda, achchiqlanganda, qo'rqqanda katexolamin hosil bo'lishi kuchayadi. Shuning uchun bunday holatlarda odamning arterial qon bosimi ortadi, teridagi qon tomirlari torayadi va rangi oqarib, yurak urishi tezlashadi. Odam qattiq ta'sirlanib, *stress* holati yuzaga kelganda buyrak usti bezlari-ning funksiyasi kuchayadi, uning po'stloq va miya qismlarida gormonlar ko'p hosil bo'ladi.

Buning natijasida organizmning noqulay ta'sirga nisbatan chidamliligi ortadi. Shunday qilib, buyrak usti bezlari organizmni himoya qilishda ishtirok etadi.

Buyrak usti bezining ichki qavatida adrenalin ishlanib chiqishi kamaysa, ***Addison,*** ya'ni ***bronza kasalligi*** yuzaga keladi. Bu kasallikka chalingan odam terisi bronza rangiga o'xshab qoladi, muskullari bo'shashadi, ozadi, qon bosimi pasayadi, tez charchaydi, jismoniy ish qobiliyati pasayadi.

Buyrakusti bezining shish kasalligida(***gipernefroma***), uning tashqi-po'stloq qavatida ishlab chiqariladigan *androgen* gor-moni ko'p hosil

bo'ladi. Natijada yosh bolada balog'atga yetish belgilari paydo bo'ladi. Ba'zan keksaygan ayollarning bu bezida shish paydo bo'lsa, ularning iyagida soqol o'sadi, ovozi erkaklarnikiga o'xshab qoladi. Bemor jarrohlik yo'li bilan davolanadi.

Me'da osti bezi. Bu bez me'daning pastki va orqa sohasida birinchi bel umurtqasi ro'parasida joylashgan bo'lib, uzunligi **16-20** sm, massasi **70-80** g. Me'da osti bezi aralash bez bo'lib, to'qimasining **98-99** % i tashqi sekretsiya funksiyasini bajarib, ovqat hazm qilishda ishtirok etuvchi fermentlarni ishlab chiqaradi. Bez to'qimasining **1-2** % i, ya'ni *Langergans orolchasi* deb ataluvchi qismi ichki sekretsiya funksiyasini bajaradi.

Bezning Langergans orolchasida *glyukagon*, *insulin*, *gastrin* gormonlari ishlab chiqariladi.

Glyukagon gormoni jigar va muskullarda zahira holda to'plangan glikogen moddasini parchalab, glyukozaga aylantiradi va u qonga o'tib miya, yurak hamda boshqa organlarning hujayralariga oziq modda sifatida o'zlashtiriladi.

In-sulin gormoni qondagi qand moddasining ortiqcha qismi jigar va muskul to'qimalarida glikogen moddasi sifatida zahira holda to'planishini ta'minlaydi.

Gastrin gormoni qon orqali me'daning ferment ajratish funksiyasini boshqarishda ishtirok etadi.

Me'da osti bezining insulin ishlab chiqarish funksiyasi alohida ahamiyatga ega, chunki bezning bu funksiyasining buzilishi aholi orasida ko'p tarqalgan ***qandli diabet*** kasalligi kelib chiqishiga sabab bo'ladi. Bu surunkali kasallik bo'lib, uzoq yillar, aksariyat hollarda umr bo'yi davom etadi. Bu kasallikda me'da osti bezining insulin ishlab chiqarish funksiyasi buzilishi tufayli, organizmga kerakli bo'lgan insulin gormoni bezdan qonga o'tmay qoladi. Buning oqibatida organizmda uglevodlar almashinuvi buziladi, ya'ni ovqat bilan iste'mol qilingan uglevodlarning parchalanishidan hosil bo'lgan qand (glyukoza) insulin ta'sirida glikogenga aylanmay, uning qondagi miqdori ortib ketadi. Sog'lom odam qonida qandning normal miqdori **80-120** mg % bo'ladi, qandli diabet kasalligida esa uning miqdori **150-250** mg % ga ko'tarilib, undan ham ortib ketishi mumkin.

Qondagi qandning miqdori normal bo'lganda, u buyrak orqali siydik bilan tashqariga chiqarilmaydi, ya'ni sog'lom odamning siydigida qand mutlaqo bo'lmaydi. Qonda qandning miqdori **140-150** mg % dan oshaversa, u siydik bilan tashqariga chiqarila boshlaydi. Bunday bemorlar tez chanqaydi va ko'p suv iste'mol qiladi. Iste'mol qilingan ovqat

tarkibidagi uglevodlar hujayra va to'qimalarda o'zlashtirilmasdan, siydik bilan tashqariga chiqib ketishi tufayli bemor tez och qoladi va tez-tez ovqat iste'mol qilishga majbur bo'ladi. Aks holda teri ostidagi zahira yog' moddalari parchalanib, glyukozaga aylanadi, hatto hujayra va to'qimalar tarki-bidagi oqsil, yog' moddalari ham glyukozaga aylanib, qonga o'tadi va undan siydik bilan tashqariga chiqariladi. Buning oqibatida bemor ozadi, kuchsizlanadi, ish qobiliyati pasayadi.

1921-1922-yillarda Kanadalik olimlar ***Banting*** va ***Best*** sigir va cho'chqaning me'da osti bezidagi Langergans orolchalari hujayralaridan maxsus preparat tayyorlab, uni *insulin* deb atadilar. Insulin hozirgi paytda qandli diabet kasalligiga uchragan bemorlarni davolashda keng qo'llanilmoqda.

Jinsiy bezlar. Erkaklarning jinsiy bezlariga bir juft *moyaklar* (urug'don), moyak ortig'i, prostata bezi kiradi. Moyaklar ellipssimon bo'lib, massasi katta odamda **20-36** g bo'ladi. Ularda erkaklik jinsiy hujayralari (spermatozoidlar) va erkaklik jinsiy gormoni (*testosteron*) ishlab chiqariladi. Moyaklarning bu funksiyasi o'smirlik davrida (**12-15** yosh) boshlanadi va keksayish davriga qadar davom etadi.

Testosteron gormoni o'smirlarda balog'atga yetish belgilari yuza-ga kelishiga ta'sir ko'rsatadi, ya'ni soqol-mo'ylov o'sishi, qo'ltiq osti va qov sohasida jun chiqishi, ovozning o'zgarishi kabilar.

Ba'zi kasalliklar (*tepki, gripp, angina* kabilar) oqibatida moyak yallig'lanishi mumkin. Buni o'z vaqtida davolamaslik moyaklar-ning spermatozoid va testosteron ishlab chiqarish funksiyasi buzilishiga sabab bo'ladi. Bu kasallik bolalik davrida sodir bo'lsa, o'smir-lik davrida balog'atga yetish belgilari yuzaga kelishini kechiktiradi va hatto kelajakda farzand ko'rish qobiliyati yo'qolishi mumkin.

Ayollarning jinsiy bezlariga bir juft *tuxumdon* kiradi. Tuxumdonlar kichik chanoq bo'shlig'ida joylashgan bo'lib, katta yoshli, ayollarda ularning massasi **5-6** g bo'ladi. Tuxumdon bachadonning orqa qismiga yopishib turadi. Tuxumdonda jinsiy gormonlar (*progesteron, esteron, estereol, estradiol*) ishlab chi-qariladi. Bu gormonlar bevosita qonga quyiladi. Ular qiz bolaning o'smirlik davridan ishlab chiqarila boshlaydi va unda ikkilamchi, ya'ni ayollik jinsiy belgilari hosil bo'lishini ta'minlaydi.

Bundan tashqari, tuxumdonlarda pufakchalar to'plami-follikulalar bo'ladi. Ularda jinsiy hujayralar (tuxum hujayralar) paydo bo'ladi va yetiladi. Follikulalar qiz bola tug'ilmasdan uning embrional rivojlanish davridayoq paydo bo'ladi. Qizning tug'ilish paytida uning tuxumdonidagi follikulalarning soni yuz mingdan ortiqroq, lekin yetilmagan holda bo'ladi.

Ular qiz bola balog'atga yetishi davridan boshlab keksalik davrigacha (o'rtacha **50** yoshgacha) birin-ketin yetiladi. Ayolning butun umri davomida uning tuxumdonidagi yuz ming follikuladan o'rtacha **500** tasi yetiladi. Tuxum hujayra odam organizmidagi barcha hujayralarning eng kattasi. U yumaloq bo'lib, diametri **0,2** mm. Tuxum hujayra qiz bolaning **12-13** yoshida yetila boshlaydi. Har oyda tuxumdondagi bitta follikula yetilib yoriladi va undan tuxum hujayra chiqadi. Bu jarayon *ovulyatsiya* deb ataladi. Tuxum hujayra bachadon naychasiga, undan bachadon bo'shlig'iga o'tadi. Bachadon ichki gavati galinlashadi. Agar tuhum uruglanmasa u yoriladi. Bachadonning galinlashgan ichki qarat to'gimasi titilib gon oqish, ya'ni *hayz ko'rish* yuzaga keladi. Hayz ko'rish har **21-24-28-30** kunlarda takrorlanib, **3-5** kun davom etadi. Hayz ko'rish **12-13** yoshdan boshlab to keksayguncha, ya'ni *klimaks* davrigacha (**50** yosh atrofida) davom etadi.

Tez-tez shamollash, *angina, gripp* kabi kasalliklar tuxumdonning yallig'lanishiga sabab bo'ladi. Kasallik o'z vaqtida davolanmasa, tuxumdonning funksiyasi buziladi, ayolda farzand ko'rish xususiyati yo'qolishiga sabab bo'ladi.

XI bob. NERV (ASAB) SISTEMASI

36-§. Nerv sistemasining ahamiyati

Nerv sistemasining funksiyasi ikki qismga bo'lib o'rganiladi.

Nerv sistemasining *birinchi funksiyasi* odam organizmining barcha hujayra, to'qima, organlari va sistemalarining ishini boshqarish, tartibga solish hamda ularning bir-biri bilan o'zaro bog'lanishini ta'minlashdan iborat. ***I.P. Pavlov*** nerv sistemasining bu funksiyasini uning *quyi funksiyasi* deb atagan. Bu vazifani orqa miya va bosh miyaning quyi qismlarida (uzunchoq, o'rta, oraliq miya va miyachada) joylashgan nerv markazlari bajaradi.

Nerv sistemasining *ikkinchi funksiyasi* shundan iboratki, u odamning tashqi muhit va atrofdagi boshqa odamlar bilan bog'-lanishini, muomalasini, tashqi muhit sharoitiga moslashuvini ta'minlaydi. Tashqi muhit ta'sirida, atrofdagi boshqa odamlar bi-lan munosabati natijasida odamda paydo bo'lgan fikrlash, fikrni bayon etish, bilim olish, hunar o'rganish va ularni esda saqlash kabi yuksak insoniy xususiyatlar ham nerv sistemasining ana shu ikkinchi funksiyasiga kiradi. ***Pavlov*** nerv sistemasining bu funksiyasini *oliy nerv faoliyati* deb atagan. Nerv sistemasining bu funksiyasini uning yuqori qismida (bosh miya yarim sharlari va uning po'stloq qismida) joylashgan nerv markazlari bajaradi.

Nerv sistemasining tuzilishi. Nerv sistemasi ikki qismdan iborat: *periferik* va *markaziy* nerv sistemasi.

Periferik nerv sistemasiga orqa miyadan chiqadigan **31** juft sezuvchi, harakatlantiruvchi nerv tolalari, bosh miyadan chiqa-digan **12** juft nervlar hamda umurtqa pog'onasi atrofida va ichki organlarda joylashgan nerv tugunchalari kiradi.

Markaziy nerv sis-temasiga orqa va bosh miya kiradi. Markaziy nerv sistemasining segmentar, ya'ni quyi qismiga orqa miya va bosh mi-yaning pastki qismlari, ya'ni uzunchoq miya, Varoliy ko'prigi, o'rta va oraliq miya hamda miyacha kiradi. Markaziy nerv siste-masining yuqori, ya'ni segment usti qismiga bosh miya yarim sharlari va ularning po'stloq qismi kiradi.

Bajaradigan funksiyasiga ko'ra, nerv sistemasi ikki qismga bo'linadi: *somatik* va *vegetativ nerv sistemasi.*

Somatik nerv sis-temasi odam tanasining sezgi organlari, skelet muskullari ishini boshqaradi.

Vegetativ nerv sistemasi ichki organlar (nafas olish, qon aylanish, ovqat hazm qilish, ayirish va hokazo) hamda ichki sekretsiya bezlari ishini boshqaradi.

Orqa miya. Orqa miyaning tuzilishi. Orqa miya umurtqa pog'o-nasi kanalida joylashgan bo'lib, uzunligi katta odamda **40-45** sm, massasi **30-40** g bo'ladi. Orqa miyada **13** mln dan ko'proq nerv hujayralari bor. Nerv hujayralarining tanasi **0,1** mm dan oshmaydi, lekin ba'zi nerv hujayralari tolasining uzunligi **1,5** m gacha yetadi. Orqa miya uch qavat parda bilan o'ralgan. Tashqi qavati qattiq, o'rta qavati o'rgimchak to'rsimon va ichki qavati yumshoq parda bo'ladi. O'rta va ichki parda orasida orqa miya suyuqligi bo'ladi.

Orqa miyaning yuqori qismi birinchi bo'yin umurtqasiga to'g'ri keladi va bosh miyaning pastki qismi bo'lgan uzunchoq miyaga tutashadi, pastki qismi **1-2**-bel umurtqalari sohasida konus shaklida tugaydi. Undan pastga ip shaklida davom etadi, ipning yuqori qismida nerv hujayralari bo'lib, ipning uchi umurtqa pog'ona-sining dum qismida tugaydi.

Orqa miya **31-33** ta segmentdan iborat. Shularning **8** tasi bo'yin qismida, **12** tasi ko'krak, **5** tasi bel, **5** tasi dumg'aza va **1-3** tasi dum qismida bo'ladi. Orqa miya ko'ndalangiga kesilsa, u ikki xil moddadan: tashqi qismi *oq modda,* ichki qismi *kulrang moddadan* tuzilganligi ko'rinadi. Kulrang modda *kapalak* yoki «H» harfiga o'xshash bo'lib, u nerv hujayralaridan tashkil topgan.

Orqa miyaning oq moddasi nerv tolalaridan tashkil topgan bo'lib, ular orqa miyaning turli segmentlaridagi nerv hujayralarini bir-biriga va ularni

bosh miyaning nerv hujayralari bilan tutashtiradi. Bu nerv tolalari orqa va bosh miya nerv markazlaridan impulslarni bir-biriga o'tkazish funksiyasini bajaradi.

Orqa miya kulrang moddasining bir juft oldingi, bir juft orqa va bir juft yon shoxlari bo'ladi. Oldingi shoxlarida harakatlantiruvchi nerv hujayralari, orqa shoxlarida sezuvchi, yon shoxlarida vegetativ nerv hujayralari joylashgan. Ulardan harakatlantiruvchi, sezuvchi va vegetativ nervlarning uzun tolalari chiqib, to'qima va organlarga boradi. Nerv hujayralarining kalta o'simtalari hujayralarni bir-biri bilan tutashtiradi. Ular umurtqa pog'onasining kanalidan tashqariga chiqmaydi.

Orqa miyaning funksiyasi

Orqa miya ikki xil: *reflektor* va *o'tkazuvchilik* funksiyasini bajaradi.

Orqa miyaning reflektor funksiyasi. Orqa miyaning reflektor funksiyasi reflekslar hosil qilishdan iborat. *Refleks*-bu tashqi va ichki muhit ta'siriga organizmning javob reaksiyasidir. Refleks markaziy nerv sistemasining asosiy va maxsus funksiyasi hisoblanadi. Odam organizmining barcha faoliyati reflekslar orqali amalga oshadi. Masalan, og'riqni sezish, qo'l va oyoqlarning harakati, nafas olish va chiqarish, ko'zni yumish va ochish kabilar.

Refleks yoyi. Har bir refleksning *refleks yoyi* bo'lib, u quyidagi qismlardan iborat: **1**) retseptor - to'qima va organlarda joylashgan bo'lib, tashqi va ichki muhit ta'sirini qabul qilib qo'zg'aladi; **2**) sezuvchi nerv tolasi-retseptorning qo'zg'alishidan hosil bo'lgan impulsni nerv markaziga yetkazadi; **3**) nerv markazi miyada joylashgan sezuvchi, oraliq va harakatlantiruvchi nerv hujayralaridan iborat; **4**) harakatlantiruvchi nerv tolasi-nerv markazidagi qo'zg'alishni ishchi organga yetkazadi; **5**) ishchi a'zo—muskul, bez, qon tomirlari, ichki organlar va hokazo.

Orqa miya reflekslari. Bosh miyasi olib tashlangan baqani keyingi oyoq panjasiga kislota yoki biron mexanik qitiqlagich ta'sir ettirilganda baqa ta'sirga javoban o'sha oyog'ini tortib oladi. Agar baqaning panjasi qattiqroq qisib olinsa, u nafaqat ta'sir etilgan oyog'ini, balki ikkinchisini ham tortib oladi. Chunki qattiq ta'sir ko'rsatilganda qo'zg'alish ta'sir berilgan to'qimaning nerv markazidan tashqari, uning atrofidagi boshqa markazlarga ham tarqaladi.

Odamda orqa miyaning harakatlantiruvchi refleksini quyidagi tajribada kuzatish mumkin. Buning uchun tekshiriluvchi odam stulda oyoqlarini chalishtirib o'tiradi. Uning yuqorida turgan oyog'ining tizza payiga maxsus rezina bolg'acha bilan sekin urganda, yuqoridagi oyoq silkinib ko'tariladi.

Bu tizzaning harakat refleksini ko'rsatadi. Tizza refleksi hosil bo'lishida quyidagi refleks yoyi ishtirok etadi. Tizza payiga bolg'acha bilan urilganda uning muskulida joylashgan retseptor qo'zg'aladi. Retseptorning qo'zg'alishidan hosil bo'lgan impuls sezuvchi nerv tolasi orqali orqa miyaning sezuvchi nerv hujayralariga borib, uni qo'zg'atadi. Uning qo'zg'alishi oraliq nerv hujayrasiga o'tib, undan harakatlantiruvchi nerv hujayrasini qo'zg'atadi. Bu hujayradan impuls harakatlantiruvchi nerv tolasi orqali tizza muskulini qisqartirib, oyoqni harakatga keltiradi. Shunday qilib, tizza refleksi quyidagi refleks yoyi bo'yicha hosil bo'ladi: retseptor sezuvchi nerv tolasi-sezuvchi nerv hujayrasi, oraliq nerv hujayrasi, harakatlantiruvchi nerv hujayrasi, harakatlantiruvchi nerv tolasi, muskul.

Refleks hosil bo'lishi uchun refleks yoyining barcha qismlari butun va sog'lom bo'lishi kerak. Ularning birortasi shikastlansa, refleks hosil bo'lmaydi.

Orqa miyaning o'tkazuvchilik funksiyasi. Tananing turli joylaridagi retseptorlardan sezuvchi nerv tolalari orqali orqa miya nerv markazlariga kelgan impuls uning oq moddasida joylashgan o'tkazuvchi nerv yo'llari orqali bosh miyaning nerv markazla-riga o'tkaziladi. Bosh miyaning nerv markazlarida hosil bo'lgan qo'zg'alish pastga tushuvchi o'tkazuvchi nerv yo'llari orqali orqa miyaning shunga taalluqli nerv markazlariga keladi va undan ishchi a'zolarga o'tkaziladi. Bosh miya bilan orqa miya-ning o'tkazuvchi yo'llari orqali barcha to'qima va organlarning sezish hamda harakatlanish funksiyasi boshqariladi.

Yuqoriga ko'tariluvchi va pastga tushuvchi, o'tkazuvchi nerv yo'llari bosh miyaning pastki qismlarida kesishadi. Bosh miyaning o'ng yarim sharlardagi nerv markazlaridan kelayotgan nerv tolalari chap tomonga, chap yarim sharniki esa o'ng tomonga o'tadi. Buning natijasida o'ng yarim shar tananing chap tomonidagi to'qima va hujayralar funksiyasini boshqaradi, chap yarim shar esa o'ng tomonidagi to'qima va organlar funksiyasini boshqaradi.

Orqa miya turli segmentlarining funksiyasi. Orqa miyaning har qaysi segmentida joylashgan nerv markazlari (nerv hujayralari to'plami) tananing turli sohalaridagi to'qima va organlarning sezuvchanligini hamda harakatini ta'minlaydi.

Orqa miyaning bo'yin segmentida joylashgan nerv markazlari tananing bosh sohasidan to ko'krakning 5-qovurg'asigacha, qo'lning tashqi yuzasi, kaft va barmoqlarning terisi hamda muskullarining sezish va harakatlanish funksiyasini ta'minlaydi;

-orqa miyaning ko'krak segmentida joylashgan nerv markazlari ko'krak qafasining 5-qovurg'a sohasidan boshlab, to qovuqqa qadar va qo'lning ichki yuzasi teri va muskullarini hamda shu sohada joylashgan ichki a'zolarning sezish va harakatlanish funksiyasini ta'minlaydi;

-orqa miyaning bel segmentida joylashgan nerv markazlari tananing qovuq sohasidan boshlab, to oyoqlarning oldingi yuzasi va oyoq barmoqlarigacha bo'lgan to'qima va organlarning sezish va harakatlanish funksiyasini boshqaradi;

-orqa miyaning qaysi bir segmentida joylashgan nerv hujayralari va ularning nerv tolalari shikastlansa yoki kasallansa, o'sha joydagi nerv markazlaridan ta'minlanadigan to'qima va organ-larning sezish va harakatlanish funksiyasi yo'qoladi, shu to'qima yoki muskul falajlanib qoladi.

37-§. Bosh miya

Bosh miyaning ahamiyati haqida tushuncha. Bosh miya tabiat yaratgan ajoyib mo'jizadir. Odamning bosh miyasi uning aql-idroki, fikrlash qobiliyati, ongi kabi muhim ruhiy xususiyatlarining fiziologik asosi hisoblanadi. U tashqi va ichki muhit ta'sirini analiz-sintez qilib, ularga javob qaytaradi. Tananing barcha to'qima va a'zolari ish faoliyatini bir-biriga bog'lab boshqaradi, organizm bilan tashqi muhitning aloqasini ta'minlab, uni muhit sharoitiga moslashtiradi.

Bosh miyaning tuzilishi va funksiyasi. Bosh miya kalla suyaginin ichida joylashgan bo'lib, og'irligi katta odamda **1020-1970** g gacha bo'ladi. Bosh miyaning katta-kichikligi odamning aqlini, ish qobiliyatini belgilamaydi.

Odamning aqliy faoliyati bosh miya yarim sharlarining po'stloq qismida joylashgan nerv hujayralarining murakkab fiziologik, biokimyoviy va biofizik xususiyatlariga bog'liq. Odam aqliy faoliyatining rivojlanishi uning yoshlikdan tarbiyasi, bilim olishi, mashq qilishiga bog'liq.

Bosh miya ikki qismdan iborat: *bosh miyaning stvol (ustun) qismi* va *bosh miya yarim sharlari*. Bosh miyaning stvol qismiga *uzunchoq miya, Varoliev ko'prigi (miya ko'prigi), o'rta miya, oraliq miya* hamda *miyacha* kiradi.

Uzunchoq miya bosh miyaning eng pastki qismi bo'lib, uning quyi qismi orqa miyaga, yuqori qismi esa miya ko'prigiga tutashgan. Uning uzunligi **3-3,5** sm, massasi o'rtacha **7** g bo'ladi. Uzunchoq miyaning tashqi qismi oq rangda bo'lib, unda nerv tolalari jaylashgan, ichki qismi kulrang meddadan ibarat bo'lib, unda nerv hujayralari bo'ladi.

Uzunchoq miya reflektor va o'tkazuvchanlik funksiyalarini ba-jaradi. Reflektorlik funksiyasi shundan iboratki, unda nafas olish, yurak ishini boshqarish markazlari joylashgan. Binobarin, uzunchoq miyaning shikastlanishi nafas olishning va yurak ishining to'xtab qolishiga sabab bo'ladi. **Uzunchoq miyadagi nerv markazlarida ko'zni ochib-yumish, ko'z yoshi, aksa urish, yo'talish, oshqozon-ichakda shira ajralishi kabi funksiyalarni ta'minlaydigan reflekslarning markazlari joylashgan.**

Uzunchoq miyaning o'tkazuvchanlik funksiyasi shundan iboratki, u orqa miyadan kelgan impulslami qabul qilib, bosh mi-yaning yuqori qismlarida joylashgan nerv markazlariga va ulardagi qo'zg'alish impulsini orqa miyaga o'tkazadi. Uzunchoq miyaning shikastlanishi uning o'tkazuvchanlik funksiyasi buzilishiga, ya'ni orqa va bosh miya o'rtasidagi aloqa uzilishiga olib keladi.

Miya ko'prigi-Varoliyev ko'prigi uzunchoq miyaning ustki qismida joylashib, yuqori tomondan o'rta miya, yon tomondan miyacha tutashib turadi. Miya ko'prigining tashqi qismi kulrang moddadan iborat bo'lib, nerv hujayralaridan tashkil topgan, ichki oq modda bo'lib, unda nerv tolalari joylashgan. Miya uchlik, ko'z soqqasini va yuz muskullarini harakatlantiruvchi nervlarning markazlari joylashgan. Bu nervlar orqali miya ko'pri, reflektor funksiyani bajaradi. Bundan tashqari, xuddi uzunchbi miyaga o'xshab, miya ko'prigi o'tkazuvchilik funksiyasini ham bajaradi, ya'ni u orqali orqa, uzunchoq miyadan nerv impulslari bosh miyaning yuqori qismidagi nerv markazlariga o'tkaziladi. Bu markazlardagi qo'zg'alish impulslari miya ko'prigi orqali uzunchoq va orqa miyaga o'tkaziladi.

O'rta miya Varoliy ko'prigining yuqorisida joylashgan bo'lib, unda to'rt tepalik, miya oyoqchalari va miya qorinchalarining suv yo'li bo'ladi. To'rt tepalikning oldingi 2 tasida *po'stloq osti ko'rish markazlari*, orqadagi 2 ta tepalikda esa *po'stloq osti eshitish markazlari* joylashgan.

O'rta miyadagi qoramtir moddadan tashkil topgan nerv markazi ovqatni chaynash va yutish reflekslarini, qo'l barmoqlarining nozik harakatlarini boshqaradi. Undagi qizil tana muskullar tarangligini ta'minlaydi. O'rta miyada ko'z soqqasini harakatlantiruvchi va bloksimon nerv markazlari joylashgan.

O'rta miya shikastlansa yoki kasallansa, uning yuqorida ko'rsatilgan funksiyalari buziladi. Buning natijasida odamning ko'rish, eshitish, ko'z soqqasini harakatlantirish qobiliyati yo'qoladi. O'rta miyadagi qizil tana shikastlansa, tana muskullarining tarangligi ortadi, uning harakatlari qiyinlashadi.

Oraliq miya o'rta miyaning yuqori qismida joylashgan bo'lib, bosh miya yarim sharlari bilan qoplanib turadi. Oraliq miyaning tarkibiy qismlariga ko'rish do'mboqlari (*talamus*), do'mboq osti soha(*gipotalamus*) kiradi.

Ko'rish do'mbog'i tuxumsimon shakldagi bir juft kulrang modda, ya'ni nerv hujayralari to'plamidan iborat. U po'stloq osti sezgi markazi hisoblanadi. Odam tanasining sezgi a'zolari orqali qabul qilingan barcha tashqi va ichki ta'sir (ko'rish, eshitish, ta'm bilish, hid bilish, taktil, og'riq, issiq, sovuq va hokazolar) oldin ko'rish do'mbog'i orqali qabul qilinib, bosh miya yarim sharlari po'stlog'idagi sezgi markazlariga o'tkaziladi.

Do'mboq osti sohasi (Gipotalamus) ko'rish do'mbog'ining ostki sohasida joylashgan nerv hujayralari to'plamidan iborat. **Gipotalamusda vegetativ nerv sistemasining markazi joylashgan bo'lib, u orqali ichki a'zolar funksiyasi, moddalar almashinuvi, tana haroratining doimiyligi ta'minlanadi, och qolish va to'yish, uyqu, hayajonlanish, kayfiyatning o'zgarishi kabilar boshqariladi.** Gipofiz bezi ham gipotalamus sohasida joylashgan. Gipotalamusning nerv hujayralaridan maxsus neyrogormonlar ajralib, ular gipofiz ishining boshqarilishiga ta'sir ko'rsatadi (bu haqda ichki sekretsiya bezlari mavzusida aytilgan).

Oraliq miyaning tarkibiy qismi bo'lgan talamus va gipotalamus odam hayotida muhim fiziologik jarayonlarning boshqarilishida ishtirok etadi. Bu nerv markazlari shikastlansa yoki kasallansa, tashqi va ichki ta'sirni sezish, ya'ni og'riq, issiq, sovuqni sezish, ko'rish, eshitish qobiliyati pasayadi. Moddalar almashinuvi buzilishi natijasida semirish yoki ozish, qandsiz diabet kasalligi va odamning kayfiyati buzilishi kabi noxush holatlar sodir bo'ladi.

Miyacha bosh miya yarim sharlari ensa bo'lagining ostida joylashgan, massasi **150** g. Uning ikkita yarim sharlari va ular o'rtasida chuvalchangsimon qismi bor. Miyacha tashqi tomondan kulrang modda bilan qoplangan bo'lib, u kichik egat va pushtalarga bo'lingan. Kulrang modda nerv hujayralari to'plamidan tashkil topgan. Miyachaning ichki qismida oq modda joylashgan bo'lib, u nerv tolalaridan iborat.

Miyachaning tuzilishi va shakli bosh miya yarim sharlariga o'xshash bo'ladi. U uch juft: yuqorigi, o'rta va pastki oyoqcha yordamida orqa miya, uzunchoq miya, miya ko'prigi, o'rta miya va bosh miya yarim sharlari bilan bog'lanadi.

Miyacha oyoqchalaridagi nerv tolalari orqali orqa miyadan muntazam ravishda impuls olib turadi. **U odam tanasidagi barcha muskullarning tarangligini va harakatlarini tartibli bajarilishi, muvozanatda bo'lishini ta'minlaydi.** Agar miyacha shikastlansa yoki kasallansa, tana muskullari

bo'shashadi va odam tik turish, yurish, sakrash, yugurish kabi harakatlarni bajarishi qiyinlashib, mast odamga o'xshab gandiraklab harakat qiladi.

Po'stloq osti nerv markazlari. Bosh miya yarim sharlari oq moddasining orasida, oraliq miyaning ustki qismida kulrang modda to'plami bo'lib, u ikki qismdan iborat: oqimtir yadro va targ'il tana.

Oqimtir yadro tana muskullari tarangligini va harakatini boshqaruvchi nerv markazi hisoblanadi. U o'zidan pastd joylashgan oraliq va o'rta miya funksiyalarini boshqaradi Oqimtir yadro zararlansa, tana muskullarining tarangligi ortib qo'l-oyoqlarning harakati qiyinlashadi, yuz muskllarining tarangligi ortib, go'yo yuzga niqob kiygandek bo'ladi, ya'ni odamning har xil emotsional (xafa, xursand) holatlarini aniqlab bo'lmaydi.

Targ'il tana oqimtir yadro ishini boshqaradi. Targ'il tana kasallansa oqimtir yadroning ishi kuchayib ketadi va tana muskullarining tarangligi pasayib, ixtiyorsiz harakatlar paydo bo'ladi. Bu nerv sistemasining revmatizm kasalligida sodir bo'ladi. Bu kasallik ***xoreya*** deb atalib, u ko'proq bolalarda uchraydi. Bunda bemorning qo'l-oyog'i vaqt-vaqti bilan o'z-o'zidan ixtiyorsiz silkinib qimirlaydi, ko'zi ixtiyorsiz yumilib-ochiladi. Ba'zida tilini ixtiyorsiz chiqaradi. Odam qo'li qaltiragani uchun xat yozishi buziladi. Ba'zi tushunmagan ota-onalar, hatto o'qituvchilar bunday kasal bolaga tanbeh berishadi. Vaholanki, bu tartibsiz harakatlar uning ixtiyoriga bog'liq emas. O'z vaqtida shifokorga murojaat qilib davolansa, bemor tez orada tuzaladi.

Bosh miya katta yarim sharlari. Bosh miya o'ng va chap yarim shardan iborat bo'lib, ular qadoqsimon tana yordamida bir-biri bilan tutashib turadi. Qadoqsimon tana nerv tolalaridan tashkil topgan bo'lib, ular o'ng va chap yarim sharlarning bir-biri bilan aloqasini ta'minlaydi. Bosh miya yarim sharlari ikki qavatdan iborat: 1) kulrang moddadan tashkil topgan tashqi po'stloq qavat; 2) oq moddadan tashkil topgan ichki qavat.

Bosh miya katta yarim sharlari po'stloq qavatining qalinligi **2,5-3,0** mm bo'ladi. Po'stloq tekis bo'lmasdan pushta va egatlardan iborat. Miya po'stlog'ining bunday tuzilishi unda nihoyatda ko'p miqdorda nerv hujayralari joylashuviga imkon beradi. Miya po'stlog'ida **14-16** mlrd atrofida nerv hujayralari joylashgan. Qizig'i shundaki, miya po'stlog'i pushtalarining soni barcha odamda deyarli bir xil, lekin ularning tuzilishi bamisoli qo'l kafti chiziqlari singari xilma-xil bo'ladi. Agar miya po'stlog'ining pushta va egatlari yozib tekislansa, uning umumiy sathi **1468-1670** sm^2 ni tashkil qiladi. Miya yarim sharlari peshana, chakka, tepa, ensa qismlarga bo'linadi.

Miya po'stlog'i mikroskopda tekshirilganda, undagi nerv hujayralari olti qavat bo'lib joylashganligi aniqlangan:

-birinchi, ya'ni miya po'stlog'ining eng ustki qavati nerv hujayralarining kalta o'simtalaridan tashkil topgan;

-ikkinchi qavatida donasimon nerv hujayralari joylashgan;

-uchinchi qavatda piramidasimon hujayralar bo'ladi;

-to'rtinchi qavat yulduzsimon tuzilgan nerv hujayralaridan ibomt;

-beshinchi qavatni yirik piramidasimon hujayralar tashkil qiladi;

-eng pastki, ya'ni oltinchi qavatda duksimon nerv hujayralari joylashgan.

Miya po'stlog'ining turli qismlarida joylashgan nerv hujayra-larining po'stloq sathi funksiyasiga ko'ra uchta zonaga bo'linadi: *sezish*, *harakat* va *assotsiativ* zonalar.

Sezish zonalarida joylashgan nerv hujayralari to'plami odam tanasining barcha sezgi a'zolarining oliy markazi hisoblanadi. Bu markazlar teri, ko'rish, eshitish, hid va ta'm bilish kabi sezgi a'zolari retseptorlaridan impuls qabul qiladi.

Miya po'stlog'ining harakat zonalaridagi nerv hujayralari to'plami muskullar, paylar, bo'g'imlar, suyaklarning retseptor-laridan impuls qabul qilib, odam tanasining barcha qismlari harakatini boshqaruvchi oliy nerv markazi vazifasini bajaradi.

Assotsiativ zonalarning nerv hujayralari odam tanasining to'qima va a'zolari bilan nerv yo'llari orqali bog'lanmagan, ular miya po'stlog'ining turli qismlaridagi nerv hujayralarini (nerv markazlarini) bir-biri bilan bog'laydi. Bu zonalar sezgi va harakatlanish a'zolaridan kelgan ta'sirni analiz va sintez qiladi.

Bosh miya yarim sharlarining po'stloq qismi odam oliy nerv faoliyatining fiziologik asosi hisoblanadi. Odamning fikrlashi, ongi, o'zlashtirishi, eslab qolishi, boshqalar bilan muomala qilishi, madaniyati, bilim olishi, hunar o'rganishi, murakkab harakatlarni bajarishi miya po'stlog'ining faoliyatidir.

Miya po'stlog'ining turli qismlarida har xil funksiyalarni boshqaruvchi nerv markazlari joylashgan. Chunonchi, po'stloqning ensa qismida ko'rish, chakka qismida eshitish, peshana qismining ostki ichkari sohasida hid bilish, tepa qismidagi oldingi markaziy pushtasida harakat, orqa markaziy pushtasida tana terisining sezgi markazlari joylashgan. Miya po'stlog'i markazlaridagi nerv hujayralari bosh miyaning pastki qismi va orqa miyadagi nerv markazlari bilan maxsus nerv yo'llari orqali bog'langan. Bu nerv markazlari esa o'z navbatida ishchi a'zolar (ko'z,

quloq, muskullar va hokazo) bilan nerv tolalari orqali bog'langan. Har bir a'zo nerv markazining miya po'stlog'ida egallagan o'rni uning ish faoliyati muhimligiga qarab har xil bo'ladi. Masalan, odamning kundalik hayotida uning qo'l panjalari juda ko'p vazifani bajaradi. Shuning uchun ularning harakatini boshqaruvchi nerv markazi miya po'stlog'ida, hatto ko'krak, qorin, yelka qismlarining markaziga nisbatan ham kattaroq joyni egallaydi.

Yarim sharlar po'stlog'idagi nerv hujayralarini orqa miya bi-lan tutashtiruvchi nerv yo'llari bosh miyaning quyi qismida kesishadi. Buning natijasida chap yarim shardagi nerv markazlari odam tanasining o'ng tomonidagi to'qima va a'zolar, o'ng yarim shardagi nerv markazlari esa tananing chap tomonidagi to'qima va a'zolar ishini boshqaradi.

Bosh miya yarim sharlarining ichki (po'stloq osti) qismi oq moddadan iborat bo'lib, u miya po'stlog'idagi nerv hujayralarining o'simtalaridan tashkil topgan. Ular miya po'stlog'ining turli qismlaridagi hujayralarni, ya'ni nerv markazlarini bir-biri bilan va bosh miyaning quyi qismidagi (miya stvolidagi) markazlar bilan bog'laydi.

Ma'lumki, gapirish qobiliyati barcha tirik mavjudotlar ichida odamda rivojlangan. Shuning uchun ham gapirish markazining joylashishi o'ziga xos xususiyatlarga ega. Asosiy gapirish markazi chap yarim shar po'stlog'ining chakka qismida joylashgan. Bu joydagi miya to'qimasi zararlansa, odam gapirish qobiliyatini yo'qotadi. O'ng yarim shar po'stlog'ining chakka qismida gapga ohang, intonatsiya berish markazi joylashgan. Bu markaz zararlansa, chap yarim shardagi gapirish markazi orqali odamning gapirish qobiliyati saqlanaveradi, lekin gapining ohangi, intonatsiyasi bo'lmaydi, ya'ni gap qo'pol bo'ladi. Bunday odam oldin eshitgan, musiqalarni unutib qo'yadi, ya'ni musiqa ohangi farqini bir—biridan ajrata olmaydi.

Bosh miya yarim sharlarining po'stloq qismida joylashgan oliy nerv markazlari odam tanasining barcha to'qima va a'zolari ishini boshqaradi.

38-§. Vegetativ nerv sitemasi

Vegetativ nerv sistemasi haqida umumiy tushuncha. XIX asrning boshida fransiyalik fiziolog ***F. K. Bish***ning taklifiga muvofiq, bajaradigan funksiyasiga ko'ra nerv sistemasi ikki qismga: *somatik* va *vegetativ nerv sistemasiga* bo'linadi.

Somatik nerv sistemasi odam tanasining skelet muskullari, sezgi a'zolari ishini boshqaradi.

Vegetativ nerv sistemasi ichki a'zolar (nafas olish, qon aylanish, ovqat hazm qilish, ayirish, jinsiy va hokazo) ichki sekretsiya bezlarining ishini hamda moddalar almashinuvi jarayonini boshqaradi. Skelet muskullaridagi moddalar almashinuvi jarayoni ham vegetativ nerv sistemasi tomonidan, boshqariladi, bu muskullarning sezish va harakatlanish funksiyalari esa somatik nerv sistemasi orqali boshqariladi.

Somatik va vegetativ nerv markazlarining joylashishi ham bir-biridan farq qiladi. Chunonchi, somatik nerv sistemasining markazlari orqa miya va bosh miyaning hamma qismlarida bir tekis joylashgan. Vegetativ nerv sistemasining markazlari esa orqa va bosh miyaning ma'lum qismlaridagina joylashgan.

Vegetativ nerv sistemasining tuzilishi. Vegetativ nerv sistemasining markazlari orqa miyaning birinchi ko'krak segmentidan to uchinchi bel segmentigacha va 2-4-dumg'aza segmentlarida hamda bosh miyaning pastki qismlarida (uzunchoq va o'rta miyada) joylashgan. Bu markazlarning funksiyasi esa o'z navbatida oraliq miyadagi gipotalamus, po'stloq ostidagi targ'il tana hamda bosh miyaning po'stloq qismidagi oliy nerv markazlari orqali boshqariladi. Vegetativ nerv tolalari bosh va orqa miyadan chiqib, umurtqa pog'onasi va ichki a'zolar atrofida joylashgan nerv tugunlariga boradi.

Vegetativ nerv sistemasi ikki qismga: *simpatik* va *parasimpatik nerv sistemasiga* bo'linadi. Ular tuzilishi va fiziologik xususiyatlari jihatidan bir-biridan farq qiladi.

Simpatik nerv sistemasi. Bu nerv sistemasining markazlari orqa miyaning birinchi ko'krak segmentidan to uchinchi bel segmentigacha bo'lgan sohada joylashgan. Simpatik nerv tolalari orqa miyaning yuqorida ko'rsatilgan segmentlarining yon shoxlaridan chiqib, umurtqa pog'onasi atrofida va tananing turli qismlarida joylashgan nerv tugunlariga, ulardan esa to'qima va a'zolarga boradi.

Simpatik nerv sistemasi yurak ishini tezlashtiradi va kuchaytiradi, arteriya qon tomirlarini toraytirib, qon bosimini oshiradi, me'da va ichaklarning harakatini susaytiradi, siydik qopi muskullarini bo'shashtirib, siydik yig'ilishiga sharoit yaratadi, nafas yo'llarini (bronxlarni) kengaytirib, nafas olishni yengillashtiradi, ko'z qorachig'ini kengaytirib, ter ajralishini kuchaytiradi.

Parasimpatik nerv sistemasi. Buning markazlari bosh miyaning pastki qismida (o'rta va uzunchoq miyada) hamda orqa miyaning dumg'aza

segmentida joylashgan. O'rta va uzunchoq miyadagi nerv markazlaridan chiqqan parasimpatik nerv tolalari odamning bosh va yuz sohasidagi a'zolarga boradi. Parasimpatik nervning bitta tolasi (adashgan nerv) uzunchoq miyadan chiqib, ichki a'zolarga boradi. Parasimpatik nervning orqa miyaning dumg'aza segmentidan chiquvchi tolalari qorin bo'shlig'ining pastki qismida va chanoq bo'shlig'ida joylashgan a'zolarga boradi.

Parasimpatik nerv sistemasi yurak ishini sekinlashtiradi va kuchsizlantiradi, arteriya qon tomirlarini kengaytirib, qon bosimni pasaytiradi, me'da va ichak harakatini kuchaytiradi, siydik qopi muskulini qisqartirib, siydik ajralishini ta'minlaydi, bronx hamda ko'z qorachig'ini toraytiradi, ter ajralishini kamaytiradi.

Vegetativ nerv sistemasining simpatik va parasimpatik qismlari barcha ichki a'zolar, qon tomirlari hamda bezlar ishini boshqaradi. Simpatik nervlar ba'zi a'zolarning ishini kuchaytirib, ba'zilarining ishini susaytiradi. Parasimpatik nervlar esa simpatik nervlarga nisbatan teskari ta'sir ko'rsatadi. Simpatik va parasimpatik nerv sistemasining ishi bir-biriga qarama-qarshi emas, balki ular to'qima va a'zolar funksiyasini zaruriyatga qarab tartibga soladi. Vegetativ nerv sistemasining funksiyasi organizm ning tashqi muhit sharoitiga moslashuvida muhim ahamiyatga ega.

Nerv sistemasi kasalliklari

Yuqorida aytilganidek, nerv sistemasi ikki qismdan, ya'ni periferik va markaziy qismdan iborat. Ularning kasalliklari ham o'ziga xos xususiyatlarga ega.

Periferik nerv sistemasi kasalliklari. Ma'lumki, periferik nerv sistemasiga nerv tugunlari va nerv tolalari kiradi. Nerv tugunining kasalligi ***ganglionit,*** nerv tolasining kasalligi ***nevrit*** yoki ***nevralgiya*** deb ataladi.

Nerv tugunining kasalligi, ya'ni ganglionit *shamollash, o'pkaning zotiljam kasalligi, turli xil yuqumli kasalliklar, ya'ni gripp, ichburug', ich terlama* kabilarning asorati tufayli yuzaga keladi. Kasallangan nerv tugunining joylashuviga ko'ra, o'sha sohada va undan chiqadigan nerv tolasi ta'minlaydigan to'qima va a'zolar sohasida og'riq seziladi, mazkur a'zolarning ishi buziladi. Binobarin, bo'yinning yuqorigi nerv tuguni yallig'langanda bo'yin va bosh sohasidagi teri hamda muskullarda og'riq paydo bo'ladi. Bo'yinning pastki nerv tuguni yallig'langanda ko'krak qafasining yuqori qismi terisi, muskullar, qo'l terisi hamda muskullarida og'riq yuzaga keladi. Umurtqa pog'onasining ko'krak sohasida joylashgan nerv tugunlari yallig'langanda ko'krakning pastki qismidagi teri va

muskullarda og'riq paydo bo'lishi bilan birga yurak ishi tezlashadi, unda og'riq seziladi, nafas olish tezlashadi hamda qiyinlashadi.

Sezuvchi nerv tolalarining yallig'lanishi ***nevralgiya*** deb atala-di. Bu *shamollash, gripp* hamda boshqa yuqumli kasalliklarning asorati tufayli sodir bo'ladi. Kasallangan nerv tolasi sohasida og'riq yuzaga keladi. Masalan, uchlik nervi yallig'langanda yuz, ko'z so-hasida, tishlarda kuchli og'riq seziladi.

Harakatlantiruvchi nerv tolasining yallig'lanishi ***nevrit*** deb ata-ladi. Uning sababi ham yuqoridagidek. Belgisi shundan iboratki, kasallangan nerv bilan ta'minlanuvchi tana muskullari falajlanib qoladi. Masalan, yuz nervi kasallanganda yuz muskul falajlanishi tufayli yuzning bir tomoni pastga osilib, og'izning chekkasi tortilib qoladi.

Umurtqa pog'onasining bel-dumg'aza qismlaridan chiqadigan nerv tolalarining zararlanishi ***bel-dumg'aza radikuliti*** deb ataladi. Bu kasallik shamollash yoki og'ir yuk ko'targanda umurtqalar orasidagi nerv tolalarining qisilishi natijasida yuzaga keladi. Bel-dumg'aza sohasida og'riq paydo bo'ladi. Odamning o'tirib-turishi, harakatlanishi qiyinlashadi. Ba'zida o'tirg'ich nervi ham zararlanadi va ***ishioradikulit*** kasalligi sodir bo'ladi. Bunday vaqtda qaysi tomondagi o'tirg'ich nervi kasallangan bo'lsa, o'sha oyoqning harakati qiyinlashadi, oyoqning orqa sohasida qattiq og'riq seziladi.

Ma'lumki, tanadagi hamma muskul tolalari mayda nerv tola-lari bilan tutashib, nerv-muskul harakat birligini hosil qiladi. Bu haqda «Tayanch-harakatlanish sistemasi mavzusida batafsil tushuncha berilgan. Odam biror jismoniy mashq bajarib, terlab turgan vaqtida birdaniga kiyimini yechsa, nerv-muskul tolalari shamollashi tufayli ***nevrit-miozit*** kasalligi yuzaga kelishi mumkin. Qovurg'a-oraliq mayda muskullar bu kasallikka ayniqsa beriluvchan bo'ladi. Shamollash tufayli bir necha minutning o'zidayoq odamning ko'krak qafasida, kuragining atrofida sanchiq paydo bo'lib, harakatlanishi, bukilishi, chuqur nafas olishi, hatto yo'talishi qiyinlashadi. Shuning uchun sportchilar mashq bajarib terlagan vaqtda tezgina issiq kiyimni yelkalariga tashlab olishadi. Kasallik belgilari yuzaga kelishi bilanoq, odam asab kasalliklari shifokoriga murojaat qilishi kerak.

Markaziy nerv sistemasining kasalliklari. Bosh va orqa miyani ustidan o'rab turgan pardalarning yallig'lanishi ***meningit*** deb ataladi. Bu kasallikni ko'pincha *meningokok* deb ataluvchi mikroblar qo'zg'atadi. Bundan tashqari, u *gripp, o'rtaquloqning yiringli yalliqlanishi, o'pka sili* va *zotiljam* kasalliklari tufayli ham sodir bo'lishi mumkin. Bunda bemorning boshi og'riydi, tana harorati ko'tariladi, ko'ngli aynib, qayt

qiladi. Qo'l-oyoqlari va bo'yin muskullarining tarangligi ortadi. Xastalik og'ir kechganda bemor hushini yo'qotishi va unda tirishish belgilari yuzaga ke-lishi mumkin.

Bosh miya to'qimasining yallig'lanishi ***ensefalit*** deb ataladi. Bu yuqorida aytilgan meningit kasalligini o'z vaqtida davolamaslik tufayli yoki ***gripp, qizamiq, suvchechak, quloqning yiringli yallig'lanishi*** va boshqa xastaliklar oqibatida yuzaga kelishi mum-kin. Bu xastalikda bemorning tana harorati ko'tariladi, umumiy ahvoli og'irlashadi, qo'l-oyoqlari qaltiraydi, yuz muskullari pirpiraydi, vaqt-vaqti bilan titrash, hushni yo'qptish holatlari sodir bo'ladi. Bosh miyaning yallig'langan sohasidagi nerv markazlarining faoliyati buzilishi tufayli ular tomonidan boshqariladigan ishchi a'zolar ham falajlanib qoladi. Bunda muskullarning tarangligi ortib, bir tomondagi qo'l-oyoq tarashadek qotib harakatsizlanib qoladi. Yuz va qovoq muskullari falajlanishi tufayli yuzning bir tomoni osilib, og'iz chakkasi tortilib, yuqorigi qovoqning osilib qoladi.

Orqa miya to'qimasining yallig'lanishi ***miyelit*** deb ataladi. Bu ka sallik ko'pincha bolalarda uchraydi, uni maxsus viruslar qo'zg'atadi va ***poliomiyelit*** kasalligiga sabab bo'ladi. *Miyelit*-orqa miya nen hujayralarining yallig'lanishi, *poli*-ko'p degan ma'non bildiradi, ya'ni *poliomiyelit* orqa miya bir nechta segmentlari nerv to'qimasining yallig'lanishidir. Kasallikning belgilari orqa miyaning zararlangan segmentlari tomonidan boshqariladigan ishch a'zolarning sezuvchanligi va harakatlanishi susayishi yoki butunlay yo'qolishidan iborat. Masalan, qo'l-oyoq muskullari ishini boshqaradigan nerv hujayralari zararlansa, mazkur qo'l va oyoqda oldin og'riq sezilib, so'ngra ular falajlanib qoladi. Muskullarning tarangligi yo'qolib, qo'l-oyoq lattadek osilib qoladi (bosh miya to'qimasi zararlanishi tufayli sodir bo'ladigan falajlikda esa qo'l-oyoq muskullarining tarangligi ortib, ular tarashadek qotib qoladi) Yuqoridagi xastalik belgilari sezilishi bilanoq asab kasalliklar shifokoriga murojaat qilish kerak.

XII bob. OLIY NERV FAOLIYATI

39-§. Oliy nerv faoliyati haqida tushuncha

Bosh miya yarim sharlari va ularning po'stlog'i markaziy nerv sistemasining yuqori qismi bo'lib hisoblanadi. Odamning xulq-atvori, fikrlashi, ongi va barcha ruhiy xususiyatlari oliy nerv faoliyati bo'lib, u bosh miya yarim sharlari va ular po'stlog'ida joylashgan nerv markazlarining normal fimksiyasiga bog'liq. Odamning oliy nerv faoliyati

murakkab reflekslar orqali namoyon bo'ladi. Bu reflekslar odamning tashqi muhit bilan bog'lanishini, uning har xil sharoitga moslashuvini ta'minlaydi.

Odamning barcha ixtiyoriy harakatlari, fikrlashi va ruhiy holatlari reflekslar orqali sodir bo'lishini mashhur rus fiziologi ***I.M. Sechenov*** 1863-yilda yozgan «*Bosh miya reflekslari*» kitobida birinchi bo'lib ko'rsatdi. Uning reflekslar haqidagi fikrini taniqli olim ***I.P. Pavlov*** yanada rivojlantirib, shartli reflekslar haqidagi ta'limotni yaratdi. U odamning oliy nerv faoliyati shartli reflekslar orqali namoyon bo'lishini ko'rsatib berdi.

Shartsiz va shartli reflekslar. Refleks-tashqi va ichki muhit ta'siriga odam organizmining nerv sistemasi orqali yuzaga keladigan javob reaksiyasidir. Mar-kaziy nerv sistemasining qaysi qismi ishtirok etishiga qarab, reflekslar ikki xil: *shartsiz* va *shartli* bo'ladi.

Shartsiz reflekslar. Shartsiz reflekslar hosil bo'lishida marka-ziy nerv sistemasining pastki qismlari, ya'ni orqa, uzunchoq, o'rta, oraliq miyadagi nerv markazlari ishtirok etadi. Shartsiz reflekslar tug'madir, chunki ularning nerv yo'llari bola tug'ilgan vaqtda ham bo'ladi. Bu reflekslar odam organizmidagi muhim hayotiy jarayonlarni ta'minlashga qaratilgan. Masalan, ovqatni chaynash (bolaning emishi), yutish, hazm qilish, najas va siydik ajratish, nafas olish, qon aylanishi va hokazolar. Shartsiz reflekslar doimiy, ya'ni ular odamning hayoti davomida o'zgarmaydi (yo'qolmaydi). Ularning soni va turi barcha kishilarda deyarli bir xil. Bu reflekslar nasldan-naslga o'tadi.

Shartli reflekslar. Shartli reflekslarning markazi bosh miya yarim sharlari po'stlog'ida joylashgan. Bu reflekslar bola tug'ilgan vaqtda bo'lmaydi, ular odamning hayoti davomida hosil bo'ladi. Shartli reflekslarning nerv yo'llari ham bola tug'ilgan vaqtda bo'lmay, keyinchalik tarbiya, bilim olish, hunar o'rganish va boshqa hayotiy tajribalar asosida hosil bo'ladi. Bu nerv yo'llari doimiy emas, balki vaqtinchalikdir, ya'ni muayyan refleks uzoq vaqt takrorlanmasa, uning vaqtinchalik paydo bo'lgan nerv yo'lla-ri yo'qoladi va shartli refleks so'nadi. Shartli reflekslar shartsiz reflekslar asosida hosil bo'ladi. Shartli refleks hosil bo'lishi uchun oldin shartli ta'sirlovchi, uning ketidan shartsiz ta'sirlovchi ta'sir etishi kerak. Masalan, itda so'lak ajralishiga shartli refleks hosil qilish uchun oldin shartli ta'sirlovchi sifatida elektr lampasi yoqilib yoki qo'ng'iroq chalinib, uning ketidan shartsiz ta'sirlovchi sifatida ovqat beriladi. Bu tajriba bir necha marta takrorlanishi natijasida miyaning ovqatlanish markazi bilan ko'rish yoki eshitish markazi o'rtasida vaqtincha bog'lanish hosil bo'ladi. Natijada elektr lampasi yonishi yoki qo'ng'iroq chalinishi bilanoq

(ovqat berilmasa ham) itda so'lak ajrala boshlaydi, ya'ni lampa yorug'iga yoki qo'ng'iroq tovushiga so'lak ajratuvchi shartli refleks hosil bo'ladi.

Odamda turli ovqatlarning ta'miga shartli reflekslar hosil bo'ladi. Iste'mol qilingan lazzatli ovqat miyaning ovqatlanish markazini qo'zg'atadi va odamda so'lak ajraladi. Shu vaqtda ovqatning rangi, ko'rinishi, hidi miyaning ovqatlanish, ko'rish, hid bilish markazlarining bir vaqtda qo'zg'alishi ular o'rtasida vaqtincha bog'lanish yo'lini hosil qiladi. Ma'lum vaqt o'tgandan keyin, odam shu ovqatni ko'rsa, hidini sezsa, hatto nomini eshitsa (iste'mol qilmasa ham), uning og'zida so'lak ajraladi. Bu ana shu ovqatga nisbatan shartli refleks hosil bo'lganligini ko'rsatadi. Yuqoridagi misoldan ko'rinib turibdiki, shartli refleks hayotiy tajriba asosida hosil bo'ladi, ya'ni iste'mol qilingan ovqatning ta'mi, hidi, ko'rinishiga nisbatan odamda shartli refleks hosil bo'ldi. Hayotiy tajriba natijasida shartli reflekslar hosil bo'lishini quyidagi misollarda ham yaqqol ko'rish mumkin.

Maktabga bormagan yosh bola qo'ng'iroq nima uchun chalinishini bilmaydi. Maktabga bo'lgan kunidan boshlab o'qituvchilar qo'ng'iroqni darsga kirish va chiqish uchun chalinishini tushuntirganlaridan keyin bolada qo'ng'iroqqa nisbatan harakat reflekslari paydo bo'ladi, ya'ni darsga kirishga qo'ng'iroq chalinganda u sinfga tomon yuradi, darsdan chiqishga qo'ng'iroq chalingan-da u kitob-daftarini yig'ishtirib, tashqariga chiqishga harakat qiladi.

Shahar ko'chalarida yurmagan odam svetoforning yashil yoki qizil chiroqlari ma'nosini bilmaydi, chunki unda bu haqda hayotiy tajriba yo'q. Unga ko'cha qoidasi tushuntirilgandan keyin yoki boshqa odamlarning ko'chadagi harakatini ko'rib tajriba orttirgach, u ko'cha qoidasiga amal qiladi, ya'ni unda svetoforning yashil chirog'iga nisbatan harakatlanish shartli refleksi paydo bo'lib, u ko'chani kesib o'tadi. Qizil chiroqqa nisbatan esa unda harakatlanish shartli refleksining tormozlanishi paydo bo'lib, u to'xtab turadi.

Reflekslarning turlari. Reflekslar yuzaga kelish sabablariga, ahamiyatiga va boshqa xususiyatlariga ko'ra bir necha xil bo'ladi.

1. Biologik ahamiyatiga ko'ra shartsiz va shartli reflekslarning ikkalasi ham quyidagi turlarga bo'linadi:

-ovqatlanish reflekslari-organizmni ovqat bilan ta'minlashga qaratilgan;

-himoyalanish reflekslari-organizmni tashqi muhitning noqulay ta'sirlaridan himoya qilishga qaratilgan;

-mo'ljal olish refleksi-notanish joylarga borib qolganda turgan joyni, yo'lni aniqlashga qaratilgan;

-jinsiy reflekslar-nasl qoldirishga qaratilgan.

2. Reflekslar natijasiga ko'ra musbat va manfiy bo'ladi:

-musbat reflekslar ma'lum bir ishni bajarishga qaratiladi. Masalan, yurish, yugurish, ovqatlanish, o'qish, yozish, gapirish, she'r yoki ashula aytish va hokazo. Svetoforning yashil chirog'ida odam harakat qilib ko'chani kesib o'tadi, o'qituvchi o'tgan darsni so'raganda, o'quvchi o'rnidan turib javob beradi;

-manfiy reflekslar odam harakatini, bajarayotgan ishini ma'lum vaqt to'xtatishga (tormozlashga) qaratilgan. Masalan, svetoforning qizil chirog'i yonganda odam harakatdan to'xtab, to yashil chirog'i yonguncha kutib turadi. O'qituvchi dars mavzusini tushuntirayotgan vaqtda o'quvchilar tovush chiqarmasdan, qimirlamasdan diqqat bilan tinglaydilar.

Yuqorida aytilganlardan ko'rinib turibdiki, odamning kundalik hayotida musbat va manfiy reflekslarning ikkalasi ham zarur.

3. Birinchi va ikkinchi signal sistemasining shartli reflekslari.

Birinchi signal sistemasiga ko'rish, eshitish, hid sezish, ovqatning ta'mini bilish, og'riq sezish kabi sezgi organlari kiradi. Bular odamda va yuqori tabaqali hayvonlarda deyarli o'xshash bo'ladi. Tashqi va ichki ta'sirlovchilar ana shu sezgi organlariga ta'sir qilishi natijasida hosil bo'lgan shartli reflekslar birinchi signal sistemasining shartli reflekslari deb ataladi. Masalan, svetoforning yashil va qizil chirog'i, qo'ng'iroq tovushi, ovqatning ta'mi va hidi kabilarga shartli reflekslar hosil bo'lishi shular jumlasidandir.

Odamning yuksak hayvonlardan asosiy farqi unda og'zaki va yozma nutqning mavjudligidir. Shuning uchun ham og'zaki va yozma nutqning ma'nosiga qarab odamda har xil shartli reflekslar hosil bo'ladi. Og'zaki nutq bosh miya po'stlog'idagi eshitish markaziga ta'sir ko'rsatadi. Yozma nutq miya po'stlog'idagi ko'rish markaziga ta'sir ko'rsatadi. Masalan, o'quvchi o'qituvchi gapirib tushuntirgan mavzuni sezgi a'zolari orqali qabul qilib o'zlashtiradi va so'ralganda aytib beradi yoki olgan bilimini amalda qo'llaydi. O'quvchi biror murakkab mashg'ulotni kitobdan o'qib o'zlashtiradi va uni amalda bajaradi.

Turli odamlarda shartli reflekslarning xususiyatlari. Ma'lumki, odamning bolaligidan boshlab yashash, tarbiyalanish, o'qish, kasb o'rganish, ishlash sharoiti har xil bo'ladi. Shuning uchun turli odamlarda shartli reflekslarning soni, turi, sifati ham har xil bo'ladi. Bajaradigan ishiga, kasbiga qarab, ba'zi kishilarda birinchi signal sistemasining shartli reflekslari ko'proq bo'ladi, ya'ni ko'rish, eshitish, qo'l yoki oyoq harakatlari bilan bog'liq ishlarni bajarishga moslashgan shartli reflekslar. Masalan,

mashina haydash, duradgorlik, temirchilik, soatsozlik, sartaroshlik va raqqosalik kabi kasblar.

Ba'zilarda ikkinchi signal sistemasining ishi bilan bog'liq bo'lgan shartli reflekslar ko'proq bo'ladi, ya'ni og'zaki va yozma nutq bilan bajariladigan ishlarga hosil bo'lgan shartli reflekslar. Masalan, o'qituvchilik, lektorlik, ashula yoki sher aytish kabi kasb egalarida og'zaki nutq rivojlangan bo'lib, ulardagi shartli reflekslar ana shu mahoratga qaratilgan. Yozuvchi, shoir, olim, hisobchi kabi kasb egalarida yozma nutq rivojlangan bo'lib, ularda ana shu mahoratga qaratilgan shartli reflekslar ko'proq bo'ladi. Shartli reflekslar hosil bo'lishida odamning sog'lig'i, yoshi, qobiliyati, yashash sharoiti kabilar muhim o'rin tutadi.

40-§. Markaziy nerv sistemasida tormozlanish

Tormozlanish haqida umumiy tushuncha. Markaziy nerv sis-temasida, ya'ni miyaning nerv hujayralarida ikki xil fiziologik jarayon-qo'zg'alish va tormozlanish holatlari muntazam ravishda davom etib, ular bir-biri bilan navbatma-navbat almashinib turadi.

Odam biror ish bajarayotganda ishtirok etadigan a'zolarning miyadagi nerv markazi hujayralari qo'zg'aladi va shu ishni bajarishga moslashgan reflekslar hosil bo'ladi. Bu ishda ishtirok etmayotgan a'zolarning nerv markazlari esa tormozlangan holatda bo'ladi. Ishni bajarib bo'lgandan keyin, qo'zg'algan nerv markazi hujayralari tormozlangan holatga o'tadi. Bir ishni bajarib turgan odam to'xtab, dam olmasdan boshqa ishni bajara boshlasa, oldingi ishni bajargan vaqtda qo'zg'algan markazlar tormozlanib, keyingi ishni bajarishda ishtirok etayotgan a'zolarning markazlari qo'zg'aladi. Masalan, odam kitob-jurnal o'qiyotgan vaqtda uning miyasidagi ko'rish markazining nerv hujayralari qo'zg'aladi va shunga xos reflekslar hosil bo'ladi. O'qib, o'qiganini konspekt qilib yozish vaqtida miyadagi ham ko'rish, ham qo'lni harakatlantirish markazlari qo'zg'aladi, ya'ni bir vaqtning o'zida ikki xil refleks hosil bo'ladi. Bu vaqtda eshitish, gapirish, ovqatlanish, oyoqlarni harakatlantirish kabi markazlarning hujayralari tormozlangan holatda bo'ladi. O'qib va yozib bo'lgandan keyin odam o'rnidan turib sekin yurgan holda o'qigan va yozganlarida o'zlashtirganini o'z-o'ziga yoki boshqalarga so'zlab berayotgan vaqtda uning miyasida gapirish va oyoqlarini harakatlantirish markazlari qo'zg'aladi. Oldin qo'zg'algan ko'rish va qo'lni harakatlantirish markazlari esa tormozlanadi.

Markaziy nerv sistemasida qo'zg'alish va tormozlanish holatlari doimiy bo'lib, ular bir-biri bilan o'rin almashinib turadi. Shartsiz va shartli reflekslar

hosil bo'lishi nerv markazlarining qo'zg'alishi hamda tormozlanishi orqali yuzaga keladi.

Miya markazlaridagi nerv hujayralari qo'zg'algan vaqtda ular ish bajaradi -refleks hosil bo'ladi. Tormozlanish vaqtida nerv hujayralari dam oladi, o'ziga energiya to'playdi. Dam olgan nerv markazining ishi yaxshilanadi. Shuning uchun aqliy mehnat jismoniy mehnat bilan almashtirib turilsa, odam uzoq vaqt charchamaydi, ishi unumli bo'ladi. Chunki aqliy mehnat vaqtida qo'zg'algan markazlar jismoniy mehnat vaqtida dam oladi. Uyqu vaqtida bosh miya po'stlog'idagi nerv markazlarining aksariyat ko'pchiligi tormozlangan holatga o'tib dam oladi. Shuning uchun yaxshi uxlab turgandan so'ng odamning ish qobiliyati ortadi.

Tormozlanish odam organizmida o'ziga xos himoyalanish ahamiyatiga ega bo'lib, u miyaning nerv hujayralari zo'riqib, odamda ***nevroz*** kasalligi yuzaga kelishining oldini oladi.

Tormozlanish turlari. Tormozlanish ikki xil: *tashqi*-shartsiz tormozlanish va *ichki*-shartli tormozlanishga bo'linadi. Tormozlanish vaqtida shartsiz va shartli reflekslar hosil bo'lmaydi.

Tashqi (shartsiz) tormozlanish. Tashqi tormozlanish xuddi shartsiz refleksga o'xshab miya nerv hujayralarining tug'ma xususiyatidir. U *induksion* va *himoyalovchi* tormozlanishga bo'linadi.

Induksion tormozlanish. Odam ishtaha bilan ovqatlanayotgan vaqtda biror yomon hodisa ro'y bersa yoki noxush xabar eshitsa, uning ishtahasi shu zahoti yo'qoladi. Yoki sinfda hamma o'quvchilar o'qituvchining darsini diqqat bilan tinglab turganda to'satdan ko'chadan shovqin eshitilsa, o'quvchilarning diqqati birdaniga o'sha tomonga qaratiladi.

Yuqoridagi misollarning fiziologik mohiyati shunda-ki, miyaning ovqatlanish yoki eshitish markazlari qo'zg'alib, shunga xos refleks hosil bo'lib turganda, to'satdan paydo bo'lgan boshqa bir kuchli ta'sirlovchi miyaning boshqa markazini kuchli qo'zg'alish holatiga keltiradi va bu kuchli qo'zg'algan markaz oldingi me'yorida qo'zg'alib turgan markazni induksiya yo'li bilan tormozlab qo'yadi. (Bu tormozlanishning nomi «induksiya» deyilib, u fiziologiya faniga fizikadan qabul qilingan.) Ma'lum vaqt o'tgandan so'ng to'satdan bo'lgan ta'sir natijasida sodir bo'lgan qo'zg'alish markazi tormozlangan holatga o'tadi va oldin qo'zg'alib ish bajarayotgan va vaqtincha tormozlanish holatida bo'lgan markaz yana qo'zg'alib, o'z ishini davom ettira boshlaydi.

Himoyalovchi tormozlanish. Odam biror ish bajarayotgan vaqtda shu ishni bajarishga taalluqli a'zolarning nerv markazlari qo'zg'aladi va refleks

hosil bo'lib, mazkur ish bajariladi. Agar ishni bajarish uzoq vaqt davom etaversa, ish bajarayotgan markazning nerv hujayralarida to'plangan energiya tugaydi va hujayralar charchab, asta-sekin tormozlanish holatiga o'tadi. Bu vaqtda odamda charchash belgilari paydo bo'ladi. Agar u jismoniy mehnat qilayotgan bo'lsa, uning harakatlari sekinlashadi va asta-sekin to'xtaydi. Aqliy mehnat qilayotgan bo'lsa, uning e'tibori, o'zlashtirishi pasayadi va asta-sekin o'qiyotgan va eshitayotgan materialni tushunish qobiliyati yo'qoladi, ba'zan odam mudrab, uxlab qoladi. Uzoq davom etgan jismoniy yoki aqliy mehnat natijasida unda ishtirok etgan nerv markazlarining hujayralari charchab, natijada ular qo'zg'algan holatdan tormoz-langan holatga o'tadi va zo'riqish oqibatida yemirilishdan, kasallanishdan himoyalanib qoladi.

Ichki tormozlanish. Ichki tormozlanish xuddi shartli refleksga o'xshab, odam tug'ilganida bo'lmay, balki tarbiyalanish, bilim olish, hunar o'rganish va tashqi muhit sharoitiga moslashish na-tijasida paydo bo'ladi. Shuning uchun ichki tormozlanish xuddi shartli refleksdek *shartli tormozlanish* deb ham yuritiladi.

Ichki (shartli) tormozlanishning bir necha turi bo'lib, ulardan kundalik hayotda tez-tez sodir bo'lib turadigan quyidagi turlari mavjud.

So'nuvchi tormozlanish. Ma'lumki, bilim olish, kasb egallash, hunar o'rganish uchun odam ma'lum vaqt davomida o'qiydi, o'rgangan bilimini mustahkamlash uchun bir necha marta takrorlaydi. Buning natijasida o'zlashtirgan bilimga, kasbga, hunarga taalluqli shartli refleks paydo bo'ladi. Shartli refleks paydo bo'lishi odam mazkur bilimi, kasbi va hunarni mukammal egallaganligini ko'rsatadi.

Agar odam egallagan bilimi, kasbi, hunarini uzoq vaqt davomida takrorlab turmasa, uning esidan chiqadi, hosil bo'lgan shartli refleks so'nadi, ya'ni bu refleksning miyadagi markazida ichki so'nuvchi tormozlanish holati yuzaga keladi.

Boshqacha qilib aytganda, mazkur shartli refleks hosil bo'lishida ishtirok etgan miyaning bir nechta markazi o'rtasida hosil bo'lgan vaqtincha bog'lanish yo'qoladi. Natijada odamning o'rgangan bilimi, kasbi esidan chiqadi. Ammo bu bog'lanish yo'qolsa ham ma'lum vaqtgacha uning izi qoladi. Shuning uchun odam esidan chiqqan bilim, kasb-hunarini takrorlasa, u tez esiga keladi, ya'ni yangidan o'rganishdan ko'ra, esdan chiqarilganni tiklash osonroq bo'ladi. Chunki markazlar o'rtasidagi shartli bog'lanish yo'qolgan bo'lsa ham uning izi bog'lanishning qaytadan tiklanishiga imkon beradi.

Odamning kundalik hayotida shartli refleksning so'nuvchi tormozlanishi muhim ahamiyatga ega.

Birinchidan, odam yoshligida qancha ko'p bilim, hunarni egallasa, hayoti davomida ularning ma'lum qismini esdan chiqarsa ham, zarur bo'lib qolgan vaqtda bir oz takrorlasa qayta esiga tushadi, ya'ni so'ngan shartli reflekslar osongina qaytadan tiklanadi. Demak, yoshlikda egallangan bilim va hunar odamning yoshi ulg'ayganda foyda beradi.

Ikkinchidan, so'nuvchi tormozlanish muhim tarbiyaviy ahamiyatga ega. Agar odamda zararli shartli reflekslar paydo bo'lgan bo'lsa (chekish, spirtli ichimliklar iste'mol qilish, so'kinish va hokazo), lekin ular ma'lum vaqt davomida takrorlanmasa esdan chiqadi, ya'ni zararli shartli reflekslar so'nadi va odam o'zidagi zararli odatlardan qutuladi. Shartli reflekslar ichki tormozlanishining yuqorida aytilgan turlaridan tashqari yana *shartli kechikuvchi tormozlanish* turlari ham bor.

41-§. Oliy nerv faoliyati odam xulq-atvorining asosidir

Oliy nerv faoliyatining turlari. Bu mavzuning boshlanish qismida aytilganidek, odamning xulq-atvori, aql-idroki, fikrlashi, ongi, boshqalar bilan muomalasi va shu kabi barcha ruhiy xususiyatlarini uning oliy nerv faoliyati belgilaydi. Oliy nerv faoliyati esa bosh miya yarim sharlari va ularning po'stlogida joylashgan nerv hujayralari (nerv markazlari)ning normal funksiyasiga yoki ulardagi qo'zg'alish, tormozlanish jarayonlarining kuchiga, tarqalish tezligiga hamda ularning bir-biriga munosabatiga bog'liq.

I.P. Pavlov ko'p yillik ilmiy kuzatishlari asosida miyaning nerv hujayralaridagi qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlarining kuchiga, tarqalish tezligiga va ularning bir-biriga munosabatiga ko'ra odam oliy nerv faoliyatini quyidagi 4 turga bo'lgan.

1. *Kuchli, qo'zg'alish tormozlanishdan ustun bo'lgan muvozanatsiz tur* ***(xolerik)***. Bu turga kiruvchi bolalar tinib-tinchimas, serharakat, boshqalar bilan tez o'rtoqlashib, tez urishib qoladigan, arzimas narsaga yig'lab, o'zidan-o'zi kuladigan xususiyatga ega bo'ladi. Bunday bolalarning zehni yaxshi bo'ladi-yu, ammo xulq-atvori juda murakkab bo'lib, ularning tarbiyasi ota-ona, o'qituvchilar uchun ancha qiyinchilik tug'diradi.

2. *Kuchli, muvozanatlashgan, harakatchan tur* ***(sangvinik)***. Bu turga kiruvchi bolalar qobiliyatli, zehnli, ishchan, har bir ishni tezroq bajarishga intiladigan, atrofidagi kishilar va o'rtoqlariga yaxshi munosabatda bo'ladi.

3. *Kuchli, muvozanatlashgan, kamharakat tur* ***(flegmatik)***. Bu tur vakillari qobiliyatli, zehnli, yuvosh bo'ladi, har bir ishni nihoyasiga yetkazib,

shoshmasdan bajaradi, xulq-atvori, atrofdagi kishilar va o'rtoqlari bilan munosabati yaxshi bo'ladi.

4. *Kuchsiz, muvozanatlashmagan, tormozlanish qo'zg'alishdan ustun tur (**melanxolik**).* Bu turdagi bolalar kamharakat, ishyoqmas, qo'rqoq, mustaqil fikrga ega bo'lmagan, fikrlash qobiliyati past bo'ladi.

Oliy nerv faoliyatining yuqorida ko'rsatilgan turlari tug'ma, ya'ni nasldan naslga berilgan bo'ladi. Bu belgilar asosan bolaning yoshlik davrlarida yaqqolroq ko'rinadi, yosh kattalashgan sari tashqi muhit, ota-ona, o'qituvchilar va atrofdagi kishilarning tarbiyaviy ta'siri natijasida ayrim turga xos bo'lgan belgilar ma'lum darajada o'zgaradi, ayniqsa birinchi va to'rtinchi tur vakillarida o'zgarish ancha sezilarli bo'ladi, chunki ularning xulq-atvorida yoqimsiz odatlar ko'proq bo'lganligi uchun atrofdagi kattalarning tarbiyaviy e'tibori ularni yo'qotishga qaratiladi.

Bolalik davridagi oliy nerv faoliyatining turlari, ya'ni xulq-atvor yosh oshgan sari o'zgara boradi. Oliy nerv faoliyati turlarining tug'ma ko'rinishi *genotip, ya'ni temperament,* ularning tarbiya natijasida o'zgarishidan yuzaga kelgan holati *fenotip,* ya'ni *xarakter* deb ataladi.

42-§. Nutq va fikrlash

Ko'rish, eshitish, hid sezish, ovqat ta'mini bilish kabi sezgi a'zolari biriichi signal sistemasi bo'lib, ular odamda va yuksak hayvonlarda deyarli har xil. Bu sezgi a'zolari orqali qabul qilingan tashqi va ichki muhitning ta'siri miyaning shunga tegishli markazlarida refleks hosil qiladi.

Odamning yuksak hayvonlardan asosiy farqi unda og'zaki va yozma nutqning rivojlanganligidir. Nutq qitiqlagich sifatida sezgi a'zolari orqali qabul qilinib, shartli refleks hosil qilish xossasiga ega.

Odamning gapirish xususiyati taxminan **500** ming yil ilgari paydo bo'la boshlagan. Ibtidoiy ajdodlarimiz yashash, o'zini himoya qilish uchun oldingi oyoqlaridan qo'l sifatida foydalana boshlab, ularning gavdasi vertikal holatda yurishga o'ta boshlagan. Shundan so'ng ularda bir-biri bilan so'z orqali munosabatda bo'lish zarurati tug'ilgan. Bu esa ularda lab, til, hiqildoq kabi a'zolarning tuzilishi va funksiyasi o'zgarishiga sabab bo'lgan. Asta-sekin gapirish xususiyati paydo bo'lgan. Shunday qilib, mehnat qilish qo'lning rivojlanishiga, gavda shaklining o'zgarishiga va nutq paydo bo'lishiga imkon berdi. Nutqning rivojlanishi esa odamlarning bir-biriga munosabatini osonlashtirib, mehnat turlari yanada ko'payishiga, ong rivojlanishiga sabab bo'ldi. ***I.P. Pavlov*** *«Nutq bizni odam qildi»,*- degan edi.

Og'zaki va yozma nutq bosh miya po'stlog'idagi nerv mar-kazlarida shartli reflekslar hosil qilish xossasiga ega. Nutq yordamida biz tashqi muhitning rang-barang ekanligini anglaymiz, boshqalar bilan muloqotda bo'lamiz, atrofdagi voqealarni qabul qilib, ular haqida fikrlaymiz va o'z fikrimizni boshqalarga bayon etamiz. Nutq yordamida bilim olamiz, kasb va hunar o'rganamiz. Nutq va fikrlash bir-biriga chambarchas bog'liq, chunki boshqalar nutqini qabul qilib, uning ma'nosiga qarab bizda fikrlash vujudga keladi, o'z fikrimizni esa nutq orqali bayon etamiz.

Nutq ikkinchi signal sistemasi sifatida bolaning yoshligida birinchi signal sistemasi asosida paydo bo'lib rivojlana boshlaydi. Bola bir oyligida miyasining eshitish markazida tovushlarga nisbatan shartli refleks paydo bo'la boshlaydi. Binobarin, to'qqiz oylik bola atrofdagi odamlarning so'zlarini qabul qilib, ularni takrorlay boshlaydi. Shundan boshlab asta-sekin bolada so'zlash qobiliyati rivojlanadi. Bola bir yoshga kirganda u **5—10** ta so'zni ayta oladi, ikki yoshda uning so'z boyligi **300** taga, uch yoshda **1000** taga, **4** yoshda **2000** taga etadi. Bolaning so'z boyligi uning sog'lig'iga, ota-onasi va tarbiyachilarning madaniyatiga, ular olib boradigan tarbiyaviy ishlar mazmuniga bog'liq. Maktab yoshigacha va boshlang'ich sinflarda hosil bo'lgan shartli reflekslar, o'rgangan so'zlar miya hujayralarida mustahkam iz qoldirib, uzoq yillar saqlanadi.

Bolada nutq qobiliyatining paydo bo'lishi va rivojlanishi uchun uning markaziy nerv sistemasining tuzilishi va funksiyasi normal rivojlangan bo'lishi zarur. Avvalo uning eshitish a'zolari va bosh miya po'stlog'ining chakka qismida joylashgan eshitish markazi sog'lom bo'lishi kerak. Chunki boshqalarning so'zini tushunish uchun uning eshitish qobiliyati normal bo'lishi lozim. Bosh miya yarim sharlari po'stlog'idagi gapirish markazi normal rivojlangan, sog'lom bo'lishi zarur. Bu ikkala markazning bittasi normal rivojlangan bo'lmasa, bolada nutq paydo bo'lmaydi. Kar-soqovlarning eshitish qobiliyati bo'lmaganligi uchun ham ularda nutq paydo bo'lmaydi.

Odamning nutqi tarbiya, o'qish, bilim olish jarayonida rivojlanadi. Nutqning rivojlanishida ovoz chiqarib o'qish, she'r aytish, qo'shiq kuylash, musiqa tinglash muhim rol o'ynaydi. Nutqning rivojlanishi o'z navbatida odamning o'qishi, bilim olishi, hunar o'rganishiga, fikrlash qobiliyati va ijodiy ravnaqi yanada takomillashuviga imkon beradi.

Odam xulq-atvorining ijtimoiy shartlanganligi. Odam sezgi a'zolari orqali tashqi muhitning xilma-xil ko'rinishlarini, ta'sirini qabul qilib, ular haqida fikrlashi tufayli o'zida tushuncha hosil qiladi. Shuning uchun ham bolaning fikrlash qobiliyati, ongi, xulq-atvori shakllanishida uning yashash,

tarbiyalanish, o'qish sharoiti, atrofdagi kishilar, ota-ona, tarbiyachi, o'qituvchilar hamda boshqa ijtimoiy sharoit muhim o'rin tutadi.

Atrofdagi kishilarning so'zlari, lablarining harakati bolaga shartli ta'sirlovchi sifatida ta'sir qilib, uning eshitish va ko'rish a'zolari orqali qabul qilinadi. Bolaning miyasidagi eshitish markazi bilan gapirish markazi o'rtasida vaqtincha bog'lanish paydo bo'lishi bolada gapirish shartli refleksini hosil qiladi. Bola nutqining rivojlanishida atrofdagi kishilarning bolaga qaratilgan so'zlari va lablarining harakati muhim ahamiyatga ega. Kuzatishlarga qaraganda, yoshligidan tasodifan kishilik jamiyatidan ajralib, o'rmonda hayvonlar orasida yashagan bolalar katta bo'lganida ham gapirishni bilmagan, hatto boshqalarning so'zini tushunmagan. Ular odamlar orasida ma'lum vaqt davomida maxsus tarbiyalangandan keyingina kishilar gapiga tushunib, o'zi gapirishni o'rgana boshlagan. Odamning nutqi, ongi, fikrlashi va boshqa ruhiy faoliyatining rivojlanishida atrof-muhit, ya'ni atrofdagi kishilarning tarbiyaviy ta'siri katta o'rin tutadi.

Hissiyot. Atrofdagi voqealarga, o'qigan kitoblarga, tinglagan musiqaga va leksiyaga, tomosha qilingan kinofilm yoki spektakllarga, boshqalar bilan bo'lgan muloqotga odamda turli hissiyot (emotsiya) paydo bo'ladi. Masalan, jiddiy o'ylash holatlari, xursandchilik yoki nafratlanish, qayg'u yoki kulgi, yig'lash, osoyishtalik kabilar. Bu holatlar paydo bo'lishida har bir odamning oliy nerv faoliyatining xossasi muhim o'rin tutadi. Ma'lum bir voqeaga bir odamda osoyishtalik, o'ylash holati paydo bo'lsa, ikkinchisida bezovtalanish, qayg'urish holati yuzaga keladi.

Hissiyot ikki xil: musbat va manfiy bo'ladi. Musbat hissiyot-xursandchilik, kulgi, qoniqish, yaxshi kayfiyat kabilar; manfiy hissiyot-qayg'urish, qo'rqish, taajjublanish, yig'lash kabilardir.

Hissiyot markaziy nerv sistemasining qo'zg'alishi va ichki sekretsiya bezlarining faoliyati kuchayishi bilan bog'liq. Ayniqsa, buyrak usti bezining faoliyati kuchayib, undan adrenalin va bo-shqa gormonlar hosil bo'lishi ko'payadi. Ular ta'sirida yurak-qon tomir, nafas olish va boshqa a'zolarning faoliyatida ma'lum o'zgarishlar yuzaga keladi. Yurak urishi tezlashadi yoki sekinlashadi, qon bosimi ko'tariladi yoki pasayadi. Odamning yuzi qizaradi yoki oqaradi. Markaziy nerv sistemasining qo'zg'alish xususiyatiga ko'ra, yuz muskullarining qisqarishi va bo'shashishi turlicha bo'ladi.

Musbat yoki manfiy hissiyot sodir bo'lganida odamning tashqi qiyofasida sezilarli xushvaqtlik yoki g'amginlik, bezovtalanish yoki osoyishtalik paydo bo'ladi. Turli voqealarga, muloqotga qanday hissiyot paydo bo'lishi odam nerv faoliyatining xossasi bilan birga uning

yoshlikdan tarbiyalanishiga, madaniyatiga ham bog'liq. Madaniyatli odam o'zida paydo bo'lgan hissiyotni, ayniqsa manfiy holatlarni atrofdagilarga sezdirmaydi, yuzining qiyofasini ham o'zgartirmaslikka harakat qiladi. Bu bilan u o'zidagi g'am-g'ussa, bezovtalanish, taajjublanish hissiyotidan atrofdagilar kayfiyati buzilmasligiga harakat qiladi.

Xotira. Tashqi va ichki muhit ta'sirida markaziy nerv sistemasida, xususan bosh miya yarim sharlari po'stlog'ining nerv hujayralarida, oliy nerv markazlarida qo'zg'alish paydo bo'ladi. Bu qo'zg'alish ma'lum vaqtdan keyin so'nadi, lekin uning izi qoladi. Ana shu nerv markazlarida qolgan ta'sir izi *xotira* deb ataladi. Demak, xotira turli voqealarning odam ko'rgan-kechirganlarining, bajarilgan ishlarning ma'lum vaqt davomida eslab qolinishidir.

Xotira qisqa va uzoq muddatli bo'ladi. Qisqa muddatli xotirada ta'sirning izi juda oz vaqt davomida saqlanadi. Bir vaqtning o'zida odam ettitagacha har xil ta'sirotni qisqa muddat davomida eslab qolishi mumkin. Masalan, ayrim so'zlarni, raqamlarni, buyumlarning xususiyatlarini va hokazo. Albatta, bunda har bir odam nerv sistemasining individual xususiyatlari, tajribasi, malakasi kabilar muhim rol o'ynaydi.

Uzoq muddatli xotirada ta'sirning izi miya hujayralarida uzoq muddat davomida, ba'zilari umr bo'yi saqlanadi. Sodir bo'lgan voqealarning eslab qolinishi ixtiyorsiz va ixtiyoriy bo'ladi. *Ixtiyorsiz* eslab qolish odamning xohishiga bog'liq emas, bunda odam uchun ahamiyatga ega bo'lmagan ba'zi o'tkinchi, tasodifiy ta'sirlar ma'lum vaqt davomida saqlanib qoladi. *Ixtiyoriy* eslab qolishda odam tashqi muhitdagi voqealarni, ta'sirni tanlab, ularning kerakligini, zarurini, xohlaganini xotirada saqlaydi.

Voqealar, ta'sirlar ko'p bo'lganida ularning hammasi esda qolmaydi. Ko'p yoki oz voqea va ta'sirni eslab qolish va ularni oz yoki ko'p muddat davomida saqlash har bir odamning individual qobiliyatiga hamda voqealarning ahamiyatiga bog'liq. Bundan tashqari, har bir ta'sir (axborot, voqea) qancha ko'p takrorlansa, shuncha uzoq vaqt esda qoladi. Har bir odam nerv sistemasining xususiyatlariga ko'ra turli voqealarni eslab qolishi har xil bo'ladi. Masalan, rahmdil odam boshqalarning qayg'usini uzoq eslab qoladi, ular haqida qayg'uradi, yordam ko'rsatishga intiladi.

Ta'sir qaysi sezgi organlari orqali qabul qilinishiga ko'ra xotiraning quyidagi turlari mavjud:

-harakat xotirasi-bunda yozish, turli harakatlar bajarish (raqsga tushish, gimnastika mashqlarini bajarish, transport vositalarini haydash va hokazo) kabilar bosh miya yarim sharlarining tepa qismidagi nerv hujayralarida, ya'ni harakat markazlarida qoldirilgan izlar bilan bog'liq;

-obrazli xotira-bunda atrof-muhitning ko'rinishi, odamlarning qiyofasi, musiqa ohanglari kabilar bosh miya po'stlog'ining ensa va chakka qismidagi nerv hujayralari, ya'ni ko'rish va eshitish markazlarida qolgan izlar bilan bog'liq. Bu xotira, ayniqsa, yozuvchilarda, rassomlar, artistlarda, sozanda va bastakorlarda yaxshi rivojlangan bo'ladi;

-emotsional xotira-odam boshidan kechirgan his-tuyg'ularini eslab qolishi bilan bog'liq. Bunda bosh miya po'stlog'idagi bir nechta nerv markazlari ishtirok etadi, chunki voqealarning xarakteri va mazmuniga ko'ra ular bir nechta sezuv organlari orqali qabul qilinishi mumkin. Shunday qilib, voqea qaysi sezgi organi orqali qabul qilinishiga ko'ra, uning nerv markazida ta'sirning izi xotira sifatida qoladi.

43-§. Uyqu va uning ahamiyati

Uyquning fiziologik tabiati. Odam organizmida ikki xil biologik holat: uyg'oqlik va uyqu holatlari uzluksiz o'rin almashinib turadi.

Uyg'oqlikda bosh miya markazlarining ko'p qismi qo'zg'algan holatda bo'lib, odam tashqi muhitning har bir ta'sirini qabul qilish va unga javob qaytarish qobiliyatiga ega bo'ladi. Binobarin, uyg'oq odam tevarak-atrofdagi o'zgarishlarni, voqealarni sezadi, ular to'g'risida fikrlaydi va ta'sirning mazmuniga ko'ra xulosa chiqaradi. Shartsiz va shartli reflekslar hosil bo'lib turadi.

Uyqu bosh miya yarim sharlari po'stloq qismidagi nerv markazlarining tormozlanishi natijasida hosil bo'ladigan fiziologik holatdir. Uyqu vaqtida analizatorlarning faoliyati pasayadi yoki butunlay yo'qoladi, ya'ni ko'rish, eshitish, hid va ta'm bilish, harakatlanish, terining issiq-sovuqni, siypalashni, kuchsiz og'riqni sezish xususiyatlari deyarli yo'qoladi. Uxlagan odamda oliy nerv faoliyatiga xos bo'lgan fikrlash, ong, tashqi muhitdagi voqealarni, o'zgarishlarni sezish, ular to'g'risida xulosa qilish qobiliyati deyarli yo'qoladi, shartli reflekslar hosil bo'lmaydi. Uyqu vaqtida markaziy nerv sistemasining quyi qismlari, ya'ni *orqa miya, uzunchoq, o'rta, oraliq miyadagi m*arkazlarning ish faoliyati butunlay yo'qolmaydi, balki ma'lum darajada pasayadi, chunki bu markazlar odamning hayotini ta'minlaydigan a'zolar (yurak-qon tomir, nafas olish sistemasi, buyrak, endokrin sistema kabilar) ishini boshqaradi. Shuning uchun uyqu vaqtida bu a'zolarning ishi to'xtamaydi, balki bir oz pasayadi.

Shunday qilib, uyqu bosh miya yarim sharlari po'stlog'ining nerv hujayralari, ya'ni oliy nerv markazlarining tormozlanish holati bo'lib, bu vaqtda nerv hujayralari dam oladi, energiya to'playdi. Shuning uchun to'yib uxlagandan keyin odamning kayfiyati yaxshi bo'ladi, ish qobiliyati

ortadi. Tungi uyqu **3-5** bosqichdan iborat bo'lib, har qaysi bosqichda sekin va tez uyqu davrlari takrorlanib turadi. Sekin uyqu davri **1-1,5** soat, **tez uyqu** davri **10-30** minut davom etadi. Uyqu davrida nafas olish, yurak urishi sekinlashadi. Bu vaqtda bosh miya nerv hujayralarida tormozlanish holati chuqurlashadi. Tez uyqu davrida nafas olish, yurak urishi ma'lum darajada tezlashadi. Bu vaqtda bosh miya nerv hujayralarida tormozlanish susayadi. Shuning uchun tez uyqu davrida ba'zan tush ko'rish sodir bo'ladi.

Uyquning turlari. Odamda uyquning quyidagi turlari bo'lishi mumkin: *tabiiy fiziologik uyqu, gipnotik, narkotik uyqu* va *uyqu kasalliklari.*

Tabiiy fiziologik uyqu har kungi tundagi normal uyqudir. Odam organizmining tabiiy fiziologik uyquga ehtiyoji yoshga qarab turlicha bo'ladi. Chaqaloqlarda bir kecha-kunduzda **21-22** soat, **1** yoshli bolada **16-17** soat, **6-7** yoshda **12-13** soat, **13-14** yoshda **9,5-10** soat, kattalarda **8** soat.

Gipnotik uyqu boshqa odam yoki gipnozchining har xil so'zlari va harakatlari ta'sirida yuzaga keladi. Bunda gipnozlangan odamning bosh miya yarim sharlarining po'stloq qismidagi nerv markaz-larining hammasi emas, balki ma'lum qismi tormozlanadi. Shuning uchun gipnoz holatidagi odamda fikrlash, ong kabi oliy nerv faoliyatiga xos xususiyatlar vaqtincha yo'qoladi, lekin harakatlanish, gapirish qobiliyati saqlanadi. Shu tufayli u gipnoz-chining buyruqlarini, topshiriqlarini bajaraveradi, ya'ni yur desa yuradi, o'tir desa o'tiradi, ashula ayt desa aytadi. Gipnozlash usuli ba'zi ruhiy kasalliklarni davolashda qo'llaniladi.

Narkotik uyqu har xil kimyoviy dori moddalari ta'sirida bosh miya nerv hujayralarida tormozlanish holati yuzaga kelishi bilan xarakterlanadi. Narkotik uyquning davom etish muddati, uning yuzaki yoki chuqur bo'lishi qo'llanilgan narkotik moddaning miqdoriga va kimyoviy xususiyatiga bog'liq. Narkotik uyqu tibbiyotda har xil operatsiyalar o'tkazishda qo'llaniladi.

Uyqu kasalliklariga *oyparast* (*lunatik*), *letargiya uyqusi* va *uyqusizlik* kiradi.

Oyparast kasalligida odam tungi uyqu vaqtida kechasi o'rnidan turib uydagi buyumlarni yig'ishtiradi, o'rnini o'zgartiradi, derazani ochadi, hovliga chiqadi, ba'zilari esa devorga chiqadi, hatto ko'chaga chiqib ketib, yana qaytib kelib o'rniga yotadi va uyquni davom ettiradi. Ertasi kuni hech narsani eslay olmaydi. Buning sababi odam nerv sistemasining o'ta charchashi, hayajonlanishi, qo'rqish, og'ir kasalliklar natijasida bosh miya nerv hujayralarida qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlari muvozanatining

buzilishidir. Bunday odamlar, ayniqsa bolalar yolg'iz uxlamasligi kerak, ya'ni ularning yonida yaqin kishilari bo'lgani ma'qul. Tungi vaqtda xonada yorug'lik bo'lmasligi kerak. Bu kasallikka uchragan odamlar asab-ruhiy kasalliklari shifokori maslahati asosida davolanadilar.

Letargiya uyqusi-bu kasallik holati bo'lib, odamda to'satdan yuzaga keladi. Odam chuqur uyquga ketadi. Uning nafas olishi va yurak urishi sekinlashib, hatto sezilmaydigan darajada bo'ladi. Shuning uchun bunday odamni ba'zan o'lgan deb ham o'ylaganlar. Chunki bunday uyquga ketgan odam hech narsani sezmaydi (chaqirganni, qimirlatganni, og'riqni). Chuqur tekshirish natijasidagina uning tirikligi aniqlanadi. Letargiya uyqusi bir necha soat, hafta, oy va yillar davom etishi mumkin. Uyg'onish ham xuddi uyqu paydo bo'lishiga o'xshab, to'satdan, kutilmagan vaqtda sodir bo'ladi. Ma'lum vaqt o'tgach, bunday uyqu yana takrorlanishi mumkin.

Letargiya uyqusining sababi turlicha: nerv sistemasining tug'ma o'ta qo'zg'aluvchanlik va tormozlanish xususiyatlari, og'ir nerv kasalliklarini boshdan kechirish, o'ta charchash, bosh miyaning shikastlanishi kabilardir. Bunday odamlarda bosh miya nerv hujayralarida qo'zg'alish va tormozlanish jarayonlarining muvozanati buzilgan bo'lib, hayajonlanish, qo'rqish, kayfiyat buzilishi kabilar letargiya uyqusi yuzaga kelishiga sabab bo'ladi.

Uyqusizlik (*insomniya, agripniya*)-tungi uyquning buzili-shi, ya'ni uzoq vaqt uxlay olmaslik, bevaqt uyg'onish, tun davomida tez-tez uyg'onish va, nihoyat, tungi uyquning butunlay yo'qolishi. Buning sabablari: bosh miyaning shikastlanishi oqibatlari, aqliy mehnatdan zo'riqish tufayli sodir bo'ladigan ***nevroz*** kasalligi, nerv sistemasining kimyoviy moddalar (spirtli ichimliklar, nikotin va boshqalar) dan zaharlanishi, o'ta hayajonlanish, iztirob chekish, uzoq muddat davomida kun tartibining buzilishi kabilar.

Uyqusizlikning oldini olish uchun avvalo odam kun tartibiga rioya qilishi ya'ni ma'lum vaqtda uxlashi va uyg'onishi, hayajonlanmasligi, bo'lar-bo'lmasga iztirob chekmasligi kerak. Bu kasallik sodir bo'lganda har kuni kechki uyqu oldidan **50-100** ml qaynagan suvga **20-30** g asal yoki shakar, novvotni eritib ichish, bir piyola kefir iste'mol qilish, **20-30** minut ochiq havoda sayr qilish, **8-10** minut iliq vanna qabul qilish (suv harorati +**36**+**38**°) yoki oyoqni iliq suvga solib turish kabilar tavsiya etiladi. Agar bu tadbirlar yordam bermasa, shifokorga murojaat etish kerak.

Tush ko'rish-uyquda sodir bo'ladigan sub'yektiv psixik hodisa. Chuqur uyqu vaqtida bosh miya po'stloq qismining nerv hujayralari butunlay tormozlanadi va bunda tush ko'rilmaydi. Uyqu yuzaki bo'lganida

bosh miya po'stlog'ining ayrim qismlaridagi, ayniqsa ensa qismidagi ko'rish markazining nerv hujayralari to'liq tormozlanmaydi, ya'ni ularning ba'zilari kuchsiz qo'zg'alish holatida bo'ladi. Ana shu vaqtda tush ko'rish sodir bo'ladi. Tush ko'rish asosan tez uyqu davrida yuzaga keladi. Tush ko'rish odamning ko'rgan-kechirganlari, maqsadlari, istaklari kabilarning bosh miya po'stlog'i markazlaridagi izlarining tiklanishidir. ***I.M. Sechenov*** «Tush ko'rish-bu odam ko'rgan-kechirganlari ta'sirining uyqu vaqtida aralash-quralash holdagi ko'rinishidir» degan edi.

Ayrim hollarda odamning tushiga hech qachon ko'rmagan, eshitmagan, o'ylamagan hodisalar kiradi. Odam o'z hayotida hamma ko'rgan-kechirgan voqealarni, o'z istak va intilishlarini eslab qola olmaydi, lekin ular bosh miya hujayralarida iz qoldiradi. Bu izlar uyqu vaqtida tiklanib tushga kiradi.

Ba'zan odam tushida o'zi kasal ekanligini ko'radi va ko'p vaqt o'tmay kasal bo'ladi. Buning sababi shundaki, ko'pchilik kasalliklar asta-sekin boshlanadi. Boshlanish davrida kasallik belgilari juda kuchsiz bo'ladi. Uyg'oqlikda odamning sezgi a'zolariga atrof-muhitdan juda ko'p omillar ta'sir etadi va uning bosh miyasidagi sezgi markazlari ana shu ta'sirni qabul qilish bilan band bo'ladi. O'z organizmida sodir bo'layotgan kasallikning kuchsiz belgilarini sezmaydi. Uyqu vaqtida esa bosh miyaning sezgi markazlari tashqi muhit ta'siridan holi bo'lganligi uchun ular organizmdagi kuchsiz kasallik belgilarini qabul qilish imkoniyatiga ega bo'ladi va ular tush bo'lib ko'rinadi

44-§. Nerv sistemasi gigiyenasi

Odam organizmining barcha to'qima va a'zolaridagi hayotiy jarayonlar, ularning ishi markaziy nerv sistemasi tomonidan boshqariladi. Nerv sistemasi odam organizmini u yashayotgan sharoitning o'zgarishlariga moslashtiradi.

Odam tug'ilganidan boshlab butun umri davomida aqliy va jismoniy faoliyatining takomillashishi, ya'ni tarbiyalanishi, bilim olishi, hunar o'rganishi miya po'stlog'idagi nerv markazlarining funksional holatiga bog'liq. Miyaning faoliyati ikki xil sababga ko'ra susayishi mumkin. Birinchidan, miya to'qimasidagi tug'ma kamchiliklar va tug'ilgandan keyingi har xil kasalliklar, shikastlanishlar oqibatida miya faoliyatining pasayishi; ikkinchidan, miyaning funksional kasalliklari, ya'ni gigiena talablariga rioya qilmaslik natijasida miyaning zo'riqishidan nevroz kasalliklari paydo bo'lishi.

Har bir odam tabiatning eng muhim mo'jizasi bo'lgan miyani ehtiyot qilishi va uni takomillashtirish uchun zarur bo'lgan gigiena chora-tadbirlariga amal qilishi zarur. Avvalo bo'lajak avlod dunyoga sog'lom kelishi uchun ota-ona homiladorlikning birinchi kunlaridan boshlaboq, uning normal rivojlanishiga qulay sharoit yaratishlari zarur. Buning uchun turmush qurgan ikkala yosh spirtli ichimlik ichish, nos va sigareta chekish, giyohvandlik kabi zararli odatlardan saqlanishi kerak. Homilador ayol og'ir yuk ko'tarmasligi, zararli kimyoviy moddalar ta'siridan saqlanishi, har xil dorilarni iste'mol qilmasligi, rangli ichimliklar (tarxun, rayhon, pepsikola, fanta kabilarni) iste'mol qilmasligi, shamollash va yuqumli kasalliklardan saqlanishi kerak. U vitaminga boy, tarkibida yetarli miqdorda sifatli oqsili bo'lgan ovqat yeyishi, jismoniy va aqliy faoliyatni almashlab turish kabi gigiena qoidalariga amal qilishi zarur. Shuningdek, oilada tinch-totuv yashash homilador ayol sog'lom bo'lishini ta'minlash bilan birga homila nerv sistemasining normal rivojlanishiga imkon beradi.

Bola tug'ilgan kunidan boshlab uning parvarishi, tarbiyasi, kasallikdan, shikastlanishdan saqlanishi ota-ona, tarbiyachilar, o'qituvchilar e'tiborida bo'lishi kerak. Bola voyaga etgan sari ongi, aql-idroki bilan o'z sog'lig'ini avaylashi, zararli odatlarga berilmasligi, kun tartibiga rioya qilishi, aqliy va jismoniy faoliyatni navbati bilan almashtirib turishi nerv sistemasining normal rivojlanishiga yordam beradi.

Aqliy mehnat vaqtida (o'qish, yozish, fikrlash, masala yechish, dars tinglash, tayyorlash va hokazo), asosan ko'rish, eshitish, nutq a'zolari va ularning bosh miya po'stlog'idagi markazlarning nerv hujayralari ish bajaradi. Ma'lum vaqt davomida bu sezgi a'zolari va ularning miyadagi markazlarining ish bajarish qobiliyati yaxshi bo'ladi. Ammo aqliy faoliyat uzoq davom etaversa, ularning ish qobiliyati asta-sekin pasayib, ish sifati yomonlasha boshlaydi. Bu holat miyaning ish bajarayotgan markazlaridagi nerv hujayralari qo'zg'alishdan tormozlanish holatiga o'tganligini yoki ular charchaganligini ko'rsatadi.

Miya nerv hujayralari charchashining oldini olish uchun kundalik hayotda bir necha xil gigiena tadbirlari joriy qilingan. Jumladan, maktablarda, o'quv yurtlarida har **45** minutlik darsdan keyin **5-10** minutlik tanaffus vaqtida sinf xonasini shamollatish, sinf xonasida o'tirmasdan maktab hovlisiga chiqib yurish, badantarbiya mashg'ulotiari o'tkazish, har xil harakatli sport o'yinlari bilan shug'ullanish kerak. Bundan tashqari, dars vaqtida ba'zi o'quvchilarda miyaning charchash holatlari yuzaga kelganda ular o'rinlaridan turib, **1-2** minut davomida o'qituvchi rahbarligida nafas oldiruvchi gimnastika mashg'ulotiari o'tkazadilar. Buning natijasida

ularning aqliy ish bajarich qobiliyati tiklanadi, miya hujayralarida sodir bo'lgan tormozlanish qo'zg'alish bilan almashinadi. Uy vazifasini bajarish vaqtida ham yuqorida ko'rsatilgan qoidalarga amal qilish zarur.

Ishlari harakatlanish bilan bog'liq bo'lmagan kasb egalari (hisobchilar, tikuvchilar, o'qituvchilar, shifokorlar, yozuvchilar va boshqalar) **1-1,5** soat ishlagandan keyin **2-3** minut harakatli badantarbiya mashqlarini bajarishlari lozim. Bundan tashqari, ular ishdan keyin **1-2** soat jismoniy mashqlar bajarishlari, har kuni **8-10** km piyoda yurishlari kerak. Bu gigiena chora-tadbirlari aqliy mehnat bilan shug'ullanuvchilar, o'quvchilar, talabalar va bosh-qa kasb egalari ish qobiliyatining yaxshi bo'lishiga, miyaning zo'riqishi natijasida vujudga keladigan nevroz kasalliklarining oldini olishga yordam beradi.

Jismoniy mehnat tananing skelet muskullari, paylari, bo'g'imlari, orqa va bosh miyaning nerv hujayralari to'plamidan tashkil topgan harakat markazlari ishtirokida bajariladi. Avvalgi mavzularda aytilganidek, odam tanasida **600** ga yaqin skelet muskullari bor.

Bosh miya po'stlog'ining tepa qismida har qaysi muskul guruhining ishini boshqaruvchi nerv markazlari joylashgan. Ma'lum bir jismoniy mehnat bajarilgan vaqtda shu ishni bajarishga taalluqli muskul guruhlari qisqarib-bo'shashadi, ularning ishini boshqaruvchi nerv markazlari qo'zg'aladi. Murakkab harakatlar bilan bog'liq jismoniy ishlarni, sport mashqlarini bajargan vaqtda bir necha muskul guruhlari ishtirok etadi va ularning miyadagi nerv markazlari qo'zg'aladi. Bu murakkab harakatlar bir necha kun, oy davomida muntazam takrorlab turilganda, bu harakatlarda ishtirok etuvchi muskullar bosh miya po'stlog'idagi bir necha nerv markazlari bir vaqtda qo'zg'alishi, ular o'rtasida vaqtincha bog'lanish yoki harakatlantiruvchi shartli reflekslar hosil bo'lishiga olib keladi. Bu esa eng murakkab harakatlar ham tez, oson, silliq bajarilishiga imkon beradi. Bundan odamda harakatlanishning dinamik stereotipi vujudga kelganligini ko'rish mumkin.

Chizmachilar, naqqoshlar, me'morlar, g'isht teruvchilar, shofyorlar, malakali sportchilar, raqqosalar, musiqachilar va boshqa hunar egalarida uzoq muddat davomida takror-takrori mashq qilish natijasida harakat shartli reflekslari (harakatlanishning dinamik stereotipi) hosil bo'lganligi sababli ularning harakati silliq bo'ladi, tez bajariladi, ishlari unumli va sifatli bo'ladi. Bunday natijaga erishish uchun odam o'zi tanlagan kasbga taalluqli harakat mashg'ulotiarini erinmasdan, muntazam ravishda uzoq vaqt davomida bajara borishi kerak. Albatta, yoshlar jismoniy mehnat, sport mashqlarini bajarishda ustozlari maslahatiga ko'ra, kun tartibiga, mehnat havfsizligi

qoidalariga, yoshiga, organizmining jismoniy rivojlanganligiga, salomatligi kabilarga e'tibor berishi zarur.

Nevroz nima? Nerv sistemasining faoliyatiga odam yashaydigan va mehnat qiladigan muhit sharoiti katta ta'sir qiladi. Og'ir aqliy mehnat, oiladagi urush va janjallar, ishxonadagi kelishmovchiliklar odamning nerv sistemasiga ta'sir etib, uning kayfiyatini buzadi. Agar bunday ta'sir uzoq vaqt davom etadigan bo'lsa, odamni nevrozga olib kelishi mumkin.

Nevroz-nerv sistemasi oliy nerv faoliyatining buzilishi bilan bog'liq og'ir ruhiy xastalik.

Nevroz ruhiy shikastlanish oqibatida yuzaga keladi. Qayg'u, alam, ranjish, qo'rquv, qiyinchiliklar tufayli kelib chiqadigan umidsizlik kabi hissiyotlar nevrozning bevosita sababchisi bo'ladi. Bemor serjahl, o'zidan va atrofdagilardan norozi bo'lib yuradi. Agar u davolanmasa, kasallik yana ham chiqurlashadi.

Bolalarda nevrozning paydo bo'lishi. Bolani go'daklikdan noto'g'ri, qattiqqo'llik bilan tarbiyalash, qiziqish va erkini mensimaslik, tahqirlash unda qo'rqoqlik, jur'atsizlik, o'ziga ishonmaslikni keltirib chiqaradi. Bu xususiyatlar uning o'z tengilariga qo'shilishiga xalaqit beradi, oqibatda nevrozga olib keladi.

Bolaga ortiqcha mehribonlik, uning har qanday istaklarini bajo keltirish, o'rinsiz maqtashlar, ya'ni arzanda qilib o'stirish ham nevrozga olib keladi. Bunday bola o'z shaxsiga bino qo'ygan, lekin irodasiz, mehnat va qiyinchiliklarga ko'nikmagan, injiq bo'lib o'sadi.

Nerv kasalliklarining oldini olish uchun bolani to'g'ri tarbiya-lash, organizmni chiniqtirish, sport va badantarbiya bilan shug'ullanish, aqliy va jismoniy mehnatni birga qo'shib olib borish, mehnat qilish va dam olish rejimiga rioya etish lozim.

XIII bob. SEZGI A'ZOLARI

45-§. Sezgi a'zolarining ahamiyati

Ma'lumki, tevarak-atrof muhiti xilma-xil hamda undagi tovushlar va hidlar, haroratga ko'ra juda rang-barang bo'ladi. Atrof-muhit bilan odam organizmi muttasil bir-biriga bog'liq. Bu bog'lanish sezgi a'zolari orqali ta'minlanadi, ya'ni tashqi muhitning barcha omillari sezgi a'zolariga ta'sir etadi va ularning bosh miyadagi markazlariga qabul qilinadi.

Bosh miya po'stlog'ining turli qismlarida maxsus nerv hujayralari to'plami joylashgan bo'lib, ularni ***I.P. Pavlov analizatorlar*** (sezgi a'zolarining markazlari) deb atagan. Har bir analizator uch qismdan tashkil topgan:

1. Analizatorning *periferik qismi*, ya'ni *retseptor*. Bu maxsus nerv tuzilmasi bo'lib, tananing turli qismlarida (teri, pay, ko'z, quloq, burun, til, ichki a'zolar va qon tomir devorlarida) joylashgan. Retseptorlarning soni juda ko'p, masalan, terining **1** sm^2 sathida **200-400** tagacha, butun sathida esa **8** mln ga yaqin retseptor bor. Barcha ichki a'zolarda taxminan **1** mlrd ga yaqin retseptor bor. Tashqi va ichki muhitning barcha o'zgarishlari retseptorlar orqali qabul qilinadi.

Retseptorlar joylashuviga ko'ra ikki xil bo'ladi:

a) *tashqi retseptorlar*-bular tashqi muhit ta'sirini (o'zgarishlarini) qabul qiladi. Bularga ko'rish, eshitish, muvozanat, teridagi og'riqni, issiq-sovuqni, siypalashni sezuvchi, til va og'iz shilliq qavatidagi ta'm bilish, burun shilliq qavatidagi hid bilish retseptorlari kiradi;

b) *ichki retseptorlar*-bular odam tanasining ichki qismidagi o'zgarishlarni qabul qiladi. Bularga me'da-ichak va boshqa ichki a'zolarda, qon tomir devorlarida, tana muskullarida, pay va bo'g'imlarda joylashgan retseptorlar kiradi.

2. Analizatorning *o'tkazuvchi qismi*-bu sezuvchi nerv tolasidan iborat bo'lib, u retseptordan ta'sirni qabul qiladi va uni analizatorning markaziy qismiga o'tkazadi.

3. Analizatorning *markaziy qismi* bosh miya po'stlog'ining turli sohalarida joylashgan sezuvchi nerv markazlaridan iborat. Bu markazlarda muayyan sezgi a'zolaridagi retseptorlardan kelgan ta'sir analiz va sintez qilinib, ularning mazmuniga ko'ra javob reaksiyasi hosil bo'ladi.

Analizatorning yuqorida aytilgan uchala qismining qaysi biri shikastlansa (kasallansa), muayyan sezgi a'zosining ish faoliyati buziladi. Odam organizmining atrof-muhit bilan munosabati, ya'ni tashqi muhitning rang-barang ta'siri va o'zgarishlarini qabul qilish-ko'rish, eshitish, hid bilish, ta'm bilish va teri analizatorlari orqali ta'minlanadi.

Ko'rish a'zosi (ko'rish analizatori)

Ko'rish analizatorining ahamiyati. Ko'rish a'zosi-ko'z yordamida odam tevarak-atrofdagi buyumlarning rangi, tuzilishi, hajmi, bir-biridan farqini ajratadi; o'simlik va hayvonot olamini o'rganadi; rassomlik, me'morlik, haykaltaroshlik san'atlarining mahsulotlaridan bahramand bo'ladi, tabiat go'zalliklaridan zavqlanadi.

Ko'rish odamning mehnat faoliyatida muhim o'rin tutadi. Ko'rish orqali inson o'qishni, yozishni va mehnatning boshqa turlarini o'rganadi, bilim oladi, hunar egallaydi. Ko'rish orqalr odamning ichki dunyosi boyiydi,

uning tevarak-atrof, tabiat, san'at haqidagi tushunchasi ortadi, fikrlash qobiliyati, aql-idroki, ongi rivojlanadi.

Ko'zning tuzilishi. Ko'z bosh suyagining maxsus chuqurchasida-*ko'z kosasida* joylashgan. Ko'z ko'z soqqasidan, ko'rish nervi va yordamchi qismlardan (ko'z soqqasini harakatlantiruvchi muskullar va ularning nervlari, qovoq va kipriklar, yosh bezlari, qon tomirlari kabilardan) iborat.

Ko'z soqqasi yumaloq tuzilgan bo'lib, oldingi va orqa qutblarga ega bo'ladi. Ko'z soqqasi tashqi va ichki qismlardan iborat. Tashqi qismi uch qavat: *tashqi-fibroz, o'rta-qon tomir* va *ichki-to'rsimon* pardadan tashkil topgan. Ichki qismiga ko'z ichi suyuqligi, ko'z gavhari va shishasimon tana kiradi. Ko'z soqqasining tashqi-*fibroz pardasi* ikki qismga bo'linadi. Uning oldingi qismi *shoxparda* deb atalib, u shishadek tiniq, yorug'lik nurlarini sindirish xususiyatiga ega. Tashqi fibroz pardaning yon va orqa qismi ko'zning *oq pardasi (sklera)* deb ataladi. Ko'z soqqasining *qon tomir qavati* nomiga monand, qon tomirlariga boy bo'lib, ko'z to'qimalarini oziq moddalar va kislorod bilan ta'minlaydi. Bu qavatning oldingi qismi *rangli parda* deb atalib, uning rangi hammada har xil (qora, ko'k, sarg'imtir va hokazo) bo'ladi. Bu pardaning o'rtasida yumaloq teshikcha bo'lib, u *ko'z qorachig'idir.* Teshikcha atrofida ko'z qorachig'ini kengaytiruvchi va toraytiruvchi muskullar bo'ladi. Ko'z soqqasining ichki-*to'rsimon pardasi,* ayniqsa muhim ahamiyatga ega, chunki uning orqa qismida yorug'likni, ranglarni qabul qiluvchi retseptorlar joylashgan. Ular maxsus nerv hujayralari bo'lib, *tayoqcha* va *kolbacha* shaklidadir. To'rsimon pardaning orqa qismida ko'rish nervining tolasi kiradigan teshikcha bo'lib, u orqali ko'rish nervi to'rsimon pardaga o'tadi va mayda tolachalarga bo'linib, tayoqchasimon va kolbachasimon retseptorlarga tutashadi.

Ko'z soqqasining ichki qismi *ko'z gavhari, ko'z ichi suyuqligi* va *shishasimon tanadan* iborat. Bularning hammasi tiniq, shishasimon bo'lib, ko'zga tushadigan yorug'lik nurini sindirish xususiyatiga ega.

Ko'rish nervining mayda tolachalari ko'z soqqasi ichki to'rsimon pardasining orqa yuzasida joylashgan tayoqchasimon va kolbachasimon retseptorlar (hujayralar) bilan tutashgan bo'lib, ulardagi qo'zg'alishni qabul qiladi. Nerv tolachalari birlashib, ko'rish nervi tolasini hosil qiladi va u to'rsimon pardaning orqa qismida joylashgan maxsus teshikcha orqali bosh miyaga kiradi. U oldin o'rta miyaga va oraliq miyaning ko'rish do'mbog'iga boradi. So'ngra bosh miyaning o'tkazuvchi yo'llariga birlashib, bosh miya po'stlog'ining ensa qismida joylashgan ko'rish markazining nerv hujayralariga tutashadi.

Ko'zning yordamchi qismlariga ko'z soqqasini harakatlantiruvchi oltita muskul va ularning nervlari, ko'z yoshi bezlari va ularning kanalchalari, ko'z yoshi qopchasi hamda qovoq va kipriklar kiradi. Muskullar ko'z soqqasini harakatlantirib, ko'rish doirasini kengaytiradt. Ko'z yoshi bezlaridan ajraladigan *suyuqlik* ko'zning *shox pardasini* namlab, uni changdan yuvib turadi. *Qovoqlar* va *kipriklar* ko'z soqqasini tashqi muhitning noqulay ta'sirlaridan himoya qiladi.

Ko'zning funksiyasi. Ko'z bajaradigan funksiyasiga ko'ra ikki qismdan: ko'zning optik sistemasi va retseptor qismidan iborat.

Ko'zning ***optik sistemasiga*** **uning** ***shox pardapi, ko'z ichi suyuqligi, gavhar*** **va** ***shishasimon tana*** **kiradi.** Bular ko'zga tushadigan yorug'lik nurini sindirib o'tkazadi va uni ko'zning ichki to'r pardasida joylashgan retseptorlarga to'plab beradi. Yorug'lik nurini sindirib o'tkazishda ayniqsa ko'z gavhari muhim o'rin tutadi. Yaqindagi buyumlarga qaraganimizda gavhar qalinlashadi. Uzoqdagi buyumlarga qaraganimizda esa yassilashadi. Gavhar shaklining bunday o'zgarishi *akkomodatsiya* deb atalib, u gavhar atrofini o'rab turgan kipriksimon muskul tolalarining qisqarishi va bo'shashishi orqali amalga oshadi. Demak, akkomodatsiya ko'zning uzoqni va yaqinni ko'rish qobiliyatini ta'minlaydi.

Ko'z qorachig'i-ko'zning rangli pardasi o'rtasida joylash-gan teshikcha bo'lib, uning atrofi aylana va to'g'ri yo'nalgan muskullar bilan o'ralgan. Ular parasimpatik va simpatik nerv tolalari bilan ta'minlangan.

Ko'z qorachig'i gavharga va to'r pardaga yorug'likni, faqat markaz qismdagi nurlarni o'tkazadi, atrofdagi nurlarni esa o'tkazmaydi. Qorachiqning ana shu funksiyasi tufayli buyumlarning shakli, rangi, ko'rinishi va boshqa xususiyatlari ko'zning to'r pardasiga aniq o'tkaziladi.

Yorug'lik ko'p bo'lganda ko'z qorachig'i torayadi va to'r par-daga o'tkaziladigan nur oqimi kamayadi, yorug'lik kam bo'lganda esa qorachiq kengayadi va to'r pardadagi retseptorlarga o'tkazila-digan nur oqimi ko'payadi. Bundan tashqari, odam hayajonlanganda, qo'rqqanda, og'riq sezganda ko'z qorachig'i kengayadi.

Bu simpatik nervning qo'zg'alishi va buyrak usti bezining mag'iz qismidan ajraladigan adrenalin, noradrenalin gormonlari ko'payishi tufayli ro'y beradi.

Odam yaqinga qaraganda (o'qiganda, yozganda) ko'z qorachig'i kengayadi va ko'z ichidagi bosim ortadi, bu holat uzoq davom etsa, ko'z toliqadi. Uzoqdagi buyumlarga qaraganda esa qorachiq torayadi, ko'z ichidagi bosim pasayadi va ko'z dam oladi.

Ko'zning ichki to'r pardasida joylashgan *tayoqchasimon retseptorlar* tashqi muhitda yorug'lik kam bo'lgan vaqtda qo'zg'alib ko'zni qorong'ulikda ko'rishini ta'minlaydi. *Kolbachasimon retseptorlar* esa tashqi muhitda yorug'lik yetarli bo'lganda qo'zg'alib, ko'zning «kunduzi» ko'rish xususiyatini ta'minlaydi. Bundan tashqari, kolbachasimon retseptorlar rang bilish xususiyatiga ega. To'r pardada **100** mln dan ko'proq tayoqchasimon va **5** mln ga yaqin kolbachasimon hujayralar joylashgan.

Tayoqchasimon retseptorlar tarkibida *rodopsin* moddasi bo'lib, u oqsil va A vitaminidan tashkil topgan. Kolbachasimon retseptorlar funksiyasiga ko'ra uch xil: *ko'k, yashil* va *qizil* ranglarni qabul qiluvchi bo'ladi. Ular uchalasining turli kombinatsiyada qo'zg'alishi boshqa ranglarni, uchalasining baravar qo'zg'alishi esa *oq rangni* ko'rishga imkon beradi.

Tayoqchasimon va kolbachasimon retseptorlardagi qo'zg'alish ko'rish nervi tolalariga o'tib, u orqali bosh miyada joylashgan ko'rish markaziga boradi va nurni, ranglarni ko'rish sezgi hosil bo'ladi.

Ko'rish o'tkirligi. Ko'rish o'tkirligi ikkita buyum bir-biriga qo'shilib ketmasdan, alohida-alohida ko'rinishi uchun zarur bo'lgan ular orasidagi eng kichik masofa bilan belgilanadi. Ko'rish o'tkirligi normal bo'lgan odam **60** sekund burchak hosil qilib joylashgan ikkita nuqtani yaqqol aniqlay oladi. Ko'rish o'tkirligi maxsus ***Golovin*** jadvali yordamida aniqlanadi. Aniqlash usuli laboratoriya mashg'ulotida berilgan.

Ko'zning ko'rish maydoni. Ko'z soqqasini qimirlatmay ma'lum bir nuqtaga (buyumga) qaralganda uning tasviri ko'zning to'r parda qavatidagi markaziy chuqurchaga tushadi, bu *markaziy ko'rish* bo'lib, markaziy chuqurchaning atrofiga tushgan tasvirlar esa *chetki ko'rish* bo'lib hisoblanadi. Ko'zni harakatlantirmay turganda atrofdagi buyumlarni, ularning rangini ko'ra olish xususiyati (markaziy va chetki ko'rish yig'indisi) *ko'rish maydoni* deb ataladi.

Ko'zning har xil rangdagi buyumlarni ko'rish maydoni bir xil bo'lmaydi. Oq rangni ko'rish maydoni eng katta, ko'k va sariq ranglarni ko'rish maydoni undan kichikroq, qizil va yashil ranglarni ko'rish maydoni yanada kichik bo'ladi. Ko'zning har xil ranglarni ko'rish maydoni turlicha bo'lishi to'r qavatning turli qismlarida tayoqchasimon va kolbachasimon retseptorlar har xil joylashishiga bog'liq. Ko'zning ko'rish maydoni chegarasi perimetr asbobi yordamida aniqlanadi.

Ko'rish a'zosi funksiyasining buzilishi. Odamda ko'rishning turlicha buzilish hollari uchraydi. Ulardan eng ko'p uchraydigani yaqindan ko'rish va uzoqdan ko'rishdir. Bunga ko'z soqqasining shakli, ko'zning shox pardasi yoki ko'z gavharining egriligi normal bo'lmasligi sabab bo'ladi.

Yaqindan ko'radigan (miopiya) odamning ko'z soqqasi cho'ziqroq shaklda bo'ladi. Shuning uchun uzoqdagi buyumlar tasviri ko'zning to'r pardasiga emas, balki undan oldinroqqa tushadi. Natijada uzoqdagi buyumlarning tasviri aniq ko'rinmaydi. Bu holat ko'z gavharining do'ngligi ortib ketishi oqibatida ham yuzaga kelishi mumkin. Miopiya holati tug'ma va hayotda orttirilgan bo'ladi.

Uzoqdan ko'rish (gipermetropiya) asosan tug'ma bo'ladi. Bunday odamlarda ko'z soqqasi qisqaroq bo'ladi. Bunda yaqindagi buyumlarning tasviri ko'z to'r pardasiga emas, balki uning orqasiga tushadi. Uzoqdan ko'rishning ikkinchi sababi ko'z gavhari do'ngligining kamayishidir. Bu ko'pincha keksalarda hayoti mobaynida sodir bo'ladi.

Ko'rish qobiliyatining yuqorida aytilgan buzilishlari sezilgan zahoti ko'z shifokoriga murojaat qilish zarur.

Ba'zi odamlarda ko'zning ayrim ranglarni farqlash qobiliyati buzilgan bo'ladi. Ular qizil yoki yashil ranglarni farqlay olmaydi. Bu kasallik *daltonizm* deb ataladi. Buning sababi ko'zning to'r pardasida joylashgan rang sezuvchi kolbachasimon retseptorlarda ma'lum rang ta'sirida qo'zg'aladigan nervlar bo'lmasligidir. Daltonizm kasalligi nasldan-naslga o'tadi. Bu kasallik erkaklar orasida ko'proq uchraydi. Bunday odam transport vositalarini haydashi mumkin emas, chunki ular svetoforning qizil va yashil ranglarini farqlay olmaydi, ular rassomlik kasbida ham ishlay olmaydi. Yoshlar kasb tanlaganida ko'zining rang ajratish qobiliyatini hisobga olishi kerak.

Ko'rish funksiyasi buzilishiga yuqorida aytilganlaridan tashqari, uning shox qavatida oq parda hosil bo'lishi, ko'z shikastlanishi natijasida shox qavatining yaralanishi, ko'z gavharining kasallanishi (***katarakta***), ko'z ichidagi bosimning oshishi (***glaukoma***) kabi kasalliklar ham sabab bo'ladi.

Ko'z kasalliklarini o'rganuvchi oftalmologiya fani rivojlanishi natijasida oftalmolog olimlar murakkab operatsiya usullarini ishlab chiqdilar. Ular yordamida yuqorida ko'rsatilgan kasalliklarga chalinib, ko'rish qobiliyati pasaygan yoki butunlay yo'qolgan kishilar ko'pchiligining sog'lig'ini tiklashga muvaffaq bo'lindi.

Ko'rish gigienasi. Ko'zning ko'rish qobiliyati normal saqlanishi ko'p jihatdan har bir odamning o'ziga bog'liq. Buning uchun quyidagi gigiena qoidalariga rioya qilish zarur:

-ish, o'qish joyida yorug'lik yetarli (**100-150** lyuks) bo'li-shi talab etiladi. Yorug'lik chap tomondan tushishini ta'minlashga e'tibor berish kerak. Haddan tashqari kuchli yorug'lik nuri ko'z to'r pardasidagi retseptorlarni o'ta qo'zg'atib, ko'zning tez toliqib qolishiga sabab bo'ladi.

Shuning uchun ish joyida qo'llaniladigan elektr lampasining usti soyabon bilan to'sib qo'yiladi;

-o'qiganda, yozganda daftar va kitob ko'zdan **35-40** sm uzoqlikda bo'lishi kerak. Chizmachilik, tikish va boshqa mayda nozik ishlarni bajarganda ham shu qoidaga amal qilish kerak;

- o'qish, yozish, chizish, mashg'ulotiarida har **15** minutda ko'zga **15** daqiqa dam berib derazadan uzoqqa qarash lozim. Chunki yaqinga qarab ish bajargan vaqtda ko'z qorachig'i kengayib, ko'z ichidagi bosim ortadi va ko'z toliqadi. Uzoqqa qaraganda esa ko'z qorachig'i torayib, ko'z ichidagi bosim pasayadi va ko'z dam oladi;

-avtobus, tramvay, metro, poezd va boshqa transport vositalarida ketayotganda o'qish yaramaydi, chunki bu vaqtda qo'ldagi kitob yoki jurnal, gazeta bir tekis turmaydi, balki qimirlab turadi. Bu esa ko'z gavhari shaklining uzluksiz o'zgarib turishiga sabab bo'ladi va ko'zni toliqtirib, uning xiralanib qolishiga sabab bo'ladi. Yotib o'qish ham zararli; uzoq vaqt davomida televizor ko'rish ham ko'zni toliqtiradi;

-ko'zni quyosh nuridan, yonib turgan olov shu'lasidan, changdan va shunga o'xshash noqulay ta'sirlardan himoya qilish lozim. Ko'zni qo'l barmoqlari bilan ishqalash yaramaydi. Ko'z qichishsa, toza bint yoki ro'molcha bilan avaylab qovoq ustidan silash mumkin;

-kundalik ovqat tarkibida A vitamin yetishmasligi tayoqchasimon va kolbachasimon retseptorlar faoliyati buzilishiga va ko'rish o'tkirligi pasayishiga sabab bo'ladi. Tarkibida A vitamini bo'lgan taomlar (jigar, tuxum, sariyog', sabzi, qovoq, baliq ikrasi kabilar)ni muntazam iste'mol qilish kerak;

-zararli odat bo'lgan chekish, spirtli ichimliklar ichish, giyohvandlik ko'zning turli kasalliklari yuzaga kelishiga sabab bo'ladi.

-bolalar ko'zining har xil ranglarga sezuvchanligini oshirish uchun ularga yoshligidan har xil rangdagi o'yinchoqlarni, rasmlarni ko'rsatib, ularning rangini aniqlashga o'rgatib, chiniqtirib borish kerak;

-ko'zni chiniqtirish uchun bolalar yoshlikdan boshlab tennis, basketbol, voleybol, futbol, otish kabi sport turlari bilan shug'ullanib borishlari maqsadga muvofiq bo'ladi.

46-§. Eshitish a'zosi (eshitish analizatori)

Eshitish analizatorining ahamiyati. Odamning umri butunlay uzluksiz tovushlar dunyosining ta'siri ostida o'tadi: qushlar, hayvonlar, odamlarning ovozi, musiqa ohanglari, texnika vositalarining tovushi-

bularning barchasi odamning eshitish a'zosiga ta'sir qiladi va tovush sifatida qabul qilinadi.

Eshitish va nutq bir-biri bilan chambarchas bog'liq, chunki bola nutqining rivojlanishi uchun uning eshitish a'zosi normal bo'lishi kerak, ya'ni u eshitgan so'zlarini takrorlaydi, natijada uning nutqi rivojlanadi. Bola tug'ilishidanoq eshitish a'zosining faoliyati buzilgan bo'lsa, u tovushni eshitmaydi, natijada aytilgan so'zlarni takrorlay olmaydi, ya'ni uning nutqi rivojlanmaydi. Tug'ma karlar gung ham bo'ladi. Eshitish qobiliyati past bo'lgan odamning nutqi ham yaxshi ri-vojlanmaydi.

Eshitishning ahamiyati yana shundan iboratki, odam hayotdagi ba'zi voqealarni ko'rgandagiga nisbatan, ularning mazmunini eshitganida to'liqroq tushuncha oladi. Masalan, odam biror spektaklni televizordan ovozsiz tomosha qilganda olgan tushunchasiga nisbatan shu spektaklning mazmunini radio orqali eshitganida to'liqroq tushunchaga ega bo'ladi.

Eshitish a'zosining faoliyati normal bo'lishi avvalo har bir odamda bolaligidan boshlab nutq paydo bo'lishi va rivojlanishiga imkon beradi. Bolaning keyingi hayoti davrida esa eshitish va nutqning birgalikda rivojlanishi uning tarbiyalanishida, bilim olishida, hunar o'rganishida, musiqa san'atini tushunishi va barcha ruhiy faoliyatining shakllanishida muhim o'rin tutadi.

Eshitish a'zosi-quloqning tuzilishi. Eshitish a'zosi bo'lgan quloq bosh suyagining chakka qismida joylashgan. U uch qismdan: tashqi, o'rta va ichki quloqdan iborat.

Tashqi quloq-quloq suprasi va *tashqi eshitish yo 'lidan* iborat. Quloq suprasi elastik xususiyatga ega bo'lgan tog'aydan tashkil topgan, ustidan teri bilan qoplangan. Tashqi quloq yo'lining oxirida biriktiruvchi to'qimadan tashkil topgan **0,1** mm qalinlikdagi nog'ora parda bo'lib, u tashqi quloq yo'lini o'rta quloq bo'shlig'idan ajratib turadi.

O 'rta quloq bo'shlig'i Evstaxiy naychasi yordamida burun-halqumga tutashgan. O'rta quloqda bir-biri bilan ketma-ket birikkan uchta *eshitish suyakchalari* (*bolg'acha, sandon, uzangi*) tovush to'lqinlari ta'sirida nog'ora pardada hosil bo'lgan tebranishni ichki quloqqa o'tkazadi.

Ichki quloq-bo'shliq va ilonizisimon kanalchalar sistemasidan, ya'ni *suyak labirintdan* iborat. Suyak labirintning ichida *parda labirint* joylashgan, ular orasidagi torgina bo'shliqda *perilimfa suyuqligi* bo'ladi. Parda labirintning ichida esa *endolimfa suyuqligi* bo'ladi. Suyak labirintda chig'anoq bo'lib, uning ichida tovushni sezuvchi hujayralar, ya'ni eshitish retseptorlari joylash-gan.

Suyak labirintning *dahliz* va *yarim doira kanalchalar* deb ataluvchi qismidagi xaltasimon tuzilmalarda odam tanasining fazodagi muvozanatini ta'minlovchi vestibulyar analizator retseptorlari joylashgan.

Eshitish a'zosining funksiyasi. Yuqorida aytilgan tashqi, o'rta va ichki quloqning har biri o'ziga xos funksiyani bajaradi. Quloq suprasi tovush to'lqinlarini to'plash va uni quloqning tashqi yo'liga yo'naltirish vazifasini o'taydi. Ayniqsa yuksak rivojlangan umurtqali hayvonlarda (it, ot, quyon, qo'y va boshqalarda) quloq suprasi muskullari yaxshi rivojlangan bo'lib, ular tovush kelgan tomonga quloqlarini ding qilib harakatlantira oladilar. Odamda quloq suprasini harakatlantirish imkoni bo'lmasa-da, u tovushni to'plash va uni quloq yo'li tomon yo'naltirish imkoniyatiga ega.

Tashqi quloq yo'li tovush to'lqinlarini nog'ora parda tomon o'tkazadi. Tovush nog'ora pardani tebrantiradi, uning tebranishi eshitish suyakchalari orqali ichki quloqning chig'anog'i hamda yarim doira kanalchalardagi perilimfa va endolimfa suyuqliklarini to'lqinlantiradi. Ularning to'lqinlanishi chig'anoq ichidagi eshitish retseptorlarini qo'zg'atadi. Bu retseptorlar juda mayda sezuvchi nerv tolalari bo'lib, endolimfa to'lqinlanganda ular silkinadi va qo'zg'aladi. Tolalarning soni **24** mingdan ko'proq bo'lib, ularning ayrim to'plamlari maxsus tovushlarni qabul qilish xususiyatiga ega (xuddi dutor yoki tanburning har qaysi tori o'ziga xos tovush berganidek). Ma'lum tovushni qabul qiladigan sezuvchi tolalar yaxshi rivojlanmasa yoki kasallansa, odam mazkur tovushni aniqlash qobiliyatini yo'qotadi. Bolalarni yoshlikdan har xil musiqa ohanglarini tinglash va chalishga o'rgatish ana shu sezuvchi tolalar yaxshi rivojlanishiga imkon beradi.

Retseptorlarning qo'zg'alishi eshitish nervi tolasi orqali miya ko'prigi, o'rta miyada joylashgan po'stloq osti eshitish markaziga, undan esa bosh miya yarim sharlari po'stlog'ining chakka qismida joylashgan oliy eshitish markaziga borib, uni qo'zg'atadi. Bu markazda joylashgan nerv hujayralarida tovush ta'siri analiz va sintez qilinib, uning mazmuni aniqlanadi.

Odam sekundiga **16-20** ming marta tezlikda tebranuvchi tovush to'lqinlarini qabul qilish imkoniga ega. Yuksak rivojlangan hayvonlarda, ayniqsa, itlarda tovush to'lqinlarini qabul qilish xususiyati, odamga nisbatan ancha yaxshi rivojlangan bo'lib, ular odam eshitmaydigan kuchsiz tovushlarni ham eshita oladi. Shuni ham aytish kerakki, yoshlarning kuchsiz tovushlarni eshita olish qobiliyati yaxshi bo'lib, yosh kattalashgan sari bu qobiliyat pasaya boradi.

Agar odamga kuchli tovush har kuni uzoq muddat davomida ta'sir qilib tursa, u shovqinga moslashib qoladi. Sershovqin korxonalarda ishlaydigan odamlar kuchli tovushga o'rganib qolib, kuchsiz tovushni yaxshi eshitmaydigan bo'lib qolishi mumkin. Kuchli tovush ta'siriga moslashmagan odam esa sershovqin korxonalarda bo'lganida o'zini yomon sezadi.

Eshitish a'zosi gigienasi. Odam eshitish a'zosining yaxshi rivojlanishi, sog'lom bo'lishi uchun quyidagi gigiena qoidalariga rioya qilishi zarur:

-yashash, o'qish, ishlash va jamoat joylarida tinchlikni saqlashga qaratilgan chora-tadbirlarni ko'rish lozim. Chunki yuqori kuchdagi tovush (shovqin) to'lqinlari nog'ora pardaga salbiy ta'sir ko'rsatib, bora-bora uning elastiklik xususiyati yo'qolishiga olib keladi. Natijada odamning eshitish o'tkirligi pasayadi va u sekin tovushlarni aniglash qobiliyatini yo'qotadi. Uzoq ta'sir qiladigan kuchli shovqin nerv sistemasini haddan tashqari qo'zg'atib, uyqusizlik, tez jahl chiqish, yurak sanchish, qon bosimining ko'tarilishi kabi kasalliklarga sabab bo'ladi;

Tashqi quloq yo'lini qoplab turuvchi terida juda ko'p mayda bezlar bo'lib, ulardan yog'simon sarg'ish suyqlik ajraladi. Ba'zan shu suyuqlik to'planib qolishi tufayli quloq bitadi, g'uvullaydi. Bunday hollarda paxtadan yasalgan pilik yoki gugurt cho'pi uchiga o'ralgan bint (paxta) yordamida tashqi quloq yo'lini artib tozalash lozim. Yuvinish paytida quloqqa suv kirganida ham shunday qilinadi. Tashqi quloq yo'li kirlanishining oldini olish uchun haftada bir-ikki marta yumshoq sochiq uchini iliq suv bilan namlab, quloq yo'lini artib turish maqsadga muvofiqdir.

-odam og'iz, burun, tomoqning shamollashi va gripp kasalliklaridan saqlanishi kerak. Kasallik paydo bo'lganida esa vaqtni kechiktirmasdan shifokor maslahatiga binoan davolanishi zarur. Aks holda og'iz, burun, tomoqdagi mikroblar shu yerdagi shilliq pardaning yallig'lanishi natijasida hosil bo'ladigan shilimshiq suyuqlik bilan birga Yevstaxiy nayi orqali tomoqdan o'rta quloq bo'shlig'iga o'tib, uni yallig'lantiradi. Ba'zan o'rta quloq bo'shlig'ida yiring to'planib, undan nog'ora parda zararlanib teshilishi mumkin. Bu esa quloqdan yiringli suyuqlik oqishiga olib keladi. Ayrim hollarda, o'z vaqtida davolanmaslik oqibatida yiring ichki quloqqa o'tib, eshitish retseptorlarining zararlanishi tufayli kar bo'lib qolish mumkin.

-ikki-uch qavat bint, yupqa sochiq uchini namlab tashqi quloq yo'lini har **2-3** kunda artib tozalash.

O'rta quloq bilan bosh miya orasidagi suyak juda yupqa bo'lganligi uchun quloqning yiringli kasalliklarida yallig'lanish jarayoni miya pardasini

va to'qimasini ham yallig'lantirib, ***meningit, ensefalit*** kabi og'ir kasalliklarga sabab bo'lishi mumkin.

47-§. Muvozanat a'zosi (vestibulyar analizator)

Muvozanat a'zosining ahamiyati. Muvozanat a'zosi *vestibulyar analizator* deb ham ataladi. U odam tanasining fazoda ma'lum muvozanatda bo'lishini ta'minlaydi. Tik turganda, yurganda, yugurganda, sakraganda, raqsga tushganda, narvondan yuqoriga ko'tarilganda va pastga tushganda, arg'imchoq uchganda, suvda suzganda, daraxtga chiqqanda, turnikda gimnastika mashqlarini bajarganda, har xil transportda yurganda, ya'ni fazoda odam tanasi eng oddiy holatdan eng murakkab holatga o'tganda tanasining muvozanatini ta'minlovchi asosiy a'zo vestibulyar (apparat) analizatordir. Bu analizatorning ishi buzilsa, odam tanasining mu-vozanatini saqlash xususiyati pasayadi yoki butunlay yo'qoladi. Bu analizator juda qattiq zararlangan bo'lsa, odam hatto o'rnidan turganida uning boshi aylanadi, ko'zi tinadi, ko'ngli ayniydi, u tezda o'tirishga yoki yotishga majbur bo'ladi. Vestibulyar analizator kuchsiz zararlanganda odam murakkab harakatlarni, ya'ni tez yugurish, sakrash, aylanish, zinaga chiqib-tushish kabilarni bajarganda tanasini muvozanatda tutib turishi qiyinlashib, o'zini noxush sezadi.

Agar yoshligidan boshlab odamning vestibulyar analizatori yaxshi chiniqtirilmasa, uning ishi ma'lum darajada pasayadi. Bu, ayniqsa, odam tanasi fazoda murakkab holatlarda bo'lganida seziladi. Mototsiklda, avtomashinada tez yurganda, karuselda aylanganda, har xil transport vositalarida yurganda boshi aylanadi, ko'ngli ayniydi, yuragi tez urib, rangi oqaradi, ba'zida hatto hushini yo'qotishi mumkin.

Muvozanat a'zosining tuzilishi. Ichki quloq uch qismdan: *chig'anoq, dahliz* va *yarim aylana kanalchalardan* iborat. Chig'anoqning ichida eshitish retseptorlari, dahliz va yarim aylana kanalchalar ichida esa vestibulyar analizatorning sezuvchi hujayralari (retseptorlar) joylashgan. Retseptorlarning qo'zg'alishi vestibulyar nervga o'tib, miya ko'prigidagi po'stloq osti muvozanat markaziga, undan miyachaga va bosh miya yarim sharlari po'stlog'idagi muvozanat markaziga boradi.

Muvozanat a'zosining ishi. Odam tanasining turli xil harakatlarida, uning fazodagi turli xil holatlarida vestibulyar analizator retseptorlari qo'zg'aladi. Harakat tezligi qancha yuqori bo'lsa, retseptorlar shuncha kuchli qo'zg'aladi. Ichki quloqning yarim doira kanalchalari va xaltasimon tuzilmalardagi retseptorlarning har qaysisi ma'lum bir harakatlarda qo'zg'alish xususiyatiga ega. Odamning muvozanat a'zosi normal

rivojlangan va sog'lom bo'lsa, uning turli xil murakkab harakatlari, fazoda turli holatlarda bo'lishi biror noxush hollarni yuzaga keltirmaydi. Bu a'zo yaxshi chiniqtirilgan bo'lsa, odam har qanday silkinish, tebranish, aylanish harakatlariga va samolyotda uchishga, suv kemalarida yurishga bardoshli bo'ladi.

Muvozanat a'zosi funksiyasining buzilishi. Muvozanat a'zosining funksiyasi har xil kasalliklar, shikastlanish hamda bu a'zoning yoshlikdan chiniqtirilmaganligi tufayli buziladi. Bunda vestibulyar retseptorlar juda qo'zg'aluvchan bo'ladi. Odam harakati bir oz tezlashganda, aylanganda, tebranganda, transportda yurganda bu retseptorlarning o'ta sezuvchanligi ularning miya ko'prigida joylashgan nerv markazida kuchli qo'zg'alishni yuzaga keltiradi. Qo'zg'alishning vegetativ nerv sistemasi markaziga tarqalishi ichki a'zolar ishining buzilishiga sabab bo'ladi. Buning natijasida esa bosh aylanishi, ko'z tinishi, yurak urishi tezlashishi, qon bosimi pasayishi, rang oqarishi, ko'ngil aynishi va qusish, ba'zan esa hatto hushdan ketish mumkin. Muvozanat a'zosi mutlaq chiniqmagan odam, hatto avto transportda yurganda ham unda yuqoridagi holatlar yuz berishi mumkin.

Vestibulyar analizatorni chiniqtirish tadbirlarini yoshlikdan boshlash zarur. Bolani beshikda va belanchakda tebratish, so'ngra velosipedda yurishni mashq qildirish, karuselda aylanish, suvda suzish, yugurish, sakrash, gimnastika mashqlari va sport o'yinlari bilan shug'ullanish, raqsga tushish kabilar bu a'zoni chiniqtiradi.

48-§. Muskul, pay va bo'gimlar orqali sezish (harakat analizatori)

Odamning barcha harakatlari tananing ko'ndalang yo'lli muskullari, paylar va bo'g'imlar orqali amalga oshadi. Har bir muskulning qisqarishi va tananing ma'lum bo'g'imidan harakat o'tishi uchun bu to'qimalarda mazkur qo'l yoki oyoqning fazodagi holati haqida sezish impulslari hosil bo'lib, ular miyaning harakat markaziga o'tkaziladi. Harakat markazi bosh miya yarim sharlari po'stlog'ining oldingi markaziy pushtasida joylashgan.

Muskul, pay va bo'g'imlarda retseptorlar bo'lib, ular *proprioretseptorlar* deb ataladi. Muskul qisqarganda uning paylaridagi retseptorlar, muskul bo'shashganda esa uning tolasi orasidagi retseptorlar qo'zg'aladi.

Bu reseptorlarda paydo bo'lgan qo'zg'alish sezuvchi nerv tolalari orqali bosh miyadagi harakat markaziga boradi. Qo'zg'alish harakat markazida analiz va sintez qilingach, tananing u yoki bu qismida harakat bajariladi.

Muskul va paylardagi sezuvchanlikni ***I.M. Sechenov*** chuqur o'rgangan. Odam yurganida u har bir qadamda oyog'ini qanday qo'yish kerakligini ko'zi bilan qarab o'tirmaydi, chunki oyoq muskul va paylardagi sezuvchanlik xususiyati orqali qadamlar o'z-o'zidan ishonch bilan tashlanaveradi.

Qizig'i shundaki, muskul va paylarning sezuvchanlik xususiyatini kishi bilmaydi va u bu xususiyat asosan ko'rish, eshitish a'zolarining funksiyasi deb o'ylaydi. Shuning uchun ham ***Sechenov*** muskul va paylardagi sezuvchanlikni *qorong'i* yoki *yashirin* sezgi deb atagan. Bu sezuvchanlik uzoq vaqt mashq qilinishi natijasida takomillashadi. Masalan, malakali basketbolchilar ko'zi bog'langan holda ham to'pni savatga tushira oladi. Bu ularda nafaqat nozik harakatlarning, balki muskul, paylardagi sezuvchanlikning nihoyatda takomillashganligidan dalolat beradi. Proprioretseptiv analizatorni chiniqtirish natijasida yuqori malakali sportchilar, sirk artistlari ko'zini bog'lagan holda ham chang'i uchish, velosiped yoki mototsiklda yurish kabi xilma-xil murakkab harakatlarni bajaradi.

Teri orqali sezish (teri analizatori)

Teri qavatida retseptorlar joylashgan. Terida uch xil: *og'riqni, haroratni, siypalash* va bosimni sezuvchi (*taktil*) retseptorlar bor.

Og'riqni sezuvchi retseptorlarning soni taxminan **1** millionga yaqin. Ular himoya vazifasini o'taydi, ya'ni og'riq sezish tufayli odam o'zini noqulay ta'sirdan chetga oladi, himoyalanadi. Mashhur fransuz faylasufi ***Volter*** **200** yil, muqaddam «hamma xavf-xatarda og'riq odamning eng ishonchli qo'riqchisidir, u doim ehtiyot bo'ling, hayotingizni avaylang va asrang, deb uqtiradi»,- deb yozgan edi.

Teridagi og'riqni sezuvchi retseptorlarning qo'zg'alishi sezuvchi nerv tolalari orqali orqa miyadagi quyi nerv markazlariga, ulardan oraliq miyadagi po'stloq osti markziga va nihoyat, bosh miya yarim sharlari po'stlog'ining orqa markaziy pushtasida joylashgan sezish markazlariga boradi. Markazdagi nerv hujayralarida ta'sir analiz va sintez qilinib, og'riqning tabiati aniqlanadi. Ichki a'zolarda sodir bo'lgan og'riq, shu a'zolarning miyadagi markazlariga berilishi bilan birga, tananing mazkur a'zo joylashgan teri sohasiga ham tarqaladi.

Masalan, yurak sanchib og'riganida ko'krak qafasining chap tomonida va chap qo'l sohasida og'riq seziladi. Bundan tashqari, tananing qaysi qismida og'riq paydo bo'lsa, mazkur to'qimalardagi retseptorlarning qo'zg'alishi miyadagi og'riqni sezuvchi markazdan tashqari, boshqa

to‘qima va a’zolarning markazlariga ham tar-qaladi. Shuning uchun ham tananing qaysi bir qismida og‘riq paydo bo‘lsa, juda ko‘p boshqa refleks reaksiyalari yuzaga keladi, ya’ni muskullarning tarangligi ortadi, yurak urishi va nafas olish tezlashadi, qon bosimi ko‘tariladi, odam terlaydi, ko‘z qorachig‘i torayadi va boshqa noxush belgilar paydo bo‘ladi.

Bunday holat simpatik nerv sistemasining qo‘zg‘alishi, buyrak usti bezidan adrenalin gormoni ajralishining ko‘payishi tufayli sodir bo‘ladi. Bu o‘zgarishlar odam organizmi o‘zini himoya qilish, og‘riqqa bardosh berish uchun ichki rezerv kuchlarini safarbar qilganligini ko‘rsatadi.

Teridagi haroratni sezuvchi retseptorlarning soni **300** ming atrofida bo‘lib, ulardan **30** mingtasi sovuqni, qolganlari issiqni sezadi. Sovuqni sezuvchi retseptorlar terining yuzarog‘ida, issiqni sezuvchilari esa chuqurroq qavatida joylashgan.

Siypalashni va bosimni sezuvchi retseptorlar **500** ming atrofida. Bu retseptorlarning sezuvchanligi terining turli qismlarida bir xil emas. Burun uchida, lab terisida, qo‘l barmoqlari uchida va oyoq osti yuzasida sezuvchanlik juda rivojlangan bo‘ladi. Shuning uchun ko‘zi ojiz kishilar oyoqlari bilan paypaslab qulay yo‘lni topadi, qo‘l barmoqlari bilan paypaslash orqali pulni va boshqa buyumlarni aniqlaydi. Ko‘rinib turibdiki, siypalash retseptorlari ma’lum darajada ko‘rish a’zosi funksiyasini bajarishi mumkin.

Teri retseptorlarining muhim xossalaridan biri tashqi muhit ta’sirlariga moslashishdir. Masalan, qo‘l issiqroq suvga botirilganda oldiniga issiqlik kuchli sezilib, so‘ngra u bilinmay qoladi. Bunga harorat sezuvchi retseptorning *moslashuvi* yoki *adaptatsiya* deb ataladi. Retseptorlarning bu xossasi odam turli haroratda chiniqishiga imkon beradi. Muntazam ravishda badanni sovuq suvga ho‘llangan sochiq bilan artish, yuvinadigan suv haroratini asta-sekin pasaytirib borish natijasida odam sovuq haroratga moslashadi, chiniqadi.

Teridagi retseptorlar og‘riqqa va bosimga ham moslashishi mumkin. Bokschi sportchilar uzoq vaqt mashq qilishi natijasida og‘riqni kam sezadigan bo‘lib qoladi.

Qichishish. Ayrim hollarda teri qichiydi. Mutaxassislarning fikricha, qichishishni va og‘riqni sezuvchi retseptorlar bir xil bo‘ladi. Chunki og‘riqni kamaytiruvchi kimyoviy dorilar og‘riqni ham, qichishni ham kamaytiradi yoki yo‘qotadi.

49-§. Hid bilish a'zosi (hid bilish analizatori)

Hid bilish retseptorlari burun bo'shlig'i shilliq pardasida joylashgan. Ularning soni o'rtacha **30-40** mln atrofida. Bu hujayralarda ko'plab mayda tukchalar bo'lib, ularning uzunligi **1-2** mikronga teng. Burun bo'shlig'ining hid biluvchi sathi **5** sm^2 bo'lib, sezuvchi hujayra tukchalarining ko'p bo'lishi hisobiga hid bilish sathi **100-150** marta ortadi. Hid bilish retseptorlari tashqi muhit havosi tarkibidagi va ovqatdagi kimyoviy moddalar ta'sirida qo'zg'aladi. Ularning qo'zg'alishi hid bilish nervi tolasi orqali bosh miya yarim sharlari po'stlog'ining ichki yuzasidagi hid bilish markaziga boradi. Bu markazdagi nerv hujayralarida ta'sir analiz va sintez qilinib, hidning tabiati aniqlanadi.

Hid bilishning odam uchun ahamiyati katta. Bu xususiyat yordamida biz atrof-muhit havosining toza va iflosligini, iste'mol qilinadigan taomlar va ichimliklarni hidiga qarab ularning sifatini, iste'mol qilish mumkin yoki mumkin emasligini aniqlaymiz. Hayvonlarda hid bilish sezgisi odamlardagiga nisbatan yaxshiroq rivojlangan. Shu xususiyatiga ko'ra ular ovqat izlab topadi, dushman yaqinlashayotganini sezadi.

Hid bilish analizatori ham moslashish, ya'ni adaptatsiya xususiyatiga ega. Biror hid uzoq vaqt davomida muntazam ravishda ta'sir qilishi natijasida burundagi hid bilish retseptorlari mazkur hid ta'siriga moslashadi va odam bu hidga o'rganib, unga e'tibor bermaydigan bo'lib qoladi. Hid bilish analizatori upa-elik mahsulotlari ishlab chiqaruvchi korxona xodimlarida, oshpazlarda yaxshi rivojlangan bo'ladi. Burun shilliq pardasining tez-tez yallig'lanishi (tumov bo'lish) va uni o'z vaqtida davolatmaslik hid bilishning buzilishiga sabab bo'ladi.

Ta'm bilish a'zosi (ta'm bilish analizatori)

Ta'm bilish retseptorlari til so'rg'ichlarida, yumshoq tanglay va tomoq shilliq pardasida hamda tomoqdagi bodomsimon bezlarning ustki qavatida joylashgan. Ayniqsa, til uchida, uning yon va orqa qismida retseptorlar ko'p bo'ladi. Retseptorlar ovqat tarkibidagi kimyoviy moddalar ta'sirida qo'zg'aladi. Ularning qo'zg'alishi til-halqum nerv tolalariga o'tib, ular orqali uzunchoq miyaga boradi. Undan oraliq miyadagi ko'rish do'mbog'i, so'ngra bosh miya yarim sharlari po'stlog'i chakka qismining yuqori sohasidagi ta'm bilish markaziga boradi. Bu markazda ta'sir analiz va sintez qilinib, uning tabiati ta'm sifatida aniqlanadi.

Odam to'rt xil ta'mni: *sho'r, nordon, shirin* va *achchiqni* bilish qobiliyatiga ega. Til uchidagi retseptorlar shirinni, yon tomondagilari sho'r

va nordonni, orqa qismidagi retseptorlar achchiqni sezadi. Oshpazlarda ta'm bilish analizatori yaxshi rivojlangan bo'ladi.

Ichki a'zolarning sezuvchanlik xususiyati (ichki analizator)

Ichki a'zolarda, ya'ni o'pka, yurak, oshqozon, ichak, jigar, taloq, buyrak, siydik pufagi hamda qon tomirlari devorida retseptorlar joylashgan bo'lib, ular ***vistseroretseptorlar*** deb ataladi. Bu retseptorlar mazkur a'zolarda sodir bo'ladigan mexanik, kimyoviy, harorat va bosim o'zgarishlari ta'sirida qo'zg'aladi. Qo'zg'alish sezuvchi nerv tolalari (vegetativ nerv sistemasi) orqali orqa va bosh miyadagi nerv markazlariga boradi. Markazlardagi nerv hujayralarida analiz va sintez qilinib, ta'sirning tabiati aniqlanadi. Buning natijasida mazkur tomirlar kengayib yoki torayib qon bosimining oshishi va pasayishi, ichki a'zolarning sezish va harakatlanish faoliyati amalga oshadi.

Vistseroretseptorlar boshqa sezgi a'zolari retseptorlaridan farq qilib, ularning hamma qo'zg'alishi odamga sezilavermaydi. Balki bu retseptorlarning ba'zilarining qo'zg'alishini odam sezadi. Masalan, och qolish, chanqash, siydik, najas ajratishga taalluqli retseptorlar qo'zg'alishini odam sezadi va shunga ko'ra chora-tadbir ko'radi. Ammo ko'pchilik vistseroretseptorlarning qo'zg'alishini odam sezmaydi. Masalan, yurak, o'pka, taloq, jigar, buyrak kabi a'zolar hamda qon tomirlari devoridagi retseptorlarning qo'zg'algani va ularning ishi o'zgargani odamga ko'pincha bilinmaydi. Biroq ichki a'zolar kasallanganda ularda sodir bo'ladigan o'zgarishlar retseptorlarning kuchli qo'zg'alishi natijasida odamda kasallikning noxush belgilari seziladi. Masalan, kasallangan a'zo sohasida og'riq, achishish, ichaklarda gaz to'planishi tufayli qorin sohasida g'uldurash eshitilishi kabilar shular jumlasidandir.

XIV bob. KO'PAYISH VA RIVOJLANISH

50-§. Ko'payishning ahamiyati

Kishilik jamiyati asrdan-asiga rivojlanib, davom etadi. Jamiyatda yashovchi avlodlar uzluksiz almashinib turadi. Avlodlarning almashinuvi ko'payish bilan bog'liq. Ko'payish esa barcha tirik mavjudotlar uchun xosdir. Ko'payish orqali o'simliklar, hayvonlar va odam o'z turini saqlab qoladi hamda hayotni davom ettiradi. Ko'payish jinssiz va jinsiy yo'l bilan amalga oshadi. Jinsiy yo'l bilan ko'payishning biologik jihatdan ustunligi shundaki, undan bunyod bo'lgan bola organizmida ota-onaning eng afzal nasl belgilarini mujassamlashtirish imkoniyati mavjud. Bu esa

yangi avlod ota-onaning har qaysisiga nisbatan yanada hayotchanroq bo'lishini ta'minlaydi.

Bunyod bo'lgan bola organizmida ota-ona organizmining ma'lum belgilari mujassamlashadi, bola organizmi ota-ona organizmidan ma'lum darajada farq qiladi. Bola organizmiga ota va ona jinsiy hujayralarining qo'shilishi vaqtidan boshlab, to tug'ilgunicha hamda tug'ilgandan keyingi o'sish va rivojlanish davrida atrof-muhit omillari uzluksiz ta'sir etib turadi. Atrof-muhitning noqulay ta'siri oqibatida bola organizmida noxush o'zgarishlar sodir bo'lishi mumkin.

Ko'payish a'zolarining tuzilishi

Organizmning nasl qoldirish va irsiy belgilarni avloddan-avlodga o'tkazishni ta'minlaydigan barcha belgi va xususiyatlari *jins* deb ataladi. Odam ayrim jinsli organizmdir. Erkak va ayol organizmida o'ziga xos maxsus jinsiy a'zolar bo'lib, ular mazkur jinsga taalluqli maxsus erkak va ayol jinsiy hujayralari (spermatozoid va tuxum hujayra)ni ishlab chiqaradi. Bu hujayralarning bir-biriga qo'shilishi yangi organizm bunyod bo'lishiga olib keladi.

Jinsiy a'zolar-ko'payish a'zolari ichki va tashqi qismga bo'linadi. Ichki jinsiy a'zolarga jinsiy bezlar kirib, ularda ishlab chiqariladigan gormonlar bevosita qonga quyilib, muayyan jinsga xos ikkilamchi jinsiy belgilar o'z vaqtida namoyon bo'lishini ta'minlaydi.

Erkaklarning jinsiy a'zolari. Erkaklarning ichki jinsiy a'zolariga yorg'oqqa joylashgan *moyak* va uning *ortig'i, urug'yo'li, urug' pufakchasi, prostata bezi* kiradi. Moyaklar bir juft bo'lib, ular erkaklik jinsiy bezi hisoblanadi. Unda erkak jinsiy hujayralari-*spermatozoidlar* va jinsiy gormonlar (*testosteron, androsteron*) ishlab chiqariladi. Spermatozoidlar, ya'ni erkak jinsiy hujayralari ayolning tuxum hujayrasi bilan qo'shilib, yangi organizm hosil qiladi. Erkak jinsiy gormonlari esa bevosita qonga quyilib, ikkilamchi jmsiy belgilar hosil bo'lishini ta'minlaydi.

Ayollarning jinsiy a'zolari. Ayollarning ichki jinsiy a'zolariga *tuxumdon, tuxum yo'li (bachadon nayi), bachadon* va *qin* kiradi. *Tuxumdon bir* juft bo'lib, ayol jinsiy bezi hisoblanadi. Unda ayol jinsiy hujayralari (tuxum hujayralar) va jinsiy gormon-*esterogen* ishlab chiqariladi.

Tuxumdonning po'stloq qismida ko'plab yosh jinsiy hujayralar bo'lib, ularning yetilgani tuxumdon to'qimasini yirib, undan bachadon nayiga o'tadi. U mabodo erkak jinsiy hujayrasi bilan qo'shilsa (urug'lansa), yangi

organizm paydo bo'ladi. Urug'lanmagan tuxum hujayra esa bachadonga o'tib yoriladi va qin orqali tashqariga chiqib ketadi. Bu vaqtda ayolda hayz ko'rish yuzaga keladi. Shundan so'ng tuxumdonda navbatdagi tuxum hujayra yetiladi.

51-§. Urug'lanish va homilaning rivojlanishi

Odamning hayoti ona organizmida ikkita jinsiy hujayraning, ya'ni tuxum hujayra bilan spermatozoidning qo'shilishidan boshlanadi. Bu ikki hujayraning qo'shilishidan bitta yangi hujayra, ya'ni yangi organizm bunyod bo'ladi.

Ayol va erkak jinsiy hujayralarining har birida **23** tadan xromosoma bo'lib, ularning **22** tasi ota va ona organizmining irsiy belgilarini bolaga o'tkazadi. Bu ikkala jinsiy hujayralardagi jami xromosomalarda **100** ming atrofida gen bo'lib, ular yangi bunyod bo'lgan organizmning har xil tuzilishini va funksional xususiyatlarini belgilaydi.

Bunyod bo'lgan bolaning jinsi ayol va erkak jinsiy hujayrala-rining **23**-xromosomasiga bog'liq. Ayol jinsiy hujayralaridagi **23**-xromosoma iks-iks *(XX)* bo'lib, erkak jinsiy hujayrasidagi **23**-xromosoma iks-igrik *(XY)* bo'ladi. Erkak hujayrasining iks *(X)* xromosomasi ayol hujayrasi bilan qo'shilganda bola qiz bo'ladi, erkak hujayrasidagi igrik *(Y)* xromosoma ayol hujayrasi bilan qo'shilganda bola o'g'il bo'ladi. Shunday qilib, bunyodga kelgan bolaning jinsi otaning jinsiy hujayrasiga bog'liq, ammo bu uning ixtiyoriga yoki xohishiga bog'liq emas.

Ayol va erkak jinsiy hujayralari tuxum yo'lida qo'shilishidan bitta hujayra, ya'ni yangi organizm hosil bo'ladi, unda **46** ta xromosoma bo'ladi. Bu hujayra paydo bo'llgandan boshlab bir hafta davomida tuxum yo'lida bo'linib ko'paya boshlaydi va asta-sekin tuxum yo'lidan siljib bachadon bo'shlig'iga o'tadi, uning devoriga birikib rivojlana boshlaydi.

Bachadon bo'shlig'iga o'tgan homilaning tashqi qismidan qon tomirlariga boy bo'lgan maxsus hujayralar birikmasi (yo'ldosh) hosil bo'lib, u orqali homila bachadon devoriga birikadi. Mazkur hujayralardan *kindik* shakllanib, undagi arteriya va vena qon tomirlari orqali bola ona organizmining qon tomirlari bilan tutashadi. Yo'ldosh homilani oziqlantirish bilan birga uni ona organizmidagi zararli kimyoviy moddalar, mikroblar ta'siridan ma'lum darajada himoya qilib turadi. Yo'ldoshning shikastlanishi, uning bachadon devoridan ajralishi homilani xavf ostida qoldirishi mumkin.

Homila usti yupqa (amnion) parda bilan qoplanib, uning bo'shlig'i amnion suyuqligi bilan to'la bo'ladi. Bu suyuqlik homila organizmida moddalar almashinuvi jarayoni normal o'tishida, uning erkin

harakatlanishida va tashqi noqulay ta'sirlardan himoyalanishida muhim rol o'ynaydi.

Shunday qilib, ota va onaning jinsiy hujayralari qo'shilishidan bunyod bo'lgan yangi organizm (homila) bir hafta davomida tuxum yo'lida, ikkinchi haftadan boshlab bachadonda **9** oy rivojlanadi.

Homila vujudga kelganining uchinchi haftasida uning hujayralari uch qavatga ajraladi. Tashqi qavat-***ektoderma***, ichki qavat-***endoderma*** va o'rta qavat-***mezoderma***. Bu qavatlarning har biridan homilaning har xil to'qima va a'zolari shakllanadi. Tashqi qavatdan terining ustki *epiteliy qismi, sezgi a'zolari, nerv sistemasi* hosil bo'ladi. Ichki qavatdan *ovqat hazm qilish, nafas olish a'zolarining ichki yuzasini qoplab turadigan epiteliy qavat, umurtqa pog'onasi shakllanadi.* O'rta qavatdan *muskullar, suyaklar, qon* va *limfa tomirlari* hosil bo'ladi.

Homila rivojlanishining **23**-kunidan boshlab uning *yuragi* va *katta qon aylanish doirasi* ishlay boshlaydi. Ammo uning o'pkasi va kichik qon aylanish doirasi embrional rivojlanish davrida ishlamaydi, u kindik qon tomirlari orqali ona organizmi hisobidan kislorod bilan ta'minlanadi. Bola tug'ilgan zahoti kindigi kesilib, u ona organizmidan ajratiladi va shu vaqtdan boshlab uning o'pkasi va kichik qon aylanish doirasi ishga tushadi.

52-§. Bolaning o'sishi va rivojlanishi

Odam tug'ilganidan to **18** yoshga kirguncha bolalik va o'smirlik davri hisoblanadi. Buning o'zi bir necha davrga: chaqaloqlik davri (tug'ilganidan-**1** oylikkacha); emadigan davri (ikki oylikdan-**1** yoshgacha); maktabgacha tarbiya yoshi (**2-6** yosh); kichik maktab yoshi (**7-11** yosh); o'rta maktab yoshi (**12-14** yosh); katta maktab yoshi (**15-18** yosh) ga bo'linadi. **12-18** yosh o'smirlik davridir.

Chaqaloqlik davri. Bola tug'ilishi bilanoq uning kindigi kesilib, ona organizmidan ajratiladi. Shu vaqtdan u mustaqil yashay boshlaydi. Bola bir oylik bo'lguncha chaqaloq hisoblanadi. Bu davr bola uchun eng murakkab davr bo'lib, u tashqi muhitga moslasha boshlaydi. Ma'lumki, bolaning yuragi va katta qon aylanish doirasi, buyraklari, ichki sekretsiya bezlari, qon ishlab chiqarish a'zolari, nerv sistemasi va boshqalar u tug'ilgunigacha ishlab turadi, ba'zi a'zolari esa *(nafas, ovqat hazm qilish, kichik qon aylanish doirasi)* tug'ilgandan keyin ishlay boshlaydi.

Chaqaloqlik davrida bolaning organizmi nihoyatda nozik bo'lib, u har xil kasalliklarga tez chalinadi. Shuning uchun uni parvarish qilish muhim ahamiyatga ega. Shu boisdan xalqimiz urf-odatiga ko'ra, chaqaloq **40** kunlik

bo'lguncha *chilla davri* deb ataladi. Bu davrda ona va bola juda avaylab ehtiyot qilinadi. Buning natijasida ular har xil kasalliklardan muhofaza etiladi. Bolaning kindigi kesilgandan keyin uning o'rni bitgunicha (**8-12** kun) jarohatni toza saqlash, unga mikrob tushishidan ehtiyot bo'lish zarur. Kindik yarasiga briliant yashili surib turiladi.

Bolaning terisi juda yupqa, nozik bo'lganligi uchun uni nihoyatda toza saqlash kerak. Yo'rgaklari toza, dazmollangan bo'lishi, parvarish qiluvchi kishi qo'lini sovunlab yuvib turishi va og'iz-burniga to'rt qavatli doka niqob tutishi kerak.

Chaqaloqning hazm a'zolari juda nozik bo'lganligi sababli uni ovqatlantirish qoidalariga alohida e'tibor berish kerak. U onasini emib o'sa boshlaydi. Ona suti bo'lmasa yoki yetishmasa, sun'iy sut aralashmalari beriladi. Bolani har **3** soatda (bir kecha-kunduzda **7** marta, kechasi **6** soat tanaffus) emizish kerak.

Agar chaqaloq yaxshi parvarish qilinsa, ovqatlantirish qoidalariga amal qilinsa, u normal rivojlanadi, bezovta bo'lmaydi, bir kecha-kunduzda **22** soat uxlaydi, ya'ni faqat ovqatlanish vaqtida uyg'onadi.

Emadigan davri. Bu ikki oylikdan bir yoshgacha bo'lgan davrni o'z ichiga oladi. Emadigan bolalarda me'd-ichak, nafas a'zolari, tomoq-quloq kasalliklari ko'proq uchraydi. Shuning uchun ularni shamollashdan, gripp va shunga o'xshash kasalliklardan asrash kelak. Ayniqsa, me'da-ichak kasalliklari oldini olishda idish-tovoqlarning tozaligi, ovqatlantirish tartibiga rioya qilish muhimdir.

Ikki oylik bola bir kecha-kunduzda **800** ml sut qabul qilishi kerak. Undan keyin har oyda bir kecha-kunduzda qabul qilinadigan sutning miqdori **50** ml ga ko'paytirib boriladi. Lekin **1** yoshgacha bo'lgan bolaning bir kecha-kunduzda qabul qiladigan suti **1** litrdan oshmasligi kerak.

Bola o'sa borishi bilan asta-sekin uning sezgi a'zolari, nerv sistemasi, tayanch-harakatlanish sistemasi rivojlana boradi. Bir oylik bolada ko'rish a'zosining faoliyatini yaqqol kuzatish mumkin, ya'ni u o'yinchoq qimirlagan tomonga ko'z soqqasini harakatlantiradi. Ikki oylik bola bir kecha-kunduzda **20** soat, uch oylik bola **18-19** soat uxlaydi. Uch oylik bola tovush chiqqan tomonga qaray boshlaydi, kuladi, qo'llari bilan o'yinchoqqa talpinadi, boshini tik tuta boshlaydi, tikka qilganda oyoqlarini yerga tiraydi. Besh oylik bola o'ziga yaqinlarini taniy boshlaydi, kuladi, qiyqiradi; **7** oylikda bemalol o'tiradi, emaklaydi, **8** oylikda buyumlarni ushlab o'rnidan tura boshlaydi; **11** oylikda oddiy so'zlarni ayta boshlaydi va qo'lidan yetaklasa yuradi; **12** oylikda o'zi yura boshlaydi va **10-12** ta so'zni ayta oladi.

Bolaning suyak sistemasi normal rivojlanganligi uning sut tishlari chiqishi bilan ham belgilanadi. Sut tishlari **6-7** oylikda chiqa boshlaydi va **1** yoshga to'lganida **8** ta sut tishi bo'lishi kerak. Bola boshining ensa va tepa suyaklari o'rtasida *kichik liqildoq* (bo'sh joy), peshona va tepa suyaklari o'rtasida *katta liqildoq* bo'ladi. Bolaning boshini avaylab ushlash, biron narsaga urilishidan ehtiyot qilish kerak.

D vitamini yetishmasa bola suyaklarining shakllanishi buziladi, liqildoqning bitishi va sut tishlarining chiqishi kechikadi. Suyaklar yumshab egiluvchan bo'lib qoladi.

Chaqaloqning umurtqa pog'onasi tekis bo'ladi, ya'ni unda fiziologik egriliklar bo'lmaydi. U **8-10** haftalik bo'lganda, boshini tikka tuta boshlaydi va umurtqa pog'onasining bo'yin qismida oldinga egilish hosil bo'ladi. Bola **5** oyligida o'tira boshlaydi va uning umurtqa po'gonasi ko'krak qismida egilma hosil bo'ladi. Bir yoshga kirgan bola yura boshlaydi va uning bel umurtqasida oldinga tomon egilish hosil bo'ladi.

Beshikning ijobiy tomonlari shundaki, bola beshikda yotsa o'rni kiyimi quruq, toza saqlanadi. Bu esa uni shamollashdan saqlaydi. Uning qo'l-oyoqlari va tanasini bog'lab qo'yish suyaklari, ayniqsa umurtqa pog'onasi to'g'ri o'sishi va shakllanishiga imkon beradi.

Maktabgacha tarbiya yoshi davri. Bola **2** yoshligida jismoniy va ruhiy jihatdan tez rivojlanadi, tanasining og'irligi har oyda **200-250** g dan ortib boradi, bo'yi **1** sm dan o'sadi. Uch yoshli bola tanasining massasi **1** yilda **2-2,8** kg, bo'yi **7-8** sm ga ortadi. Bu yoshdagi bolalarning nutqi tez rivojlanadi va **3**-yosh oxirida soz boyligi **1000-1200** taga yetadi. **2-3** yoshdagi bolalarning xarakterli xususiyati shundaki, ular juda harakatchan, tinib-tinchimas bo'ladi. Shuning uchun bu yoshdagi bolalarda shikastlanish, har xil kimyoviy moddalar, kattalar iste'mol qiladigan dorilar bilan zaharlanish hollari tez-tez uchrab turadi. Shu tufayli bu yoshda ularni bir daqiqa ham qarovsiz qoldirmaslik kerak.

4-5 yoshli bolalarning o'girligi har yili **1,5-2** kg ga ortadi, bo'yining o'sishi bir oz sekinlashib, **4-6** sm ni tashkil etadi; **6-7** yoshda bo'yining o'sishi tezlashib, bir yilda **8-10** sm ga yetadi, massasi **2,5** kg ga ortadi.

Maktabgacha tarbiya yoshidagi bolalar suyagining ko'p qismi tog'aydan iborat bo'lib, ular yumshoq, egiluvchan bo'ladi. Shuning uchun bolaning noqulay vaziyatda bo'lishi, ya'ni uzoq vaqt tik turishi, qimirlamay yoki qiyshayib o'tirishi, stol-stulning bo'yiga mos kelmasligi, to'shagining juda yumshoq, bo'lishi, og'ir yuk ko'tarishi kabilar uning umurtqa pog'onasi, ko'krak qafasi, chanoq va oyoq suyaklari egrilanib qolishiga, qad-qomatining buzilishiga sabab bo'ladi. Bunday bolalar jismoniy

jihatdan kamquvvat bo'lib, kelajakda ular o'zi sevgan kasbni egallay olmasligi mumkin.

Maktab yoshi davri. Ma'lumki, har bir odam umrining o'n bir yilini maktabda o'tkazadi. Bu davr o'ziga xos xususiyatlarga ega Bu davrda bola va o'smir organizmi uzluksiz o'sadi va rivojlanadi. Shu bilan birga u tashqi muhitning turli ta'sirlariga juda beriluvchan bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda, yoshlarning yashash, o'qish va tarbiyalanish sharoiti ularning normal o'sishi va rivojlanishiga, sog'lig'iga salmoqli ta'sir ko'rsatadi. Binobarin, bu sharoitning qulay yoki noqulay tashkil qilinishiga ko'ra, bolalar va o'smirlarning o'sishi va rivojlanishi normal yoki nonormal bo'lishi mumkin.

O'quvchilar jismonan va aqliy barkamol bo'lib yetishishi uchun maktabda va oilada gigiyena talablariga rioya qilishi zarur. Jumladan, aqliy va jismoniy mehnatni hamda dam olishni bir-biri bilan almashtirib turish, ovqatlanish tartibi, o'quv xonalarida va uyda dars tayyorlaydigan joyda yorug'lik yetarli bo'lishi, stol-stullar bo'yga mos bo'lishi, o'quv va yozuv, mehnat darsi hamda boshqa ishlarni bajarganda gavdani to'g'ri tutish kabilarga amal qilish muhim ahamiyatga ega.

Akseleratsiya. So'nggi yillarda odam organizmi jismoniy va fiziologik rivojlanishining tezlashuvi kuzatilmoqda. Masalan, bo'yning o'rtacha uzunligi so'nggi **100** yil davomida chaqaloqlarda **5** sm, o'smirlarda **10-15** sm, o'rta yoshdagi erkaklarda **6-8** sm ga ortgan; bolalarning psixik rivojlanishi va balog'at yoshiga yetishi ham tezlashgan. Akseleratsiya deb ataladigan bu jarayon odamlar oilaviy sharoitining yaxshilanishi, yaxshi ovqatlanish, yorug' kunning uzayishi bilan bog'liq.

SITOLOGIYA VA GENETIKA ASOSLARI

Biologiya atamasi **1802**-yilda bir-biridan mustasno fransuz olimi ***J.B. Lamark*** va nemis olimi ***G.R. Treviranus*** tomonidan fanga kiritilgan bo'lib, yunoncha bios-hayot, logos-fan, ya'ni hayot haqidagi fan, degan ma'noni anglatadi. Biologiya qisqacha aytganda hayot, uning shakllari, tuzilishi, rivojlanish qonuniyatlari to'g'risidagi fandir.

Biologiyaning tekshirish obyekti bo'lib o'simliklar, hayvonlar, zamburug'lar, mikroorganizmlar, odamlar, ularning organ, to'qima, hujayra tarkibi, ularda kechadigan jarayonlar hamda organizmning shaxsiy va tarixiy rivojlanishi, jamoalari, ularning o'zaro anorganik tabiat bilan aloqasi hisoblanadi.

Biologiya fanlari sistemasi. Biologiya tabiatshunoslik fanlari qatoriga kiradi. Tekshirish obyektiga ko'ra biologiya fani bir qancha sohalarga bo'linadi. Botanika-o'simliklar, zoologiya-hayvonlar to'g'risidagi fan ekanligi sizlarga quyi sinflardan ma'lum. Anatomiya-organizm va uning organlar sistemasining tuzilishi va shaklini o'rganadi. Fiziologiya-organizm va ayrim organlar, ularning hayotiy funksiyalarini tekshiradi. Sistematika-o'simlik va hayvonlarning sistematik guruhlari va ularning o'zaro qarindoshlik munosabatlari haqidagi fan. Paleontologiya-qazilma holdagi organizmlarni, embriologiya esa embrionning rivojlanishini tekshiruvchi sohadir. Ba'zi fanlar biologiyaning va boshqa tabiatshunoslik fanlarining hamkorligi tufayli tarkib topgan. Organizm hayot faoliyatini tashkil etuvchi kimyoviy moddalar va jarayonlar haqidagi biokimyo, tirik sistemalardagi fizik qonuniyatlar va ko'rsatkichlarni tadqiq qiluvchi biofizika shunday fanlardir. Umumiy biologiyaning asosiy vazifasi, hayot mohiyati, uning tuzilish darajalari, shakllari, rivojlanishining umumiy qonuniyatlarini tadqiq qilishdan iborat.

Biologiya-sitologiya va genetika; evolyutsiya ta'limoti, ekologiya, paleontologiya, embriologiya, molekulyar biologiya, biogeotsenologiya hamda tabiatshunoslikning boshqa sohalaridagi bilimlar asosida jamlangan kompleks fandir.

Genetika va evolyutsion ta'limot seleksiyaning nazariy asosi hisoblanadi. ***Qandli diabet, fenilketonuriya, galaktozemiya*** va bo'qoq kasalliklari odam organizmida moddalar almashinuvi jarayonining buzilishi oqibatida paydo bo'ladi.

BIOLOGIYA - HAYOT HAQIDAGI FAN

Biologiya Yerdagi hayotning barcha ko'rinishlarini, uning turli darajadagi: molekula, hujayra, organizm, populyatsiya (tur), biogeosenoz (ekosistema), biosfera darajasidagi tizimlarning barcha xossalarini o'rganadi.

Biologiya faninig ilmiy tadqiqot metodlari:

Kuzatish metodi. Organizmlarda, atrof-muhitda ro'y beradigan hodisalarni kuzatish, tasvirlash, tahlil qilish orqali o'rganadi.

Taqqoslash metodi. Turli biologik tizimlarning tuzilishi, funksiyasi, tarkibidagi o'xshashlik va farqlarni o'rganadi.Bu metoddan sistematiks, moefologiya, anatomiya, paleontologiya, embriologiya fanlari foydalanadi. Taqqoslash metodi yordamida hujayra nazariyasi, biogenetik qonun, irsiy o'zgaruvchanlikning gomologik qatorlar qonuni kashf etilgan.

Tarixiy metod. Turli sistematik guruhlarning paydo bo'lishi, takomillashuvini dalillar yordamida tushunish, organizmlarning paydo bo'lishi va rivojlanishi, tuzilishi va funksiyalarining murakkablashib borishi qonuniyatlarini tushunishga yordam beradi.

Eksperimental (tajriba) metodi. Maxsus tashkil etilgan sharoitda tirik organizmlar tuzilishi, hayot jarayonlarini o'rganadi.

Modellashtirish metodi. Bu metodning mohiyati tirik tabiatdagi hodisalar va ularning jihatlarini matematik belgilarga aylantirib, model tarzida qayta tiklab o'rganishdan iborat.

Biologiya fanining muammolari. Odamning paydo bo'lishi, bosh miya faoliyati mexanizmlarini o'rganish orqali tafakkur va xotira qonuniyatlarini aniqlash, embrional taraqqiyotda genetik axborot asosida to'qima, organlar va organizm rivojlanishini o'rganish muammolari bor.

Insonlardagi irsiy kasalliklarni o'rganish, ularning oldini olishchoralarini ishlab chiqish va amaliyotga tatbiq etish muammosini hal etish gen muhandisligi va biotexnologiya sohalarining rivojlanishi bilan bog'liq. Ekologik muhitni asrash, hayvonlar, o'simliklar genofondini saqlash usullarini ishlab chiqish va amaliyotga tatbiq etish, sanoat, transport va maishiy chiqindilarni qayta ishlash, tabiat ifloslanishi oldini olish muhim vazifadir.

HAYOT MOHIYATI VA TIRIKLIKNING XUSUSIYATLARI

Hayot - biosferani hosil qiladi, o'zgartiradi, hayot - tirik organizmlarda hayotiy jarayonlarning sodir bo'lishi, tirik organizmlarning irsiy axborotni avloddan avlodga o'tkazish orqali o'z-o'zini barpo etadigan jarayondir.

Hayotning asosiy xossalari. Har bir tirik organizm bir-biri bilan chambarchas, tartibli munosabatda bo'lgan tuzilmalardan tashkil topgan yaxlit tizim bo'lib, o'ziga xos, ya'ni anorganik tabiatdan farq qiluvchi xossa va xususiyatlarga ega.

Kimyoviy tarkibning birligi. Barcha tirik organizmlar tarkibida kimyoviy elementlarning 90% dan ortig'i asosan 4 xil: uglerod, kislorod, vodorod va azotdan tashkil topgan.

Strukturaviy tuzilish birligi. Barcha tirik organizmlar hujayradan tuzilgan bo'lib, hujayra tiriklikning tuzilish, funksional va rivojlanish birligi hisoblanadi.

Ochiq sistemaligi. Barcha tirik organizmlar muntazam ravishda tashqi muhit bilan energiya va moddalar almashinuviga ega bo'lgan ochiq sistemadir.

Moddalar va energiya almashinuvi. Barcha tirik organizmlar va tashqi muhit o'rtasida doim moddalar va energiya almashinuvi sodir bo'ladi.

O'z-o'zini yangilash. Organizmda sodir bo'ladigan moddalar almashinuvi jarayonida biomolekulalar, hujayra va to'qimalarning doimiy yangilanishi sodir bo'ladi.

O'ziga o'xshganlarni yaratish - ko'payish. Tirik organizmlarning ko'payishi nuklein kislotalarda mujassam bo'lgan irsiy axborot asosida sodir bo'ladi.

O'sish va rivojlanish. Ontogenezning ma'lum bosqichlarida tirik organizmlar genetik axborotlar asosida o'z tuzilishini saqlagan holda miqdoriy jihatdan ortadi, ya'ni o'sadi hamda ularda yangi belgi va xususiyatlar shakllanishi - rivojlanish kuzatiladi. Individual rivojlanish - ontogenez va tarixiy rivojlanish - filogenez kuzatiladi. Organik olamning tarixiy rivojlanishi evolutsiya deyiladi.

O'z-o'zini idora qilish. Tashqi muhit sharoitlarining muntazam o'zgarishiga qaramay, tirik organizmlar tashqi va ichki tuzilishi, kimyoviy tarkibi, fiziologik jarayonlarning doimiyligini saqlash, ya'ni gomeostaz xususiyatiga ega.

Ta'sirlanish. Bu xususiyat tirik organizmlarning tashqi muhit ta'sirlariga javob reaksiyalari orqali amalga oshadi.

Irsiyat va o'zgaruvchanlik. Tirik organizmlarning o'z belgi va xususiyatlarini nasldan naslga o'tkazish xossasi irsiyat, yangi belgi va xususiyatlarni namoyon qilishi o'zgaruvchanlik hisoblanadi. O'zgaruvchanlik sababli esa tashqi muhit ta'sirlariga moslanuvchanlik ortadi.

HAYOTNING TUZILISH DARAJALARI:

Hayotning molekula darajasi. Bu darajani oqsillar, nuklein kislotalar, lipidlar va uglevodlar kabi biomolekulalar tashkil etadi. Hayotning molekula darajasida irsiy axborotning saqlanishi, ko'payishi, o'zgarishi hamda moddalar va energiya almashinuvi bilan bog'liq jarayonlar sodir bo'ladi.

Hayotning hujayra darajasi. Hujayra barcha tirik organizmlarning tuzilish, funksional va rivojlanish birligidir.

Hayotning to'qima darajasi. To'qima kelib chiqishi, tuzilishi, bajaradigan vazifasi o'xshash hujayralar va hujayralararo moddalardan tashkil topgan biotizim hisoblanadi.

Hayotning organ darajasi. Organ ma'lum tuzilish, shaklga ega, muayyan funksiyani bajaradigan hamda aniq bir joyda joylashgan organizmning bir qismidir.

Hayotning organizm darajasi. Organizm mustaqil hayot kechiradigan, o'z-o'zini idora eta oladigan va yangilay oladigan bir yoki ko'p hujayrali yaxlit biologik tizimdir.

Hayotning populatsiya, tur darajasi. Morfofiziologik, genetik, ekologik, etologik jihatdan o'xshash, kelib chiqishi umumiy bo'lgan, o'zaro erkin chatishib, nasldor avlod beradigan tur arealining ma'lum qismida uzoq muddat mavjud bo'lgan individlarning yig'indisi populatsiya deyiladi.

Hayotning biogeosenoz (ekosistema) darajasi. Bu darajaning elementar birligi har xil turlarga mansub populatsiyalardir. Bir-biri va atrof muhit bilan o'zaro dinamik munosabatda bo'lgan, ma'lum maydonda tarqalgan o'simlik, hayvon, zamburug', bakteriya turlarining yig'indisi biogeosenoz yoki ekosistema deyiladi.

Hayotning biosfera darajasi. Biosfera yerdagi barcha ko'rinishlarni qamrab olgan, tiriklikning eng yuqori tuzilish darajasidir.

I bob. TIRIK VA JONSIZ TABIATNING O'XSHASHLIGI HAMDA FARQLARI

1-§. Tirik organizmlarning o'ziga xos xususiyatlari

Organizm-mustaqil hayot kechiradigan mavjudotdir. Jonsiz tabiatdagi jism tashqi muhit ta'sirida o'zining sifat ko'rsatkichlarini yo'qotadi. U o'zgarishlarga uchrab, yangi sifat belgilarni hosil qiladi. Masalan, qoya yemiriladi, endi u qoya emas, metall oksidlanishi natijasida zanglaydi. Jonsiz jismlarda tashqi muhit bilan o'zaro ta'sir ularning yemirilishiga olib kelsa, aksincha tirik organizmlardagi oqsil tiklanadi, ya'ni u tiriklikning asosiy omili hisoblanadi.

Yirik sut emizuvchi hayvon kit ham, mayda ***chivin*** ham hujayralardan tuzilgan. Hujayra tiriklikning barcha xossalarini o'zida mujassamlashtirgan eng kichik birlikdir.

Tirik organizmlar o'z hayot faoliyatini saqlab turishlari uchun doimiy ravishda energiya kerak bo'ladi. Energiya nafas olish jarayonida ozuqa mod-dalardan ajralib chiqadi.

XVIII asrda yashagan shved olimi ***Karl Linney*** hayvonlarning tashqi ko'rinishiga qarab **6** sinfga, o'simliklarning gul tuzilishiga qarab **24** sinfga birlashtirdi.

Hozirgi vaqtda organik olam vakillarini sistemaga solishda tabiyot fanining turli sohalarida to'plangan ma'lumotlarga asoslanadi. Bunda tirik mavjudotlarning tashqi, ichki tuzilishi, kimyoviy tarkibi, fiziologik

jarayonlari, shaxsiy va tarixiy taraqqiyoti, ko'payishi, hayot kechirish tarzi va boshqa xossalari e'tiborga olinadi.

Sistematika fanining so'nggi yutuqlariga binoan organik olam ikkita kichik olam hujayrasiz va hujayra tuzilishiga ega organizmlarga ajraladi. Hujayrasiz organizmlarga viruslar, ***bakteriofag***lar kiradi. Hujayrali organizmlar kichik olami ikkita katta dunyo prokariotlar va ***eukariot***larga bo'linadi. Prokariotlarga vakil bo'lib bakteriyalar, ko'k yashil suv o'tlar hisoblanadi. ***Eukariot***lar katta dunyosi o'z navbatida o'simliklar, zamburug'lar, hayvonot dunyosidan tashkil topgan.

Hozirgi davrda sistematika fani organik olam vakillarini besh guruh dunyoga ajratadi. Bular viruslar, bakteriyalar, o'simliklar, zamburug'lar, hayvonlardir.

Viruslar haddan tashqari mayda **15-2000** nm gacha hajmga ega. Tashqi tomondan oqsilli qobiq, ichki qismida yo ***DNK***, yo ***RNK*** molekulasi o'rin olgan. Viruslar odatda hujayra ichida parazit holda yashab, ko'payadilar. Hujayradan tashqarida ularning faolligi kuzatilmaydi. Viruslarning ko'pchiligi o'simliklar, hayvonlar, odamlarda turli kasalliklarni keltirib chiqaradi. Bakteriyalar tanasida yashovchi viruslar baktiriofaglar nomini olgan. Viruslarning kelib chiqishi to'g'risida fanda yagona fikr yo'q.

Prokariot organizmlarda sitoplazmadan membrana bilan ajralgan hujayraning asosiy komponentlaridan biri bo'lmish yadro shakllanmagan. Uning o'rniga doira shakldagi ***DNK*** molekulasi hujayra markazida joylashgan. U ***genofor*** yoki ***nukleoid*** deb nomlanadi. Sitoplazmada mitoxondriya, plastidalar, sentriolalar, hazm vakuolasi, haqiqiy xivchinlar, xromosomalar haqiqiy jinsiy jarayon aniqlanmagan, gametalar hosil bo'lmaydi. Prokariotlardan bakteriyalarni olsak ularning ba'zilari hayvonlar singari tayyor organik moddalar hisobiga yashaydilar (***geterotrof***lar). Boshqalar esa anorganik moddadan organik modda tayyorlash xossasiga ega. Ularni ***avtotrof***lar deyiladi. Avtotroflarning ba'zilari bu jarayonda quyosh energiyasidan, ikkinchi xillari xemotroflar anorganik moddalarni parchalash hisobiga ajralgan energiyadan foydalanadilar. Prokariot organizmlarga ko'k yashil suv o'tlari ham kiradi. Ko'k yashil suv o'tlari bakteriyalardan farqli ravishda fotosintez jarayonida erkin kislorod molekulasini tashqariga ajratadilar.

***Eukariot*lar** prokariot organizmlaridan tubandagi xossalari bilan farqlanadilar.

Ularda hujayraning hamma komponentlari: hujayra membranasi, sitoplazmasi, yadrosi bo'ladi. ***DNK*** ning ko'p qismi yadroda joylashgan

va doira shaklida emas, aksincha uzun tayoqchasimon shakldagi xromosomalarda joylashgan.

Hujayraning ***mitoz, meyoz*** bo'linishi, jinsiy ko'payishi, gametalar hosil bo'lishi haqiqiy xivchinlarning hazm vakuolalarining bo'lishi kuzatiladi. Eukariotlar kichik olami uch: o'simliklar, zamburug'lar, hayvonlar dunyosiga bo'linadi.

O'simliklar plastidalarga ega. Ular quyosh yorug'ligida anorganik moddalardan organik moddalar sintezlaydilar va o'troq hayot kechiradilar. Yuksak o'simliklarning o'ziga xos xususiyatlaridan biri xuddi yuksak hayvonlarga o'xshash to'qimalarga, organlarga ega bo'lishidir. Lekin bu to'qimalar va organlarning embrional davridan keyin ya'ni postembrional davrda rivojla nishidir. Hujayra sellyuloza qobig'idan tashkil topgan. O'simlilkar suv va suvda erigan mineral moddalarni shimib o'zlashtiradilar. Ular jinsiy va jinssiz usulda ko'payadilar. Biroq yuksak o'simliklarga xos bunday xususiyatlar ayrim tuban o'simliklarda namoyon bo'lmaydi. Bir hujayrali xlomidomanadaning harakatlanib hayot kechirishi, suv o'tlar tanasining tabaqalashib organlar ildiz, poya, barg hosil etmaganligi, hasharotxo'r o'simliklar - **zarpechak** kabilarning ***geterotrof*** oziqlanishi bunga yorqin misoldir.

Zamburug'lar o'z tuzilishi va hayot kechirish tarzi bilan o'simliklardan ham, hayvonlardan ham tubdan farq qiladilar. Ularning hujayralarida plastidalar bo'lmaydi. Zamburug'lar tayyor organik moddalar hisobiga hayot kechiradilar.

Hujayra qobig'ida xitin moddasi bor. Ozuqa zaxirasi bo'lib glikogen hisoblanadi. Modda almashish natijasida siydikchil (mochevina) hosil bo'ladi. Qayd etilgan jihatlari bilan zamburug'lar hayvonlarga o'xshaydilar. Zamburug'larda o'simliklarga o'xshash xossalari ham bor. O'troq hayot kechirish gavda uchidan cheksiz o'sishga layoqat borligi, vitaminlarni sintez qilish va hujayra qobig'ining uchrashligi zamburug'larni o'simliklarga yaqinlashtiradi. O'ziga xos tuzilishga va hayot kechirish tarzini e'tiborga olib hozirgi vaqtda olimlar zamburug'larni organik olamning alohida dunyosi deb ta'riflaydilar.

Hayvonot dunyosining vakillari ***geterotrof*** usulda oziqlanadilar. Ozuqani topish ularning ko'pchiligidan harakatlanib hayot kechirishni talab etadi. Harakatlanish ta'sirlanishsiz bo'lishi mumkin emas. Ta'sirlanish bir hujayralilarga xos bo'lsada, ko'p hujayrali hayvonlarda ta'sirlanish tananing barcha qismlari bilan emas, alohida maxsus organlar nerv sistemasi orqali amalga oshadi.

Tarixiy jarayonda nerv sistemasining rivojlanishi ***geterotrof*** oziqlanish, faol harakatlanish bilan uzviy bog'liq.

2-§. Tiriklikning tuzilish darajalari

Tirik organizmlar yoki biologik tizimlar quyidagi darajalarda bo'ladi: ***molekula, hujayra, to'qima, organ, organizm, populyatsiya, biogeotsenoz (ekotizim)*** va ***biosfera***.

Barcha tirik organizmlar ochiq tizim hisoblanib, ular tashqi muhit bilan moddalar, energiya va axborot almashinuviga ega.

Tizim deganda bir butunlikni tashkil etuvchi komponentlarning ma'lum izchillikdagi o'zaro bog'lanishlari va ta'sirlari tushuniladi. Shunday qilib, tizimning asosiy tarkibiy qismlari komponentlar, bog'lanishlar va chegaralardir.

Keling, quyida tiriklikning asosiy tuzilish darajalarini ko'rib chiqaylik.

Molekula. Ushbu bosqichda tirik tizim biologik faol yirik molekulalar, ya'ni: oqsillar, nuklein kislota va uglevodlarning faoliyat ko'rsatishida namoyon bo'ladi. Molekula bosqichda aynan tirik materiya uchun xos bo'lgan quyosh nuri energiyasining organik moddalarda bog'lanishi kimyoviy energiyaga aylanishi ya'ni moddalar almashinuvi, irsiy belgilarni o'tkazish hamda tuzilmalarning avlodlardagi barqarorligi singari jihatlar kuzatiladi.

Hujayra. Hujayra tirik organizmlarning tuzilish, rivojlanish va funksional birligidir. Hayot tuzilishining *hujayra darajasida* irsiy aõborot berish, moddalar va energiya almashinuvi ro'y beradi va tiriklikning bir butunligi ta'minlanadi. Hayotning hujayrasiz shakllari ham mavjud. Buning dalili sifatida viruslarni ko'rsatish mumkin. Ularga xos bol'gan ayrim tiriklik xususiyatlari faqat hujayrada namoyon bo'ladi.

Biologik moddalar ushbu bosqichda bir butun tizim sifatida birlashadi. Hujayra tuzilish darajasiga ko'ra barcha tirik organizmlar bir va ko'p hujayralilarga ajraladi.

To'qima. To'qima tuzilish jihatidan o'xshash hujayralar va hujayralararo modda yig'indisidan tashkil topgan bo'lib, ma'lum bir umumiy vazifani bajaradi.

Organ. Ko'pchilik hayvonlarda bir necha turdagi to'qimalarning tuzilish va, funksional yig'indisi hisoblanadi. Masalan, odamning terisi epiteliy va biriktiruvchi to'qimalardan iborat, ular bir necha vazifalarni bajaradi.

Organizm. Organizm mustaqil hayot kechiruvchi yaxlit yoki bir va ko'p hujayrali tirik tizimdan iborat. Ko'p hujayrali organizm har xil vazifalarni bajarishga moslashgan to'qima va organlardan tashkil topadi.

Populyatsiya. Populyatsiya kelib chiqishi, yashash sharoiti va hayot tarzlari bir xil (o'xshash) organizmlarning yig'indisidan iborat. Ushbu bosqichda dastlabki evolyutsion o'zgarishlar kuzatiladi.

Biogeotsenoz. Tiriklikning ancha yuqori darajadagi tuzilmasi hisoblanib, turlar tarkibi bo'yicha xilma-xil organizmlarni ularning yashash sharoitlari bilan bog'liq holda birlashtiradi. Biogeotsenoz daraja anorganik va organik moddalar, ***avtotrof*** va ***geterotrof*** organizmlarni o'z ichiga oladi. Biogeotsenozning asosiy vazifasi energiyani to'plash va taqsimlashdan iborat.

Biosfera. Sayyoramizdagi hayotning barcha ko'rinishlarini qamrab olgan, ancha yuqori darajadagi tabiiy tizimdir. Biosfera yerdagi turli-tuman hayotiy ko'rinmalarni qamrab oladi. Biosfera bosqichida sayyoramizdagi tirik organizmlarning hayot faoliyati bilan bog'liq ravishda barcha moddalar va energiyaning davriy aylanishi kuzatiladi.

II bob. ORGANIZMLARNING XILMA-XILLIGI

Tirik mavjudotlar Yerda 3,5 mlrd. yil avval kelib chiqqan. Hozirgi davrda ularning avlodlari Yer yuziga shunchalik keng tarqalib ketganki, turlar soni millionlarni tashkil qiladi.

Hozir ko'pchilik olimlar organik olamni 4 dunyoga: ***bakteriyalar, zamburug'lar, o'simliklar*** va ***hayvonlar*** dunyosiga ajratadi. Viruslar tirik organizmlarga xos bo'lgan bir qator xususiyatlarga ega.

3-§. Hayotning hujayrasiz shakllari

Viruslar. 1892 yilda rus olimi ***D.I. Ivanovskiy*** tamaki o'simligida uchraydigan tamaki mozaykasi deb ataluvchi kasallik qo'zg'atuvchisining o'ziga xos xususiyatlarini aniqladi. Ushbu kasallik qo'zg'atuvchi viruslar bakteriali filtrdan o'ta olish xususiyatiga ega. Natijada sog'lom tamaki o'simligini filtrdan o'tgan suyuqlik bilan zararlash mumkin. Oradan bir necha yil o'tgach ***F. Leffler*** va ***P. Froshlar*** uy hayvonlarida uchraydigan oqsil kasalligini qo'zg'atuvchilar ham bakteriali filtrdan o'tib ketar ekan, degan xulosaga keldilar. Nihoyat, **1917** yil Kanadalik bakteriolog ***F. de Erell*** bakteriyalarni zararlovchi ***bakteriofag virus***ni kashf etdi. Shunday qilib, o'simlik, hayvon va mikroorganizmlarda viruslar kashf etildi. Ushbu kashfiyotlar hayotning hujayrasiz shakllari ya'ni, yangi fan sohasi-***virusologiyani*** *(viruslarni o'rganuvchi)* ochib berdi.

Viruslar inson hayotiga katta xavf soladi. Ular bir necha yuqumli kasalliklar (***gripp, quturish, sariq kasalligi, ensefalit, qizilcha*** va

boshqalar) ning qo'zg'atuvchilari hisoblanadi. Viruslar faqat hujayralarda yashaydi. Ular hujayra ichi parazitlaridir. Viruslar hujayradan tashqarida erkin va faol holatda uchramaydi, ko'payish xususiyatiga ham ega emas.

Oddiy viruslar nukleoproteidlar, ya'ni nuklein kislotalar va oq sil molekulalaridan tashkil topadi. Oqsil molekulasi nuklein kislota atrofida qobiq hosil qiladi. Eng oddiy viruslardan biri-tamaki mozaikasi virusi molekulyar massasi kichik bo'lgan faqat bitta oqsil bilan o'ralgan (3-rasm). Virus qobig'i, ***kapsid*** deb ataladi. Murakkab tuzilgan viruslar qo'shimcha oqsil yoki lipoproteid qobikutrdan tuzilgan bo'ladi. Ba'zan qobiq tarkibida ayrim uglevodlar va fermentlar ham uchraydi. Gripp, gerpes viruslari murakkab tuzilgan viruslarga misol bo'la oladi. Hamma hujayraviy tuzilishga ega organizmlar ikki õil nuklein kislotalar-DNK va RNK dan iborat bo'lsa, viruslar faqat bir õil nuklein kislotaga ega bo'ladi. Viruslar genomi õo'jayin hujayrasi genomiga joylashib olib uzoq vaqtgacha uning tarkibida o'z ta'sirini ko'rsatmasdan saqlanishi mumkin. Binobarin viruslar irsiy darajadagi parazitlar hisoblanadi. Hujayraviy tuzilishdagi organizmlarda ***DNK*** va ***RNK*** kabi nuklein kislotalar bo'lib, viruslarda ularning faqat biri uchrashi mumkin. Shunga ko'ra viruslar ***DNK*** yoki ***RNK*** saqlovchi guruhlarga ajratiladi.

Viruslarning hujayra bilan o'zaro ta'siri. Hujayra oralig'i muhitidagi suyuqlikdan hosil bo'lgan pinositoz vakuolalar orqali tasodifan hujayra ichiga virus kirishi mumkin. Ammo odatda hujayraga virusning kirishidan avval hujayra sir-tidagi maxsus oqsil-retseptor bilan bog'lanish sodir bo'ladi. Ushbu bog'lanish virus yuzasida maxsus oqsillar orqali amalga oshiriladi. Ular hujayra sirtidagi sezgir ma'lum retseptorni «***tanib olish***» xususiyatiga ega.

Virus bilan bog'langan hujayraning qismi sitoplazmaga birlashib, vakuolaga aylanadi. Sitoplazmatik membranadan tashkil topgan vakuola qobig'i boshqa vakuola yoki yadro bilan qo'shiladi. Ana shunday yo'l bilan virus hujayraning barcha qismiga tarqalishi mumkin.

Virusning hujayraga kirib borishi yuqumlilik xususiyatini keltirib chiqaradi. Sariq kasalligini qo'zg'atuvchi A va B viruslar faqat jigar hujayralariga kirishi mumkin va ularda ko'paya oladi.

Virus zarrachalarining to'planishi ularning hujayradan chiqib ketishiga olib keladi. Ushbu jarayon ba'zi bir viruslarda «***portlash***» tarzida ro'y beradi. Natijada hujayra nobud bo'ladi. Boshqa turdagi viruslar kurtaklanishga o'xshash yo'l bilan ajraladi. Bunda organizmning hujayralari hayotchanligini uzoq vaqtgacha saqlab qoladi.

Bakteriya virusi-***bakteriofag***larning hujayraga kirishi biroz boshqacharoq. Bakteriyalarning qalin hujayra qobig'i hayvon hujayralaridek oqsil-retseptorli va unga birikkan virus bilan birgalikda sitoplazmaga kirib borishiga imkon bermaydi. Shuning uchun ***bakteriofag*** hujayrasiga ichi kovak tayoqcha yordamida uning boshchasida joylashgan ***DNK*** (yoki ***RNK***) itarib kiritiladi. ***Bakteriofag***ning genomi sitoplazmaga tushadi, **kapsid** esa tashqarida qoladi. Bakteriya hujayrasi sitoplazmasida ***bakteriofag***ning genomi ***reduplikatsiya***si boshlanadi hamda oqsil sintezlanib uning kapsidi shakllanadi. Oradan ma'lum vaqt o'tgandan so'ng bakteriya hujayrasi nobud bo'ladi. Yetilgan fag zarrachalari esa tashqariga chiqadi.

Viruslarning kelib chiqishi. Viruslar avtonom genetik tuzilmalar bo'lib, hujayradan tashqarida rivojlana olmaydi. Taxminlarga ko'ra viruslar va ***bakteriofag***lar hayotning hujayraviy shakllari bilan birgalikda rivojlangan hujayraning maxsus irsiy elementlari hisoblanadi.

4-§. Hayotning hujayraviy shakllari

Organik olam ikkita katta dunyoga ya'ni, ***prokariotlar*** va ***eukariotlarga*** bo'linadi.

Prokariotlar. Yadrosi to'liq shakllanmagan organizmlar ya'ni, haqiqiy yadroga ega emas. Irsiy belgilar nukleotidlarda joylashgan. ***DNK-dezoksiribonuklein*** kislota halqasimon shaklda bo'ladi. Jinsiy ko'payish kuzatilmaydi. Hujayra markazi va ***mitotik ip*** bo'lmaydi. Hujayra ***amitoz*** yo'li bilan bo'linadi. Hujayrada plastida va mitoxondriyalar uchramaydi. Hujayra qobig'i ***murein*** degan moddadan tashkil topgan. Odatda xivchinli organizmlar ba'zi vakillaridagi xivchin oddiy tuzilgan. Prokariotlarning ko'pchiligi erkin azotni o'zlashtirish xususiyatiga ega.

Oziqlanish oziq moddalarning hujayra qobig'i orqali shimib olinishi bilan kechadi. Hazm qiluvchi vakuolalar bo'lmaydi, ba'zan gazli vakuolalar uchraydi. *Bakteriyalar* va *ko'k-yashil suv o'tlari* prokariotlar hisoblanadi.

Bakteriyalar. *Bakteriya hujayrasi irsiy axboroti sitoplazmada nukleoid va plazmidalarda joylashgan. Hujayra qobigi murein moddasidan iborat. Ribosomalarga, ba'zan gazlivakuola - aerosomalarga ega. Oziqlanish usuli geterotrof (parazit, saprofit) va avtotrof. ATF sintezi sitoplazmada, mezosomalarda sodir boladi. Zahira moddasi polifosfatlar.*

Bakteriyalar yer sharidagi sodda tuzilgan eng qadimgi va ko'z bilan ko'rib bo'lmaydigan sodda organizmlar hisoblanib, hujayrasida yadro rosmana shakllanmaganligi va oddiy ko'payishi (bo'linish yo'li) bilan

xarakterlidir, jinsiy ko'payish uchramaydi. Ba'zi ***avtotrof*** bakteriyalarni hisobga olmaganda, ularning ko'pchiligida plastidalar ham bo'lmaydi, shuning uchun ular ***geterotrof*** oziqlanadi. Hujayra po'sti ham murein degan moddadan tashkil topgan. Bakteriyalar bir hujayrali, ba'zan ipsimon yoki shoxlangan, koloniyali organizmlar bo'lib, ular shakl jihatidan **3** guruhga ajratilgan:

1. Sharsimon-kokklar;
2. Tayoqsimon-batsillalar;
3. Buralgan-vibrionlar, spirillalar.

Bakteriyalarning ko'pchiligi suv va boshqa oziq moddalar etishmaganda yoki boshqa noqulay sharoitda ***spora*** hosil qilish xususiyatiga ega. Sporalar tashqi omillar ta'siriga ancha chidamli bo'lib bir necha yilgacha o'z hayotini saqlab qoladi. Ular asosan shamol va suv yordamida tarqaladi. Shuning uchun ham suv, tuproq, ozuqa mahsulotlarida va turar joylarda bakteriyalar ko'p uchraydi. Shuningdek, bakteriyalarning erkin kislorodli muhitda yashovchi ***aerob*** va kislorodsiz muhitda yashovchi ***anaerob*** hamda kasallik qo'zg'atuvchi ***bakteriya*** turlari ham mavjud.

Xavfli kasallik qo'zg'atuvchi bakteriyalar orasida ***o'pka sil kasalligini*** qo'zg'atuvchi tayoqchasimon bakteriyaga qarshi davolash usullari va tegishli dori-darmonlar yaratilgan. Vatanimizda sil kasalligini oldini olish va unga qarshi kurashish maqsadida maxsus dispanserlar faoliyat ko'rsatib turibdi. Sil sekin rivojlanadigan kasallik hisoblanadi, bakteriyalar orqali tez tarqaladigan xavfli kasalliklarga esa ***o'lat, vabo, kuydirgi*** kasalliklarini misol qilib ko'rsatish mumkin. Ular ma'lum turdagi bakteriya-lar orqali kelib chiqadi. ***O'lat*** kasalligini keltirib chiqaradigan bakteriyalar ***sichqon*** va ***kalamush***larda yashaydigan burgalar orqali tarqaladi.

Kasallik qo'zg'atuvchi bakteriyalarga qarshi kurash chora-tadbirlaridan biri oldindan ***emlash*** hisoblanadi. Emlash orqali ***ichburug', ko'k yo'tal, qoqshol*** kabi xavfli kasalliklarning oldi olinadi.

Turli achish jarayonlaridan amalda sut mahsulotlarini tayyorlashda, **bodring** va **karam**larni konservalashda, yem-xashak o'simliklaridan silos bostirishda bakteriyalardan qo'llaniladi. Shuningdek, spirt va sirkalar olishda, tolalarni ajratishda ham bakteriyalarning turlari qo'llaniladi.

Avtotrof bakteriyalar organik moddalar to'plash xususiyatiga ega. Buning uchun quyosh energiyasi yoki kimyoviy energiyadan foydalaniladi. Ba'zi turlari tuproqda yashagan holda erkin azotni o'zlashtira oladi. Tugunak bakteriyalar yiliga bir gektar maydonda **200** kg. gacha

azot to'playdi. Bakteriyalar faoliyati natijasida tabiatda azotning aylanishi amalga oshiriladi.

Ko'k-yashil suv o'tlar. Bu bo'limga kiruvchi suv o'tlar o'simliklar dunyosining eng qadimgi vakillari bo'lib, o'zining juda sodda tuzilishi bilan boshqa suv o'tlardan farq qiladi. Hujayra shakli yumaloq, bochkasimon, silindrsimon va boshqa shakllarda bo'lishi mumkin. Ko'k-yashil suv o'tlar bir hujayrali va koloniya hosil qiluvchi organizmlar bo'lib, ko'p hujayrali vakillari to'g'ri yoki bukilgan, hatto spiralsimon shakllarda mavjuddir. Hujayrada xilma-xil pigmentlar uchraydi, lekin ular orasida ko'k ***fikotsian*** va yashil ***xlorofill*** pigmentlari ko'proq bo'ladi. Ko'k-yashil su'v o'tlar bakteriyalarga o'xshash hujayrasining tiriklik qismi yadro va boshqa hujayra organoidlariga ajralmagan. Hujayra po'sti pektindan iborat.

Hujayrada fotosintez mahsuli sifatida oqsil donachalari zahira moddalar sifatida to'planadi. Ko'k-yashil suv o'tlar hujayrasi odatda ikkiga bo'linish yo'li bilan ko'payadi. Bundan tashqari, ipsimon vakillari iplarining bir necha qismlarga ajralishi ya'ni, ***gormogoniylar*** yordamida ko'payadi.

Ko'k-yashil suv o'tlar bo'limining bir hujayrali vakillariga ***xrokokk*** (***Chroccoccus***), ipsimon holdagi vakillariga ***ossillatoriyani*** (***Oscillatoria***), koloniyali holdagi vakillariga esa **nostok** (***Nostoc***)ni ko'rsatish mumkin.

Ossillatoriya-oddiy ipsimon, shilimshiq pardasi bo'lmagan hujayrasining eni bo'yidan bir necha marta katta. Ossillatoriya ipi tanasi bo'ylab bir xilda tuzilgan hujayralardan iborat. Sitoplazmada rangsiz ***sentroplazma*** va uni o'rab olgan rangli ***xromatoplazma*** ajratiladi. Ossillatoriya ipi alohida ***gormogoniylarga*** ajralib ketish yo'li bilan ko'payadi.

Tabiatda ossillatoriyani sholipoyalar, ko'lmak suvlar, hovuz va ko'llarda ko'plab uchratish mumkin.

Nostok-koloniya holda yashovchi suv o'ti bo'lib, koloniya **yong'oq** yoki **olxo'ri** donasidek kattalikda shilimshiq po'st bilan qoplangan. Koloniyada sharsimon hujayralar marjonsimon, xilma-xil buralgan, ipsimon ko'rinishlarda joylashgan. **Nostok** koloniyasi ko'pincha tog'li tumanlarda buloq, soy va ariqlarda keng tarqalgan.

Tashqi ko'rinishi jihatdan sodda tuzilgan ko'k-yashil suv o'tlar tashqi muhitning noqulay sharoitlariga ancha moslashuvchan. Shuning uchun ham ularni chuchuk va sho'r suvlarda, tuproq va uning yuzasida hamda qaynar buloqlarda uchratish mumkin.

Markaziy Osiyo cho'llarida ko'k-yashil suv o'tlar tuproq hosil bo'lishi jarayonlarida qatnashadi. Ular atmosferadagi erkin azotni o'zlashtirish

xususiyatiga ega va tuproqni azotga boyitadi. Yaponiya va Xitoyda **nostok**ning ba'zi turlari ozuqa sifatida ishlatiladi.

Eukariyotlar

Haqiqiy yadro membranasiga ega bo'lgan yadroli organizmlar. Yadrodagi irsiy material xromosomalarda joylashgan. Jinsiy yo'l bilan ko'payadi, ba'zan urug'lanmasdan ko'payish (***partenogenez***) ham ro'y beradi. Hujayra markazi va mitotik markaziy ip mavjud, hujayraning bo'linishi ***mitoz*** yo'li bilan boradi, ular plastidalar va mitoxondriyalarga ega bo'lib, shuningdek, yaxshi rivojlangan endoplazmatik to'r mavjud. Xivchinlari murakkab tuzilgan. Atmosferadagi erkin azotni o'zlashtirmaydi. Asosan ***aeroblar***, ba'zi bir turlarigina ikkilamchi ***anaeroblar*** hisoblanadi. Oziqlanishi shimish yo'li bilan ***avtotrof*** va ***golozoy***. Hazm qiluvchi vakuolalarga ega.

Eukariotlarga o'simliklar, zamburug'lar va hayvonot dunyosi kiradi. Zam-burug' va hayvonlarning o'simliklardan farqi ular ***geterotrof*** usulda oziqlanadi.

5-§. O'simliklar dunyosi

O'simliklar hujayrasi - irsiy axboroti xromosomalarda, mitoxondriyalarda, plastidalarda joylashgan. Hujayra qobig'i selluloza moddasidan iborat. Mitoxondriya, endoplazmatik to'r, ribosoma, Golji majmuasi, sitoskelet, hujayra markazi (tuban osimliklarda), plastida, hujayra shirasi bilan to'lgan vakuolaga ega. Oziqlanish usuli avtotrof, geterotrof (parazit). ATF sintezi sitoplazmada, mitozondriya va xloroplastlarda sodir bo'ladi. Zaxira moddasi kraxmal.

Hozirgi vaqtda o'simliklar quyidagi ikki: tuban va yuksak o'simliklar guruhlariga bo'lib o'rganiladi.

1. Tuban o'simliklar organik olamning dastlabki bosqichlarida kelib chiqqan. Ular suvli muhitda yoki sernam joylarda yashashga moslashgan. Evolyutsiya jarayonida uncha rivojlanmagan va hozirgi davrgacha ba'zi birlari sodda tuzilishini saqlab qolgan. Tuban o'simliklar bir hujayrali, koloniya hosil qiluvchi va ko'p hujayrali organizmlar hisoblanib, tanasi to'qima va organlarga ajralmagan. Shuning uchun ularning tanasi ***qattana*** yoki ***tallom*** deb ataladi.

Bir hujayrali o'simliklarda tirik organizm uchun xos bo'lgan barcha tiriklik xususiyatlari bitta hujayrada amalga oshadi. Koloniyali holda yashovchi o'simliklar bir va ko'p hujayralilar orasida turuvchi orga-nizmlar hisoblanadi. Bunday organizmlar ayrim hujayralar to'dasidan iborat bo'lib,

mustaqillikni saqlab qolgan holda hayotiy tomondan bir-birlari bilan bog'lanishda bo'lishi kuzatiladi. Ko'p hujayrali tuban o'simliklarda esa hujayralar o'rtasidagi hayotiy vazifalar o'zaro taqsimlangan bo'ladi.

2. Yuksak o'simliklar evolyutsion jihatdan ancha yosh hisoblanadi. Ko'pchilik yuksak o'simliklarda poya, barg va ildiz kabi vegetativ organlari rivojlangan, shuningdek, to'qimalarga ajralishi ham kuzatiladi. Ular ***poyabargli o'simliklar*** deb ataladi. Ko'p hujayrali o'simliklarning tanasi turli hayotiy vazifalarni bajaruvchi bir necha xildagi hujayralardan tashkil topgan. Hujayralari bir-biridan shakl va tuzilishi jihatdan farq qiladi. Hujayralarning takomillashishi va ixtisoslashishi tufayli ularda barcha hayotiy jarayonlar ya'ni, oziqlanish, nafas olish, o'sish, ko'payish va boshqalar sodir bo'ladi.

O'simliklarning tabiat va inson hayotidagi ahamiyati. O'simliklar qoplami biosferada hayotni boshqarishda muhim rol o'ynaydi. U Yerning gazlar almashinuvi, suv muvozanati, iqlimiga ta'sir etadi, tuproqning hosil bo'lishida ishtirok etadi.

6-§. Zamburug'lar dunyosi

Zamburuglar irsiy axboroti yadroda xromosomalarda joylashgan. Hujayra qobig'i xitin moddasidan iborat. Mitoxondriya, endoplazmatik to'r, ribosoma, Golji apparati, sitoskelet, lizosoma, zaxira oziq to'planadigan vakuollarga ega. Oziqlanish usuli - geterotrof (saprofit, parazit). ATF sintezi sitoplazmada, mitoxondriyalarda sodir bo'ladi. Zaxira moddasi - glikogen. Zamburug'lar plastidalari yo'q ***geterotrof*** organizmlardir. Ular qadimgi organizmlar hisoblanadi. Zamburug'lar parazit va saprofit holda hayot kechiradi. ***Saprofitlar***-o'lik organik modda bilan oziqlanadigan organizmlar. Ba'zi birlari suvda yashaydi. Zamburug'larning **100 000** ga yaqin turi mavjud bo'lib, quruqlikda juda keng tarqalgan. Ular suv o'tlaridan xlorofilning yo'qligi, bakteriyalardan esa yadroga ega bo'lishi bilan farq qiladi. Zamburug'larning vegetativ tanasi ***mitselliy*** deb atalib, u alohida ipchalar ya'ni ***gifalar*** yig'indisidan tashkil topgan. Zamburug' mitselliysi oziq moddalarni butun yuzasi bilan shimib oladi. Mitselliyda spora hosil qiluvchi organlar hosil bo'ladi. Ko'payishi vegetativ, jinssiz va jinsiy usullarda boradi.

Vegetativ ko'payish kurtaklanish yoki mitselliyning bo'laklarga ajralishi, jinssiz ko'payish esa har xil sporalar hosil qilish yo'li bilan boradi.

Jinsiy ko'payish tuban zamburug'larda suv o'tlarga o'xshash, yuksak zamburug'lar esa maxsus jinsiy organlarning qo'shilishi, bir hujayra mahsulotining ikkinchisiga ko'chib o'tishi va yadrolarning juft-juft bo'lib

qo'shilishi kabi ko'rinishlarda amalga oshadi. Mitselliyning tuzilishi va ko'payish usuliga qarab zamburug'lar ***tu-ban*** va ***yuksak zamburug'larga*** bo'linadi.

Tuban zamburug'lar mitselliysida to'siqlar bo'lmaydi, jinsiy ko'payish suv o'tlaridagidek boradi.

Yuksak zamburug'lar mitselliysi to'siqli ya'ni, ko'p hujayrali bo'ladi.

Achitqi zamburug'i-haqiqiy mitselliysi bo'lmay, tanasi alohida-alohida hujayralardan iborat. Hujayrasi bir yadroli, oval shaklda bo'ladi. Bu zamburug' kurtaklanish yo'li bilan ko'payadi. Kurtaklanish natijasida hosil bo'lgan yosh hujayralar uzilib ketmay zanjir hosil qiladi. Ular shakarli muhitda yashaydi. Achitqi zamburug'larining faoliyati natijasida shakar spirt va karbonat angidrid gaziga parchalanadi. Ushbu jarayon pivo, vino va novvoychilikda katta amaliy ahamiyatga ega. Spirtli achish jarayonida ajralib chiqqan energiya achitqilarning hayoti uchun zarur. Novvoychilikda xamirga achitqi qo'shib qorilganda ajralib chiqadigan karbonat angidrid gazi xamirni ko'pchishini ya'ni, yengil va g'ovak bo'lishini ta'minlaydi.

Qo'ziqorin **zamburug'i** tabiatda keng tarqalgan qalpoqchali zamburug'lar hisoblanadi. Uning ichi bo'sh, meva tanasi 10-12 sm bo'lib, oyoqcha va qalpoqchadan iborat. ***Qo'ziqorin*** chirindiga boy tuproqlarda saprofit holda hayot kechiradi. Tuproq ostidagi ko'p yillik mitselliysi yoz faslida zaxira sifatida oziq moddalar to'plab, kuzdan boshlab meva tanachalar shakllana boshlaydi.

Ular kelgusi yili bahorda yetilib tuproq yuzasiga chiqadi va sporalarini sochadi. Sporalar qalpoqchaning burishgan tashqi yuzasida ya'ni, burmalardagi katakchalarda hosil bo'ladi. ***Qo'ziqorin*** shartli iste'mol qilinadigan zamburug'lar guruhiga kiradi. Eng yaxshi ***iste'mol qilinadigan zambu-rug'larga*** *oq zamburug'*, **oq qayin** bilan birga o'sadigan zamburug' va boshqa zamburug'lar kiradi. Ular oqsilga boy, shuningdek, tarkibida moylar, mineral moddalar, mikroelementlardan esa temir, kalsiy, rux va boshqalar mavjud.

Parazit zamburug'lar Zamburug'lar orasida parazit turlari ham juda ko'p. Ular o'simlik, hayvon va odamlarda turli kasalliklarni keltirib chiqaradi. Ayniqsa, parazit zamburug'lar qishloq va o'rmon xo'jaligiga katta zarar yetkazadi.

Zang zambunig'i murakkab taraqqiyot davri ya'ni, har xil sporalar va oraliq xo'jayinga ega bo'lishi bilan ajralib turadi.

Bahorda zang zamburug'i oraliq xo'jayin hisoblangan **zirk** o'simligida rivojlanishni boshlaydi. Keyinchalik **bug'doy** o'simligida hayotini davom ettiradi. Butun yoz davomida parazit zamburug' sarg'ish-qizil (zang)

rangdagi sporalar hosil qiladi. Ular **bug'doy** o'simligining poya va barglarini zararlaydi. Poya va barglardagi dog'lar sporalardagi pigmentlarga bog'liq bo'lib, temirdagi zang dog'ga o'xshab ketgani uchun uni ***zang zamburug'i*** deb yuritiladi. Zararlangan o'simlik boshoq hosil qilmaydi yoki donlari puch bo'lib qoladi.

Parazit zamburug'lar bilan kurashish ham ancha qiyin, chunki ularning yengil sporalari shamol yordamida tarqalib katta maydonlarni zararlaydi. Zang zamburug'lariga qarshi kurashda eng qulay usul-ushbu zamburug'larga chidamli yangi **bug'doy** navlarini yaratish hisoblanadi.

Vertisill. Oq palak-uning spora hosil qiluvchi bandlari halqasimon shoxlangan. Ushbu zamburug' turli o'simliklarning o'tkazuvchi to'qimalarida parazit holda hayot kechiradi. Zamburug' o'simliklarni o'ziga xos «**vilt**» yoki «***vertisillyoz***» deb atalgan so'lish kasalligiga chalintiradi. Kasallikning asosiy belgisi, barg hujayralarida taranglik holatini yo'qotishi bo'lib, ularda dastlab sarg'ish-jigarrang, so'ngra qo'ng'ir dog'lar paydo bo'ladi, bu uning bar-glarini erta to'kilishiga sabab bo'ladi.

Markaziy Osiyo sharoitida **vilt** kasalligi **g'o'za**ning ofatidir. **Vilt g'o'za** ildizi orqali o'tib, poyaning o'zagini zararlaydi va uning normal o'sishini buzadi. **Vilt** bilan zararlangan o'simlik ko'pincha nobud bo'ladi yoki biror organi so'lib chiriydi.

Kasallikka qarshi kurash choralari xo'jaliklarda almashlab ekishni to'g'ri yo'lga qo'yish, **vilt**ga chidamli yangi **g'o'za** navlarini yaratish, yerni chuqur va sifatli shudgor qilish, mahalliy o'g'itlar sepishdir.

Zamburug'larning ahamiyati. ***Zamburug'lar*** tabiatda keng tarqalgan, ular tabiatda moddalar aylanishida ishtirok etadi. Bakteriyalar bilan birga organik moddalarning: o'simlik qoldiqlari va hayvon jasadlarining parchalanishi asosan zamburug'lar ishtirokida boradi.

Tuproqda xilma-xil zamburug'lar guruhi uchraydi. Zamburug'lar saprofitlar sifatida to'nka va ildizlar qoldiqlarida yashaydi. Ba'zi zamburug'lar yuksak o'simliklar bilan ***simbioz*** holda yashab, ***mikoriza*** hosil qiladi. Ammo ba'zi bir zamburug'lar o'rmon xo'jaligiga zarar keltiradi. Yog'ochni chirituvchi zamburug'lar uning **30** % ni mutlaqo yaroqsiz holga keltirishi mumkin ekan.

Mikoriza-yuksak o'simliklar ildizi bilan ***zamburug'lar***ning simbioz hayot kechirishidan iborat. Quruqlikda tarqalgan ko'pchilik o'simliklar tuproqdagi zamburug'lar bilan ana shunday hamkorlikda yashaydi. Mikorizaning tuzilishiga ko'ra ikki asosiy turi ajratiladi: tashqi (***ektotrof***) va ichki (***endotrof***). Ektotrof mikorizada o'simlik ildizining uchki qismini

zich g'ilof ko'rinishida zamburug' mitselliysi o'rab oladi. Endotrof mikorizada zamburug' ildizning ichki to'qimalariga kirib oladi.

Tashqi mikoriza asosan o'rmonlardagi **qayin, eman** va **nina bargli daraxtlarda** uchraydi. **Zamburug'** daraxt ildizidan karbon suv va vitaminlarni o'zlashtiradi. Shu bilan birga tuproqning gumusi tarkibidagi oqsillarni aminokislotalarga parchalaydi. Aminokislotalarning bir qismi o'simlik tomonidan o'zlashtiriladi. Bundan tashqari zamburug' daraxtning ildiz tizimini, shimish yuzasini oshiradi, bu esa o'z navbatida unumsiz tuproqlarda o'sayotgan o'simlik uchun muhim ahamiyatga ega bo'ladi.

Ichki mikoriza ko'pincha o't o'simliklarda uchraydi. Ammo uning simbioz hayot kechirishdagi roli haqida ma'lumotlar yetarli emas.

Ba'zi bir zamburug'lar parazit organizmlar sifatida o'simlik va hayvonlarda har xil kasalliklarni keltirib chiqaradi. Iste'mol qilinadigan zamburug'lar ozuqa ahamiyatiga ega. Zamburug'larning ba'zi turlaridan antibiotiklar va vitaminlar olishda, achitqilardan turmushda keng foydalaniladi.

Lishayniklar. Lishayniklar tirik organizmlarning o'ziga xos guruhi bo'lib, zamburug'lar va suv o'tlarning simbioz hayot kechirishidan yuzaga kelgan o'simliklardir.

Lishayniklarning **26 000** ga yaqin turi ma'lum. Lishayniklarning tanasi, ranggi va shakli har xil. Lishayniklar sporalar yordami bilan shuningdek vegitativ yo'l bilan ko'payadigan ***avtotrof*** organizmlardir. Vegetativ ko'payish lishaynik tallomida hosil bo'ladigan o'simtalar va ularning qulay sharoitga tushib rivojlanishi bilan boradi. Lishayniklar tashqi ko'rinishiga ko'ra uchta turga bo'linadi: **1**. Yopishqoq; **2**. Bargsimon; **3**. Butasimon.

Lishayniklar barcha joylarda o'sadigan o'simliklar bo'lib, tabiatda juda keng tarqalgan. Ular boshqa o'simliklar yashay olmaydigan sharoitda ham uchraydi. Lishayniklar tosh va qoyalarda, cho'l va dashtlarda, daraxt va buta po'stloqlarida o'sadi.

Lishayniklar tundra va o'rmon tundrada keng tarqalgan. Ulardan (Kladonia turkumi) **shimol bug'ulari** uchun oziqa sifatida foydalaniladi. Unimsiz joylarda yashovchi lishayniklar boshqa o'simliklar hamjamoasini shakllanishiga imkon yaratadi. Lishayniklar substratdan va atrof-muhitdan turli kimyoviy elementlarni, shu jumladan radioaktiv moddalarni ham to'plash xususiyatiga ega. Toza havoni talab etuvchi lishayniklardan atmosfera havosining ifloslanganlik darajasini aniqlashda indikator sifatida foydalanish mumkin.

Ba'zi bir lishayniklar to'qimachilikda *bo'yoq sifatida*, tibbiyotda va *atir-upa sanoatida* ishlatiladi. O'rmonlarda ayniqsa, **qarag'ayzorlarda** va daraxt kesilgan maydonlarda lishayniklar yaxlit qoplam hosil qiladi. Bunda ***kladoniya***ning (Cladonia) bir necha turlari qatnashadi. Daraxt po'stlog'ida soqolli ***usneya*** (Usneya barbata), tasmasimon ***everniya*** (Evernia prunastri) lar yashil-sarg'ish hamda tillarang-***Xantoria parientina*** sariq qoplam hosil qiladi.

Lishayniklarning kimyoviy tarkibidada xitin moddasi, lishaynik kraxmali deb ataladigan lixenin, disaxaridlardan saxaroza, turli fermentlar masalan: amilaza, ko'plab aminokislotalar, vitaminlardan esa C, B_6, B_{12} kabilar uchraydi.

Lishayniklar shimol ***bug'u***lari uchun yem-xashak sifatida ishlatiladi. Lishayniklardan ajratib olingan ekstarktlar atir-upa mahsulotlariga, kosmetika mahsulotlariga o'ziga xos hid berish uchun foydalaniladi. Cho'llarda uchraydigan lishaynik-**manna** iste'mol qilinadi. Ular unumsiz cho'llarda, qoya toshlarda paydo bo'lib, tog' jinslarining yemirilishiga yordam beradi. Lishayniklar qurib qolganidan keyin chirib chirindi hosil qiladi. Yemirilgan tog' jinslari va shu chirindidan yupqa tuproq qatlami hosil bo'ladi.

7-§. Hayvonlar dunyosi

Hayvonlarning o'simliklardan farq qiluvchi bir necha xususiyatlari bor. Ulardan eng muhimi oziqlanish xarakteridir. Ko'pchilik o'simlik ***avtotrof*** *organizmlar hisoblanadi. Hayvonlar esa* ***geterotrof****lardir. (golozoy, parazit).*

Irsiy axboroti yadroda xromosomalarda, mitoxondriyalarda joylashgan. Qalin hujayra qobig'i bo'lmaydi. Mitoxondriya, endoplazmatik to'r, ribosoma, Golji majmuasi, sitoskelet, hujayra markazi, lizosoma, qisqaruvchi vakuola, hazm qiluvchi vakuolaga ega. ATF sintezi sitoplazmada, mitoxondriyalarda sodir bo'ladi. zaxira modda glikogen.

Ba'zi hayvonlar faol harakatlanish xususiyati bilan ham ajralib turadi. O'simliklar harakati esa odatda ko'zga tashlanmaydi.

Hayvonlar hujayrasi o'simliklardagi kabi sellyulozali qobiq va vakuolalarga ega emas. Ushbu xususiyatni ham barcha hayvonlarga taalluqli deb bo'lmaydi. O'simlik va hayvonlar o'rtasidagi nisbiy farqlar ularning ajdodlari umumiy ekanligini bildiradi.

Hayvonot dunyosi ikkiga ajratiladi:

1. Bir hujayralilar; 2. Ko'p hujayralilar.

Ko'p hujayralilarning xordalilar tipidan boshqa barcha tiplarining vakillari ***umurtqasiz hayvonlar*** hisoblanadi.

Soda hayvonlarning ***avtotrof***lari fotosintez yo'li bilan oziqlanadi. Sodda hayvonlar hujayrasi bo'linish yo'li bilan ya'ni, jinssiz va jinsiy yo'llar bilan ko'payadi. Tashqi muhitning har xil ta'sirlariga sodda hayvonlarning beradigan javob reaksiyasi asosan harakatlanish orqali amalga oshirilib, u ***taksis*** deyiladi. Sodda hayvonlarning muhim biologik xususiyatlaridan biri noqulay sharoitga tushib qolganda ***sista*** hosil qilishidir.

Ko'p hujayrali hayvonlar mustaqillikni yo'qotib yaxlit oganizmning ayrim tarkibiy qismlari sifatida faoliyat ko'rsatadi. Ko'p hujayralilar murakkab individual rivojlanish bilan tavsiflanadi. Urug'langan tuxum hujayradan (***partenogenez***da urug'lanmagan tuxum hujayrasidan) voyaga etgan organizm shakllanadi.

III bob. SITOLOGIYA-HUJAYRA HAQIDAGI FAN

8-§. Hujayrani o'rganish tarixi va hujayra nazariyasi

Tirik organizmlarning ichki tuzilishini o'rganish mikroskopning kashf etilishi bilan bog'liq. **1665** yilda ingliz olimi ***Robert Guk*** daraxt po'stlog'idagi po'kak-to'qimadan yupqa kesmalar tayyorlab mikroskop yordamida kuzatganda ajoyib yangilikni kashf etdi. U daraxtning po'stlog'i bir xil massadan iborat bo'lmay, balki juda mayda bo'shliqlardan ya'ni, katakchalardan iborat ekanligini aniqladi. Bu mayda bo'shliqlarni ***R. Guk*** «***sellula***» (***katakcha, uyacha, hujra***) deb atadi. «***Hujayra***» atamasi ham shu ma'noga ega. Keyinchalik bir qator olimlar har xil o'simlik va hayvonlarning to'qimalarini mikroskop yordamida tekshirib, ularning hammasi ham hujayralardan tashkil topganini aniqladilar. Masalan, gollandiyalik olim ***A. Levenguk*** **1680** yilda qondagi qizil qon tanachalari-eritrositlarni 270 marta kattalashtirib o'rganadi.

1671 yilda italiyalik olim M.Malpigi va 1673-1682 yillarda ingliz botanigi N.Gryu o'simlik hujayrasining tuzilishini o'rgandi.

Uzoq vaqt davomida hujayraning asosiy qismi uning tashqi qobig'i deb hisoblangan. Faqat XIX asrning boshlarida olimlar hujayra qandaydir suyuqroq modda bilan to'ldirilgan degan xulosaga keladilar. **1831** yilda ingliz botanigi ***R. Broun*** orxideya o'simligi hujayrasida yadro mavjudligini aniqlab, uni "nukleus" - yadro deb ataydi. Chex olimi ***Ya. Purkinye*** **1839** yilda hujayra tarkibidagi ***suyuqlikni protoplazma*** deb atashni taklif etadi.

XIX asr boshlarida o'simlik va hayvon organizmlari hujayralardan tashkil topgan degan xulosa vujudga keladi. **1838-39** yillarda nemis

olimlari: botanik ***M. Shleyden*** va zoolog ***T. Shvann*** o'sha vaqtgacha fanda to'plangan ma'lumotlarga tayanib hujayra nazariyasining asosini yaratdilar. Keyinchalik hujayra nazariyasi juda ko'p olimlar tomonidan rivojlantirildi. 1859 yilda nemis shifokor olimi ***R. Virxov***, hujayrasiz hayot yo'qligini, hujayraning tarkibiy qismi yadro ekanligini va hujayra faqat hujayradan ko'payishini isbotlab berdi. **Karl Ber** barcha ko'p hujayralilarning rivojlanishi bitta tuxum hujayradan boshlanishini isbotlab berdi.

Bugungi kunda hujayra nazariyasining asosiy qoidalari quyidagilardan iborat:

1. Barcha tirik organizmlar, ya'ni mikroorganizm, o'simlik va hayvonlar tanasi hujayralardan tashkil topgan.

2. Yangi hujayralar faqat avval mavjud bo'lgan hujayralarning bo'linishi tufayli vujudga keladi.

3. Organizmlarning hujayralardan tashkil topishi ularning kelib chiqishi bir xil ekanligidan darak beradi.

4. Hujayra tirik organizmlarning tuzilish va funksional birligi hisoblanadi.

5. Har bir hujayra mustaqil ravishda hayot kechirish xususiyatiga ega.

Hujayra nazariyasi biologiya fanining rivojlanishiga juda katta ta'sir ko'rsatdi. Bu nazariya tufayli organizmlar bir xil morfologik asosga ega ekanligi isbotlandi. Hayotiy hodisalarni umumbiologik nuqtai-nazardan tushuntirishga imkon yaratildi.

Hujayra biologiyasini o'rganishda mamlakatimiz olimlarining ham katta hissalari bor. Akademik ***K. A. Zufarov, J.H. Hamidov*** va ularning shogirdlarini bu boradagi ishlari diqqatga sazovordir.

9-§. Hujayrani o'rganish usullari

Tirik organizmlarning hujayraviy tuzilishini o'rganishda keng qo'llaniladigan usullarga *yorug'lik* va *elektron mikroskoplar* kiradi.

Yorug'lik mikroskoplari uch asosiy qismlardan: mexanik, optik va yorituvchi qismlardan iborat. Mexanik qismga tubus, shtativ, vintlar kiradi; optik qismga ob'yektiv va okulyar kiradi; yorituvchi qismga ko'zgu, diskli teshik diafragma kiradi. Mikroskopning eng muhim qismi obyektiv bo'lib, kuzatilayotgan predmetni kattalashtirib beradi. Okulyarlar ham linzalar tizimidan iborat bo'lib, ular o'rganilayotgan predmetning tasvirini kattalashtirishda ishtirok etadi. Dastlabki mikroskoplar obyekt tasvirini **10-40** martagacha kattalashtirib bergan. Odatda yorug'lik mikroskoplari tasvirni **10-2000** martagacha kattalashtiradi.

Mikroskopning muhim tomoni, kattalashtirish emas, balki uning ko'rish kuchi yoki ko'rish xususiyati hisoblanadi. Mikroskopning ko'rish kuchi ikki nuqtani farq qilish uchun zarur bo'lgan minimum masofasi bilan aniqlanadi. Bu nuqtalar bir-biriga juda yaqin bo'lgan vaqtda ulardan chiqadigan yorug'lik to'lqinlari bir vaqtda qaytadi va odamning ko'zi ikkita emas, balki bitta tasvirni ko'radi.

Moddalarning mikroskopiya nazariyasiga ko'ra mikroskop ko'rish kuchining chegarasi, yorug'lik to'lqin uzunligining yarmiga teng, ya'ni **200-300** mμ[1] (***mμ*** **(millimikron), mikronning (μ) mingdan biri, 1 μ (mikron) millimetrning mingdan biri)..**

Yorug'lik to'lqini uzunligining yarmidan kichik bo'lgan obyektlarni oddiy yorug'lik mikroskopida ko'rib bo'lmaydi. Yorug'lik mikroskoplari obyektni **2000** martagacha kattalashtiradi xolos.

Elektron mikroskop 1933 yilda kashf etilgan. Ular tasvirni **200000** martagacha kattalashtirib beradi. Bunda o'rganilayotgan obyektning tasviri yorug'lik nurlarida emas, balki elektronlar oqimi yordamida hosil qilinadi.

Elektron mikroskop yordamida hujayraning o'ta nozik tuzilmalarini aniqlash imkoni mavjud. Uning yordamida ***ribosomalar***, ***endoplazmatik to'r***, ***mikronaychalar*** kashf etilgan. Keyingi yillarda elektron mikroskopning takomillashtirilishi natijasida uch o'lchamli tasvirlar, ya'ni strukturalarning fazoviy tasvirlarini olishga muvaffaq bo'lindi.

Hujayra tarkibidagi turli-tuman kimyoviy moddalarni aniqlash uchun ***sitokimyoviy*** (sitos-hujayra) usullaridan keng foydalaniladi. Buning uchun turli xil bo'yoqlar ishlatiladi. Ular yordamida hujayra tarkibidagi oqsillar, nuklein kislotalar, yog'lar, uglevodlarni aniqlash mumkin.

Tirik organizmlarning organ va to'qimalarini maydalab (bir xil massa hosil bo'lguncha), ulardan sentrofugalash usuli yordamida hujayraning organoidlarini ayrim-ayrim holda (yadro, xloroplast, mitoxondriya, ribosoma) ajratib olinadi va ularning xususiyatlari o'rganiladi.

IV bob. HUJAYRANING TUZILISHI VA FUNKSIYASI

Hujayrada turli xil vazifalarni bajaruvchi strukturalar mavjud. Bular ***organoid*** yoki ***organella*** (kichik organoid) deb ataladi. Barcha tirik organizmlar hujayraning tuzilishiga ko'ra ikkita katta guruhga bo'linadi: yadrosiz organizmlar-***prokariotlar*** (tub ma'nosi yadrogacha-«***pro***»-gacha, «***kario***»-yadro) va «***yadrolilar***»-***eukariotlar*** («***Eu***»-haqiqiy, «***kario***»-yadro). Prokariotlar guruhiga barcha bakteriyalar va ko'k-yashil suv o'tlari (*sianobakteriyalar*), ***eukariot***lar guruhiga esa zamburug'lar, o'simlik va hayvonlar kiradi. Shunday qilib, hozirgi davrda hujayralar tuzilishiga ko'ra

ikkita sohaga ajratilgan va tegishli ravishda ikki yirik guruh: ***prokariot*** va ***eukariotlar*** deb ataladi.

Prokariot organizmlar azaliy xususiyatlarni o'zida saqlab kelmoqda. Ya'ni ular juda sodda tuzilishga ega. Shu asosga ko'ra ular alohida olamga ajratilgan.

Eukariot hujayralarda qo'shqavat qobiq bilan o'ralgan yadro, murakkab tuzilishga ega bo'lgan «***quvvat stansiya***»lari mitoxondriyalar, o'simliklarda bulardan tashqari yana xloroplastlar bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda «***Yadroli***» organizmlarning barcha hujayralari yuksak tuzilishga ega bo'lib, kislorod bilan oziqlanishga moslashgan va shuning uchun ko'p miqdorda energiya ishlab chiqarishi mumkin.

10-§. Prokariot hujayra

Prokariot hujayralarning xarakterli vakili sifatida bakteriyalarni misol qilib ko'rsatish mumkin. Ular hamma joyda: suv, tuproq va ozuqa mahsulotlarida yashaydi.

Prokariot hujayralarda shakllangan yadro bo'lmaydi. Ularning ***DNK***si sitoplazmada joylashgan va membrana bilan o'ralmagan.

Bakteriya hujayralarining kattaligi xilma-xil bo'lib, **1** dan **10-15** mkm.gacha boradi. Bakteriyalarning tuzilishiga xos bo'lgan asosiy xususiyat-yadroning bo'lmasligidir. Ularning irsiy axboroti bitta aylanma shakldagi ***DNK*** molekulasida bo'lib, u ***sitoplazmada joylashgan.*** Bakteriya ***DNK***lari oqsillar bilan birga komplekslar hosil qilmaydi. Shuning uchun xromosoma tarkibiga kiruvchi barcha genlar «ishlab turadi», ya'ni ulardan to'xtovsiz irsiy axborot olib turiladi. Bakteriya hujayrasi membrana bilan o'ralgan bolib, u sitoplazmani hujayra devoridan ajratib turadi. Sitoplazmada membranalar kam. Unda ribosomalar bo'lib, oqsil sintezini amalga oshiradi. Bakteriyalarning hayot faoliyati jarayonlari bilan bog'liq fermentlar sitoplazma bo'ylab tarqalib ketgan yoki membranalarning ichki tomoniga biriktirilgan bo'ladi.

Ko'pchilik mikroorganizmlarning hujayrasida zaxira moddalar-polisaxaridlar, yog'lar, polifosfatlar to'planadi. Bu moddalar, energiyaning tashqi manbalari to'xtab qolgan vaqtda almashinuv jarayonlarida ishtirok etadi va hujayra hayotining davom etishiga imkon beradi.

Odatda bakteriyalar, hujayrasini ikkiga bo'linishi bilan ko'payadi. Bakteriyalar sporalar hosil qilish xususiyatiga ega. Sporalar odatda ozuqa moddalari etishmaganda yoki muhitda modda almashinuv mahsulotlari ko'p to'planganda hosil bo'ladi. Sporalar bakteriya hujayrasidan hosil bo'ladi. Spora hosil bo'lish jarayoni ona hujayra sitoplazmasining bir

qismini ajralishi bilan boshlanadi. Ajralgan qism xromosomaga ega bo'lib, membrana va qalin hujayra qobig'i bilan o'ralgan.

Bakteriyalarning sporalari juda hayotchan bo'ladi. Quruq holatda ular hayotiylik xususiyatini yuz, hatto ming yillar davomida saqlab qoladi. Haroratning keskin o'zgarishi ham sporalarga ta'sir ko'rsatmaydi.

11-§. Eukariyot hujayra. Sitoplazma

Hujayralar bajaradigan vazifalariga qarab turli-tuman: yumaloq (tuxum va yog' hujayralari), yulduzsimon (biriktiruvchi to'qima hujayralari), o'simtasimon (nerv hujayralari), ***amyoba***simon ya'ni, shaklini o'zgartiruvchi (leykositlar va ayrim biriktiruvchi to'qima hujayralari) shaklga ega bo'ladi.

Hujayralar turlicha katta-kichiklikka ega. Ko'p hollarda ular juda kichik bo'lib **10-100** mkm.ga teng. Biroq juda katta hujayralar ham mavjud. Masalan, **tarvuz** hujayralarini oddiy ko'z bilan kuzatish mumkin. Eng katta hujayralarga qushlarning tuxumi misol bo'ladi.

Hujayralar katta-kichikligiga qarab turli xil og'irlikka ega. Masalan, ***tuyaqush*** tuxumining og'irligi **100** g dan **1,5** kg gacha boradi. Qizil qon tanachalari (eritrositlar)ning og'irligi esa 10^{-9} g (ya'ni, **0, 000 000 001** g) ga teng.

Eukariot hujayralar prokariotlarning murakkablashishi tufayli paydo bo'lgan deb taxmin qilinadi. Har bir hujayra **3** ta tarkibiy qismdan: tashqi sitoplazmatik membrana, sitoplazma va yadrodan iborat.

Organoidlar (yunoncha organon-*a'zo,* eidos-*o'õshagan* so'zlaridan olingan) hujayraning ma'lum tuzilishga va har qaysisi o'ziga õos funktsiyani bajarishga moslashgan doimiy tarkibiy qismidir. Murakkab tuzilgan organizmlarning har õil a'zolari-organlari bo'lgani kabi hujayralar ham o'z a'zolariga-organoidlariga ega. Organoidlar moddalarning tashilishi, ensrgiya hamda moddalarning aylanishi, bo'linish, harakatlanish va shunga o'õshash hujayraning ko'pgina boshqa funktsiyalarining amalga oshishyni ta'minlaydi. Qanday hujayralarda uchrashiga qarab organoidlar umumiy va õususiy, o'ziga õos organoidlarga bo'linadi, Umumiy organoidlarga mitoõondriyalar, Golji apparati, endoplazmatik to'r, ribosomalar kiradi. O'simlik hujayralarida bulardan tashqari plastidalar ham uchraydi. Hayvon hujayralarida sentriolalar ham umumiy organoidlarga kiradi. Umumiy organoidlar deyarli hamma hujayralarda uchraganligi uchun ham ularga shunday nom berilgan.

Õususiy organoidlar esa faqat ayrim, õususiy funktsiyalarni bajarishga moslashgan hujayralardagina uchraydi. Ularga misol qilib ***kiprikchalar***

(infuzoriyalar, nafas yo'llari hujayralarida), ***õivchinlar*** (spermatozoidda, evglenada), ***tonofibrillalar*** (epiteliy hujayralarida), ***neyrofibrillalar*** (nerv hujayralarida) va boshqa õususiy organoidlarni keltirish mumkin.

Organoidlar o'z tuzilishiga ko'ra ***membranali*** (endoplazmatik to'r, mitoõondriya, plastida, Golji apprati, lizosoma) va ***membranasiz*** (ribosomalar, sentriolalar-hujayra markazi) organoidlarga ajraladi.

Bir membranali organoidlar: hujayra membranasi -plazmolemma, endoplazmatik to'r, Golji apparati, tonoplastlar, lizosoma, sferosomalar.

Ikki membranali organoidlar: mitoxondriyalar, plastida, xromoplast, xloroplast, leykoplastlar.

Membranasiz: ribosoma, sentriollar.

Sitoplazma. Sitoplazmada bir qator tuzilmalar (organoid va organellalar) bo'lib, ularning har biri o'ziga xos xususiyatga ega va ma'lum vazifani bajarishga ixtisoslashgan. Ko'pchilik organoidlar barcha hujayralar tarkibida uchraydi (***mitoxondriya, hujayra markazi, Golji majmuasi, ribosoma, endoplazmatik to'r, lizosoma***), boshqalari esa faqat ma'lum turdagi hujayralarda mavjud (***miofibrilla, kiprikcha*** va boshqalar).

Maxsus organoidlar:

o'simliklarda -*plastidalar*

hayvonlarda -*sentriol--hujayra-markazi*

Moslashgan organoidlar:

kiprikchalar - infuzoriyalarda, nafas olish yo'llarida

xivchinlar -spermatozoidlarda, evglenada

tonofibrillalar - epitelial hujayralarda

neyrofibrillalar - nerv hujayralarida

Sitoplazmada turli xil moddalar ham to'planadi. Ular ***kiritmalar*** deb ataladi. Bular sitoplazmaning (ba'zan yadroning) doimiy bo'lmagan tuzilishi hisoblanib, organiodlardan farqli ravishda hujayraning hayot faoliyati jarayonida goh paydo bo'lib, goh yo'q bo'lib turadi. Qattiq holda uchraydigan kiritmalar ***granulalar,*** suyuq holdagisi esa ***vakuolalar*** deb ataladi. Moddalar almashinuvi natijasida hujayrada yana bir qator mahsulotlar: sekretsiya qiluvchi hujayralarda oqsil granulalari, pigmentlar yoki zaxira ozuqa moddalar-glikogen donachalari, yog'tomchilari uchraydi.

Hujayra membranali tuzilishga asoslangan. Bunga ko'ra hujayra bir xil tuzilishga ega membranalardan tashkil topgan. Bu membranalar ikki qavat lipidlardan iborat, ularning ichki va tashqi tomonidan oqsil molekulalari har xil chuqurlikga botib kirgan.

Tashqi sitoplazmatik membrana barcha hujayralarda uchraydi. Hujayra sitoplazmasini tashqi muhitdan ajratib turadi. Tirik hujayraning yuza qismi to'xtovsiz harakatda, unda qavariq va botiqlar paydo bo'ladi, to'lqinsimon tebranma harakat vujudga keladi, doimo u orqali, makromolekulalar ko'chirilib turadi. Sitoplazmatik membrana yuksak pishiqlikka va elastiklikka ega bo'lib, ozgina shikastlangan vaqtlarda ham o'zining bir butunligini oson va tez tiklay oladi.

Biroq sitoplazmatik membrana bir tekis chiziqdan iborat emas: u juda ko'p sonli mayda-mayda teshikchalar bilan ta'minlangan. Ular orqali hujayraning ichki qismiga fermentlar yordamida ionlar va kichik molekulali moddalar o'tishi mumkin. Shu bilan birga bunday moddalar hujayra ichkarisiga to'g'ridan-to'g'ri membrana orqali ham o'ta oladi, bu passiv diffuziya emas, balki ***faol tanlab o'tkazish*** jarayoni bo'lib, energiyaning sarflanishini talab qiladi.

Sitoplazmatik membrana orqali ayrim moddalar osonlik bilan o'tib ketsa, boshqalari umuman o'tmaydi. Masalan, K^+ ionlarining hujayra ichidagi miqdori, uning tashqarisiga nisbatan ko'p bo'ladi. Na^+ ionlari aksincha hujayra tashqarisida ko'p. Hujayra membranasining tanlab o'tkazish xususiyati ***yarim o'tkazuvchanlik*** deb ataladi. Yuqorida qayd qilingan ikki yo'ldan tashqari, kimyoviy birikmalar va qattiq zarrachalar hujayraning ichki qismiga ***pinositoz*** va ***fagotsitoz*** yo'li bilan ham o'tadi. Hujayra membranasida botiq joy hosil bo'lib, uning ikki uchi hujayralararo suyuqlikni *(pinositoz)* yoki qattiq moddalarni *(fagasitoz)* asta-sekin qamrab olib, bir-biri bilan tutashadi.

Sitoplazmatik membrananing yana bir vazifasi ko'p hujayrali organizmlar to'qimasida hujayralar o'rtasidagi aloqani ta'minlashdir. Bu birinchidan, juda ko'p burmalar va o'simtalar hosil qilish va ikkinchidan, hujayralar tomonidan hujayralararo bo'shliqni to'ldiruvchi juda zich ***biriktiruvchi*** moddalarni ajratish bilan amalga oshiriladi.

Plazmatik membrana muhim vazifani bajaradi. Birinchidan, membrana hujayra ichki muhitini uning tashqi muhitidan ajratib turuvchi to'siqdir. Ikkinchidan, plazmatik membrana ichki muhit bilan tashqi muhit o'rtasida moddalarning almashinuvini ta'minlaydi. Hujayra membranasi yarim o'tkazuvchanlik xususiyatiga ega, chunki ayrim moddalar boshqa moddalarga nisbatan osonroq o'tadi. Lipidlarda yaxshi eriydigan, molekulyar massasi kichikroq moddalar membrana orqali tez va oson o'ta oladi. Molekulyar massasi og'ir moddalar membranadan deyarli o'tmaydi.

Moddalarning membranadan o'tish yo'llaridan biri diffuziyadir. Bunda moddalar konsentratsiyasi yuqori joydan konsentratsiyasi pastroq joyga

o'gadi. Masalan, suvning membrana orqali o'tishi *osmos* deyiladi. Ko'proq suyultirilgan eritmalarda suvning konsentratsiyasi yuqoriroq bo'lganligi sababli suv ko'proq to'yintirilgan eritmaga o'tadi, chuiki to'yintirilgan eritmada suvning konsentratsiyasi past bo'ladi. Agar moddalar membrana orqali konsentratsiyalar farqiga nisbatan teskari harakatlansa, masalan, konsentratsiyasi past joydan konsentratsiyasi yuqori joyga o'tsa, bu hodisa moddaiarning *aktiv transporti* deb ataladi. Aktiv transport ATF energiyasi sarflanishi hisobiga kechadi. Aminokislotalar, glyukoza, Na va K ionlarinyng membrana orqali o'tishi aktiv transport orqali amalga oshadi. Hujayraning ichida Na ionlari uning atrofidagi muhitga qaraganda kam bo'lishiga qaramay Na ionlari hujayradan tashqariga chiqariladi. Bunda ATF energiyasidan foydalaniladi. Õudtsi shu usulda kaliy ionlari hujayraning ichiga kiritiladi. Membrananing tarkibida ionlarning tanlab o'tkazuvchanligini ta'minlovchi ion kanallari mavjuddir.

Hujayra membranasi faqat ayrim molekulalar yoki ionlarni ichkariga o'tkazib, tashqariga chiqaribgina qolmay, balki yirik molekulalar yoki ular yig'indisidan hosil bo'lgan yirik zarrachalarni ham o'tkazadi (9-rasm). Bu õususiyat membrananing suyuq holatida ekanligiga bog'liqdir. Bu jarayon *endotsitoz* (endo-*ichkari, sito-hujayra* so'zlaridan olingan) deyiladi. Endotsitozning bir ko'rinishi fagotsitozdir (fageo-*emoq, hazm qilmots* so'zidan olingan). Bunda, asosan qattiq yirik zarrachalar hujayraga kiritiladi. Bu vaqtda qattiq zarrachaga tegib turgan membrananing ikki qismi harakatlanib, zarrachani o'rab oladi va natijada membranaga o'ralgan zarra hujayra sitoplazmasi ichiga botib qoladi va hazm vakuolasi hosil bo'ladi. Keyinchalik hazm vakuolasi lizosomalar bilan birikib, ular ichidagi fermentlar ta'sirida molekulalar parchalanadi. Fagotsitoz hayvonot olamida keng tarqalgandir. Amyoba va infuzoriya kabi sodda hayvonlarning ko'pchiligi fagotsitoz usulida oziqlganadi. Umurtqalilarda oq qon tanachalarida (leykositlar) fagotsitoz õususiyati keng tarqalgan. Organizmga tashqaridan kirgan yot zarrachalar, kasallik qo'zg'atuvchi har õil mikroorganizmlar leykositlar tomonidan fagotsitoz usulida qamrab olinib, yo'q qilinadi. O'simliklar, bakteriyalar, ko'k-yashil suv o'tlarining hujayra qobig'i juda qalin, zich po'st hosil qilganligi uchun ularda fagotsitoz jarayoni deyarli uchramaydi. Endotsitoz *pinotsitoz* usulida ham amalga oshirilishi mumkin (yunoncha pino-*ichaman* degan so'zdan olingan). Pinotsitoz har õil moddalarning eritma holida mayda tomchi shaklida hujayraga kirishidir. Pinotsitoz ham fagotsitoz kabi amalga oshiriladi. Pinotsitoz tabiatda keng tarqalgan bo'lib, o'simlik va hayvon hujayralarining asosiy oziqdanish usullaridan biridir. Endotsitozga teskari

bo'lgan hodisa **ekzotsitoz**dir (yunoncha ekzo-*tashqari* so'zidan olintan). Bunda sitoplazmadagi vakuola ichida hazm bo'lmay qolgan moddalar membrana orqali hujayra tashqarisiga chiqariladi.

Fagotsitoz, pinotsigoz, ekzotsitoz ionlar va molekulalarning membrana orqali o'tkazilishi energiya sarflanishi bilan kechadigan jarayondir.

O'simlik hujayrasi ham xuddi hayvon hujayrasi singari sitoplazmatik membrana bilan o'ralgan bo'ladi. Biroq, bundan tashqari hayvonlar hujayrasida uchramaydigan sellyulozadan iborat ***qalin*** hujayra qobig'iga ham ega. Hujayra qobig'ida maxsus teshikchalar bo'lib, qo'shni hujayralarning ***endoplazmatik to'rlari*** bir biri bilan tutashgan bo'ladi.

Zamburug'larning hujayralari ham xuddi o'simlik hujayralari kabi hujayra qobig'i bilan o'ralgan. Ammo ular sellyuloza emas, balki xitinsimon moddalardan iborat.

12-§. Endoplazmatik to'r, ribosoma, Golji majmuasi, lizosoma, mitoxondriya, hujayra markazi

Sitoplazmada bir qator organoidlar mavjud va ular turli xil vazifalarni bajaradi.

Endoplazmatik to'r *-1945 yilda ingliz olimi K.Porter* tomonidan o'rganilgan. Murakkab membranalar tizimi, juda ko'p kanalchalar, trubkalar, pufakchalar, sisternalardan iborat bo'lib, barcha ***eukariot*** hujayralarning sitoplazmasini qamrab olgan. Ular ayniqsa, moddalar almashinuvini jadal tarzda borayotgan hujayralarda rivojlangan bo'ladi. Endoplazmatik to'rning hajmi hujayra umumiy hajmining o'rtacha **30** dan **50** % gacha qismini egallaydi. Endoplazmatik to'r ikki xil: silliq va donador bo'ladi.

Silliq endoplazmatik to'rning asosiy vazifalaridan biri ***lipidlar*** va ***uglevodlarni*** sintez qilishdir. Silliq endoplazmatik to'r ayniqsa, yog' bezlari (yog'lar sintezi)da, jigar hujayralari (glikogen sintezi)da zahira moddalar to'planadigan hujayra (o'simlik urug')larida ko'p bo'ladi.

Donador endoplazmatik to'rning muhim vazifasi ***oqsil sintezi*** va uni tashish bo'lib, buni ribosomalar bilan hamkorlikda amalga oshiradi. Ribosomalar endoplazmatik to'rning zichlangan membrana qopchalarining ustki qismida dona-dona bo'lib joylashgan. Donador deb atalishi ham shu tuzilma bilan bog'liq.

Shunday qilib, *endoplazmatik to'r hujayraning umumiy ichki aylanma tizimi bo'lib, uning kanallari orqali moddalar tashiladi, Kanallarning membranasida ko'p sonli fermentlar joylashgan, ular hujayraning hayot faoliyatini ta'minlaydi*

Ribosomalar -elektron mikroskop yordamida *1955 yilda amerikalik olim Jorj Palade* o'rgangan. Submikroskopik organellalar, diametri **15,0-35,0** nm bo'lgan ikki yani katta va kichik bo'lakchalardan iborat yassi tanachalardan tashkil topgan. Ribosomalarda taxminan teng miqdorda oqsil va nuklein kislotalar mavjud. Ribosoma ***RNK*** si yadrodagi ***DNK*** molekulasi yordamida hosil bo'ladi. O'sha joyda ribosomalar ham shakllanadi va yadrodan tashqariga chiqadi.

Sitoplazmada ribosomalar erkin yoki endoplazmatik to'rning tashqi yuzasiga birikkan holda joylashishi mumkin. Ribosomalar deyarli barcha hujayralar: prokariot va eukariotlarda uchraydi.

Ribosomalar ishchi holatida ikkita - katta va kichik qismlardan iborat. Bu qismlar Mg^{+2} ionlari yordamida o'zaro bog'lanadi va kompleks hosil qiladi.

Katta qismi 3 molekula r-RNK + 34 molekula oqsildan iborat.

Kichik qismi 1 molekula r-RNK + 21 molekula oqsildan iborat.

Golji majmuasi (apparati) - **diktiosoma** ham deyiladi. Golji apparatini *1889 yilda italiyalik olim K.Golji* aniqlagan. Diktiosomaning asosiy qurilma elementi-silliq membrana bo'lib, zich joylashgan qopchalar (sisterna) tizimi, vakuolalar va kichik pufakchalarni paydo qiladi. Endoplazmatik to'r membranalarida hosil bo'lgan oqsillar, polisaxaridlar, yog'lar Golji majmuasiga tashiladi. Uning ichida bu birikmalar o'zgarishga uchraydi va ajralishga tayyor shira sifatida o'ralib, kerakli joylarga uzatiladi yoki hujayraning hayot faoliyati uchun foydalaniladi.

Hujayrada diktiosomalar soni 20 tagacha bo'ladi.

Lizosomalar (yunoncha-»***lizis***»-eritaman) uncha katta bo'lmagan yassi tanachalardir. Diametri **0,4** mkm bo'lib, bir qavat membrana bilan o'ralgan. Ularning ichki qismi ozuqlarni parchalovchi fermentlar bilan to'lgan. Bu fermentlar oqsillar, karbon suvlar, nuklein kislota-lar, yog'lar va boshqa moddalarni parchalash xususiyatiga ega. Lizosomalar Golji majmuasidan yoki to'g'ridan to'g'ri endoplazmatik to'rdan hosil bo'lishi mumkin.

Mitoxondriya (yunoncha-»***mitos***»-ip va «***xondro***»-donador) bir va ko'p hujayrali organizmlarning barcha ***eukariot*** hujayralarida mavjud. Mitoxondriyalarning hayvon va o'simlik olamida bunday keng tarqalishi ularni hujayrada muhim ahamiyatga ega ekanligidan darak beradi.

Mitoxondriyalarni *1894 yilda R.Altman* yorug'lik mikroskopi yordamida o'rgandi.

Mitoxondriyalar turli-tuman shakllarda: yumaloq, yassi, silindrsimon va hatto ipsimon ko'rinishda ham uchraydi. Ular **0,2** dan **15-20** mkm kattalikka ega. Ipsimon shakllarning uzunligi **15-20** mkm gacha boradi.

Turli xil to'qimalardagi mitoxondriyalarning soni bir xil emas va hujayraning funksional faolligiga bog'liq. Ularning soni sintez jarayonlari jadal amalga oshirilayotgan (jigar) yoki ko'p energiya sarflanadigan hujayralarda ko'p bo'ladi. Masalan, uchadigan qushlarning ko'krak mushaklarida mitoxondriyalar soni uchmaydigan qushlarga nisbatan birmuncha ortiq. Mitoxondriyalar tarkibida ***DNK*** molekulasining mavjudligi ularning bo'linish yo'li bilan tezda ko'payishiga imkon yaratadi. Mitoxondriyalarda ikki qavat: tashqi va ichki membaranalar mavjud. Tashqi membrana *silliq,* ichkisi esa burmali bo'lib ***kristalar*** deb ataladi. Kristalar membranasida juda ko'p fermentlar joylashgan. Ular energiya almashinuvida ishtirok etadi. Mitoxondriyalarning asosiy vazifasi energiyaning universal manbai hisoblangan ATFni sintez qilishdir.

Mitoxondriyalarning ichki bo'shliqlari **yarim erigan holatdagi suyuqlik -matriks** bilan to'lgan. Matriksda fermentlar, oqsillar, lipidlar, vitaminlar, RNK, DNK, ribosomalar, kalsiy va magniy tuzlari bor.

Tashqi membranada sintez qilingan ATF tashqariga chiqariladi, o'rniga xom ashyo - ADF+F yutiladi.

Mitoxondriya hujayraning energetik stansiyasidir, mitoxondriya - hujayraning nafas olish markazidir.

Mitoxondriyalar bo'linib ko'payadi, taxminan 10 kun yashaydi, keyin yemiriladi.

Mitoxondriyalar soni -jigar hujayralarida 2500, qon hujayralari, limfositlarda 25-30. muskul hujayralarida juda ko'p.

Plastida (plastidos-*hosil qiluvchi, yaratuvchi* so'zlaridan olingan). 1676 yilda A.Levenguk yorug'lik mikroskopida topgan, ichki tuzilishi esa 20-asrda elektron mikroskop yordamida o'rganilgan. Plastida o'simlik hujayralarining asosiy organoidlaridan biri bo'lib, ularda fotosintez jarayoni amalga oshadi. Ular murakkab membranalar sistemasidan tashkil topgan bo'lib, tashqaridan ikki qavat membrana bilan o'ralgan membranali organoidlarga kiradi. Hayvonlar hujayrasida plastidalar bo'lmaydi. Plastidalar shakli, tuzilishi, o'lchami, funktsiyalariga ko'ra õilma-õil bo'ladi. Rangiga ko'ra ularning, asosan 3 ta turi mavjud: ***yashil***-õloroplastlar, ***qizil, to'q sariq, sariq***-õromoplastlar, ***rangsiz***-leykoplastlar. Leykoplastlar eng oddiy tuzilishga ega, ikki membranali organoid, masalan, kartoshka tugunagi hujayralarida kraxmal zahirasi to'planib, u rangsiz bo'ladi, yorug'likda esa leykoplastlar xloroplastlarga aylangani sababli kartoshka ko'karadi. Lekin bunday *o'zgarishlar qaytmas jarayondir.* Plastidalar kelib chiqishi jihatdan bir-biriga bog'liq bo'lib, ontogenez davomida biri ikkinchisiga aylanishi mumkin. Odatda hujayrada plastidalarning bir turi

uchraydi, uning o'lchami 4-6 mkm gacha etadi. Elektron mikroskopda tekshirilganda õloroplastlarning ikki qavat membrana bilan o'ralganligini ko'rish mumkin. Õloroplastlarning ichki qismi ***stroma*** deyiladi, unda juda ko'p fermentlar joylashadi. Õloroplastlarning mitoõondriyalardan asosiy farqi shundaki, ularning ichki membranasi kristalarni hosil qilmaydi. Stromada yassilangan bo'shliqlar bo'lib, ularni ***tilakoidlar*** deb ataladi. Shunday qilib, õloroplastlarning asosiy elementar birligi tilakoidlar hisoblanadi. Tilakoidlarda õlorofill pigmentlari joylashadi. Tilakoidlar ustma-ust joylashgan tangachalarni eslatadi. Õloroplastlar ham mitoõondriyalarga o'õshab, o'z avtonom oqsil sintezlovchi apparati, ya'ni *DNK, RNK*, ribosomalar, fermentlarga ega. Õloroplastlarda yorug'lik energiyasi ta'siridagi reaktsiyalar natijasida fotosintez jarayoni amalga oshadi, energiyaga boy birikma ATF sintezlanadi, CO_2 uglevodlarga aylanadi.

Gipoteza: xloroplastlar yadrosiz ko'k-yashil organizmlardan kelib chiqqan. Xloroplastlar proplastidalardan, leykoplastlardan hosil bo'ladi.

Xloroplastlar xromatoforlar ko'rinishida avtotrof oziqlanuvchi yashil evglenada bo'ladi. **Bitta hujayrada 10-30 ta (ba'zan 1000 tagacha) xloroplast bo'ladi.**

Kunning yorug'lik davri qisqarganda va harorat pasayganda xloroplastlar xromoplastga aylanadi (xlorofill parchalanadi).

Xromoplastlar - ikki membranali organoid, shakllari ipsimon, o'roqsimon, rombsimon, ignasimon, sharsimon, plastinkasimon, uchburchak bo'ladi. Xromoplastlar o'simliklarning gullari, mevalariga rang beradi va hasharotlar, qushlar, hayvonlarni jalb qilib, o'simliklarning tabiatda tarqalishiga yordam beradi.

Hujayra markazi, ikkita silindr shakldagi kichik tanachalardan tashkil topgan bo'lib, bir biriga nisbatan to'g'ri burchak hosil qilib joylashadi va ular ***sentriola (sentrosoma)*** deb ataladi. To'qqiz bog'lamdan iborat sentrioli devorlarning, har biri uchta mikronaychani o'z ichiga oladi. Sentrioli sitoplazmaning o'zidan o'zi ko'payadigan organoidi hisoblanadi. Ularning ko'payishi, oqsil kichik bo'lakchalarning o'zini o'zi yig'ish jarayonida amalga oshiriladi. Hujayra markazi hujayralarning bo'linishida muhim ahamiyatga ega. Hujayra markazidan bo'linish bilan urug'larning o'sishi boshlanadi. Ko'pchilik o'simlik va suv o'tlarida hujayra markazi yo'q, shuning uchun bo'linish urchug'lari maxsus ferment markazlaridan hosil bo'ladi.

Sitoskelet. Eukariot hujayralarga xos bo'lgan xususiyatlardan biri, ularning sitoplazmasida mikronaychalar va oqsil tolalaridan iborat bo'lgan tayanch skelet tuzilmalarning mavjudligidir. Sitoskelet-hujayraning tayanch-harakat sistemasidir. Sitoskeletni mikronaychalar va mikrofibrillalar hosil qiladi. Sitoskeletning elementlari yadro qobig'i va tashqi sitoplazmatik membrana bilan zich birikkan bo'lib, sitoplazmada murakkab bog'lamlarni hosil qiladi. Sitoplazmaning tayanch elementlari hujayraning shaklini aniqlaydi, hujayra ichki tizimlarining harakatini va butun hujayraning joyini o'zgarishini ta'minlaydi.

Mikrofibrillalar diametri 4-7 nm ga teng bo'lib, **aktin** va boshqa oqsillardan tashkil topgan. Mikrofibrillalar plazmatik membrana tagida va sitoplazmada parallel holda ustma-ust joylashgan nozik ipchalardan iborat. Mikrofibrillalar hujairaning shaklini belgilashda, biron buyumga yopishishda amyobasimon harakatida, shuningdek hujayra mitozida sitoplazmani teng ikkiga bo'luvchi qisqaruvchi halqa hosil qilishda ham ishtirok etadi.

Mikronaychalar-oqsildan tuzilgan naychalar bo'lib, ularning diametri 25 nm ga, uzunligi esa 200 nm ga teng, ularni ham mikrofibrillalar kabi faqat elektron mikroskopda ko'rish mumkin. Mikronaychalar asosan tubulin oqsilidan tuzilgan. Bu organoid bo'linish dukini hosil qiladi, õromosomalarning mitoz va meyozda qutblarga ajralishini ta'minlaydi, sitoskeletni, hujayra qobig'ini hosil qilishda qatnashadi. Mikronaychalar kiprikchalar, õivchinlar va sentriolalar tarkibiga ham kiradi.

13-§. Yadro

Yadro-zamburug', o'simlik va hayvonlar hujayrasining muhim tarkibiy qismi hisoblanadi. Hujayra yadrosida ***DNK*** ya'ni, genlar bo'lib, ular ikki asosiy vazifani bajaradi:

1. Genetik axborotni saqlaydi va ko'paytiradi.
2. Hujayrada sodir bo'ladigan moddalar almashinuvi jarayonini idora qiladi.

Hujayra yadrosiz uzoq yashay olmaydi va yadro ham hujayrasiz mustaqil yashash qobiliyatiga ega emas. Shuning uchun sitoplazma bilan yadro o'zaro bog'liq bo'lgan tizimni tashkil qiladi. Odatda hujayralar bitta yadroga ega bo'ladi. Ba'zan **2-3** yadroga ega bo'lgan hujayralar ham uchrab turadi. Ko'p yadroli hujayralar (ayrim hollarda o'nlab yadrolar) borligi ham ma'lum. Yadroning shakli ko'pincha hujayra shakliga o'xshab ketadi. Ayrim hollarda noto'g'ri shaklga ega bo'lgan yadrolar ham uchraydi.

Yadro qo'sh membranali qobiq bilan o'ralgan. Tashqi, sitoplazma bilan tutashgan yadro membranasida ribosomalar joylashgan. Ichki tomondan yadro membaranasi silliq bo'ladi. Yadro qobig'i hujayra membrana tizimining bir qismi hisoblanadi. Tashqi yadro membranasining o'simtalari endoplazmatik to'r kanallari bilan qo'shilib, bir-biriga ulanib ketgan. Yadro bilan sitoplazma o'rtasidagi mod-dalar almashinuvi ikki xil yo'l bilan amalga oshiriladi. Birinchidan, yadro qobig'ida juda ko'p teshikchalar mavjud bo'lib, ular orqali yadro va sitoplazma o'rtasida molekulalar almashinib turadi. Ikkinchidan, moddalar almashinuvi yadrodan sitoplazmaga va aksincha yadro qobig'ining o'simtalarini yoki botib kirgan qismni ajratish yo'li bilan ham amalga oshiriladi.

Yadro bilan sitoplazma o'rtasida faol modda almashinuv bolishiga qaramasdan, yadro qobig'i uning ichki qismini sitoplazmadan ajratib, ularning kimyoviy tarkibidagi farqni saqlab turadi. Bu yadro tizimining me'yorida ishlab turishi uchun zarurdir.

Hujayra yadrosi tarkibiga quyuq ***yadro shirasi, xromatin*** va ***bitta*** yoki ***bir necha yadrocha*** kiradi. Tirik hujayradagi yadro shirasi, yadro tuzilishidagi oraliqlarini to'ldirib turuvchi gelsimon massadan iborat. Yadro shirasi tarkibiga har xil oqsillar (shu jumladan fermentlar), erkin nukleotidlar, aminokislotalar hamda yadro va xromatin hayot faoliyati bilan bog'liq bo'lgan yadrodan sitoplazmaga chiqadigan mahsulotlar kiradi.

Xromatin (yunoncha ***«xroma»***-rang) yadroning shaklan yadrodan farq qiluvchi, ba'zi bir bo'yoqlar yordamida bo'yaladigan donador va to'rsimon tuzilishidir. Xromatin ***DNK*** va oqsildan iborat bo'lib, ***xromosomaning*** spirallashmagan va zichlashmagan qismlari hisoblanadi.

Xromosomaning spirallashgan qismlari genetik nuqtai-nazardan faolsiz. Xromatinga xos xususiyat-genetik axborotni nasldan-nasiga o'tkazishni faqat xromosomalarning yoyilgan qismlari amalga oshiradi. Ularni yorug'lik mikroskopi yordamida ko'rib bo'lmaydi.

Bo'linayotgan hujayralarda barcha xromosomalar kuchli spirallashgan, qisqargan, ixcham shaklga va o'lchamga ega (bo'lgan holda uchraydi). Xromosomalar shakli ***birlamchi belbog'*** yoki ***sentromera*** deb ataluvchi qismga bog'liq bo'lib, hujayra bo'linish (***mitoz***) vaqtida bo'linish urchug'ining ipiga yopishadi. Sentromera xromosomani ikki elkaga bo'ladi. Ular teng elkali va teng bo'lmagan yoki har xil uzunlikka ega bo'lgan xromosomalardan iboratdir.

Xromosomalarni o'rganish quyidagilarni aniqlashga imkon yaratdi.

1. Har qanday o'simlik yoki hayvon organizmining somatik hujayrasidagi xromosomalar soni bir xil.

2. Har qanday organizmning jinsiy hujayrasi hamma vaqt somatik hujayraga nisbatan ikki barobar kam xromosomaga ega.

3. Bir turga mansub barcha organizmlarning hujayrasidagi xromosomalar soni bir xilda bo'ladi.

Hujayradagi xromosomalar soni turning tuzilish darajasiga bog'liq emas va har vaqt ham ular o'rtasidagi qarindoshlik aloqalarini ko'rsatmaydi. Ularning soni tizim guruhiga bir biridan ancha uzoqda turgan vakillarda bir xil va aksincha kelib chiqishi yaqin bo'lgan turlarda esa har xil miqdordagi xromosomalar uchrashi mumkin. Masalan, har xil turga mansub bo'lgan va sistematik guruhda bir biridan ancha uzoq joylashgan ***shimpanze*** maymuni, ***suvarak*** hamda **qalampir**da xromosomalar ***diploid*** soni bir xil bo'ladi va **48** ga teng. Odamda **46** ta va tuzilishi birmuncha sodda bo'lgan zog'ora baliqda **104** ta. Xromosomalar to'plamining tavsifi umuman turga xos xususiyat, ya'ni o'simlik yoki hayvon organizmlarining faqat bitta turiga xosdir.

Somatik hujayraning xromosomalar to'plamining miqdoriy (soni va o'lchami) va sifatiy (shakli) belgilari yig'indisi ***kariotip*** deb ataladi.

Tirik organizmlarning ko'pchilik turlarida kariotipdagi xromosomalar soni juft bo'ladi. Bu har bir somatik hujayrada shakli va o'lchami bir xil bo'lgan ikkita xromosoma mavjudligi bilan tushuntiriladi. Bulardan bittasi erkak va ikkinchisi urg'ochi organizmining xromosomalaridir.

Bir xil shakl, o'lcham hamda iplarga ega bo'lgan xromosomalar ***gomologik xromosomalar*** deb ataladi. Somatik hujayraning xromosoma to'plamidagi har bir xromosoma o'z juftiga ega va ***juft*** (yoki ***diploid)*** deb ataladi. ***Diploid*** to'plam **2n** bilan belgilanadi. Jinsiy hujayralarga juft gomologik xromosomalardan faqat bittasi o'tadi, shuning uchun gametaning xromosoma to'plami ***toq*** (yoki ***gaploid)*** deyiladi.

Hujayraning bo'linishi tamom bo'lganidan so'ng, xromosomalar despirallashadi ya'ni, yoyiladi va yangidan hosil bo'lgan yosh hujayralarning yadrolarida yana xromatinning donachalari yoki yupqa to'rlari ko'rina boshlaydi.

Hujayra yadrosiga xos bo'lgan uchinchi xususiyat-***yadrochaning*** mavjudligidir. U yadro shirasiga botib kirgan zich tanachadan iborat. Yadrochalar faqat bo'linmaydigan hujayralarda bo'ladi, ular mitoz paytida yo'qolib ketadi, bo'linish tamom bo'lgach yana paydo bo'ladi.

Yadrocha yadroning mustaqil tuzilishi emas. U xromosomaning ribosoma ***RNK*** (r-***RNK***)ni hosil qilishga javob beruvchi qismining atrofida vujudga keladi. Uning tarkibida juda ko'p sonli r-***RNK*** molekulalari uchraydi. Yadrochada ribosomalar ham shakllanadi va keyinchalik

sitoplazmaga o'tadi. *Yadrocha-shakllanish darajasi har xil bo'lgan ribosomalar va r-**RNK** ning to'plamidan iborat.*

14-§. O'simlik hujayrasining o'ziga xos tuzilishi

O'simliklar hujayrasida hayvon hujayrasiga xos bo'lgan barcha organoidlar: yadro, mitoxondriya, Golji majmuasi, ribosomalar mavjud. Shuningdek, ular tuzilishidagi bir qator xususiyatlari bilan hayvon hujayralaridan farq qiladi:

1) birmuncha qalin bo'lgan hujayra qobig'iga ega;

2) maxsus organoidlar-***plastidalari*** bor. Bularda quyoshning yorug'lik energiyasi hisobiga anorganik moddalardan birlamchi organik moddalarni hosil bo'lishi amalga oshiriladi;

3) yaxshi rivojlangan ***vakuola*** tizimi mavjud bo'lib, u hujayraning osmotik xususiyatlari bilan bog'liq.

Hujayra qobig'i. O'simlik hujayrasi tashqi tomondan qalin hujayra qobig'i bilan o'ralgan bo'ladi. Hujayra qobig'i tufayli har bir hujayra o'zining shaklini saqlab qolish xususiyatiga ega.

Hujayra qobig'i polisaxaridlardan tashkil topgan. Qobiq orqali suv va kichik molekulali moddalar osonlik bilan o'tish imkoniga ega. Shu bilan birga qobiq birmuncha mustahkam bo'lib, o'simlikka xos tuzilmani saqlab turadi. U shamol ta'sirida o'simlikning egilishini ta'minlaydi, biroq sinib ketishiga yo'l qo'ymaydi.

Plastidalar-o'simlik hujayralarining organoidlari. Ular anorganik moddalardan birlamchi uglevodlarni hosil qilishda ishtirok etadi. Plastidalarning uch xil turi mavjud:

1. ***Leykoplastlar***-rangsiz plastidalar, monosaxarid va disaxaridlardan kraxmal hosil qilishda ishtirok etadi (Ayrim leykoplastlarda oqsil va moylar ham to'planadi).

2. ***Xloroplastlar***-yashil pigmentlar, fotosintez jarayonini amalga oshiradi.

3. ***Xromoplastlar***-har xil rangga ega plastidalar. Ular gullar va mevalarga rang beruvchi karotinoidlardan iborat.

Plastidalar bir-biriga aylanib turadi. Ularning tarkibida ***RNK*** va ***DNK*** bo'ladi. Ko'payishi ikkiga bo'linish yo'li bilan amalga oshadi.

Ko'pgina o'simlik hujayralarida boshqa plastidalar ham uchraydi. Ular qizil, sariq va qizg'ish pigmentlarga ega bo'ladi. Ko'pgina gullar, mevalar va kuz faslidagi barglarning ranglari ana shu pigmentlar tufayli paydo bo'ladi. Rangsiz plastidalarda kraxmal, moy, oqsil, zaxira modda sifatida

to'planadi. Bunday plastidalar ildizda, tugunaklarda, ildizmevalarda, urug'larda ko'p uchraydi.

Vakuolalar ham o'simlik hujayralariga xos organoid bo'lib, membrana bi-lan o'ralgan. Ular endoplazmatik to'rning g'ovak membranalari hisobiga hosil bo'ladi. Vakuola tarkibida turli tuman organik birikmalar va tuzlar uchraydi.

Vakuola shirasi hosil qiladigan osmotik bosim hujayraga suvning o'tishini ta'minlaydi va uning tarang ya'ni, ***turgor*** holatini vujudga keltiradi. Bu o'simliklarni mexanik ta'sirlarga nisbatan mustahkamligini ta'minlaydi.

15-§. Hujayralar evolyutsiyasi

Biz Yerda hayotning qanday boshlanganligini yoki dastlabki hujayra qachon paydo bo'lganligi haqida aniq ma'lumotlarga ega emasmiz. Biroq, Yerda va uning atrofida atmosferada turli xil kimyoviy va fizik jarayonlar natijasida oddiy organik moddalar hosil bo'lganligi haqida taxmin qilishga imkon beruvchi juda ko'p dalillar mavjud. Bu sodda organik moddalarning o'zaro ta'siri natijasida murakkab moddalar va keyinchalik ulardan esa biz hayot deb nomlagan tuzilma hosil bo'lgan. Shuning uchun hayot, binobarin hujayra ham o'z rivojlanish tarixiga ega. Paleontologiya dalillariga ko'ra prokariot hujayralar bundan **3,5** mlrd. yil avval paydo bo'lgan deb taxmin qilinadi.

Birmuncha murakkab tuzilishga ega bo'lgan ***eukariot*** hujayralar prokariotlardan kelib chiqqan deb faraz qilinadi. Bu taxminlarni tushuntiruvchi bir qator gipotezalar mavjud.

Simbioz gipotezasi. Simbioz ikki va undan ortiq turlarning birgalikda yashashidir. Bunda ular bir-birlari bilan hamkorlik qilib yashaydi. Hujayralar va hujayra ichida ham simbiotik munosabatlar mavjud. **Xlorella** deb ataluvchi yashil suv o'ti, ayrim ***infuzoriya***lar sitoplazmasida fotosintez jarayonini amalga oshiradi va ho'jayin hujayrani ozuqa moddalar bilan ta'minlaydi.

Simbioz gipotezasiga ko'ra ***eukariot*** hujayra bir-biri bilan simbiot holda yashovchi, har xil tiplarga mansub, ko'p hujayralardan hosil bo'ladi. Gipotezada ta'kidlanishicha ***mitoxondriya*** va ***xloroplastlar*** mustaqil kelib chiqishga ega va prokariot hujayra sifatida paydo bo'lgan. Masalan, mitoxondriyalar aerob prokariotlardan kelib chiqqan deyiladi. Yadroning paydo bo'lishini ho'jayin hujayraning ***DNK***si bilan bog'liq degan taxmin mavjud.

Yadro hosil bo'lgandan so'ng, uning membranalaridan endoplazmatik to'r, Golji majmuasi va undan esa lizosoma, vakuola hosil bo'lgan deyiladi.

Bu taxminlarni isbotlovchi bir qator dalillar ham mavjud. Bularga mitoxondriya va xloroplastlarda ***DNK*** va ***RNK*** ning mavjudligi, ularning bo'linishini proka-riot hujayrani bo'linishiga o'xshashligi va boshqalar.

Invaginatsiya gipotezasi. Bu gipotezaga ko'ra, ***eukariot*** hujayraning ba'zi organellalari hujayraning tashqi membranasini invaginatsiyasi (sitoplazmaga botib kirishi) natijasida hosil bo'lgan. Invaginatsiya gipotezasi ***eukariot*** hujayra ko'p hujayralardan emas, balki bitta hujayradan kelib chiqqan deb tushuntiradi. Bu gipoteza xloroplast, mitoxondriya va yadroning qo'sh membranalarining kelib chiqishini oson tushuntirib beradi.

Boshqa yana bir gipotezaga ko'ra ***eukariot*** hujayralar genomning ayrim elementlarini to'planishi tufayli paydo bo'lgan deyiladi. Bu gipotezaning asosida ham qandaydir prokariot hujayra bo'lib, uning ko'p genomlari ayrim pufakchalarga bo'linib, hosil bo'lgan qismlar ma'lum funksiyalarni bajarishga moslashgan. Ko'p genomli taxmin haqiqatga yaqin bo'lib, yadro va sitoplazmani plastik jarayonlarni o'xshashligi bilan isbotlanadi.

Ko'p genomlilik gipotezasi. Bu gipotezaga ko'ra hujayra genomining ayrim qismlari ajralib chiqadi va membranali pufakcha bilan o'ralib, undan hujayraning mitixondriya va plastida organoidlari hosil bo'ladi. Asosiy xromosoma membranaga o'ralib, yadroni hosil qiladi. Har uchala gipoteza ham eukariotlar prokariotlardan kelib chiqqan degan fikrni tasdiqlaydi.

TIRIK ORGANIZMLARNING OZIQLANISHIGA KO'RA TURLARI

Avtotroflar - organik moddalarni anorganik moddalardan sintez qiluvchi organizmlardir. Buning uchun energiya zarur. Avtotroflar qaysi energiya turidan foydalanishiga qarab, fototrof va xemotroflarga bo'linadi. Fototroflar yoruglik energiyasidan foydalanib organik moddalar sintezlaydi. Xemotroflar anorganik moddalarning oksidlanishidan chiqadigan energiyani organik birikmalar energiyasiga aylantiradi. Xemotroflarga nitrifikator, oltingugurt, vodorod va temir bakteriyalari kiradi.

Geterotroflar organik uglerod manbaidan foydalanuvchi, ya'ni tayyor organik moddalar bilan oziqlanadigan organizmlardir. Geterotrof oziqlanishning golozoy, saprofit, parazit turlari bor.

Golozoy oziqlanish oziqning yutilishi, hazm jarayoni, ya'ni fermentlar ta'sirida parchalanishi, so'rilishi. Bu oziqlanish o'txor va yirtqich hayvonlarga xos.

Saprofit oziqlanishda hazm fermentlarining tashqi muhitga ajralishi, oziqning parchalanishi, parchalanish mahsulotlarining organizm tomonidan qabul qilinishi. Saprofit organizmlarga zamburug'lar, ayrim bakteriyalar misol bo'ladi.

Parazitlar xojayin organizmidagi organik moddalar hisobiga yashaydi. Parazit hayot kechiruvchi organizmlar ayrim bakteriyalar - ko'kyo'tal, qoqshol qo'zg'atuvchilari, zamburug'lardan vertisillum, qorakuya, zang zamburug'lari, osimliklardan raffleziya, devpechak, zarpechak, shumg'iya, hayvonlardan leyshmaniya, bezgak paraziti, tripanasoma, askarida, jigar qurti hisoblanadi.

V bob. TIRIK ORGANIZMLARNING KIMYOVIY TARKIBI VA UNING DOIMIYLIGI

Tirik organizmlarning asosiy xossalaridan biri kimyoviy tarkibning birligidir. O'simliklar, hayvonlar, mikroorganizmlarning barcha hujayralari kimyoviy tarkibiga ko'ra bir-biriga o'xshaydi, bu esa organik olamning birligidan dalolat beradi. Barcha tirik organizmlar tarkibiga kiruvchi kimyoviy elementlar **biogen elementlar** deyiladi. Biologik evolyutsiyaning boshlanishi Yerda hayotning hujayraviy shakllari paydo bo'lishi bilan bog'liq. Bir hujayrali organizmlar alohida-alohida yashovchi hujayralardan iboratdir. Barcha ko'p hujayrali hayvonlar va o'simliklarning tanasi ko'p yoki kam sonli hujayralardan tashkil topgan bo'lib, murakkab organizm tarkibini tashkil etuvchi bo'laklardan tuzilgan.

Mamlakatimiz olimlari hujayraning kimyoviy tarkibini, ularda sodir bo'ladigan kimyoviy jarayonlarni o'rganishga katta hissa qo'shmoqdalar. Akademiklar ***Yo. To'raqulov, B. Toshmuhamedov*** va ularning shogirdlarini bu sohadagi ishlari dunyo miqyosida e'tirof etilgan.

16-§. Hujayraning elementar tarkibi

Hujayra tarkibiga jonsiz tabiatda uchraydigan kimyoviy elementlardan **70** taga yaqini kiradi. Ular ko'pincha ***biogen elementlar*** deb ataladi. Bu tirik va jonsiz tabiatni umumiyligini ta'kidlovchi dalillardan biridir. Biroq tirik va jonsiz tabiatdagi kimyoviy elementlarning o'zaro nisbati turlicha bo'ladi. Tirik organizm tarkibiga kiruvchi kimyoviy elementlar miqdoriga qarab bir necha guruhga bo'linadi. Bular: makroelementlar (C, O, H, N, P, S, K, Na, Ca, Mg, Cl, Fe) va mikroelementlar (Zn, Cu, J, F, Co, Mo, Cr, Mn, B)dir.

Hujayra massasining **98** % ni to'rtta element: ***vodorod, kislorod, uglerod*** va ***azot*** tashkil qiladi. Ular ***makroelementlar*** deb ataladi. Bu

barcha organik birikmalarning asosiy tarkibiy qismlari hisoblanadi. Bulardan tashqari biologik polimerlar (yunonchada: «**poli**»-ko'p, «**meros**»-qism) hisoblangan oqsil va nuklein kislotalar tarkibida yana fosfor va oltingugurt ham uchraydi.

Kislorod - suv va organik birikmalar tarkibiga kiradi, hujayrada nafas olish jarayonining aerob bosqichida ishtirok etadi.

Uglerod - barcha organik birikmalar tarkibiga kiradi.

Vodorod - suv va organik birikmalar tarkibiga kiradi, energiyaning bir turdan boshqa turga o'tishida qatnashadi.

Azot - aminokislotalar, oqsil, nuklein kislotalar, ATF, xlorofill, vitaminlar tarkibiga kiradi.

Fosfor - nuklein kislotalar, ATF, fermentlar, suyak toqimasi tarkibiga kiradi.

Hujayra tarkibida birmuncha kam miqdorda oltita element: ***kaliy, natriy, kalsiy, magniy, temir*** va ***xlor*** ham mavjud. Ularning har biri hujayrada muhim vazifalarni bajaradi. Masalan, Na, K va Cl hujayra membranalari orqali turli xil moddalarni o'tkazishni ta'minlaydi. Nerv hujayralarida hosil bo'ladigan qo'zg'alishlarini o'tishi ham shu elementlar yordamida amalga oshiriladi. **Ca** va P suyak to'qimalarini hosil qilishda ularning mustahkamligini ta'minlashda, muskullar qisqarishini ta'minlashda ishtirok etadi.

Bundan tashqari Ca qonning normal ivishini ta'minlovchi omildir. Fe elementi eritrositlar oqsil-***gemoglobin*** tarkibiga kiradi va kislorodni o'pkadan to'qimalarga olib borishda ishtirok etadi.

Magniy - o'simlik hujayralarida fotosintezda ishtirok etuvchi pigment-***xlorofill*** tarkibiga kiradi, hayvonlarda esa, biologik katalizatorlar tarkibida biokimyoviy reaksiyalarni tezlashtirishni ta'minlaydi, DNK sintezini faollashtirishda koferment sifatida ishtirok etadi.

Natriy - nerv impulslarini otkazishda ishtirok etadi, hujayraning osmotik bosimini ta'minlaydi.

Temir - gemoglobin, mioglobin oqsillari tarkibida kislorod transportini ta'minlaydi.

Kaliy - nerv impulslari otishini, o'simliklarning rivojlanishini, yurak ishining me'yorida o'tishini, qonning normal ivishini ta'minlovchi omil.

Oltingugurt - sistein, sistin, metionin aminokislotalari tarkibiga kiradi, oqsillarning uchlamchi strukturasida disulfid bog' hosil qiladi.

Xlor - oshqozon shirasi tarkibiga kiradi.

Barcha qolgan elementlar (***rux, mis, yod, ftor, kobalt, marganes, molibden, bor*** va boshqalar) hujayrada juda kam miqdorda uchraydi ya'ni

hujayra massasining **0,02** % ga yaqin qismini tashkil etadi. Shuning uchun ular ***mikroelementlar*** deb ataladi. Biroq ular ham hayotiy muhim ahamiyatga ega. Mikroelementlar biologik faolligi yuqori bo'lgan moddalar-gormonlar, fermentlar, vitaminlar tarkibiga kiradi. Masalan, qolqonsimon bez tomonidan ishlab chiqariladigan tiroksin gormoni tarkibiga **yod** elementi kiradi. Uning yetishmasligi tiroksinni hosil bo'lishini kamaytiradi, natijada bez gipofunksiyaga uchraydi va buqoq kasalligi rivojlanadi. ***Kobalt*** B_{12} vitaminining zaruriy tarkibiy qismidir. Bu vitamin qon hosil bo'lishida muhim ahamiyat kasb etadi.

Mis - umurtqasiz hayvonlar qonidagi gemosianin tarkibida kislorod tashish funksiyasini bajaradi, ayrim fermentlar tarkibiga kiradi.

Ftor - tish emali tarkibiga kiradi.

Rux - DNK-polimeraza va RNK-polimeraza fermentlari, insulin gormoni tarkibiga kiradi. ***Rux*** bir qator fermentlarning tarkibiga kiradi. Jinsiy gormonlarning faolligini oshiradi.

17-§. Hujayra tarkibiga kiruvchi suv va anorganik moddalar

Suv-tirik organizmlar tarkibida uchraydigan va tabiatda keng tarqalgan anorganik modda. Uning miqdori keng doirada o'zgarib turadi. Tish emali hujayralarida **10** % ga yaqin, o'simlik hujayralarida esa **90** % dan ko'proq suv bo'ladi. Ko'p hujayrali organizmda suvning o'rtacha miqdori **80** % ni tashkil etadi.

Hujayrada suvning ahamiyati juda katta. Tirik organizmlar uchun suv nafaqat ular hujayrasining zaruriy tarkibiy qismi, balki yashash muhiti hamdir. Suvning vazifalari ko'p jihatdan uning kimyoviy va fizikaviy xususiyatlari bilan aniqlanadi. Bu xususiyatlar asosan suv molekulasining kichikligi va ularning qutblanishi hamda bir-biri bilan vodorod bog'lanishi orqali amalga oshiriladi.

Qutblanish deganda molekuladagi zaryadlarning notekis taqsimlanishi tushiniladi. Suv molekulasining bir chekkasi kuchsiz musbat zaryadga ega bo'lsa, ikkinchisi manfiy bo'ladi. Bunday molekula ***dipole*** deb ataladi. Kislorodning elektromanfiy atomi vodorod atomining elektronlarini o'ziga tortishi tufayli elektrostatik o'zaro ta'sir vujudga keladi va suv molekulalari «**yopishganday**» bo'ladi.

Bu o'zaro ta'sir ion bog'lariga nisbatan odatda ancha kuchsiz bo'lib, ***vodorod bog'lar*** deb ataladi. Suv qutblangan moddalar uchun juda yaxshi erituvchi hisoblanadi.

Suv erituvchi sifatida hujayra moddalarning parchalanishini ta'minlaydi. Shu bilan birga hujayra faoliyati tufayli hosil bo'lgan moddalar

suv yordamida tashqariga chiqariladi. Ko'pchilik kimyoviy moddalar hujayraning tashqi membranasi orqali faqat erigan holda o'tishi mumkin.

Suv toza kimyoviy modda sifatida ham o'ta muhim ahamiyatga ega. Bir qator katalizatorlar ta'sirida suv gidroliz reaksiyalarini amalga oshiradi. Bu reaksiyalarda suvning OH^- va H^+ guruhlari turli xil molekulalarning erkin valentligiga birikadi. Natijada yangi xususiyatga ega bo'lgan yangi modda hosil bo'ladi.

Suv katta issiqlik sig'imiga va issiqlikni yaxshi o'tkazish xususiyatiga ham ega. Shuning uchun hujayra ichidagi harorat deyarli o'zgarmaydi yoki hujayra atrofidagi muhitga nisbatan juda kam darajada farqlanishi mumkin. Suvda yaxshi eriydigan moddalar **gidrofil moddalar** deyiladi, ularga osh tuzi, monosaxaridlar, disaxaridlar, oddiy spirtlar, aminokislotalar kiradi. Suvda yomon eriydigan yoki erimaydigan moddalar **gidrofob moddalar** deyiladi, ularga polisaxaridlar, kraxmal, glikogen, kletchatka, ATF, lipidlar, oqsillar, nuklein kislotalar kiradi.

Mineral tuzlar. Hujayradagi anorganik moddalarning katta qismi tuzlar sifatida uchraydi. Ular ion holatida yoki qattiq erimaydigan tuz ko'rinishida bo'ladi. Ion holda uchraydiganlar orasida K^+, Na^+, Ca^{2+} tuzlari muhim ahamiyatga ega. Chunki ular tirik organizmlarga xos bo'lgan xususiyat qo'zg'atuvchanlikni amalga oshirishni ta'minlaydi.

Hujayraning buferlik xususiyati uning ichki qismidagi tuzlarning aralashmasiga bog'liq. Hujayraning ichki muhitini mo'tadil darajada kuchsiz ishqoriy holatda saqlab turish qobiliyati uning ***buferligi*** deb ataladi. Hujayraning ichki muhit buferligini asosan $H_2PO_4^-$ va HPO_4^{2-} anionlari ta'minlaydi. Hujayra tashqarisidagi suyuqlik va qonda buferlik vazifasini H_2CO_3 va HCO_3^- bajaradi. Kuchsiz kislotalar va kuchsiz ishqorlarning anionlari vodorod ionlari hamda gidroksil-ionlar (OH^-) bilan bog'lanadi. Natijada hujayraning ichki muhiti buferlik darajasi ya'ni, pH qiymati deyarli o'zgarmaydi.

Ca va P ning asosiy qismi suyak to'qimalarini hosil qilishda ishtirok etadi. Ulardan asosan murakkab ***kalsiy fosfat*** va murakkab ***kalsiy karbonat*** tuzlari ko'rinishda foydalaniladi.

VI bob. HUJAYRA TARKIBIDAGI ORGANIK MODDALAR

18-§. Biomolekulalar

Tirik organizmlar hujayrasining o'rtacha **20-30** % ini organik birikmalar tashkil qiladi. Ular xilma xil katta va kichik molekulyar og'irlikka ega bo'lgan moddalar bo'lib, ***biomolekulalar*** deb ataladi. Kichik molekulali oddiy organik molekulalar ***monomerlar*** deb ataladi. Ko'p sonli monomerlar bir-

biri bilan qo'shilib, juda katta molekulalarni hosil qiladi. Ular ***makromolekula*** yoki ***polimerlar*** deb ataladi. Barcha tirik organizmlar tarkibida asosan to'rt xil makromolekulali organik birikmalar: *uglevod, oqsil, nuklein kislota* va *lipidlar* uchraydi. Bulardan *oqsil, nuklein kislota* va *uglevodlar* ***biopolimerlar*** deb ataladi. Chunki ular bir biriga o'xshash tuzilishga ega bo'lgan monopolimerlardan ya'ni, aminokislota, nukleotid va monosaxaridlardan iboratdir. Lipidlar bundan istisnodir.

Har bir tirik organizm yuqoridagi monomerlar asosida faqat o'ziga xos bo'lgan biopolimerlarni hosil qilish xususiyatiga ega. Biopolimerlarni uchta guruhga ajratish mumkin. 1-guruh tuzilmalar hosil qiluvchi biopolimerlar bo'lib, polisaxaridlar va ayrim oqsillardan iborat. 2-guruh biologik funksiyalarni, masalan, katalizatorlik yoki tashish (transport) vazifasini bajaruvchi biopolimerlar bo'lib, ularga asosan oqsillar kiradi. 3-guruh axborot saqlovchi informatsion polimerlar bo'lib, nuklein kislotalardan tashkil topgan.

Bulardan eng muhimlari oqsillar va nuklein kislotalardir. Uglevodlar bilan lipidlar hujayrani energiya bilan ta'minlovchi biomolekulalar hisoblanadi. Biomolekulalarning tuzilishi va bajaradigan vazifalariga alohida to'xtaymiz. Ular hayot faoliyatini barcha jarayonlarida hal qiluvchi vazifalarni bajaradi.

Shu bilan birga hujayralarda bir qator kichik molekulali organik moddalar - ***gormon, pigment, shakar, aminokislota, nukleotid*** va boshqalar uchraydi. Turli tipdagi hujayralar har xil miqdordagi organik birikmalarni saqlaydi. Masalan, o'simlik hujayralarida uglevod ko'p bo'ladi. Hayvon hujayralarida aksincha, oqsillar ko'p uchraydi. Hujayraning qaysi tipga mansubligidan qat'iy nazar, undagi organik moddalar o'xshash vazifalarni bajaradi.

19-§. Uglevodlar

Yuqori molekular moddalar - oqsillar, nuklein kislotalar, polisaxaridlar biopolimerlar hisoblanadi. Biopolimerlar monomerlarning o'zaro birikishidan hosil bo'ladi. Bir xil tipdagi monomerlardan tuzilgan polimerlar (glikogen, kraxmal, selluloza) **gomopolimerlar**, har xil tipdagi monomerlardan tuzilgan polimerlar (oqsillar, nuklein kislotalar) **geteropolimerlar** deyiladi.

Uglevodlar tabiatda keng tarqalgan organik birikmalar bo'lib, ular umumiy $C_n(H_2O)_m$ formula bilan ifodalanadi. «Uglevod» atamasining nomi tarkibidagi vodorod va kislorodning o'zaro nisbati xuddi suv molekulasiga o'xshashligidan kelib chiqqan.

1844 yilda K.Shmidt fanga uglevod so'zini kiritdi.

Uglevodlar tirik organizmlar hayotida muhim ahamiyatga ega birikmalardir. Ular oqsillar, nuklein kislotalar va yog'larni hosil bo'lishida alohida ahamiyatga ega. Uglevodlarning ko'pchiligi o'simliklarda zaxira modda sifatida to'planadi. Masalan, paxta tolasini, **kanop** o'simligi po'stlog'ini sellyuloza deb ataluvchi polisaxarid tashkil qiladi. Kraxmal esa ildizmevali, tugunakli o'simliklarda va donli o'simliklarning urug'larida zaxira modda sifatida to'planadi.

Osimliklar quruq moddasi massasining **80%** ga yaqini, hayvonlar quruq moddasi massasining **2%** ga yaqinini uglevodlar tashkil etadi.

Hayvon hujayralarida uglevodlarning miqdori kam bo'lib, **1-2** % ni, ba'zan **5** % ni tashkil qiladi. O'simlik hujayralarida esa uglevodlar ko'p miqdorda uchraydi va ayrim hollarda quruq massaning **95** % dan (paxta tolasida) iborat bo'ladi.

Uglevodlar ikki xil: monosaxarid va polisaxaridlarga bo'linadi. Monosaxaridlar oddiy uglevodlar yoki shakarlardir. Ulardan eng muhimlari glyukoza (uzum shakari) va fruktoza (meva shakarlari) hisoblanadi. Glyukozaning qondagi miqdori **0,1-0,12** % ga (80-120 mg%) teng, u **qon qandi** deyiladi. Riboza bilan dezoksiriboza ham monosaxaridlarga mansub va ular nuklein kislotalar tarkibida uchraydi. Glyukoza va fruktoza kabi eng shirin qand moddalari suvda yaxshi eriydi va asalning asosiy qismini tashkil etadi.

Ikkita monosaxariddan tashkil topgan birikma ***disaxaridlar*** deb ataladi. Bularga saxaroza (**qand lavlagi** yoki shakarqamish shakari), maltoza (**don shakari**), laktoza (**sut shakari**) misol bo'ladi. Disaxaridlar ikkita monosaxaridning **glikozid bogi** orqali birikishidan hosil boladi.

Ko'p sonli monosaxaridlarni qo'shilishidan hosil bo'lgan murakkab uglevod ***polisaxaridlar*** deb ataladi. Kraxmal, glikogen, sellyuloza kabi moddalar polisaxaridlarga misol bo'ladi. Paxta tolasi deyarli toza sellyulozadan iborat. Bularning monomerlari glyukoza hisoblanadi. O'simliklar bargi to'qimasining 15-30%, yog'ochligining 50% sellulozadan iborat.

Polisaxaridlar tirik organizmlarda ikkita asosiy: qurilish va energetik vazifalarni bajaradi. Masalan, sellyuloza o'simlik hujayrasining qobig'larini hosil qilishda ishtirok etadi; murakkab tuzilishga ega bo'lgan xitin moddasi hasharotlarni tashqi skeleti tarkibiga kiradi. Xitin zamburug' hujayrasi tarkibida ham uchraydi. Sholi va makkajoxori donida 80% gacha, bugdoy donida 60-70% gacha, kartoshka tugunagida 20% gacha kraxmal boladi.

Uglevodlar hujayraning asosiy energetik manbai hisoblanadi. 1 g uglevod, parchalanganda **17,6** kj energiya ajralishi aniqlangan.

O'simliklarda kraxmal, hayvonlarda glikogen zaxira modda sifatida hujayralarda to'planadi va bu moddalar ozuqa hamda energiya zaxirasi vazifasini o'taydi.

20-§. Lipidlar

Suvda erimaydigan organik birikmalar ***lipidlar*** yoki yog'lar deb ataladi. Bu guruhga mansub birikmalar turli-tumanligi bilan ajralib turadi. Bulardan keng tarqalgani oddiy lipidlar-neytral yog'lardir. **Hayvonlarning neytral yog'lari-yog'lar, o'simlik yog'lari esa moylar deb ataladi.** Moylar odatdagi haroratda suyuq bo'ladi.

Yog'larning hujayradagi asosiy vazifasi energiya manbai sifatida namoyon bo'lishidir. Yog'larning kaloriyasi karbonsuvlarga nisbatan **1,5-2,0** barobar yuqori bo'ladi. 1 g yog'ning to'liq parchalanishi natijasida **38,9** kj energiya ajralib chiqadi. Hujayradagi yog'ning miqdori **5-15** % atrofida bo'ladi. Yog' to'qimalarining hujayralarida yog'ning miqdori **90** % gacha boradi. Qishki uyquga moyil bo'lgan hayvonlar organizmida yog'lar ortiqcha miqdorda to'planadi. Umurtqali hayvonlarning teri ostida ham yog'lar to'planib, u issiqni saqlash vazifasini bajaradi. Yog'larning parchalanishidan hosil bo'ladigan moddalardan biri suvdir. Bu metabolik suv cho'l hayvonlari uchun o'ta ahamiyatli hisoblanadi. ***Tuya*** o'rkachida to'plangan yog' energiya manbai emas (ko'pincha shunday noto'g'ri tushuncha mavjud) balki suv manbai hisoblanadi. O'simliklarning urug'larida ham moylar zaxira modda sifatida ko'p miqdorda to'planadi. Bularga moyli o'simliklardan **kungaboqar, zig'ir, g'o'za, soya, maxsar** va boshqalarni misol qilib ko'rsatish mumkin.

Neytral yog'lar - tabiatda ko'p tarqalgan lipidlar bolib, 3 ta yog' kislota va 3 atomli spirt glitserinning birikishidan hosil bo'ladi. Bu guruhga hayvon yog'lari va o'simlik moylari kiradi.

Oddiy lipidlarning yana bir vakili ***mumlardir***. O'simlik va hayvonlar bu moddadan suvni yuqtirmaslik maqsadida foydalanadi. Mumdan ***asalarilar*** uya quradi.

Tirik organizmlarning hujayralarida murakkab lipidlar ham muhim ahamiyatga ega. Bulardan biri ***fosfolipidlar*** bo'lib, hujayra membranalari tarkibiga kiradi. Ular membranalarni hosil bo'lishida muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Lipidlar oqsillar bilan birikib lipoproteinlarni hosil qiladi. Lipoproteinlar transport (tashish) va qurilish (membranalarni) vazifasini bajaradi.

Murakkab lipidlarga ***glikolipidlar*** ham taalluqlidir. Bular hujayra mem-branalari tarkibida uchraydi. Lipidlarga yana bir guruh moddalar-***steroidlar*** ham kiradi. Ular o'simlik va hayvon organizmlarida keng tarqalgan. Organik kislota va ularning tuzlari, steroidlar, jinsiy gormonlar, vitaminlar, xolestirol va boshqalar shular jumlasidandir. Bular bir qator muhim fiziologik va biokimyoviy jarayonlar bilan bog'liq bo'lgan vazifalarni bajaradi.

Buyrak usti bezidan ajraladigan kortikosteroid gormonlar va jinsiy bezlarning gormonlari steroidlar qatoriga kiradi va gormonal funksiyani bajaradi. 1 g yog' to'liq oksidlanganda 9,3 kkal yoki 38,9 kJ energiya ajraladi.

21-§. Oqsillar. Aminokislotalar

Hujayradagi organik moddalar ichida oqsillar miqdor va ahamiyati jihatidan birinchi o'rinni egallaydi. Shu sababli ularni **proteinlar** (birlamchi, muhim) deb ataladi. Oqsillar yuqori molekulali kolloid birikma bo'lib, aminokislotalardan tashkil topgan. Ular gidroliz qilinsa, aminokislotalarga parchalanadi. Oqsillarning elementar tarkibi karbon, vodorod, kislorod, azot hamda oltingugurtdan iborat. Ularning tarkibida ba'zan fosfor ham uchraydi. Oqsillar tarkibidagi azot miqdori doimiy bo'lib, o'rta hisobda **16 %** ni tashkil etadi.

Aminokislotalar quyi molekulali organik birikmalar bo'lib, organik karbon kislotalarning hosilalaridir. Aminokislota organik kislota molekulasida bir yoki bir nechta vodorod atomining aminoguruh $-NH_2$, bilan almashinishidan hosil bo'ladi. Ko'pincha NH_2 guruh karboksil guruhga (-COOH) qo'shni uglerod atomining vodorodi o'rniga kiradi.

Aminokislotalar asosan bir xil sxemada tuzilgan.

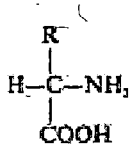
1) molekulaning bir uchida karboksil guruhlar (-COOH) joylashgan;

2) karboksil guruh yonida aminogruppa ($-NH_2$) joylashgan;

3) uchinchi tarkibiy qism radikal deyiladi va R harfi bilan belgilanadi.

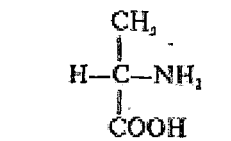
Hamma aminokislotalar bir-biridan faqat radikallarining tuzilishi bilangina farqlanadi.

Aminokislotaning umumiy formulasini quyidagicha yozish mumkin:

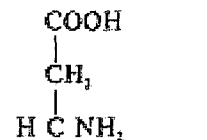


Aminokislotalar tarkibida qo'shimcha NH_2 yoki COOH guruhlar bo'lishi mumkin. Masalan, alanin aminokislotasida bittadan amin va karboksil guruhlar bo'lgani uchun **monoaminomonokarbon kislota** deyiladi.

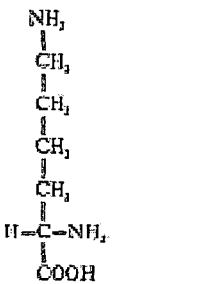
Aspartat kislotada **2** ta karbon guruhi bo'lgani uchun dikarbon kislota, lizinda **2** ta aminogruppa bo'lgani uchun diaminokislota deyiladi.



Alanin
Monoaminomonokarbon kislota

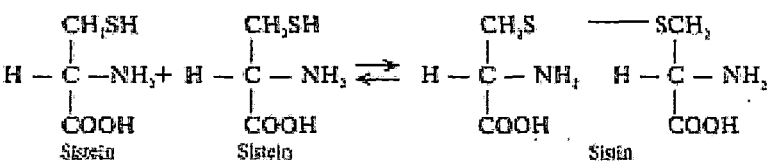


Aspartat kislota
Dikarbon aminokislota



Lizin. Diamino kislota

Radikal tarkibida gidroksil OH guruh, sulfidgidrid-SH guruhlar tutadigan aminokislotalar ham bor. Oltingugurt saqlovchi sistein oqsil molekulalari tarkibida sisteinning ikkinchi molekulasi bilan disulfid bog' -S-S- hosil qilib birikadi. Sistin deb ataladigan bu struktura bitta aminokislota hisoblanib, oqsil molekulalarining ayrim qismlari yoki boshqa polipeptid zanjiri orasida ko'prikni tashkil qiladi.



Sistein
Sistein
Sistin

Tabiatda uchraydigan aminokislotalar soni **300** ga yaqin. Ulardan faqat **20** xiligina hamma oqsillar tarkibiga kiradi. Bir qanchalari faqat alohida organizmlar, ayrim oqsillar va peptidlar tarkibida uchraydi. Quyida shu aminokislotalarning nomlari, ayrim guruhlar bo'yicha, hamda uch harfli shartli belgilari keltirilgan. Peptid va oqsillar tarkibi yozilganda aminokislotalarning to'la nomi o'rniga mana shu qisqartmalardan foydalanish qabul qilingan.

Oqsillar tarkibidagi aminokislotalar

I. Ochiq zanjirli (atsiklik) aminokislotalar:

1) Monoaminokarbon kislotalar: Glitsin (Gli), Alanin (Ala), Serin (Ser), Sistein (Sis), Sistin (Sis), Treonin (Tre), Valin (Val), Metionin (Met), Leysin (Ley), Izoleysin (Ile).

2) Dikarbon aminokislotalar: Aspartat (Asp), Asparagin (Asn), Glutamat (Glu), Glutamin (Gln).

3) Diaminokislotalar: Lizin (Liz), Arginin (Arg).

II. Siklik (halqali) aminokislotalar:

1) Aromatik aminokislotalar: Fenilalanin (Fen), Tirozin (Tir).

2) Geterotsiklik aminokislotalar: Gistidin (Gis), Triptofan (Trp).

III. Iminokislotalar: Prolin (Pro), Oksiprolin (Pro).

Tabiiy oqsillar tarkibida bir-biridan farq qiluvchi **20** xil aminokislota uchraydi. Aminokislotalar peptid bog'i orqali o'zaro birikadi va ***polipeptid*** zanjirlarni hosil qiladi. Tirik organizmlar tarkibida uchraydigan oqsillar juda ko'p va xilma xil bo'lib, har bir oqsil o'ziga xos aminokislotalar ketma-ketligidan iborat. Oqsil molekulalari ipsimon yoki yumaloq shakllarga ega bo'ladi.

Aminokislotalarning umumiy xossalari ularning tarkibidagi amin va karbon guruhlariga va ularning qanday joylashganligiga bog'liq.

Aminokislotalar tarkibidagi COOH va NH_2 guruhlar ionlashganligi uchun, ular ikki qutbli (bipolyar) ion shaklida ifodalanadi. Bunday xossali moddalarni **amfoter birikmalar** deyiladi. Ular kuchli kislotali sharoitda ishqor, ishqoriy sharoitda esa kislota sifatida reaksiyaga kirishadi.

Aminokislotalar oqsillarning qurilish materiallari monomerlari hisoblanadi. Ko'p aminokislotalar biologik aktiv moddalar gormonlar, vitaminlar, antibiotiklar sintezi uchun zarur mahsulot hisoblanadi (masalan, tirozin-tiroksin gormonining asosiy tarkibiy qismi).

O'simlik va ko'pchilik mikroorganizmlar aminokislotalarni o'zlari oddiy birikmalardan (CO_2, suv, ammiak) sintezlay oladi. Ammo odam va ko'p hayvonlar bir qancha aminokislotalarni sintezlay olmaydi. Bu aminokislotalar o'rni **almashinmaydigan aminokislotalar** deyiladi. Ularga ***valin, leysin, izoleysin, treonin, fenilalanin, triptofan, metionin, arginin, gistidin*** kiradi.

Ular organizmga faqat ovqat tarkibidagina kiradi. Bu aminokislotalar yetishmasligi odamlarda har xil kasalliklarga, hayvonlarda esa mahsuldorlikning pasayishiga, o'sish va rivojlanishning sekinlashishiga, oqsil biosintezining buzilishiga sabab bo'lishi mumkin. Hozirgi vaqtda ko'p almashinmaydigan aminokislotalar genetik injeneriya va biotexnologiya usullari bilan olinmoqda.

Oqsillarning funksiyalari. Hujayrada oqsillar turli tuman vazifalarni bajaradi. Bulardan eng muhimi strukturalar (lotincha-tuzilish) hosil qilishdir. Oqsillar barcha organoidlar va hujayra membranalarining tuzilishida ishtirok etadi, oqsillar hujayraning **qurilish-struktura materialidir.**

Oqsillarga xos bo'lgan muhim xususiyatlardan biri ***katalizatorlik*** vazifasini bajarishdir. Barcha biologik katalizatorlar ya'ni, fermentlar oqsil tabiatiga ega. Ular anorganik katalizatorlardan farqli ravishda kimyoviy reaksiyalar tezligini o'n ming, hatto yuz ming marotaba oshiradi.

Tirik organizmlarning harakat qilish xususiyati ham qisqaruvchan oqsillar ishtirokida sodir bo'ladi. Bu oqsillar hujayra va organizmlar bilan bog'liq barcha harakat turlarida ishtirok etadi.

Oqsillarning ***tashish*** (transport) vazifasi ularga xos bo'lgan yana bir muhim xususiyatdir. Masalan, gemoglobin oqsili kislorodni tana organlari va to'qimalariga tashish vazifasini bajaradi. Oqsillar tirik organizmlarda **himoya vazifasini** ham o'taydi. Organizmga begona modda yoki mikroorganizmlar kirsa, leykositlar ya'ni, oq qon tanachalari maxsus oqsillar-antitanachalarni ishlab chiqaradi. Ular begona moddalar (antigenlar)ni bog'lab ularni zararsizlantiradi.Qon plazmasi tarkibidagi fibrinogen , trombin oqsillari qon ivishini ta'minlaydi.

Oqsillar **gormon** vazifasini ham bajaradi. Masalan, insulin gormoni, somatotropin, vazopressin oqsil tabiatiga ega bo'lib, insulin qonda glyukoza miqdorini nazorat qilib turadi. Umuman tirik organizmlarga xos bo'lgan barcha vazifalarni bajarilish oqsil molekulalari tomonidan amalga oshiriladi. **Fermentativ funksiya**. Fermentlar plastik va energetik almashuv reaksiyalarida katalizatorlik vazifasini bajaradi.

Toksin (zahar) funksiyasi. Ayrim hayvonlar o'zini dushmandan himoya qilish uchun maxsus zaharlar ishlab chiqaradilar. Botulizm, vabo va difteriya kasalligini chaqiruvchi mikroblarning zaharlari ham oqsil tabiatga ega. Masalan, ***ilon*** zaharidan taxminan **60** ga yaqin aminokislotalar qoldig'idan tuzilgan toksinlar olingan. Bir qator oqsillar, masalan, sut oqsili *kazein*, tuxum oqidagi *albumin*, qondagi *ferritin*, **bug'doy** donidagi *gliadin*, **makkajo'xori**dagi *zein* ehtiyot uchun tejalgan oqsillar bo'lib, ular tuxumda jo'janing o'sishida, bolaning ovqatlanishida, donlar o'sib chiqishida sarf bo'ladi. Bu oqsillarning tejam oziq va energiya manbai sifatidagi funksiyasidir.

Harakat funksiyasi. Muskul hujayralari tarkibiga kiruvchi aktin va miozin oqsillarining kompleksi - aktomiozin ATF energiyasi hisobiga muskulning qisqarishini ta'minlaydi.

Energetik funksiya. 1 g oqsil toliq oksidlanganda 4,1 kkal yoki 17,6 kJ energiya ajraladi.

Sizga ma'lumki, tashqaridan mikroblar kirganida organizm ularga qarshi kurashadigan moddalar ishlab chiqara boshlaydi. Natijada mikrob qaytadan kirsa, organizm unga qarshi kurashishga tayyor bo'ladi. Bu hodisa **immunitet** deb ataladi. Zid jismlar antitanalar deb ataladigan bu birikmalar ham oqsildir. Demak, organizmdagi yot moddalar, infeksiyalarga qarshi kurashish qobiliyati immunitet va oqsilga bog'liq.

22-§. Oqsillarning xossalari. Oddiy va murakkab oqsillar

Tirik organizmlar tarkibida uchraydigan oqsillar ikki xil: tolasimon va yumaloq yoki tuxumsimon shaklga ega. Tolasimon oqsillarga hayvonlarning junidagi, odam sochi, muskuli va ipak qurtining ipagidagi oqsillar kiradi. Yumaloq oqsillarga esa hujayradagi eruvchan oqsillar misol bo'ladi. Bularga ko'pincha katalizatorlik vazifasini bajaruvchi oqsillar va qondagi gemoglobin oqsillari kiradi.

Ichak tayoqchasi bakteriyasining 3000 ga yaqin oqsil molekulalari bor, odam organizmida esa 5 000 000 xil oqsil bo'ladi.

Oddiy va murakkab oqsillar. Barcha oqsillar ikkita katta guruhga: oddiy va murakkab oqsillarga bo'linadi. Oddiy oqsillar faqat aminokislotalardan tashkil topgan bo'ladi. Murakkab oqsillar tarkibida aminokislotalardan tashqari, oddiy metall atomi yoki boshqa oqsil bo'lmagan murakkab moddalar ham uchraydi.

Oddiy oqsillar suvda yoki boshqa eritmalarda erish xususiyatiga qarab bir-biridan farq qiladi. Toza distillangan suvda eriydigan oqsillar ***albuminlar*** deb ataladi. Tuxum oqsili, **bug'doy** va **no'xat** oqsillari albuminlarga misol bo'ladi. Osh tuzining kuchsiz eritmasida eriydigan oqsillar ***globulinlar*** deyiladi. Qon tarkibidagi oqsillar va ko'pchilik o'simlik oqsillari globulinlarning vakillaridir. Tirik organizmlarning hujayralarida yana spirtlarda, kuchsiz ishqoriy eritma-larda eriydigan oddiy oqsillar ham mavjud.

Murakkab oqsillar tarkibidagi boshqa oqsil bo'lmagan birikmalarning xarakteriga qarab, nukleoprotein, xromoprotein, lipoprotein va boshqalarga bo'linadi.

Xromoproteinlar rangli oqsillar bo'lib, tirik organizmlarda ko'p tarqalgan. Qondagi gemoglobin oqsili xromoproteinlarga kiradi, uning tarkibida temir atomi mavjud. Nukleoproteinlar oqsil va nuklein kislotalarning birikishidan hosil bo'lgan murakkab birikmalardir. Ular barcha

tirik organizmlarning tarkibida uchraydi va yadro hamda sitoplazmaning ajralmas qismi hisoblanadi.

Oqsillar hujayra tarkibidagi organik birikmalarning asosiy qismini va umuman hujayra quruq moddasining yarmidan ko'pini, (**50-80** %ni) tashkil etadi. Oqsil nomi tuxum oqi so'zidan kelib chiqqan oddiy atama; ilmiy adabiyotda ularni «birinchi», «eng muhim» degan ma'noni anglatadigan *protein* termini bilan atash qabul qilingan.

Oqsillar hujayradagi boshqa molekulalardan o'zlarining yuqori molekulyar massaga ega bo'lishlari va tarkibida azot atomlari tutishi bilan farq qiladi.

Oqsil molekulasi faqat aminokislotalardan tuzilgan bo'lsa ham bu monomerlar bir xil emas, oqsil molekulasi tarkibiga bir-biridan farq qiladigan **20** xil aminokislota turli miqdorda va nisbatda kiradi.

Oqsil molekulasi massasining pastki chegarasi **6000** dalton, yuqorigi chegarasi **1000000** dalton va undan ham katta. Molekulyar massasi **30000-50000** ga teng o'rtacha oqsil taxminan **300-400** aminokislota qoldig'idan tuzilgan, ko'pincha bitta ***polipeptid*** zanjiridan tashkil topgan bo'ladi. Oqsil molekulalarining o'lchami **5-10** nm ga teng.

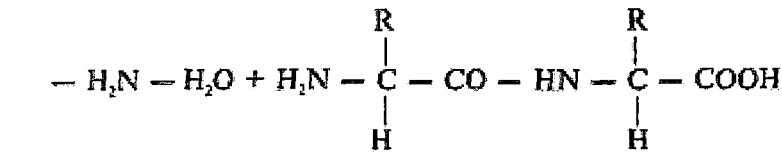
Atomning kattaligi 0,1 nm, aminokislita 1 nm, oqsil molekulasi 5-10 nm, viruslar 10-100 nm, bakteriyalar 0,3-0,9 mkm, eritrositlar 10 mkm o'lchamga ega.

Oqsil tarkibidagi har bir aminokislotaning uzunligi 3 Angstremga teng. Bundan oqsilning uzunligini tasavvur qilish mumkin.

Oqsil molekulasining tuzilishi. Oqsil molekulasi birin-ketin qator terilgan aminokislotalar zanjiridan tashkil topgan. Bu zanjir aminokislotaning karboksil guruhi bilan qo'shni aminokislotaning aminoguruhlari suv molekulasini ajratib, o'zaro bog'lanishidan hosil bo'ladi.

Shu usulda aminokislotalar qo'shilishidan hosil bo'lgan mahsulot **peptid,** aminokislotalarni bir-biriga bog'lovchi aloqa **peptid** bog'i deb ataladi. Peptid ikkita aminokislotadan tuzilgan bo'lsa, dipeptid, uchtadan tripeptid, to'rttadan bo'lsa teatrapeptid va hokazo; ko'p amniokislota qoldiqlarini saqlasa ***polipeptid*** deb ataladi.

Zanjirda aminokislotalar soni **50** dan kam bo'lsa, ular shartli ravishda ***polipeptidlar,*** **50** dan ortiq bo'lsa, ***oqsillar*** deb ataladi. Peptid bog'ning hosil bo'lishi quyidagi tenglamada tasvirlangan:



Oqsilning tuzilish darajalari. Oqsil molekulalari o'z geometrik shakli bilan farqlanadi. Ularning birlamchi, ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi tuzilish darajalari mavjud.

Oqsilning birlamchi strukturasi deganda polipeptid zanjirida, peptid bog'lar bilan birikkan aminokislotalar soni va ketma-ketligi tushuniladi. Aminokislotalar ketma-ketligi oqsilning biologik funksiyasini belgilaydi. Oqsildagi aminokislotalar ketma-ketligi irsiy axborotga bog'liqdir.

Oqsilning ikkilamchi strukturasi spiralsimon shaklda bo'lib, yaqin joylashgan. CO va NH guruhlari orasidagi vodorod bog'lari yordamida hosil bo'ladi. Ikkilamchi strukturali oqsillarga *keratin, kollagen* misol bo'la oladi.

Oqsilning uchlamchi strukturasi polipeptid zanjirining zich globula shaklida bo'lishidir. Uchlamchi strukturali oqsil mushak oqsili-*mioglobin* misoldir. Ikkilamchi va uchlamchi strukturalar hosil bo'lishida vodorod, ionli, disulfid, gidrofob bog'lar muhim rol o'ynaydi.

Oqsilning to'rtlamchi strukturasi bir necha polipeptid zanjiridan tuzilgan murakkab oqsillarda kuzatiladi. Bu zanjirlar gidrofob, ionli, vodorod bog'lar orqali birikkan. Muhit sharoitiga qarab bu bo'laklar qo'shilib (assosiatsiya) yoki ajralishib (dissosiatsiya) turadi. Bunga *gemoglobin* molekulasi misol bo'la oladi.

Oqsillarning xossalari. Oqsil molekulasi suvda mayda zarrachalarga bo'linib, kolloid eritma hosil qiladi. Uning tabiiy nativ holati turli tuzlar eritmasi ta'sirida o'zgaradi, oqsil zarrachalari cho'kadi. Oqsil nativ holatining bunday o'zgarishiga **denaturatsiya** deyiladi. Natijada oqsil molekulasining shakli, biologik funksiyasi o'zgaradi, erish xususiyati yo'qoladi. Denaturatsiya yuqori harorat, og'ir metallar, bir qator organik moddalar, kuchli mineral kislotalar ta'sirida kuzatiladi. Bunda oqsilning peptid bog'lari uzilmaydi, lekin-S-S-bog'lar, vodorod bog'lar yechilib, oqsilning tabiiy shakli buziladi. Ta'sir etuvchi sharoit chetlatilsa, oqsilning nativ shakli tiklanishi mumkin. Bu hodisa **renaturatsiya** deb ataladi.

Oqsillarning klassifikatsiyasi. Hujayra ichida to'qima suyuqliklari, qon va limfada oqsillardan suvda hamda mineral tuzlarning kuchsiz eritmalarida eriydigan oqsillar, **albuminlar, globulinlar** bo'ladi. Boshqa

xil oqsillar esa kam miqdorda uchraydi. Ular gidrolizlanganida faqat aminokislotalar hosil qiladi, shuning uchun sodda oqsillar, ***proteinlar*** deb ataladi. Organizmda xilma-xil murakkab oqsillar ham mavjud. Ular gidrolizlanganida sodda oqsil molekulasidan tashqari, turli kimyoviy tabiatga ega qo'shimcha gruppa ham ajraladi. Ular ***proteidlar*** deb ataladi. Bu muhim gruppaga qizil qon tanachalaridagi temir tutuvchi *gemoglobin* kiradi.

Fermentlar va vitaminlar

Fermentlar-kimyoviy reaksiyalarni tezlatuvchi omillardir. Ularni yana **enzimlar** va **biologik katalizatorlar** deb ta'riflaydilar. Organizmda hayot jarayonlarini yumshoq, sur'ati va yo'nalishi idora qilinadigan sharoitda o'tishi, reaksiyani tezlashtiradigan qudratli qurol **katalizatorlar, fermentlar** ishtirok etishiga bog'liq. *Fermentlarning hammasi ham oqsil tabiatli bo'lib, hujayraning o'zida sintezlanadi.* Shuning uchun fermentlar **biokatalizatorlar** deb ataladi. Hujayra ichida fermentlar bir vaqtda yuzlab, minglab reaksiyalarni tezlashtirib turadi. Hujayradagi har bir reaksiyaning o'tishi uchun ayrim ferment kerak, bo'ladi. Demak har bir ferment alohida, aksari holda yagona birikmaga tanlab ta'sir etish xususiyatiga ega.

Tuzilishi bo'yicha fermentlar bir komponentli va ikki komponentli bo'ladi. Bir komponentli fermentlar faqat ***spetsifik oqsil*** molekulasining o'zidan iborat bo'ladi. Ikki komponentli bo'lsalar oqsil molekulasidan tashqari, yana ***koferment*** deb ataluvchi qo'shimcha past molekulyar birikma ham tutadi. *Koferment fermentning faol guruhi bo'lib, u substratning kimyoviy o'zgarishini ta'minlaydi, kimyoviy guruhlarni yoki vodorod va elektronlarni ko'chiradi.*

Koferment fermentning *oqsil qismi* **(apoferment)** bilan birikkandagina ferment faollashadi. Kofermentlar ishtirokisiz fermentativ reaksiya yuz bermaydi. *Kofermentlarning ko'pchiligi nukleotidlar, bir oz o'zgargan, aksari fosforlangan vitaminlardir.*

Organizmda minglab fermentlar mavjud. Fermentlarning nomlari, ular tezlatadigan reaksiyalar yoki ta'sir etadigan substrat nomiga «aza» qo'shimchasi biriktirish yo'li bilan tuziladi. Masalan, gidrolizlovchi ferment-gidrolaza, oksidlovchi-oksidaza, yog'ni parchalovchi-lipaza, uglevodlarni parchalovchi-karbogidraza va boshqalar.

Vitaminlarning organizmdagi roli koferment sifatida fermentativ reaksiyalarda qatnashishiga bog'liq. Ma'lumki, vitamin deb odam va

hayvonlar organizmiga kundalik oziq bilan kirib turadigan faktorlarga aytiladi.

Ular lotin harflarida yozilib, A, B, C, D, E, K **vitaminlar** deb ataladi. Organizmda vitaminlar yetishmay qolsa, moddalar almashinuvi buzilib, **avitaminoz** deb ataluvchi kasalliklar: ***raxit, shapko'rlik, qon tomirlarining yorilishi, singa*** va boshqa kasalliklar paydo bo'ladi.

23-§. Nuklein kislotalar

Tirik organizmlar, shu jumladan, viruslar uchun ham nuklein kislotalarning ahamiyati juda katta. Ular irsiy belgilarni saqlash va nasldan-naslga o'tkazish, oqsillar biosintezi kabi muhim hayotiy jarayonlarni amalga oshirishda faol ishtirok etadi. Nuklein kislotalar dastlab hujayra yadrosidan ajratib olinganligi sababli ***nuklein kislotalar*** («**nukleus**»-yadro) deb atalgan. Hozirgi vaqtda nuklein kislotalar faqat yadroda emas, balki xloroplast va mitoxondriyda ham mavjudligi aniqlangan. Nuklein kilsotalar **1869**-yilda oq qon tanachalari (yiring hujayralari)ning yadrosidan shveysariyalik olim ***Fridrix Misher*** tomonidan ajratib olingan. Ular tarkibida fosfat kislota bo'lganligi va kislota xarakteriga ega ekanligi, hamda yadrodan (yadro lotincha nucleus) ajratib olinganligi, ilgari noma'lum bo'lgan va birikmalarni **nuklein kislotalar** nomi bilan atashga asos bo'ldi.

Nuklein kislotalarning hujayrada tarqalishi, bajaradigan funksiyasi va tuzilishi bo'yicha bir-biridan farq qiladigan ikki turi mavjud. Ularning biri **dezoksiribonuklein** kilsota. ***DNK***ning tuzilishini kashf etilishi biologiyaning yangi davrini boshlab berdi. Chunki bu kashfiyot tirik hujayralar, tirik organizmlar qanday qilib xuddi o'ziga o'xshash nasl qoldirishning sirlarini ochishga imkon yaratdi, hayot faoliyatini qanday qilib boshqarish haqidagi axborotning ko'chirilishini ham ko'rsatib berdi.

Nuklein kislotalarning monomerlari nukleotidlardir. Ulardan uzundan-uzoq polinukleotidlar hosil qilinadi. Nukleotidlar murakkab tuzilishga ega. Ularning tarkibida fosfor kislotasi, monosaxarid va azo't asoslari bo'ladi. Ular bir-biridan azo't asoslarining turiga qarab to'rtga ajratiladi. Bular ***adenin, guanin, sitozin, timin*** (***uratsil***)dir. Nuklein kislota tarkibidagi monosaxarid ikki xil: ***riboza*** va ***dezoksiribozadan*** iborat. Ribozaning molekulasida **5** ta uglerod atomi bo'ladi, glyukozada esa uglerod atomlarining soni **6** taga teng.

Nuklein kislotalarni tashkil etadigan polinukleotidlarning molekulyar massasi 20 000 dan bir necha milliongacha bo'ladi. ***DNK*** hujayrada asosan yadroda joylashgan va axborotni saqlash, avlodlarga

o'tkazish funksiyasini bajaradi. Uning molekulasidagi uglevod komponent pentoza dezoksiriboza bo'lganidan u shu nomni olgan. Ikkinchisi, **ribonuklein kislota, *RNK*** asosan hujayra sitoplazmasida ribosomalarda joylashgan. Uning bir nechta tiplari bo'lib, hammasi oqsil sintezida qatnashadi. Ribonuklein kislotalarning uglevod komponenti ribozadir. Har bir tirik organizmda nuklein kislotalarning har ikki turi-***DNK*** ham, ***RNK*** ham mavjud. Faqat viruslarda bularning bir turi, ***DNK*** yoki ***RNK*** bo'ladi.

Nuklein kislotalar yuqori molekulyar polimer bo'lib, juda ko'p monomerlardan tuzilgandir. Ular **nukleotid** deb ataluvchi monomerlardan tashkil topganliklari uchun **polinukleotid** deb ataladilar. Har bir mononukleotid fosfat, monosaxarid pentozariboza yoki dezoksiribozadan va azot asosidan: purin yoki pirimidindan tashkil topgan. Azot asoslarini ko'pincha nomlarning bosh harflari bilan ko'rsatish qabul qilingan: adenin A (A), guanin G (G), sitozin C (C), uratsil U (U), timin T (T).

Nuklein kislotalarning tarkibi

Komponentlar	***RNK***	***DNK***
Fosfat kislota	H_3PO_4	H_3PO_4
Uglevod -monosaxarid pentoza	Riboza	Dezoksiriboza
Azot asoslari		
Purin asoslari	Adenin, Guanin	Adenin, Guanin
Pirimidin asoslari	Sitozin, Uratsil	Sitozin, Timin

*Nukleotiddan fosfat kislota ajralgandan keyin qolgan azot asosi va uglevoddan iborat ikki komponentli birikma **nukleozid** deb ataladi.* Nukleozid bir, ikki va uch fosfat kislota qoldig'i bilan birikkan bo'ladi, ular nukleozid monofosfat, difosfat, trifosfat deb ataladi.

Nukleotidlar hujayrada erkin shaklda ham uchraydilar va juda ko'p fiziologik jarayonlarda muhim o'rin tutadilar. Bir qator erkin nukleotid-lar fermentlarni faol koferment gruppalari sifatida fermentning katalitik reaksiyalarini ta'minlaydi.

Polinukleotidlarning tuzilishi. Nukleotid kislotalarni tashkil etadigan polinukleotidlarning molekulyar massasi **20000** dan bir necha milliongacha. ***RNK, DNK*** ga nisbatan ancha sodda, molekulyar massasi ham kichikroq, tarkibiga kiradigan mononukleotidlar soni **70** dan **3000** gacha ***DNK*** da esa milliongacha yetadi.

Polinukleotid molekulasida mononukleotidlar o'zaro fosfat kislota orqali bog'langan.

Dezoksiribonuklein kislota. ***DNK*** barcha tirik organizmlarda va bir qancha viruslarda mavjud. U irsiyatning asosiy materiali, genetik axborotni saqlaydi va nasldan-naslga o'tkazadi.

DNKning tuzilishini Amerikalik biolog ***J. Uotson*** va Angliyalik fizik olim ***F. Krik*** kashf etganlar. Ularning taklif qilgan qo'sh spiral modeliga muvofiq, ***DNK*** molekulasi faraz etiladigan o'q atrofida biri ikkinchisiga spiral hosil qilib o'ralgan burama shakldagi ikkita zanjirdan iborat. Zanjirlar uglevod fosfat zanjiridan tuzilgan, ulardan spiral ichiga ma'lum doimiy oraliqda azot asoslari tortilgan. Bu ikkita zanjir identik, bir-biriga to'la mos keladi va **komplementardir** (lotincha komplement-**to'latish** so'zidan olingan). Lekin ikkita zanjir bir-biriga qarama-qarshi yo'nalishda antiparallel o'rin olgan. Zanjirlarni bir-biriga mos va komplementlar bo'lishi ham bir zanjirdagi purin asosi qarshisida ikkinchi zanjirda pirimidin asosi bo'lishini talab qiladi. *Bunda birinchi qo'sh asoslar A-T orasida ikkita, ikkinchi G-C orasida uchta vodorod bog'lar hosil bo'ladi.* ***DNK*** irsiy axborot xazinasidir. Bu axborot butun ***DNK*** molekulasida joylashgan nukleotidlar tarkibida, ularning birin-ketin kelishi shaklida yozilgan. ***DNK*** va nukleotidlarning joylashish tartibi ***RNK*** molekulalari sintezlanganida komplementarlik asosida ularning strukturasini, nukleotidlar tartibini belgilaydi.

Ribonuklein kislotalar. RNK ning tuzilishi ***DNK***ga o'xshash bo'ladi. RNK tarkibiga azot asoslaridan *adenin, guanin, sitozin* va *uratsil* uchraydi. *Asosiy farqi* ***RNK*** *bir zanjirli molekulalardan iborat.* Molekulyar massasi ularning turiga qarab har xil bo'ladi. ***RNK,*** asosan sitoplazmada, uning ko'p qismi ribosomada joylashgan. ***RNK*** ning uch tipi bor:

transport *t*-*RNK*, ribosomal *r*-*RNK*, informatsion *i*-*RNK*. Ularning hammasi ham oqsil sintezida qatnashadi. Bunday nomlanish ular bajaradigan vazifalari bilan bog'liqdir. ***RNK*** ning barcha turlari oqsil sintezida ishtirok etadi. ***RNK*** molekulasi ham ***DNK*** molekulasi kabi polinukleotid zanjirdir, lekin ***RNK*** zanjiri ***DNK*** zanjiridan ancha farqlanadi. Avvalo farq uglevod komponentlariga bog'liq. ***RNK*** tarkibida pentoza, riboza bo'lsa, ***DNK*** niki-dezoksiribozadir. Nukleotidlar qatorida ham farq bor. ***DNK*** molekulasidagi pirimidin asoslaridan biri timin ***RNK*** molekulalarida deyarli uchramaydi, uning o'rniga ***DNK*** molekulalarida bo'lmaydigan uratsil kiradi. Lekin eng muhim farq ***RNK*** molekulasining bir zanjirli, ***DNK*** molekulasining esa qo'sh zanjirli tuzilishidadir. ***DNK*** bilan ***RNK*** molekulalari orasidagi bu farqlar ular molekulalarining katta-kichikligi, hujayrada joylashishi va bajaradigan funksiyasiga muvofiq keladi.

Transport *RNK* (t*RNK*) hujayradagi ribonuklein kislotalarning eng sodda tipi, ular tarkibiga kiradigan mononukleotidlarning soni ham **75** dan **100** gacha, molekula massalari ham kichik, **23000-30000** ga teng. Har bir hujayrada har bir aminokislota uchun maxsus, spetsifik t-*RNK* mavjud. t-*RNK* birlamchi strukturasining ayrim qismlarida nukleotidlar qo'sh asoslar tashkil qilib birikishi natijasida «***beda bargi***» nomi bilan yuritiladigan ikkilamchi struktura kelib chiqadi. Uning bir uchi (oxirgi nukleotid) faollashgan aminokislotani biriktirishga mo'ljallangan bo'lib, **aminoatsil uchi (akseptor shoxobcha)** deb ataladi. Uning ikkinchi uchida antikodon deb ataluvchi uchta nukleotidlarning o'ziga xos qatori-***triplet*** joylashgan. t-*RNK* o'zining antikodoni bilan i-*RNK* aminokislota kodoniga kompiementar bo'ladi va shu tripletga birikadi.

Hujayrada t-*RNK* lar o'ziga xos ajoyib funksiyani bajaradi. Oqsil sintezi jarayonida faollashgan aminokislotani aminoatsil uchiga biriktirib olib, uni ribosomadagi maxsus joyga yetkazadi va o'zi ribosomalar yuzasi bo'yicha tortilgan i-*RNK* ning aniq kichik qismiga komplementarlik asosida bog'lanadi. Mana shu tashuvchilik vazifasini bajarish bilan bir vaqtda t-*RNK* ayni aminokislotani sintezlanayotgan oqsil molekulasining ma'lum joyiga o'rnashishini i-*RNK* dagi kod asosida amalga oshiradi, ya'ni adaptorlik rolini o'ynaydi.

RNK larning ikkinchi xili **informatsion *RNK* (i*RNK*)** o'zida *DNK* dan ko'chirib olingan axborotni saqlaydi va oqsil sintezi jarayonida matritsa (qolip, andaza) vazifasini bajaradi, shuning uchun u matritsa ***RNK*** si (m-*RNK*) deb ham yuritiladi. i-*RNK* da nuk leotidlar tartibining birin-ketin kelishi aminokislotalarning oqsil molekulasi sintezida birin-ketin kelishini belgilaydi.

Ribosomal *RNK* lar (r-*RNK*) ribosomaning skeletini tuzadi, t-*RNK* skeletiga **50** ga yaqin oqsil molekulalari bittama-bitta ma'lum tartibda tizilib, ribosomaning katta va kichik past birliklarini tuzadi. Oqsil sintezi jarayonida ribosomalarning informatsion *RNK* zanjirida qadam-baqadam siljishlari, r-*RNK* molekulalariga bog'liq.

Hujayralarda DNK vaRNK sintezi

Hujayra tarkibiy qismlari tuzilishi uchun zarur plastik material-oqsillar va nuklein kislotalar oldindan tayyor, kimyoviy tilda yozilgan ma'lumot asosida o'ziga xos maxsus mexanizm bo'yicha sintez qilinadi. Buning uchun fundamental irsiy axborot xizmat qiladi. Oldindan mavjud qolip, andoza asosida yangi molekulaning yaratilishi nuklein kislotalarning sintezlanish yo'lidir. Yangi *DNK* molekulasining sintezi uchun uning yadroda oldindan

tayyor nusxasi bo'lishi kerak. Bu usuldagi sintez xuddi kitob bosilayotganda harflar yoki belgilarning qolipidan foydalanilishi kabi **matritsa asosida sintez** deb ataladi. Binobarin, yangi ***DNK*** molekulasining sintezi tayyor ***DNK*** namunasidan nusxa olishdan iborat va shuning uchun nusxa olish-**replikatsiya** deb ataladi. Yangi ***DNK*** zanjiri tayyor ***DNK*** ning nusxasiga, matritsasiga qarab tuziladi. Bu jarayonda matritsa vazifasini ***DNK*** qo'sh zanjirining bir ipi bajaradi.

Nuklein kislotalarning irsiy funksiyasi ularning strukturalarida nukleotidlar qatori shaklida yozilgan axborotni o'ziga xos oqsil molekulasida aminokislotalar qatori shaklida amalga oshirilishi bilan yakunlanadi. Bu jarayon genetik axborotning bir tomondan ***DNK*** , ***RNK*** yo'nalishidagi oqimi va ikkinchi tomondan ribosomada oqsil sintezining uzviy bog'lanishlarida mujassamlangan bo'lib, ***DNK*** ning replikatsiyasidan boshlanadi.

DNK* molekulasining replikatsiyasi.** Hujayrada ***DNK molekulalari asosan yadroda, uning tarkibidagi xromosomalarda joylashgan va shu strukturalarda sintezlanadi. ***DNK*** molekulasi ikki zanjirdan tuzilgan qo'sh spiral bo'lgani uchun uning sintezi shu qo'sh spiralni yaratishdan iborat. Bu zanjirlar bir-biriga to'la komplementlar va mos, biri ikkinchisini to'latib turadi. ***DNK*** molekulasining sintezi uning boshlang'ich qo'sh zanjirining ikkita alohida zanjirlarga ajralishiga va ular har birining strukturasiga mos ikkinchi zanjir yaratilishiga asoslangan. Demak, ***DNK*** sintezida qo'sh spiral alohida ikkita zanjirga ajraladi. Endi har bir zanjir qo'sh spiraldan ajralib ketgan ikkinchi zanjirning yaratilishi uchun matritsa sifatida xizmat qiladi, natijada uning komplementar nusxasi sintezlanib, qaytadan qo'sh zanjir paydo bo'ladi. ***DNK*** ning sintezlanib ikki marta ko'payishi, uning har bir zanjirini yetishmagan sherigini sintezlashdan, ***DNK*** ning ayni nusxasini olishdan iborat.

DNK zanjirlarini bir-biridan ajratuvchi alohida ferment mavjud bo'lib, bu ferment ***DNK*** molekulasida asta siljib, birin ketin nukleotidlar orasidagi kuchsiz vodorod bog'larini uzadi. Boshqa ferment esa har bir alohida zanjir bo'ylab harakatlanishi davomida eski zanjir nukleotidlarga komplementar bo'lgan yangi zanjir nukleotidlarni ulaydi. Demak, yangi sintezlangan ***DNK*** ikki zanjirli duragay molekula bo'lib, uning bitta zanjiri eski, ikkinchisi esa yangidir.

Bu jarayonda bir zanjirdagi purin asosi qarshisida ikkinchi zanjirda pirimidin va aksincha, pirimidin asosi qarshisida purin asosi, ya'ni bir zanjirdagi adenin A qarshisida ikkinchi zanjirda timin T, guanin G qarshisida sitozin C va aksincha, joylashadi.

Mana shu mexanizm asosida ***DNK*** molekulasining ikki marta ko'payishi hujayra bo'linishida bitta ona hujayradagi irsiy materialni axborotni ikkita qiz hujayralarga bir xil va baravar taqsimlanishini ta'minlaydi.

DNK replikatsiyasi hujayralarning ***mitoz*** va ***meyoz*** bo'linishlarida hujayra sikli interfazasining S (sintez) davrida kuzatiladi. Bu davrda yarim avtonom organoidlar (mitoxondriyalar, plastidalar)da ham ***DNK*** ikki xissa ortadi.

RNK ning uch tipi ham oqsil sintezida ishtirok etadi, bu jarayonda ular doimo sarflanib va yangidan sintezlanib turadi. ***RNK*** **lar sintezi,** asosan yadroda, ***DNK*** molekulasidagi nukleotidlar tartibi shaklida yozilgan axborotni ko'chirib olishdan iborat. Bu jarayon **transkripsiya** ko'chirib yozish deb ataladi. Haqiqatan ham bu jarayonda ***DNK*** dagi nukleotidlar qatori ***RNK*** dagi nukleotidlar qatorida takrorlanadi, faqat ***DNK*** dagi T (timin) o'rniga U (uratsil), dezoksiriboza o'rniga riboza joylashadi. ***DNK*** molekulalari juda katta, ularda yozilgan axborot juda ko'p, ***RNK*** lar ***DNK*** molekulasining kichik bir qismiga to'g'ri keladi, binobarin bir ***DNK*** matritsasida yuzlab, minglab i-***RNK,*** t-***RNK,*** r-***RNK*** lar sintezlanishi mumkin. Har bir i-***RNK*** dagi axborot kamida bitta oqsil molekulasi sintezi uchun yetarlidir. Transkirpsiya jarayonida maxsuz fermentlar ishtirok etadi.

Ma'lumki, ***DNK*** molekulasida nukleotidlar ketma-ketligida axborot saqlovchi qismlardan tashqari axborot saqlamaydigan qismlar ham mavjuddir. Transkripsiya jarayonida ***DNK*** ning axborot saqlaydigan va saqlamaydigan qismlari yonma-yon joylashganligi uchun birga, yaxlit ko'chirib olinadi. Demak, yangi transkripsiyalangan ***RNK*** larda oqsil sintezi uchun keraksiz nukleotidlar ketma-ketligi ham mavjuddir. Shuning uchun ***RNK*** lar yadrodan sitoplazmaga chiqarilishidan avval uning axborot saqlamaydigan qismlari maxsus fermentlar yordamida kesib olib tashlanadi, qolgan axborotli qismlari esa bir-biriga qaytadan ulanadi.

Genetik kod. Oqsil biosintezi bosqichlari

Genetik kod. Nuklein kislotalarda har bir aminokislotalarni taniydigan va tanlab biriktirib olib tashishda vositachilik qiladigan ketma-ket joylashgan uchta nukleotidlar kombinatsiyasi mavjud, uni **genetik** kod deb ataladi. *Genetik kod 1962 yili Amerika bioximiklari M.Nirenberg va S.Ochao tomonidan aniqlangan.* Aminokislotalar o'zining kodi bilan bevosita bog'lanmasa ham, shu kodga komplementlar **antikodon** deb ataladigan nukleotidlar kombinatsiyasini tutadigan transport ribonuklein kislota orqali munosabatga kiradi. Hujayrada i***RNK*** ning uchta nukleotiddan iborat triplet-kodonlarning o'ziga xos qatori bor. Har bir aminokislotaning o'zi uchun maxsus **kodoni** mavjud. Oqsil molekulasiga kiradigan

aminokislotalar **20** xil bo'lganidan kodonlar soni ham **20** dan kam bo'lishi mumkin emas. Demak, nuklein kislota tarkibiga kiritiladigan **4** ta nukleotidning o'zi yoki to'rt xil nukleotidlar ikkitadan qo'shilishidan hosil bo'ladigan **16** (4^2) kombinatsiya ham yetarli emas.

Turli tadqiqot va mulohazalardan keyin kod uch nukleotiddan iborat triplet tabiatiga ega ekanligi aniqlandi. Albatta, hosil bo'ladigan komibinatsiyalar soni **64** (4^3) kodlanadigan aminokislotalar sonidan ancha ko'p, lekin ma'lum bo'ldiki **20** ta aminokislotadan **18** tasi bittadan ortiq **2, 3, 4** va **6** kodon bilan kodlana olar ekan. Bundan tashqari, uchta kodon UAA, UAG, UGA aminokislotalarni kodlamaydi va polipeptid zanjiri sintezining tugaganidan darak beradi, ular **terminatorlar,** tugatuvchilar deb ataladi.

Agar genetik kod jadvaliga diqqat bilan qarasak aminokislotalarning tripletlari **2** yoki undan ham ortiqligini ko'ramiz. Demak, bitta aminokislotani bir qancha triplet kodlashtirishi mumkin edi. Bu hodisaning ahamiyati juda katta. Agar aminokislota tripleti mutatsiyaga uchrab, o'zgarib qolsa, uning o'rnini bosuvchi boshqa tripletlar xuddi o'sha aminokislotani kodlashtiraveradi. Natijada oqsil sintezi buzilmaydi. Bu jarayonni texnikada bironta buzilgan qismni boshqa ehtiyot qismlari bilan almashtirishga o'xshatish mumkin.

Hamma organizmlarda, ***eukariot***larda va ***virus***larda ham barcha kodonlar uchun birday belgilardan foydalaniladi. Demak, genetik kod **universaldir,** u hayot paydo bo'lgandan beri, milliard yillar davomida o'zgarmay xizmat qilib kelmoqda. Genetik kodning hamma tirik mavjudotlar uchun umumiyligi olimlar fikriga ko'ra hayot shakllarining bitta umumiy manbadan rivojlanganligining dalilidir.

Oqsil sintezi-*transkripsiya va translyatsiya bosqichlaridan iborat.*

Tanskripsiya bosqichi yadroda amalga oshadi. Bunda ***DNK*** molekulasining bir zanjiri qismiga komplementarlik asosida (A-U, G-S) RNK polimeraza fermenti yordamida i-***RNK*** sintezlanadi. Informatsion ribonuklein kislotasi tripletlari (kodonlar)da oqsil tuzilishi haqida axborot yozilgan bo'ladi.

Translyatsiya (oqsil sintezi) bosqichi sitoplazmada, ribosomalarda kechadi. Translyatsiya irsiy axborotni i-RNK tilidan aminokislotalar tiliga tarjima qilish. Translyatsiya jarayonida RNK dagi axborot asosida ribosomalarda oqsil molekulasining birlamchi strukturasi hosil qilinadi. Ribosomalar i-RNK ning oqsil sintezi boshlanadigan uchi bilan bog'lanadi. i-RNK ning bu uchida AUG triplet joylashgan, bu triplet translyatsiyani boshlovchi **start-kodon** deyiladi.

Ribosomalarda oqsil sintezlanishida i-***RNK,*** t-***RNK*** bilan birikkan aminokislotalar va ma'lum fermentlar ishtirok etadi.

Ribosomalar i-***RNK*** da tizilib, poliribosomalarni hosil qiladi. Har bir ribosoma i-***RNK*** tripletlariga birin-ketin o'tadi.

Agar ribosomada i-***RNK*** tripleti (kodoni)ga t--***RNK*** ning tripleti (antikodon) komplementar bo'lsa aminokislotalar oqsil zanjiriga peptid bog'i hosil qilib birikadi. Ribosoma terminator tripletga o'tganida oqsil sintezi to'xtaydi. Sintez to'xtaganidan keyin ribosoma subparchalarga (katta va kichik qismlar) ajraladi. Informatsion ***RNK*** ham ribosomalardan ajraladi.

Oqsil sintezi tinimsiz kechadigan jarayon emas. Faqat hujayrada yoki organizmda o'sha oqsil uchun zaruriyat tug'ulganidagina avval o'sha oqsilni kodlovchi i***RNK*** lar sintezlanib, ribosomada oqsil sintezi boshlanadi. Oqsilga (fermentga)zaruriyat tugaganidan keyin yana sintez to'xtaydi.

200-300 aminokislota qoldig'idan tuzilgan o'rtacha oqsil molekulasining sintezi juda tez, **1-2** minut ichida bexato bajariladi. Bunday sintez kimyoviy yo'l bilan laboratoriya sharoitida bajariladigan bo'lsa, o'nlab malakali mutaxassislarning yillab xizmati sarf bo'lar, unda xatolarga yo'l ham qo'yilgan bo'lar edi. Bu hodisa tabiat molekulalar darajasida ham naqadar mo'jiza ekanligini tasdiqlaydigan misollardan biridir.

Transkripsiya va translyatsiya jarayonida bir oqsilga to'g'ri keladigan ***DNK*** ning kichik bir qismi **gen** deb ataladi. *O'rtacha oqsil molekulasini tuzish uchun kamida **900** nukleotid zarur bo'lib, u bitta gen hisoblanadi.* Gen strukturasida anchagina qo'shimcha nukleotidlar ham bor, ular axborotni o'qish jarayonida gen ishining boshlanishini, tugatilishini idora qiladi, ular ham nuk-leotidlar qatoridan iborat.

Mana shu genni boshqaruvchi qismlar tufayli genning uzunligi faqat aminokislotalarni kodlash uchun zarur nukleotidlar sonidan ortiqroq, yuqorida aytgan **900** nukleotid emas, balki **1000** atrofida bo'ladi.

Hujayrada kechadigan jarayonlar juda aniq boshqarilishi tufayli hujayrada molekulalar faqat kerakli vaqtda va miqdorda sintezlanadi. Bu jarayondagi har qanday xato oqsil sintezining buzilishiga sabab bo'ladi. Oqibatda irsiy kasalliklar kelib chiqadi, sintezlanayotgan oqsilning polipeptid zanjiriga bitta aminokislota o'rniga boshqasi kirib qolsa, yaroqsiz boshqa oqsil molekulasi paydo bo'ladi, u kerakli oqsil vazifasini bajara olmaydi.

DNK va RNK xususiyatlari

DNK - hujayrada yadro, mitoxondriya, xloroplastda uchraydi. Yadroda xromosomalar holida uchraydi. Tuzilishi qo'sh polinukleotid zanjiri. Monomerlari dezoksiribonukleotidlar. Nukleotidlari tarkibi - purin asoslari (adenin, guanin), pirimidin asoslari (timin va sitozin), uglevod (dezoksiriboza), fosfat kislota qoldig'i. Sintezlanishi - komplementarlik asosida, reduplikatsiya. Vazifasi - genetik axborotni saqlash, ko'paytirish, nasldan naslga o'tkazish.

RNK - hujayrada yadro, ribosoma, sitoplazma, mitoxondriya, xloroplastda uchraydi. Yadrochada uchraydi. Tuzilishi yakka polinukleotid zanjiri. Monomerlari ribonukleotidlar. Nukleotidlarining tarkibi - purin asoslari (adenin va guanin), pirimidin asoslari (uratsil va sitozin), uglevod (riboza), fosfat kislota qoldig'i. Sintezlanishi - komplementarlik asosida, transkripsiya. Vazifasi - oqsil biosintezida ishtirok etish.

VII bob. MODDALAR VA ENERGIYA ALMASHINUVI

24-§. Moddalar almashinuvi

Hujayralarning hayot faoliyati bir me'yorda kechishini ta'minlash uchun ularda to'xtovsiz ravishda biosintez jarayonlari amalga oshiriladi.

Tirik organizmlar tarkibidagi turli-tuman kimyoviy moddalar xilma-xil reaksiyalar natijasida doimiy ravishda o'zgarib turadigan jarayon ***moddalar almashinuvi*** yoki ***metabolizm*** deb, metabolizm mahsulotlari esa ***metabolitlar*** deb ataladi. Moddalar almashinuvi tirik organizmning yashashi, o'sishi, hayot faoliyati, ko'payishi va tashqi muhit bilan doimo aloqada bo'lishini ta'minlaydi. Bu esa tirik organizmlarning o'zini-o'zi yangilashga, o'ziga o'xshash nasl qoldirishga olib keladi, ularning yashashi uchun zarur shart hisoblanadi.

Moddalar almashinuvi jarayonida tirik organizm tashqi muhitdan turli-tuman moddalarni qabul qiladi. Hayotiy hodisalar asosan moddalar almashinuvi tufayli namoyon bo'ladi. Tirik organizmlar tomonidan o'zlashtirilishi ya'ni ozuqani hazm bo'lishi moddalar almashinuvining dastlabki bosqichi, hayot faoliyati natijasida hosil bo'lgan keraksiz mahsulotlarni tashqariga chiqarilishi esa oxirgi bosqich hisoblanadi. Hujayralarda sodir bo'ladigan jarayonlar ***oraliq bosqich*** deb ataladi.

Moddalar almashinuvi bir-biriga qarama-qarshi, lekin o'zaro bog'langan ikki jarayon ***anabolizm*** va dissimilyatsiya (yoki ***katabolizm)*** reaksiyalaridan iborat.

Anabolizmda tirik organizmlarda moddalarning hosil bo'lishi ya'ni sintezlanish jarayoni kuzatiladi. Bunda organizm tashqi muhitdan har xil

moddalrni qabul qiladi va uni o'zlashtiradi. Masalan, odam hayot faoliyati tufayli **1** yilda taxminan **1,5** tonna kislorod va ozuqani o'zlashtirishi aniqlangan. Bu bir kunda o'rtacha **0,86** kg kislorod, **2,1** kg suv, **0,81** kg organik moddalar va **0,1** kg mineral tuzlarga teng keladi. Odam tomonidan iste'mol qilinadigan bir kunlik ozuqaning energiyasi-**3000** kilokaloriyaga teng keladi.

Katabolizmda moddalarning parchalanishi va ularda to'plangan energiyaning ajralishi kuzatiladi. Moddalarning parchalanishi kislorod ishtirokida oksidlanishi bilan va kislorodsiz muhitda - achish jarayonida amalga oshiriladi. Ajralib chiqqan energiya organizmning nafaqat faol holatidagi hayotiy vazifalarni bajarishga, balki tinch holatdagi ehtiyojlari uchun ham sarflanadi.

Fermentlar yordamida oddiy kichik molekulali moddalardan murakkab yuqori molekulali birikmalar: aminokislotalardan oqsillar, monosaxaridlardan esa murakkab karbonsuvlar hosil bo'ladi. Azot asoslari nukleotidlar hosil qilishda ishtirok etadi va ulardan nuklein kislotalar shakllanadi. Xuddi shu tartibda oddiy asetat kislotalardan murakkab yog' kislotalari paydo bo'ladi. Ular glitserin moddasi bilan reaksiyaga kirishib yog'larni va moylarni hosil qiladi. Biosintetik reaksiyalar har bir individ va turga xos bo'lgan xususiyatlar asosida farqlanib turadi. Provardida oqsil-fermentlar yordamida hosil bo'ladigan yirik organik molekulalar tuzilishi ***DNK*** tartibidagi nukleotidlarning ketma-ketligi bilan aniqlanadi. Bu esa o'z navbatida mazkur hujayraning genlar to'plami-genotip bilan bog'liq.

Hosil bo'lgan moddalar o'sish jarayonida hujayra va ularning organoidlarini hosil qilish hamda sarflangan yoki parchalangan molekulalarni tiklash uchun ishlatiladi.

Barcha sintez reaksiyalarida energiya sarflanadi, parchalanish reaksiyalarida esa aksincha, energiya ajralib chiqadi.

Plastik almashinuv. Biologik sintez reaksiyalarning to'plami **plastik almashinuv** (yoki assimilyatsiya, anabolizm) deb ataladi. Modda almashinuvida bu turning nomi uning mohiyati bilan bog'liq: hujayra tashqaridan kelayotgan oddiy moddalar hisobiga o'zi uchun zarur bo'lgan birikmalarni hosil qiladi. Plastik almashinuvning eng muhim shakllaridan biri oqsil biosintezidir.

25-§. Energiya almashinuvi. ATF

Dissimilyatsiya jarayonida tirik organizmlarda moddalarning parchalanishi ro'y beradi. Bu assimilyatsiyaning teskarisidir. Yuqori molekulali birikmalarning parchalanishi energiya ajralishi bilan boradi.

Shuning uchun dissimilyatsiya jarayoni hujayraning energiya almashinuvi deb ham yuritiladi.

Tirik organizmlarda sodir bo'ladigan barcha muhim jarayonlardan biri, ularning aerob, ya'ni kislorodli nafas olishidir. Bu jarayonda kislorod yordamida murakkab organik birikmalar oksidlanishi tufayli ko'p miqdorda energiya ajralib chiqadi. Bu jarayon hayvon organizmlarida maxsus nafas olish tizimi orqali amalga oshiriladi. O'simliklarda esa nafas olish organlari bo'lmaydi. Ular to'qima va hujayralar orqali nafas oladi.

Ozuqa moddalarda to'plangan kimyoviy energiya organik birikmalar molekulasidagi atomlarni bog'lovchi har xil kovalent bog'larda mujassamlashgan bo'ladi. Bir molekula ya'ni, **180** g. glyukozaning C, H, O atomlari orasidagi bog'larda to'plangan potensial energiya miqdori **2800** kjga teng. Fermentlar yordamida parchalanadigan glyukozadagi energiya bosqichma-bosqich ajraladi:

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 = 6CO_2 + 6H_2O + 2800\ kJ$$

Ozuqa moddalardan ajralgan quvvatning bir qismi issiqliq energiyasi sifatida tarqalib ketadi. Boshqa qismi esa adenozintrifosfat kislota (ATF)ning energiyaga boy fosfat bog'larida to'planadi.

Hujayrada kechadigan barcha jarayonlar: biosintez, mexanik ish (hujayra bo'linishi, muskullarning qisqarishi), moddalarning membaranalar orqali faol ko'chirilishi, asab impulslarining o'tkazilishi va boshqalarni energiya bilan ta'minlash ATF orqali amalga oshiriladi.

ATF molekulasi azot asoslaridan ***adenin, riboza shakari*** va ***uchta fosfat kislota*** qoldig'idan tashkil topgan. Agar bu murakkab birikma tarkibida faqat bitta fosfat kislota bo'lsa adenozinmonofosfat (AMF), ikkita fosfat kislota bo'lganda esa adenozindifosfat (ADF) hosil bo'ladi. Uchta fosfat kislota tutuvchi (ATF) molekulasi eng ko'p energiyaga egadir.

ATF tarkibidagi uchinchi fosfat kislotaning ajralishi **40** kj energiya chiqishiga imkon beradi.

$$ADF + H_3PO_4 + 40\ kJ = ATF + H_2O$$

ATF molekulasida energiyaga boy bog'larning mavjudligi hujayraning kichik bir qismida katta miqdordagi energiyani to'plashga va uni ehtiyojga qarab ishlatishga imkon yaratadi. ATF hujayraning maxsus organoidlari mitoxondriylarda sintezlanadi. Bu organoidlar hujayraning turli qismlari uchun zarur bo'lgan ATF molekulalarini etkazib beradi va hayot faoliyati jarayonlarini energiya bilan ta'minlaydi.

Energiya almashinuvi bosqichlari

Achish jarayonida energiya almashinuvi odatda uch bosqichga bo'linadi. **Birinchi tayyorgarlik bosqichi** bo'lib, unda murakkab uglevodlar, yog'lar, oqsillar-glyukoza, glitserin va yog' kislotalari, aminokislotalarga; nuklein kislotalarning katta molekulalari esa nukleotidlarga parchalanadi. Bu reaksiyalarda kam miqdorda energiya ajraladi va ular issiqliq energiyasi sifatida tarqalib ketadi.

Ikkinchi bosqich-to'liqsiz yoki kislorodsiz parchalanish bo'lib, hujayra sitoplazmasida amalga oshiriladi. U anaerob nafas olish (***glikoliz***) yoki achish deb ham yuritiladi. «**Achish**» atamasi odatda o'simlik yoki mikroorganizmlarning hujayralarida kechadigan jarayonlarga nisbatan qo'llaniladi. Bu bosqichda moddalarning fermentlar ishtirokida parchalanishi yana davom etadi. Masalan, mushaklarda anaerob nafas olish tufayli glyukoza molekulasi **2** molekula sut kislotasigacha parchalanadi. Glyukozaning parchalanish reaksiyalarida fosfat kislota va ADF ishtirok etib, ulardan parchalanish natijasida ajralgan energiya hisobiga ATF molekulalari hosil bo'ladi.

Glikoliz natijasida bir molekula glukozadan 2 molekula sut kislotasi $C_3H_6O_3$ hosil bo'ladi, 2 molekula ATF va 2 molekula suv hosil bo'ladi. Bir molekula glukozaning kislorodsiz parchalanishi natijasida 200 kJ energiya ajraladi.

Achitqi zamburug'larida glyukoza molekulasi kislorodsiz sharoitda etil spirti va karbonat angidridgacha parchalanadi. Bu jarayon ***spirtli achish*** deb yuritiladi.

Boshqa mikroorganizmlarda glikoliz jarayoni aseton, asetat kislota va boshqalarni hosil qilish bilan tugaydi. Barcha hollarda glikoliz reaksiyalari bir molekula glyukozaning parchalanishi **2** molekula ATFni hosil qilish bilan boradi. Glyukozaning kislorodsiz sharoitda sut kislotagacha parchalanishi tufayli ajralib chiqayotgan energiyaning **40** % i ATF tarkibida to'planadi, qolgan 60%i esa issiqlik energiyasi sifatida tarqalib ketadi.

Energiya almashinuvining uchinchi bosqichi-aerob nafas olish yoki ***kislorodli parchalanish*** deb ataladi. Energiya almashinuvining bu bosqichi fermentlar yordamida tezlashtiriladi. Hujayrada oldingi bosqichda hosil bo'lgan moddalar kislorod ishtirokida oxirgi mahsulotlar-CO_2 va H_2O gacha parchalanadi. Kislorodli nafas olish jarayonida juda katta miqdorda energiya ajralib chiqadi va ular ATF molekulalarida to'planadi. Ikki molekula sut kislotani kislorodli sharoitda to'liq parchalanishida **36** molekula ATF, 42 molekula suv, 6 molekula CO_2 hosil bo'ladi. Demak, hujayrani energiya bilan ta'minlashda aerob nafas olish asosiy vazifani bajaradi. Kislorodli

bosqichda 2 molekula sut kislotasining to'liq parchalanishi natijasida 2600 kJ energiya ajralib chiqadi. Shundan 1440 kJ energiya ATF ning fosfat bog'lariga bog'lanadi. Qolgan 1160 kJ energiya issiqlik sifatida tarqalib ketadi.

$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 38ADF - 38H_3PO_4 = 6CO_2 + 44H_2O + 38ATF$

Demak, 180 g glukozaning to'liq oksidlanishi natijasida ajraladigan 2800 kJ energiyaning 1520 kJ hujayrada ATF shaklida to'planadi.

Barcha tirik organizmlar energiyani olish turiga qarab ikkita katta: ***avtotrof***lar va ***geterotrof***lar guruhiga bo'linadi.

Avtotroflar anorganik moddalardan hayot faoliyati uchun zarur organik moddalarni hosil qiluvchi organizmlardir. Bularga deyarli barcha yashil o'simliklar, suv o'tlari, ba'zi bakteriyalar kiradi. ***Avtotrof*** organizmlar qaysi energiya manbaidan foydalanishiga qarab ikki guruhga: fototrof va xemotroflarga bo'linadi. Fototroflar quyosh energiyasidan, xemotroflar esa kimyoviy reaksiyalar natijasida ajralib chiqadigan energiyadan foydalanadi.

Miksotrof organizmlar. Oziqlanish jihatidan oraliq organizmlar miksotrof hisoblanadi. Ular ham autotroflarga, ham geterotroflarga o'xshab oziqlanadi. Masalan, yasil evglena, hasharotxo'r o'simliklar.

26-§. Fotosintez

Quyosh nuri ta'sirida o'simliklarning yashil barglarida karbonat angidrid bilan suvdan murakkab organik birikmalar hosil *bo'lishi fotosintez* deb ataladi. O'simliklarning fotosintez jarayoni Yer yuzida quyosh energiyasini or-ganik birikmalarning kimyoviy energiyasiga aylantiruvchi birdan-bir vosita hisoblanadi. O'simliklarning kosmik ahamiyati ham ana shundadir. Bu jarayonda hosil bo'ladigan organik birikmalar tirik organizmlar uchun ozuqa va energiya man'bai bo'lib xizmat qiladi. Shu bilan birga fotosintez jarayoni atmosferani erkin kislorod bilan ham boyitadi. Fotosintez jarayonini o'rganish qishloq xo'jalik ekinlaridan mo'l hosil olishga ham imkon yaratadi.

Yashil o'simliklar fototrof organizmlar hisoblanadi. Ular hujayradagi xloroplastlarda to'plangan õlorofill deb ataluvchi yashil pigment mavjud; mana shu pigment tufayli o'simliklar quyosh energiyasini yutish va uni foydali kimyoviy energiyaga aylantirishdek ajoyib õususiyatga ega; bu energiya hisobiga o'simliq oddiy anorganik birikmalardan murakkab organik birikmalar sintezlaydi. Bu jarayon quyidagicha kechadi. Yorug'lik kvantlari-fotonlar-xlorofill molekulalari bilan o'zaro ta'sir qiladi. Natijada molekulalar qisqa vaqt orasida energiyaga boy «**qo'zg'algan**» holatga

o'tadi. Keyin qo'zg'algan molekulalarning ortiqcha energiyasi issiqlik yoki yorug'lik sifatida tarqaladi. Energiyaning qolgan qismi esa suvli eritmada uning dissotsilanishi tufayli doimo uchraydigan vodorod ionlariga uzatiladi. Yorug'lik ta'sirida suv dissotsilanishi ***fotoliz*** deb ataladi. $H_2O = H^+ + OH^-$

Natijada hosil bo'lgan vodorod kuchsiz bog'lar orqali vodorodni ko'chiruvchi organik birikmalar bilan birikadi.

$$2H^+ + \text{organik birikma} = \text{organik birikma}H_2$$

Gidroksil ionlar ya'ni OH-esa o'zining elektronini boshqa molekulalarga beradi va erkin radikalga aylanadi. Radikallar o'zaro qo'shilib, suv va molekulyar kislorod hosil qiladi.

$$4OH^- = O_2 + 2H_2O$$

Shunday qilib, fotosintez jarayonida hosil bo'ladigan va atmosferani boyitadigan molekulyar kislorod manbai suv hisoblanadi. Quyosh energiyasi nafaqat suvni parchalashga balki fosfat kislota va ADF dan ATF larni hosil qilishga ham sarflanadi. Bu juda samarali jarayon: xloroplastlarda kislorodni ishtirokisiz, shu o'simlik mitoxondriyalariga nisbatan **30** marta ko'p ATF sintezlanadi. Shu yo'l bilan karbonat angidridni biriktirish jarayoni uchun energiya to'planadi. Bu reaksiyalarda ATF va vodorodni ko'chiruvchi organik birikmalardagi vodorod ishtirok etadi.

Shunday qilib quyoshning yorug'lik energiyasi organik modda (glyukoza)ning kimyoviy bog'lari energiyasiga aylanadi.

27-§. Xemosintez

Tarkibida xlorofill pigmenti bo'lmagan ayrim bakteriyalar ham organik birikmalarni hosil qilish qobiliyatiga ega. Ular anorganik moddalarning kimyoviy reaksiyasi tufayli hosil bo'lgan energiyadan foydalanadi. Kimyoviy reaksiyalar energiyasini hosil bo'layotgan organik birikmalarning kimyoviy energiyasiga aylantirish ***xemosintez*** deb ataladi. Xemosintez hodisasini 1887 yili **S.N.Vinogradskiy** kashf etgan. Bularga bir qator mikroorganizmlar: ammiakni azot kislotaga aylantiruvchi *nitrifikator bakteriyalar*; ikki valentli temirni uch valentli temirga aylantiruvchi *temir bakteriyalari*; oltingugurt vodorodini sulfat kislotaga aylantiruvchi *oltingugurt bakteriyalarini* misol qilib ko'rsatish mumkin. Temir bakteriyalari ikki valentli temirni uch valentli birikmalargacha oksidlab, hosil bo'lgan energiya hisobiga uglerodning anorganik birikmalaridan organik moddalarni sintezlaydi.

$$4FeCO_3 + O_2 + 6H_2O = 4Fe(OH)_3 + 4CO_2 + \text{energiya}$$

Atmosferadagi azotni o'zlashtiradigan ayrim erimaydigan minerallarni o'simlik tomonidan o'zlashtiradigan shakllariga aylantiradigan xemosintetik bakteriyalar tabiatda moddalarning aylanishida muhim ahamiyatga ega.

Energiya vodorod, vodorod sulfid, oltingugurt, temir, ammiak, nitrit va boshqa anorganik birikmalarning oksidlanishidan ajralib chiqishi mumkin.

Nitrifikator bakteriyalar organik moddalarning chirishidan hosil bo'lgan ammiakni nitritlarga (HNO_2), nitritlarni nitratlargacha (HNO_3) oksidlab, shu jarayonda hosil bo'lgan energiyadan foydalanadi.

$2NH_3 + 3O_2 = 2HNO_2 + 2H_2O$ + energiya

$2HNO_2 + O_2 = 2HNO_3$ + energiya

Oltingugurt bakteriyalari vodorod sulfidni molekular oltingugurtga yoki sulfat kislotagacha oksidlab, o'z tanasida oltingugurt to'playdi.

$2H_2S + O_2 = 2H_2O + 2S$ + energiya

$2S + 3O_2 + 2H_2O = 2H_2SO_4$ + energiya

Vodorod bakteriyalari vodorodni oksidlaydi

$2H_2 + O_2 = 2H_2O$ + energiya

Anorganik moddalardan organik birikmalarni sintez qilish qobiliyatiga ega bo'lmagan organizmlar, ularni tayyor holda oladi. Bunday organizmlar ***geterotroflar*** deb ataladi. Bularga ko'pchilik bakteriyalar, zamburug'lar va barcha hayvonlar kiradi.

VIII bob. ORGANIZMLARNING KO'PAYISHI VA INDIVIDUAL RIVOJLANISHI

28-§. Ko'payish xillari

Organizmlarning ko'payish usullari juda xilma-xil va murakkab bo'lishiga qaramay, uning asosini ikki xil: ***jinsiy*** va ***jinssiz*** ko'payish tashkil qiladi.

Jinsiy ko'payish ***deb, jinsiy bezlarda hosil bo'lgan, maxsus, jinsiy hujayralar hisobiga nasllar gallanishi va rivojlanishiga aytiladi.*** Jinsiy ko'payish evolyutsiya jarayonida paydo bo'lib, organizmlar genotipini xilma-xil bo'lishida katta ahamiyatga egadir. Jinsiy ko'payishda yangi avlod, har xil ota-ona organizmdan hosil bo'lgan ikkita jinsiy hujayraning qo'shilishi natijasida rivojlanadi. Lekin umurtqasiz hayvonlarning ayrim turlarida jinsiy hujayralar bitta organizmda rivojlanadi. Bunday ikki jinsli hayvonlar ***germafroditlar*** (qo'sh jinslilik) deb ataladi.

O'simliklar olamida, yopiq urug'li o'simliklarning ko'pchiligida gullari ham ko'pincha ikki jinsli bo'ladi. Gulli o'simliklardagi ikki jinsli gullardagi

changchilarda erkak jinsiy hujayralar spermiylar, urug'chisida esa urg'ochi jinsiy hujayralar tuxum hujayra yetiladi.

Ikki jinsli gullarga **olma, o'rik, gilos, behi** daraxtlarining gullari misol bo'ladi. Agar changchi gul alohida, urug'chi gul alohida bo'lsa, bir jinsli gul deyiladi. **Makkajo'xori** bir jinsli gullar turkumiga kiradi. Ayrim o'simliklarda changchili va urug'chili gullar har xil tuplarda rivojlanishi mumkin. Masalan, **Turkiston ismalog'i.**

Ma'lumki, yangi organizm jinsiy hujayralar qo'shilmasdan ham rivojlanishi mumkin. Ayrim hayvon va o'simlik (***erkak asalari, mayda qisqichbaqasimonlari***) turlarida urug'lanmagan tuxum hujayradan yangi organizmning rivojlanishi kuzatiladi. Bunday ko'payish usuli bokiralik (***partenogenez***) deb ataladi.

Jinssiz ko'payish ham tabiatda keng tarqalgan bo'lib, yangi organizm somatik (tana) hujayralardan, ya'ni jinssiz hujayralardan rivojlanishi bilan tavsiflanadi.

29-§. Jinssiz ko'payish

Ko'payish-organizmlarning avlod qoldirish xususiyatidir. Organizmlar asosan ikki xil usulda: jinssiz va jinsiy ko'payadi.

Jinssiz ko'payish asosida hujayralarning ***mitoz*** bo'linishi yotadi, o'simliklarda hayvonlarga nisbatan ko'proq uchraydi. Jinssiz ko'payishda ayrim hujayra yoki organizmning bir qismi bo'linishi natijasida yangi bir hujayrali yoki ko'p hujayrali organizm hosil bo'ladi. Jinssiz ko'payish usullari quyida tasvirlangan:

Jinssiz ko'payish:
Bir hujayralilarda: - binar bo'linish, - shuzogoniya
- sporalar orqali, - kurtaklanish
Ko'p hujayralilarda: - vegetativ, - sporalar orqali
- fragmentlar orqali, - kurtaklanish
- poliembrional

Bir hujayralilarning jinssiz ko'payishi.

1. Binar bo'linish. Sodda hayvonlarda uchraydi. Bo'linish uzunasiga (***yashil evglena***) yoki ko'ndalang yo'nalishlarda (***tufelka***) kuzatiladi.

2. Ko'p bo'linish (shizogoniya). *Suv o'tlarida, zamburug'larda*, sodda hayvonlarda (*bezak plazmodiyasida*) uchraydi. Avval yadro mitoz yo'li bilan ko'p marta takrorlanib bo'linadi, sitoplazma butunligicha qolaveradi. Keyin sitoplazma yadrolarni o'raydi va natijada bitta hujayradan o'nlab, yuzlab, minglab yangi hujayra organizmlar hosil bo'ladi. Odamlarda bezgak plazmodiyasi eritrositlarda shunday ko'payadi.

3. Kurtaklanib ko'payish. Ona hujayrada yadro yoki nukleotidni saqlovchi bo'rtma paydo bo'lib, kattalashadi va ajralib alohida hujayraga aylanadi. *Bir hujayrali zamburug'larda, ayrim **infuzoriya**larda* uchraydi.

4. Sporalar hosil qilib ko'payish, *sodda hayvonlarda, bir hujayrali zamburug'larda, suv o'tlarida, yashil o'simliklarda* kuzatiladi. Spora ichida hujayra ko'p marta mitoz usuli bilan bo'linadi.

Ko'p hujayralilarda jinssiz ko'payish.

1. Vegetativ ko'payish. O'simliklar olamida keng tarqalgan. O'simliklarning jingalaklari, ildiz bachkisi, bachki novdalari, piyozlari, tugunaklari va ildiz poyalari, barglari orqali ko'payishi vegetativ ko'payishga misol bo'ladi.

Vegetativ ko'payishga o'simliklarning qalamchalari, gajaklari, ildiz bachkisi, tugunaklari, piyozchalari va ildizpoyalari orqali ko'payishini misol qilish mumkin. **Kartoshka, batat, shoyigul** shakli o'zgargan yer osti poyalari ya'ni tugunaklari orqali; **tol, terak, tok, qoraqat** qalamchalari yordamida, **olma, yantoq, olcha, terak** kabilar ildiz bachkisi; **lola, piyoz, sarimsoq piyoz** piyozchalari; **qulupnay** gajaklari, **begoniya** bargi ildiz tugu-naklari; **kartoshkagul, iloq, g'umay, ajriq, binafsha, shirinmiya**lar esa ildizpoyasi orqali ko'payadi. Misol uchun **salomalaykum** tugunagi hisobiga **1** m^2 joyda **1800** tagacha yangi o'simlik hosil qiladi.

Ayrim hayvonlar, ko'p tukli ***halqali chuvalchanglar***da ham vegetativ ko'payishni kuzatish mumkin. Bunda chuvalchang tanasi bir nechta bo'lakka bo'linadi va bu bo'laklardan yangi organizm hosil bo'ladi. Hayvonlarda kuzatiladigan vegetativ ko'payish asosida *regeneratsiya* yoki yo'qolgan qismni qayta tiklash yotadi. Regeneratsiya umurtqasiz hayvonlar va umurtqali hayvonlar (reptiliyalar) uchun xosdir.

2. Kurtaklanib ko'payish. Tuban ko'p hujayralilarda (*g'ovak tanlilarda, kovakichlilarda, ayrim chuvalchanglarda*) kuzatiladi.

3. Poliembrional ko'payish. Bunda zigotaning eng dastlabki maydalanishida hosil bo'lgan hujayralar bir-biridan ajralib qolishi natijasida mustaqil rivojlanib, har qaysisi alohida organizmlarni hosil qiladi. Natijada bir tuxumli egizaklar paydo bo'ladi. Odamlarda bir tuxumdan **2-8** gacha egizaklar rivojlanishi mumkin. Ularning hammasi bir xil jinsli bo'ladi.

4. Sporalar orqali ko'payish. O'simliklarda uchraydi. Yengil sporalar o'simliklarning tabiatda keng tarqalishiga imkon yaratadi.

5. Fragmentlar orqali ko'payish. Ipsimon suv o'tlarda (**spirogira**), tuban hayvonlarda (*tuban chuvalchanglarda-Oq planariya, Ignatanlilar*) keng tarqalgan. Organizm bir necha qismlarga ajralgandan keyin, har bir qismidan alohida mustaqil organizm rivojlanadi.

Yuksak hayvonlarda (zirhlilar) zigotadan rivojlanayotgan embrion ilk rivojlanish bosqichida bir necha fragmentlarga bo'linib, har bir fragmentdan yangi organizm rivojlanadi. Bu hodisa **poliembrioniya** deyiladi. Odamlarda bir tuxumli egizaklarning rivojlanishi ham bunga misoldir.

Jinssiz ko'payishning biologik ahamiyati. 1. Jinssiz ko'payishda faqat bitta hujayra yoki bitta organizm qatnashganligi uchun hosil bo'lgan yangi avlodlar ona avlodning ayni nusxasi hisoblanadi (ularning irsiy moddalari bir xil bo'lganligi uchun). Jinssiz ko'payishning bu xususiyatidan foydalanib hozirgi vaqtda ba'zi murakkab o'simliklar va hayvonlarning juda ko'p sonli ayni nusxalarini yaratish **(klonlashtirish)** ishlari yo'lga qo'yilmoqda. O'simliklarning yoki hayvonlarning ayrim yetuk somatik hujayralari ajratib olinib, maxsus sharoitda o'stiriladi.

2. *Jinssiz ko'payish organizmlarning tez ko'payishini va ko'p avlod qoldirishini ta'minlaydi.*

Jinssiz ko'payish evolyutsiya jarayonida jinsiy ko'payishdan oldin paydo bo'lgan. Jinssiz ko'payishda hosil bo'lgan yangi avlod ona organizmning aynan nusxasi bo'ladi. Jinssiz ko'payishning biologik ahamiyati, organizmning tez ko'payishi va ko'p avlod hosil bo'lishini ta'minlashdan iborat. Jinssiz ko'payish natijasida hosil bo'lgan har bir organizmning genotipi ona organizm genotipiga aynan o'xshash bo'ladi. Chunki, tana hujayralari faqat mitoz yo'li bilan ko'payadi, mitozning interfaza bosqichida genetik materialning ikki hissa ko'payishi kuzatiladi. Mitoz bo'linishi natijasida paydo bo'lgan hujayralardan, jinssiz ko'payishda yangi organizmlar rivojlanadi. Mitoz bo'linish asosida jinssiz yo'l bilan ko'paygan organizmlar genotipi bir xil bo'lish sabablarini tushuntirish mumkin. Foydali mutatsiyalar bunday organizmlarda tashqi muhit sharoitining o'zgarishi natijasidagina kamdan-kam hollarda paydo bo'ladi.

30-§. Mitoz

Hujayraning yashash muddati tuzilishi va funksiyasiga bog'liq holda turlicha bo'ladi. Masalan, nerv va muskul hujayralari embrional rivojlanish davri tugagandan keyin bo'linmaydi va organizmning butun umri davomida o'z funksiyasini bajaradi. Boshqa hujayralar-suyak iligi, epidermis, ichak epiteliysi butun umri davomida bo'linib ko'payib turadi. Hujayraning hayot sikli bo'linishdan hosil bo'lgan yangi hujayraning nobud bo'lishigacha yoki keyingi bo'linishigacha bo'lgan davrni o'z ichiga oladi. Bu vaqtda

hujayra o'sadi, ko'p hujayrali organizmning to'qima va organlarida o'ziga xos funksiyani bajaradi.

Hujayralar 8 soatdan 100 kungacha va undan uzoqroq yashashi mumkin.

Mitoz tsikli deb hujayraning bo'linishga tayyorgarlik davri hamda mitoz bosqichlarini davom etishiga aytiladi.

Bir mitozdan ikkinchi mitozgacha bo'lgan tayyorlanish davri **interfaza** deyiladi. Interfaza o'z navbatida uch davrga bo'linadi:

1. ***DNK*** sinteziga tayyorgarlik bosqichi G_1 bilan belgilanadi. Bu davrda oqsil va ***RNK*** lar juda tezlik bilan sintezlanadi. ***DNK*** sintezida ishtirok etadigan fermentlarning faolligi ortadi, hujayra jadal o'sadi.

2. Sintez davri S harfi bilan belgilanadi. Bu davrda ***DNK*** molekulasi ikki hissa ortadi. Hujayra markazi soni ham shuncha marta ko'payadi. ***DNK***ning ikki hissa ortishi natijasida har bir xromosomada ikki barobar ko'p ***DNK*** hosil bo'ladi.

3. Sintezdan keyingi davr G_2 harfi bilan belgilanadi. Bu davr hujayraning mitozga tayyorgarligini yakunlaydi.

Interfaza tugaganidan keyin mitoz boshlanadi. Mitoz to'rt bosqich- ***profaza, metafaza, anafaza, telofaza***dan iboratdir.

Profaza-yadro kattalashadi, yadro shirasining yopishqoqligi kamayadi, xromosomalar spiralga o'ralib, kalta va yo'g'on holatga keladi. Xromosomalar mikroskopda aniq ko'rinadi. Yadrochalar yo'qoladi. Ikkita sentriola hujayra qutblari tomon tarqala boshlaydi. Bo'linish urchug'i xromosomalarni qutblarga tomon tarqalishini ta'minlaydi. Profazaning oxirida yadro qobig'i parchalanadi.

Yadro qobig'i parchalangandan so'ng xromosomalar sitoplazmada erkin holda betartib joylashadi.

Metafaza-xromosomalarning spirallanishi davom etadi. Xromosomalar ekvator tekisligi tomon harakatlana boshlaydi. Xromosomalar qutblardan bir xil masofada, ya'ni ekvator tekisligida bir tekis joylashadi. Xromosomalar orasidagi masofa bir xil bo'ladi. Xromosoma sentromeralari qat'iy qonuniyat asosida ekvator tekisligida bir xil holatda joylashadi. Har bir xromosomaning xromatidlari bir-biridan itarilib, faqat birlamchi belbog' bilangina birikkan bo'ladi. Bo'linish urchug'i to'liq shakllanadi. Har bir xromosoma o'z sentromerasi bilan bittadan bo'linish urchug'iga birikadi.

Anafazada-xromosoma xromatidlarini birlashtirib turuvchi belbog' uziladi, natijada xromatidlar mustaqil xromosomaga aylanadi. Sentromeraga

birikkan bo'linish urchug'i mikronaychalari qisqarishi natijasida xromosomalarni hujayra qutblariga tomon torta boshlaydi.

Telofazada mitoz jarayoni yakunlanadi. Bu bosqichda xromosomalar qutblarga to'planadi, spirallari yoyila boshlaydi, yorug'lik mikroskopda yaxshi ko'rinmaydigan bo'lib qoladi. Sitoplazmaning membranali qismlaridan yadro qobig'i hosil bo'ladi. Yadrochalar qaytadan shakllanadi. Telofazaning oxirida sitoplazmaning ikkiga ajralishi (***sitokinez***) kuzatiladi. Hayvon hujayralarida sitoplazma va plazmatik membrana o'rtasida botiqlik paydo bo'lib, uning asta-sekin torayishi natijasida hujayra teng ikkiga bo'linadi.

O'simlik hujayralarida esa hujayraning o'rtasida sitoplazmatik membrana paydo bo'lib, hujayraning chetiga tarqala boshlaydi. Bunda hujayrani teng ikkiga bo'luvchi ko'ndalang to'siq paydo bo'ladi. Keyin esa sellyuloza qobig'i hosil bo'ladi. Mitoz bosqichlari juda qisqa bo'lib, **30** daqiqadan **3** soatgacha davom etadi.

Mitozning biologik ahamiyati mitoz natijasida hosil bo'lgan har bir yangi hujayra bir xil xromosoma to'plami va bir xil genlarga ega. Mitoz bo'linish genetik materialni yangi hujayralarda bir xil taqsimlanishi bilan tavsiflanadi. Mitoz natijasida hosil bo'lgan ikkala yangi hujayra ***diploid*** to'plamga ega bo'ladi. Mitoz bo'linishsiz ko'p hujayrali organizmlarning to'qima va organlaridagi ko'p sonli hujayralarning tuzilishi va funksiyasining doimiyligini, irsiy materialning bir xil bo'lishini ta'minlashning iloji bo'lmas edi.

31-§. Jinsiy ko'payish. Hujayraning hayot sikli

Jinsiy ko'payish biologik jihatdan g'oyat katta ahamiyatga ega. Uning jinssiz ko'payishdan afzalligi shundaki, u ota va ona irsiy belgilarini birlashib olish imkonini beradi. Shu munosabat bilan avlod ota-onaga nisbatan yashovchan, o'zgargan muhit sharoitiga moslanuvchan bo'ladi. Organizm evolyutsiyasida jinsiy ko'payish juda muhim rol o'ynaydi. Jinsiy ko'payish o'simlik va hayvonot olamida keng tarqalgan. Jinsiy hujayralar (gametalar) hosil bo'lishidan boshlanadi. Urg'ochi organizm jinsiy bezida **tuxum** hujayra, erkak organizm jinsiy bezida **urug'** hujayra hosil bo'ladi.

Jinsiy ko'payish shakllari. **Izogamiya** - shakli va o'lchami bir xil, harakatchan erkak va urg'ochi gametalarning qo'shilishi bilan boradigan jinsiy kopayish shakli (ulotriks).

Geterogamiya - erkak va urg'ochi gametalar harakatchan, lekin urg'ochi gametalar erkak gametalarga qaraganda yirik bo'lishi bilan xarakterlanadi (xlamidomonada).

Oogamiya - jinsiy ko'payishning bir shakli bo'lib, urg'ochi gametalar yirik, harakatsiz, tuxum hujayra deb ataladi, erkak gametalar mayda bo'lib, harakatchan bo'lsa, spermatozoid (hayvonlar, yo'sinlar, qirqquloqlar), harakatsiz bo'lsa, spermiy (gulli o'simliklar) deb yuritiladi.

Xromosomalari ***gaploid*** (toq) to'plamli urug' va tuxum hujayra qo'shilishi natijasida ***diploid*** to'plamli organizmlar hosil bo'ladi. Ikkita organizmning irsiy moddalari qo'shilganligi uchun hosil bo'lgan yangi avlod ota-onasidan va bir-biridan farq qiladi. Jinsiy ko'payish irsiy xilma-xillikni va organizmlar moslanuvchanligini orttirgani uchun jinssiz ko'payishga nisbatan afzallikka ega.

Jinsiy ko'payishning oddiy ko'rinishi **konyugatsiyadir.** (lotincha konyugatsiya-birikish so'zidan olingan). Kiprikli bir hujayralilar ***tufelka***larda uchraydi. Ikkita organizm bir-biriga yaqinlashib qobiqda teshik paydo bo'ladi. ***Tufelka***larning yadrosida murakkab bo'linishlardan keyin ular yadrolarining ayrim bo'laklarini almashinadi va keyin ajralishadi. Konyugatsiyaning mohiyati ikki organizmning irsiy moddalari bilan almashinishidir.

Oddiy jinsiy ko'payish usullarining yana biri **kopulyatsiyadir** (lotincha kopulyatsio-qo'shilish so'zidan olingan).

Jinsiy hujayralarning tuzilishi. Tuxum hujayra tuzilishi jihatdan boshqa hujayralar kabi qobiq, sitoplazma va yadrodan tashkil topgan. Somatik hujayralardan tuxum hujayraning asosiy farqi o'lchamining juda katta bo'lishidir. Odam tuxum hujayrasining diametri **150** mkm gacha, ***baqalar*** va ***baliqlarda*** **1-2** mm gacha bo'lsa, sudralib yuruvchilar va qushlarda santimetrlar bilan o'lchanadi.

Tuxum hujayraning o'lchami sitoplazmada oqsilga boy oziq modda sariqlikning mavjudligiga bog'liq.

Tuxum hujayraning boshqa hujayralardan yana bir farqi qobig'ining juda qalinligidir. Qobiq himoya vazifani bajaradi, tuxum hujayrani shikastlanishdan saqlaydi.

Tuxum hujayra harakatsiz, organizmning rivojlanishi uchun zarur hamma irsiy axborotni, moddalarni o'zida saqlaydi.

Urug' hujayra (spermatozoid) mayda, harakatchan, odam spermatozoidining o'lchami uzunasiga **50-70** mkm dan oshmaydi. Spermatozoid boshcha, bo'yin va dum qismlaridan tashkil top-gan.

Bosh qismida yadro, uning oldida otalanish jarayonida tuxum hujayra qobig'ini eritish uchun xizmat qiladigan *gidrolizlovchi fermentlarni* saqlovchi alohida organoid **akrosoma** joylashgan. Bo'yin qismida mitoxondriyalar va sentriolalar joylashadi. Mitoxondriyalarda

sintezlanadigan ATF spermatozidni harakatlanish uchun zarur energiya bilan ta'minlaydi. Sentriolalardan esa harakat organoidi dumcha boshlanadi.

Jinsiy hujayralarning rivojlanishi (gametogenez).

Jinsiy hujayralarning yetilish jarayoni gametogenez (yunoncha gamete-ayol, gametez-erkak, genezis-rivojlanish so'zlaridan olingan) deyiladi.

Tirik organizmlarning irsiy axborotni saqlash va keyingi avlodga o'tkazishdek eng muhim xususiyati xromosomalardagi DNK ga bog'liq. Bir bo'linishdan ikkinchi bo'linishgacha bo'lgan davrda har bir xromosoma bitta DNK dan iborat bo'ladi. Yadro bo'linishidan avval DNK molekulalari soni ikki hissa ortadi. Har bir xromosoma ikkita xromatidadan iborat bo'ladi. Yadro bo'linishidan avval xromosomalar mikroskopda ko'rinmaydigan, lekin maxsus bo'yoqlar yordamida bo'yaladigan uzun va ingichka tuzilmalar holida bo'lib, bu tuzilmalar xromatin deyiladi. Spirallanish darajasiga ko'ra xromatinda kki xil qismlarni farqlash mumkin. ***Euxromatin*** - xromatinning spirallashmagan, mikroskopda ko'rinmaydigan ingichka, genetik jihatdan faol qismi. ***Geteroxromatin*** - xromatinning spirallashgan, zichlashgan, genetik jihatdan nofaol qismi.

Yadroning bo'linishdan avval xromatin kuchli spirallashgan, kaltalashgan, yo'g'onlashgan strukturani, xromosomani hosil qiladi. Xromosomalar birinchi marta **Fleming** (1882) va **Strasburger** (1884) tomonidan aniqlangan. Xromosoma atamasini fanga **Valdeyer** taklif etgan.

Xromosomalar kimyoviy tarkibiga ko'ra 40% DNK va 60% oqsillardan iborat. Odam hujayrasidagi DNK ning umumiy uzunligi 2 metr bo'lsa, spirallashgan xromosomalarning umumiy uzunligi 150 mkm (mikron) ga teng bo'lib qoladi.

Xromosomalarning shakli ortasidagi birlamchi bog' sentromeraning joylashuviga bog'liq: 1) teng yelkai - **metasentrik**; 2) noteng yelkali - **submetasentrik**; 3) tayoqchasimon - **akrosentrik.**

Xromosomada xromatidalardan iborat yelkalar, birlamchi belbog', ikkilamchi belbog' bo'ladi. Zromosomaning ikkilamchi belbog'i yo'ldosh xromosomani hosil qiladi.

Tirik organizmlar har bir turining hujayrasida xromosomalar soni o'zgarmas, bir xil bo'lib, bu holat xromosomalar sonining doimiylik qoidasi deyiladi.

Jinsiy hujayralarda somatik (tana) hujayralariga nisbatan xromosomalar soni ikki hissa kam bo'ladi. Jinsiy hujayralarda xromosomalar gaploid toplamda, somatik hujayralarda xromosomalar juft, diploid toplamda bo'ladi.

Xromosomalar to'plami **"n"**, shu to'plamga xos DNK soni **"c"** harflari bilan ifodalanadi.

Xromosomalarning miqdor va sifat belgilari yig'indisi **kariotip** deyiladi.

Ona hujayraning bo'linib ko'payishidan hosil bo'lgan hujayraning bo'linib ko'payishi yoki nobud bo'lgunich bo'lgan davr hayotiy sikl (hujayra sikli) deyiladi. Hujayra hayotiy sikli bir necha davrlardan iborat.

Spermatozoidlar urug'donda rivojlanadi, ularning rivojlanish jarayoni **spermatogenez** deyiladi. Tuxum hujayraning rivojlanishi **ovogenez** deyiladi va tuxumdonda kechadi.

Gametogenez shartli ravishda to'rtta davrga: ko'payish, o'sish, yetilish va shakllanish davrlariga bo'linadi.

Spermatogenez.

Bo'linish (ko'payish) davrida xromosomalarning ***diploid*** to'plamiga ega bo'lgan *spermatogoniylar* mitoz yo'li bilan ko'payadi.

O'sish davrida spermatogoniylar o'sib, kattalashadi, sitoplazmada oziq modda to'planadi, yadroda ***DNK*** miqdori ikki hissa ortadi. Bunday hujayralarni *birlamchi spermatositlar* deyiladi.

Differensiatsiyalanish (ixtisoslashish) davri - hujayra ma'lum tuzilish va funksional xususiyatlarga ega bo'ladi.

Yetilish davrida birlamchi spermatositlar ***meyoz*** yo'li bilan ko'paya boshlaydi. **1**-meyozdan keyin hosil bo'lgan hujayralar *ikkilamchi spermatositlar* de-yiladi, **2**-meyozda *spermatidalar* hosil bo'ladi. Ular xromosomalarning ***gaploid*** to'plamiga ega.

Shakllanish davrida spermatozoidlar shakllanadi, ular bosh, bo'yin, dum qismlariga ajraladi.

Qarish davri -bu davrda hujayra hayotiy funksiyalarining pasayishi bilan ifodalanadi. Hujayralar bolinishining ikkita usuli bor: **mitoz va meyoz.**

Mitoz - eukariot hujayralarning bolinish jarayoni bolib, unda dastlab irsiy material ikki hissa ortadi, keyin qiz hujayralar orasida teng taqsimlanadi. **Mitoz sikli** hujayra bolinishida tayyorgarlik - interfaza va mitoz bo'linish jarayonlarining o'zaro bog'langan va ketma-ket keluvchi hodisalar majmuasi.

Interfaza - hujayraning ikkita bolinishi orasidagi vaqt, uning davomiyligi umumiy hujayra siklining 90% ni tashkil etadi. Interfaza 3 ta davrdan iborat:

- sintezdan oldingi -presintetik davr (G_1);
-sintez (S);
-sintezdan keyingi - postsintetik davr (G_2).

Interfazaning G_1 presintetik davri bevosita mitozdan so'ng boshlanib, 10 soatdan bir necha sutkagacha davom etadi. Bunda yosh hujayra kattalashadi, hajmi ortadi, sitoplazmada oqsillar sintezi, RNK sintezi, DNK reduplikatsiyasini katalizlovchi fermentlar sintezi boradi, DNK tarkibiga kiruvchi moddalar to'planadi.

Interfazada S davri bir necha minutdan (bakteriyalarda) 6-7 soatgacha (sut emizuvchilarda) davom etadi. Bu bosqichda DNK molekulasi ikki hissa ortadi. Har bir xromosoma ikkitadan xromatidadan iborat bo'lib qoladi. Xromosomalarning tarkibiga kiradigan giston oqsillarining sintezi, RNK sintezi davom etadi. Sentriollar ikki hissa ortadi.

Interfazaning G_2 davri 3-4 soatgacha davom etadi. RNK va bo'linish urchugini hosil qilishda ishtirok etadigan mikronaychalar tarkibiga kiruvchi tubulin oqsili sintezi amalga oshadi.

Sundan keyin hujayrada mitoz boshlanadi, u ikki bosqichdan iborat - **kariokinez** - yadro bolinishi va **sitokinez** - sitoplazmaning bolinishi.

Mitoz bo'linish profaza, metafaza, anafaza, telofazadan iborat.

Shunday qilib, spermatogenez jarayonida bitta ***diploid*** to'plamli hujayradan 4 ta ***gaploid*** to'plamli spermatozoidlar hosil bo'ladi.

Ovogenez. I bosqich. Ko'payish davri spermatogenezga o'xshaydi, hosil bo'lgan hujayralarni *ovogoniylar* deyiladi, birlamchi jinsiy hujayralar mitoz yo'li bilan ko'payishi natijasida hujayralar soni ortadi. Spermatogenezda birlamchi jinsiy hujayralar juda tez ko'payadi, ko'pincha bu jarayon balog'atga yetish davridan boshlab qarilik davrigacha davom etadi. Ovogenezda birlamchi urg'ochi jinsiy hujayralarning ko'payishi tuban umurtqasizlarda butun umri mobaynida davom etadi.

II bosqich. O'sish davri*da* ovogoniylar kattalashib, *birlamchi ovositlar*ga aylanadi, boshlang'ich jinsiy hujayralarning ayrimlari o'sish zonasiga o'tib kattalashadi, oziq moddalar to'playdi. Ularning ***DNK*** miqdori ikki hissa ortadi. Birlamchi spermatozoidlar o'sish zonasida tez kattalashmaydi. Lekin tuxum hujayralar ayrim vaqtlarda bir necha yuz va ming martagacha kattalashadi. Birlamchi tuxum hujayralarning o'sishi organizmning boshqa hujayralarida hosil bo'ladigan moddalar hisobiga amalga oshadi. Misol uchun baliqlar, suvda ham quruqda yashovchilar, sudralib yuruvchilar va qushlardagi tuxum hujayraning asosiy qismini sariqlik tashkil etadi. Sariqlik zaxira oziq-moddalar to'plamidir (yog', oqsil, karbon suv). Bundan tashqari birlamchi jinsiy hujayralarda ko'p miqdorda oqsil va ***RNK*** lar sintezlanadi.

III bosqich. Yetilish davri*da* ketmaket ikki marta ***meyoz*** bo'linishi kuzatiladi. 1-meyozda hosil bo'lgan yirik hujayrani *ikkilamchi ovosit*

deyiladi. Ikkinchi hujayra kichik, uni *yo'naltiruvchi tanacha* deyiladi. Ikkinchi meyoz ikkilamchi ovosit bo'linishi natijasida yana bitta yirik tuxum hujayra, bitta kichik yo'naltiruvchi tanacha hosil bo'ladi. Kichik hujayra ham bo'linib o'ziga o'xshash mayda hujayralarni hosil qiladi. Ovogenezda shakllanish davri bo'lmaydi. Ovogenez natijasida bitta ***diploid*** to'plamli hujayradan faqat bitta ***gaploid*** to'plamli yirik tuxum hujayra hosil bo'ladi. *Qolgan uchta hujayra (yo'naltiruvchi tanachalar) tezda parchalanib ketadi.*

Ovogenez va spermatogenez jarayonlari o'rtasida quyidagi farqlar ham mavjud:

1. Ovogenez spermatogenezga nisbatan uzoqroq davom etadi, odamlarda spermatogenez uchun **9** haftaga yaqin, ovogenez uchun bir necha yillar ketadi.

2. Spermatogenezda sitoplazma hamma hujayralarga baravar miqdorda taqsimlanadi. Ovogenezda esa notekis taqsimlanadi.

3. Spermatogenez **4** ta bir xil spermatozoidning hosil bo'lishi bilan, ovogenez faqat **1** ta yirik tuxum hujayra hosil bo'lishi bilan tugaydi.

4. Ovogenezda shakllanish kuzatilmaydi.

Shunday qilib, gametogenez jarayonida jinsiy bezlarda xromosomalarning ***diploid*** to'plami bo'lgan hujayralardan ***gaploid*** to'plamli jinsiy hujayralar gametalar hosil bo'ladi.

IV bosqich. Shakllanish davri-hosil bo'lgan jinsiy hujayralarning ma'lum shaklga va hajmga ega bo'lishi bilan amalga oshadi. Tuxum hujayra shakllanish davrida maxsus parda (qobiq) bilan o'ralib urug'lanishga tayyor bo'ladi. Ko'p hollarda sudralib yuruvchilar, qushlar va sut emizuvchilar tuxum hujayrasida qo'shimcha qobiqlar hosil bo'ladi. Qo'shimcha qobiqlar tuxum hujayra va unda rivojlanayotgan embrionni tashqi muhitning noqulay sharoitlaridan himoya qilib turadi.

Spermatozoidlar tuzilishiga ko'ra har xil hajm va shaklga ega. Spermatozoidlarning asosiy vazifasi tuxum hujayraga irsiy axborotni olib borish va uning funksiyasini tezlatishdir. Shakllangan spermatozoidda mitoxondriya, Golji majmuasi va urug'lanish vaqtida tuxum hujayra membranasini eritib yuboruvchi maxsus fermentlar bo'ladi. Spermatozoid tuxum hujayrani urug'lantirgach, ***diploid*** to'plamga ega bo'lgan zigota hosil bo'ladi.

Konyugatsiya. Bakteriyalarda, infuzoriyalarda, suvo'tlar va tuban zamburug'larda kuzatiladi.

Kopulyatsiya - bir hujayralilardagi jinsiy jarayon, har xil jinsiy gametalar o'zaro qo'shilib, zigotani hosil qiladi. Bir hujayralilarda dastlab o'zaro

farq qilmaydigan jinsiy gametalar (izogametalar) bo'lgan, keyinchalik ular orasidagi farq kuchayib borgan (geterogamiya, oogamiya). Kopulyatsiya ko'pchilik suvo'tlarida uchraydi.

Partenogenez. Tuxum hujayraning urug'lanmasdan turib rivojlanishi asalarilarda, chumoli, chuvalchang, o'simlik bitlari, tuban qisqichbaqasimonlarda uchraydi.

Androgenez. Tuxum hujayraning yadrosini olib tashlab, o'rniga urug'hujayraning yadrosi kiritiladi. Tuxum hujayraning faqat sitoplazmasi qatnashadi. Bunday hujayradan rivojlangan organizm faqat ota organizmi belgilariga ega bo'ladi.

32-§. Meyoz

Jinsiy usulda ko'payadigan organizmlarda o'ziga xos bo'linish usuli meyoz kuzatiladi. Meyoz so'zining ma'nosi kamayish demakdir. Meyoz natijasida diploid to'plamga ega bo'lgan birlamchi jinsiy hujaymlardan ***gaploid*** to'plamli jinsiy hujayralar hosil bo'ladi. Meyoz ketma-ket keladigan ikkita bo'linish bosqichlaridan iborat. Har bir meyoz bo'linish xuddi mitoz singari to'rt bosqichga: profaza, metafaza, anafaza, telofazaga bo'linadi. Ularni farq qilish uchun birinchi bo'li-nish fazalari oldiga I, ikkinchi bo'linish fazalari oldiga II raqami qo'yiladi.

Meyoz ham xuddi mitoz kabi interfazadan boshlanadi. Meyoz bo'linishi quyida ko'rsatilganidek, ket-ma-ket keladigan bosqichlardan iborat bo'lib, buning natijasida xromosomalar ma'lum o'zgarishga uchraydi.

Meyozning birinchi bo'linishi bilan ikkinchi bo'linishi orasidagi holat ***interkinez*** deb ataladi. Ko'pincha interkinez holat sodir bo'lmay, telofaza I profaza II ga ulanib ketishi ham mumkin.

Birinchi bo'linish fazalarining ichida eng murakkab va uzoq davom etadigan profaza I dir. **Profaza I** da-xromosomalar spirallasha boshlaydi. Har bir xromosoma ikkita xromatiddan iborat bo'lib, sentromera yordamida birikkan bo'ladi. Gomologik xromosomalar o'zaro yaqinlashadi. Bir xromatidning har bir qismi ikkinchi xromatidga aniq mos tushadi. Xromosomalar bir-biriga yopishib, yonma-yon joylashadi. Bu hodisa ***kon'yugatsiya*** deyiladi. Keyinchalik bunday xromosomalar o'rtasida o'xshash qismlari, genlari bilan almashinadi. Bu hodisa esa ***krossingover*** deb ataladi. Profaza oxirida gomologik xromosomalar bir-biridan ajrala boshlaydi. Bu jarayonlar bilan bir vaqtda yadro qobig'i parchalanib, yadrochalar yo'qolib ketadi.

Metafaza I da xromosomalarning spirallanish darajasi eng yuqori ko'rsatkichga ega bo'ladi. Kon'yugatsiyalashgan xromosomalar juft-juft

holatda ekvator tekisligi bo'ylab joylashadi. Sentromeraga bo'linish urchug'i birikadi.

Anafaza I da-gomologik xromosomalarning elkalari bir-biridan aniq ajraladi. Lekin xromatidlarga ajralmagan holda qutblarga tomon harakatlana boshlaydi.

Telofaza I da-xromosomalar soni ikki hissa kamaygan hujayralar hosil bo'ladi. Qisqa vaqt ichida yadro qobig'i hosil bo'ladi.

Interkinez davrida ***DNK reduplikatsiya***lanmaydi. Birinchi bo'linish natijasida hosil bo'lgan hujayralar bir-biridan ota va ona xromosomalar genlar yig'indisi jihatidan farq qiladi.

Misol uchun odamda barcha hujayralarda, shu jumladan birlamchi jinsiy hujayralarda ham **46** ta xromosoma bo'ladi. Bulardan **23** tasi ota, **23** tasi ona organizmga taalluqlidir. Meyozning birinchi bo'linishidan so'ng spermatosit va ovositlarga **23** tadan xromosoma o'tadi. Xromosomalarning tarqalishi anafaza I da turli xil variantlarda amalga oshadi. Misol uchun: ulardan bittasida **3** ta ota organizm xromosomasi va **20** ta ona organizm xromosomasi bo'lishi mumkin, boshqasida **10** ta otalik va **13** ta onalik yoki boshqacha holatlarda xromosomalar tarqalishi mumkin. Bunday holatlar soni juda ko'p bo'ladi. Agar meyoz I bo'linishda xromosomalardagi krossingoverni hisobga olinsa, har bir hosil bo'lgan jinsiy hujayra genetik jihatdan yagona bo'lib, o'ziga xos takrorlanmaydigan genlar yig'indisiga ega bo'ladi.

Meyozning ikkinchi bo'linishidagi **profaza II** va **metafaza II** da xuddi mitozdagidek jarayonlar kuzatiladi, mitozdan farqi shundan iboratki, bo'linayotgan hujayra ***gaploid*** to'plamga ega bo'ladi. **Anafaza II** da sentromera bilan birikkan xromatidlar bir-biridan ajraladi, shu vaqtdan boshlab xuddi mitozdagidek xromatidlar mustaqil xromosoma bo'ladi. **Telofaza II** da xromosomalari ***gaploid*** to'plamga ega bo'lgan ikkita hujayra hosil bo'ladi. Shunday qilib, meyoz natijasida har bir ***diploid*** to'plamli boshlang'ich jinsiy hujayraning ikki marta ketma-ket bo'linishi oqibatida **4** ta ***gaploid*** to'plamli yetuk jinsiy hujayralar gametalar hosil bo'ladi.

Meyozning biologik ahamiyati. 1. Meyoz tufayli avlodlar almashinuvi davomida xromosomalar sonining doimiyligi o'zgarmaydi. Agar gametogenezda xrosomalar soni kamayganda, har bir yangi avlodda xromosomalarning soni tinmasdan ikki hissadan ortib boraverar, xromosomalar sonining doimiyligi buzilar edi.

2. Meyozda xromosomalarning juda ko'p xilma-xil kombinatsiyalari hosil bo'ladi. Ota yoki ona xromosomalari meyozda har xil gametalarga tarqalishi natijasida xromosomalarning yangi to'plami hosil bo'ladi.

3. Xromosomalarning konyugatsiyalanishi, o'xshash qismlari bilan almashinishi irsiy axborotning yangi to'plami hosil bo'lishi va irsiy o'zgaruvchanlikka sabab bo'ladi. Irsiy o'zgaruvchanlik organizmlar evolyutsiyasining asosiy omillardan biridir.

Ba'zi holatlarda meyoz jarayonida xromosomalarning gametalarga taqsimlanishi buziladi. Natijada organizm rivojlanishi buzilishi, odamlarda har xil irsiy kasalliklarning kelib chiqishi mumkin.

33-§. Urug'lanish

Urug'lanish (otalanish) urg'ochi va erkak gametalarning-xromosoma-larning ***gaploid*** to'plamiga ega bo'lgan hujayralarning bir-biriga qo'shilish jarayonidir. Urug'langan tuxum hujayra *zigota* deb ataladi. Zigotada xromosomalar to'plami ***diploid*** bo'ladi, chunki u ikkita ***gaploid*** gametaning qo'shilishi natijasida yuzaga keladi.

Zigota yadrosida xromosomalarning hammasi yana juft bo'lib qoladi; har bir juft gomologik xromosomaning bittasi ota, ikkinchisi ona xromosoma bo'ladi. Demak, urug'lanish vaqtida organizmlar har bir turning somatik hujayralari uchun xarakterli bo'lgan xromosomalarning ***diploid*** to'plami tiklanadi.

Odam tuxum hujayrasining o'lchami 150 mkm (somatik hujayralar o'lchami 10-15 mkm) bo'ladi. Tuxum hujayra urug' hujayradan harakatsizligi bilan farq qiladi.

Hayvonlarda urug'lanish. Ko'pgina suv hayvonlari yoki suvda ham quruqda yashovchilarda urug'lanish bevosita suv bilan bog'liq. Bu hayvonlar ko'payish davrida juda ko'p tuxum hujayra va spermatozoidini suvga chiqaradi. Suv orqali spermatozoid tuxum hujayra ichiga kirib uni urug'lantiradi. Bu tashqi urug'lanish deyiladi. Quruqlikda yashaydigan hayvonlarda esa ichki urug'lanish kuzatiladi.

Urug'lanish jarayonida avval spermatozoid tuxum hujayraga yaqinlashadi, uning bosh qismidagi fermentlar ta'sirida tuxum hujayra qobig'i erib, kichik teshikcha paydo bo'ladi. Bu teshikcha orqali spermatozoid yadrosi tuxum ichiga kiradi. Keyin har ikkala gametaning ***gaploid*** yadrolari qo'shilib, umumiy ***diploid*** yadro hosil bo'ladi, so'ngra bo'linish va rivojlanish boshlanadi.

Ko'pchilik holatlarda bitta tuxum hujayrani faqat bitta spermatozoid urug'lantiradi. Ba'zi hayvonlarda tuxum hujayraga ikki yoki bir nechta sper-matozoid kirishi mumkin. Lekin ularni urug'lantirishda faqat bittasi qatnashadi, boshqalari esa nobud bo'ladi.

O'simliklarda urug'lanish. O'simliklarda urg'ochi va erkak gametalarning rivojlanishi va urug'lanish xuddi hayvonlardagi kabi urg'ochi va erkak jinsiy organlarida o'tadi.

Osimliklarda osish va rivojlanishni biologik faol moddalar - **stimulatorlar (fatogormonlardan auksin, gibberellin, sitokinin)** boshqaradi.

Yopiq urug'li o'simlik (gulli o'simlik)larda urug'lanish va urug'ning rivojlanishini ko'rib chiqamiz. Yopiq urug'li o'simliklarda erkak gametalari chang donachasida yetiladi. Chang donachasi ikkita hujayradan tuzilgan. Ana shu hujayralarning yirigi vegetativ hujayra, maydasi esa generativ hujayra deyiladi. Vegetativ hujayra o'sib uzun, ingichka naychani vujudga keltiradi. Generativ hujayra vegetativ naycha ichida ikkiga bo'linib, ikkita spermiy hosil qiladi. Chang naychalari tez o'sib, urug'chidagi tumshuqcha hamda ustuncha ichiga kiradi va tuguncha tomon yo'naladi. Chang naychalari turli tezlikda o'sadi. Le-kin shulardan faqat bittasi boshqalaridan o'zib ketib, tuguncha ichidagi urug'kurtakka yetib boradi va uning ichiga kiradi. Spermiyning biri tuxum hujayra bilan qo'shilib, ***diploid*** zigota hosil qiladi, undan murtak rivojlanadi. Ikkinchi spermiy markaziy ***diploid*** hujayra bilan qo'shiladi va natijada yadrosi ***triploid***, ya'ni uchta xromosoma to'plamiga ega bo'lgan yadroli yangi hujayra bunyodga keladi. Undan ***endosperm*** rivojlanadi.

Yopiq urug'lilarda triploid endosperm, rivojlanib borayotgan murtak uchun zaxira oziq materialidir. Binobarin, gulli o'simliklarda qo'sh urug'lanishning mohiyati shundan iboratki, bir spermiy tuxum hujayra bilan qo'shilib murtakni, ikkinchisi markaziy hujayra bilan qo'shilib esa endospermni hosil qiladi.

Gulli o'simliklardagi qo'sh urug'lanish hodisasini **1898** yilda akademik ***S.G Navashin*** kashf etgan, endospermning triploid tabiatini esa uning o'g'li ***M.S. Navashin*** **1915** yilda ochgan.

Bu kashfiyot gulli o'simliklar juda katta guruhning butun rivojlanish jarayonlarini tushunish va o'rganish uchun katta ahamiyatga ega bo'ldi.

IX bob. ORGANIZMLARNING INDIVIDUAL RIVOJLANISHI-ONTOGENEZ

Individual rivojlanish yoki ontogenez (yunoncha onton-mavjudot, genezis-rivojlanish so'zlaridan olingan) tiriklikning eng muhim xususiyatlaridan biridir. Ontogenez tushunchasi **1866**-yilga ***E. Gekkel*** tomonidan fanga kiritilgan.

Bir hujayralilarda ontogenez ularning hosil bo'lishidan boshlanib bo'linishi yoki o'limi bilan tugallanadi. Ko'p hujayralilarda ontogenez zigota hosil bo'lishidan boshlanib o'lim bilan tugallanadi.

Ontogenezning uchta tipi mavjud:

1. Lichinkali, 2. Lichinkasiz, 3. Ona qornida rivojlanish.

Lichinkali ontogenez tuxum hujayrada oziq modda kam bo'lgan organizmlarda kutaziladi. Ularning lichinkasi yetuk shakldan o'z tuzilishi bilan farq qiladi.

Lichinkasiz ontogenez *tuxumda* oziq moddalar ko'p bo'lgan organizmlar (*baliqlar, reptiliyalar, qushlar*)da kuzatiladi, yosh organizmlar o'z tuzilishiga ko'ra yetuk organizmlarga ancha o'xshaydi.

Ona qornida *bachadonda* rivojlanish odam va yuqori sutemizuvchilarda kuzatiladi.

Ontogenezning 2 ta asosiy davri mavjud:

1. *Embrional* davr 2. Postembrional davr.

34-§. Embrional rivojlanish davri

Tuxum hujayra urug'langach, organizmning individual rivojlanishi-***ontogenez*** boshlanadi, bu jarayon butun bir individ shakllanishi bilan tugaydi. Ko'p hujayrali organizmlarning tuzilishidan qat'iy nazar, embrional rivojlanish bosqichlari bir xil. Embrional davr uchta asosiy bosqichlarga bo'linadi: ***maydalanish, gastrulyatsiya*** va ***birlamchi organogenez***.

Maydalanish. ***Zigota***-tuxum va urug' hujayralarining qo'shilishi natijasida hosil bo'ladi. Zigota davrida sitoplazma moddalarining qayta taqsimlanishi, qutblanishi va oqsil sintezi kuzatiladi. Zigota hosil bo'lganidan bir necha soatdan keyin ***maydalanish*** bosqichi boshlanadi. Hujayralar mitoz usuli bilan bo'lina boshlaydi, lekin bo'lingan hujayralar o'smaganligi uchun o'lchami tobora maydalanib boraveradi. Maydalanish blastulaning hosil bo'lishi bilan tugallanadi. Ko'p hujayrali organizmlarning dastlabki rivojlanish bosqichlari bitta hujayradan boshlanadi. Urug'langan tuxum-bu hujayra, shu bilan bir vaqtda organizmning eng dastlabki rivojlanish bosqichidir. Bir hujayrali organizmning bir necha marta ketmaket bo'linishidan ko'p hujayrali organizm hosil bo'ladi. Tuxum hujayra urug'langach, bir necha daqiqadan keyin yadro va sitoplazma bo'lina boshlaydi. Tuxum hujayra bir-biriga teng ikkita hujayraga, yani ikkita ***blastomerga*** bo'linadi. Tuxum hujayra birinchi marta meridian tekisligida bo'linadi. So'ngra blastomerlarning har biri yana meridian tekisligida bir vaqtda bo'linadi, natijada bir-biriga teng to'rtta hujayra vujudga keladi. Navbatdagi bo'linish ekvator tekisligida o'tadi, sakkizta hujayra hosil

bo'ladi. Keyin meridinal va ekvatorial bo'linish navbatlashib, **16, 32, 64** ta va hokazo blastomerlar hosil bo'ladi, bular bir-biriga zich taqalib joylashgan hujayralardir. Har bo'linishdan keyin paydo bo'lgan hujayra kichrayib boradi, shuning uchun bu jarayon ***maydalanish*** deb ataladi. Maydalanish bosqichida hujayralar keyingi rivojlanish uchun to'planib boradi.

Zigotaning qanday maydalanishi tuõum hujayrada sariq moddaning miqdoriga bog'liq bo'ladi. Sarig'i kam va sitoplazmada bir õil taqsimlangan bo'lsa, zigota to'liq va bir tekis maydalanadi (bunga lantsetnikning rivojlanishi misol bo'ladi). Agar sariq modda ko'p bo'lib, hujayrada **notekis** taqsimlansa, zigotaning maydalanishi ham to'liq bo'lmay, notekis bo'ladi. Sariq modda hujayraning bo'linishiga õalaqit beradi (bunday rivojlanish sariq moddasi ko'p bo'lgan qush tuõum hujayralarida.

Maydalanishni lantsetnik misolida ko'rib chiqamiz. Zigota dastlab meridian bo'ylab bo'linadi va bir-biriga teng ikkita hujayra hosil bo'ladi. Bular *blastomerlar* deb ataladi. Ikkinchi bo'linish avvalgi tekislikka perpendikulyar yo'nalishda kechadi, natijada 4 ta blastomer hosil bo'ladi. Uchinchi bo'linish chizig'i ekvator bo'ylab yo'naladi va 8 ta blastomer hosil bo'ladi. Meridian va ekvator yo'nalishidagi bo'linishlar ketma-ket takrorlanaveradi va hujayralar tobora maydalashib boradi.

Maydalanish blastulaning hosil bo'lishi bilan tugallanadi. Blastula sharsimon shaklda bo'lib, uning devori bir qavat hujayralardan tashkil topadi va *blastoderma* deb ataladi. Blastulaning ichi suyuqlik bilan to'lgan bo'ladi.

Maydalanish ko'p hujayrali embrion-***blastula*** hosil bo'lishi bilan tugallanadi. Blastula sharsimon shaklga ega bo'lib, uning devori bir qavat hujayralardan tashkil topgan. Blastula ichi suyuqlik bilan to'lgan bo'ladi, bu bo'shliq ***birlamchi tana bo'shlig'i-blastosel*** deb ataladi.

Maydalanishda mitoz sikli juda tez o'tadi, blastomerlar o'smaydi va ular hujayralarining soni ko'paygan sari kichrayib boradi. Har xil turlarda maydalanishning o'ziga xos tomonlari kuzatiladi. Misol uchun blastuladagi barcha hujayralar ***diploid*** to'plamga ega, lekin tarkibidagi sariqlik miqdoriga qarab bir-biridan farq qiladi.

Gastrulyatsiya. Blastula juda ko'p hujayralardan tashkil topadi (misol uchun, ***lansetnik***da **3000** ta hujayra bo'ladi), keyingi rivojlanish natijasida ikkinchi bosqich gastrula boshlanadi. Gastrula bosqichida murtak ikki qavat bo'lib qoladi. Murtakning tashqi qavati ***ektoderma,*** ichki qavati ***endoderma*** deyiladi. Gastrula hosil bo'lishiga olib keladigan jarayonlar yig'indisi ***gastrulyatsiya*** deb ataladi.

Lansetnikda gastrula blastula devorining ichkariga botib kirishi hisobiga hosil bo'ladi, ayrim hayvonlarda-blastula devorini qat-qat bo'lib joylashishi yo'li bilan amalga oshadi.

Ko'p hujayrali hayvonlarda (kovak ichlilardan tashqari) uchinchi qavat ***mezoderma*** hosil bo'ladi. Mezoderma ekto va endodermaning o'rtasida birlamchi tana bo'shlig'i-blastoselda joylashadi. Mezoderma qavatining hosil bo'lishi bilan murtak uch qavatdan iborat bo'ladi: ***ektoderma, endoderma*** va ***mezoderma*** murtak varaqlari hisoblanadi. Umurtqali hayvonlarning hammasida bu varaqlar bir-biriga oxshaydi.

Gastrulyatsiyaning mohiyati shundan iboratki, bu jarayon hujayralar to'plamini aralashishi bilan xarakterlanadi. Bu bosqichda embrion hujayralari bo'linmaydi, o'smaydi. Lekin, bu bosqichda embrion hujayrasining dastlabki genetik axborotlaridan foydalana boshlanadi va dastlabki ixtisoslashish belgilari paydo bo'ladi. Murtak varaqlarning rivojlanish tartibi, shakllanishi tarixiy rivojlanishni aks ettiradi, bu esa biogenetik qonunda o'z ifodasini topgan.

XIX asrning ikkinchi yarmida nemis olimlari ***F. Myuller*** va ***E. Gekkel*** biogenetik qonun kashf etdilar. Har bir individ o'zining individual rivojlanishida *(ontogenez)* o'z turining rivojlanish tarixini *(filogenez)* qisqacha takrorlaydi, ya'ni ontogenez filogenezning qisqa takroridir.

Ixtisoslashish-bu embrionning ayrim qismlari va hujayralarining tuzilishi hamda vazifasi jihatidan bir-biridan farq qilishidir. Ixtisoslashish morfologik nuqtai nazardan qaraganda maxsus tuzilishga ega bir-biridan farq qiladigan yuzlab hujayra xillarini hosil bo'lishidir.

Blastulaning ixtisoslashmagan hujayralaridan asta-sekin teri epiteliysi hujayralari, ichak epiteliysi, o'pka, nerv, muskul va boshqa hujayralar paydo bo'ladi. Biokimyoviy nuqtai nazardan hujayralarning ixtisoslashishi shu hujayra uchun xos oqsillarni sintezlash bilan xarakterlanadi. Misol uchun limfositlar himoya qiluvchi oqsil-antitelani, muskul hujayralari esa qisqaruvchi oqsil *miozinni sintezlaydi.* Har qanday hujayra o'zi uchun xos bo'lgan oqsilni sintezlaydi. Biokimyoviy ixtisoslashish natijasida embrion varaqalaridan alohida organ va organlar sistemasini rivojlanishiga ta'sir ko'rsatadigan hujayralar tarkibidagi har xil genlarning ishlashi boshlanadi.

Har xil turlarga mansub hayvonlarning murtak varaqalaridan bir xil to'qima va organlar hosil bo'la boshlaydi. Bu esa ular o'zaro gomologik ekanligidan dalolat beradi. Embrionning ektoderma qavatidan-bo'g'imoyoqlilarda, xordalilar, jumladan, baliqlar, amfibiyalar, reptiliyalar,

qushlar va sut emizuvchilarda *teri qoplamlari hamda uning hosilalari, nerv sistemasi* va *sezgi organlari* shakllanadi.

Endodermadan *o'rta ichak epiteliysi, hazm bezlari, jabra* va *o'pka epiteliysi* rivojlanadi.

Mezodermadan *biriktiruvchi* va *muskul to'qimalari, yurak-qon-tomir sistemasi, ayirish sistemasi* hamda *jinsiy organlar* shakllanadi.

Ko'pchilik hayvonlarda murtak varaqalarining gomologiyasi, hayvonot olamining kelib chiqishi bir xil ekanligini isbot etuvchi dalillardan biridir.

Organogenez. Gastrulyatsiya tugallangandan keyin o'zak organlari majmui: ***nerv nayi, xorda, ichak naychasi*** hosil bo'ladi. ***Lansetnik***da o'zak organlar quyidagicha hosil bo'ladi: ***lansetnik*** nerv naychasining rivojlanishi alohida diqqatga sazovordir; embrionning orqa tomonidan ektoderma tarnov shaklida o'rta qismidan botib kira boshlab, naycha hosil qiladi. Ektoderma naychaning o'ng va chap tomonlarida joylashib, un-ing chetlari bo'ylab o'sa boshlaydi. Naycha-boshlang'ich nerv sistemasi bolib, ektoderma ostiga tushadi, uning chetlariga birikadi va nerv naychani hosil qiladi. Ektodermaning qolgan qismidan boshlang'ich teri epiteliyasi paydo bo'ladi.

Nerv naychasining bevosita ostida joylashgan endodermaning elka qismi-dan xorda vujudga keladi. Xorda nerv naychasining ostida joylashadi. Embrion hujayralarining keyingi ixtisoslanishi natijasida murtak varaqalaridan juda ko'p to'qima va organlarning hosil bo'lishi yuz beradi. Murtak varaqasi **ektodermasidan** *nerv sistemasi, sezgi organlari, teri epiteliyasi, tishning emal qavati*; **endodermadan**-*ichak epiteliyasi, ovqat hazm qilish bezlari-jigar, oshqozon osti bezi, o'pka* va *jabra*, **mezodermadan**-*muskul to'qimasi, biriktiruvchi to'qima* (*tog'ay, suyak, qon* va *limfa*), *qon aylanish* va *ayirish sistemasi* hamda *jinsiy organlar* hosil bo'ladi.

Homila rivojlanish davomida uning har xil qismlari o'zaro ta'sir ko'rsatadi. Bitta rivojlanish kurtagi ikkinchisiga ta'sir qilib, uning rivojlanishini boshqaradi. Bunday ta'sirni **embrional induksiya** deb ataladi. Embrional induksiyani o'rganish uchun homilaning bir qismi ikkinchi homilaning boshqa qismiga ko'chirib o'tkaziladi. Agar baqaning gastrulasida nerv sistemasi rivojlanadigan qismini boshqa baqa gastrulasining qorin ***ektoderma***siga ko'chirib o'tkazsak, o'sha joyda qo'shimcha nevr naychasi va xorda rivojlanib, qo'shimcha homila hosil bo'ladi. Ko'chirib o'tkazilgan **o'zak organ** atrofidagi to'qimalarga ta'sir qilib tashkilotchi rolini o'taydi va ularning rivojlanishini boshqaradi.

35-§. Postembrional rivojlanish

Postembrional (homiladan keyingi) rivojlanish tuxum qo'yib ko'payuvchilarda homilaning tuxum qobiqlaridan chiqishidan, ona qornida rivojlanuvchi organizmlarda esa tug'ilishdan boshlanib, uning o'limigacha davom etadi.

Bu davrda organizm tashqi muhit bilan bevosita aloqada bo'ladi, o'sadi, hujayralar, to'qimalar, a'zolar ixtisoslashadi, umri tugagan yoki jarohatlangan to'qimalar qayta tiklanadi va organizmning qarishi asta-sekin kuzatiladi.

Postembrional rivojlanish davri turli muddat davom etishi mumkin. Misol uchun ***Tut ipak qurti***ning qurtlik davri **20-24** kun davom etadi. Voyaga yetgan kapalagi esa **5-10** kun yashaydi. Baqaning lichinkasi itbaliq **2-3** oyda baqaga aylanadi. Voyaga yetgan baqa bir necha yil yashaydi. Ko'pincha postembrional rivojlanish uzoq davom etadi. Odamlarda postembrional rivojlanish jinsiy balog'atga yetish, balog'at va qarilik davrlariga bo'linadi.

Postembrional rivojlanish o'sish bilan birga davom etadi. O'sish butun umr davomida hamda ma'lum muddat bilan chegaralangan bo'ladi. Butun umri davomida o'sish *o'simliklarda, lentasimon chuvalchanglar, ayrim mollyuskalar* va *baliqlarda* kuzatiladi.

Ko'pchilik hayvonlar jinsiy balog'atga yetgandan so'ng o'sishdan to'xtaydi. Odam **20-25** yoshda o'sishdan to'xtaydi.

Postembrional rivojlanishning ikki turi ma'lum:

1. Bilvosita (noto'g'ri) rivojlanish.

Bilvosita rivojlanish umurtqasizlarda (*g'ovak tanlilar, kovakichlilar, yassi* va *halqali chuvalchanglar, bo'g'im oyoqlilar, ignatanlilar*), tuban xordalilarda (*assidiyalar, lansetniklar*) tuban umurtqalilarda (*to'garak og'izlilarda, suvda ham quruqlikda yashovchilarda*) uchraydi. Noto'g'ri (***metamorfoz***) rivojlanishda tuxumdan qurt (lichinka) chiqadi. Qurt voyaga yetgan organizmdan tuzilishi jihatidan keskin farq qiladi. Qurt oziqlanadi, o'sadi va ma'lum muddat davomida qurt organlari voyaga yetgan organizm organlari bilan almashinib boradi. Binobarin noto'g'ri rivojlanishda lichinka organlari o'rnida voyaga yetgan organizmga xos organlar hosil bo'ladi. Shunday o'zgarib rivojlanish ***metamorfoz*** deb ataladi.

Metamorfoz ko'payish ikki xil bo'ladi.

1. To'liq metamorfoz. Bunda rivojlanish tuxum, lichinka, g'umbak va yetuk shakl bosqichlaridan tashkil topadi.

2. To'liqmas (chala) metamorfoz. Bunday ko'pay-ish tuxum, lichinka va yetuk shakl bosqichlaridan iborat bo'ladi. Metamorfoz o'simliklarda ham kuzatiladi. Evolyutsiya jarayonida organizmlarning muhitga moslanishi natijasida o'simlikning ayrim a'zolari shakli juda o'zgarishi mumkin. Masalan gul, ***kaktus** tikanagi bargning metamorfoziga yaqqol misol bo'ladi.*

Noto'g'ri postembrional rivojlanishni bir necha misollar yordamida ko'rib chiqamiz.

Assidiya (xordalilar tipi, lichinka-xordalilar kenja tipi)ning lichinkasi xordali hayvonlarning asosiy belgilarini: xorda, nerv nayi va halqumida jabra yoriqlarini o'zida mujassam qilgan bo'ladi. Qurt suvda erkin suzib yuradi, keyin suv tubidagi qattiqroq narsaga yopishib olib, ***metamorfoz***ga uchraydi. Uning alohida dumi, xordasi muskullari yo'qolib ketadi, nerv nayi hujayralarga bo'linib fagositlarni hosil qiladi. Lichinkalarning nerv nayidan nerv tuguni hosil qilishda ishtirok etadigan, faqat ayrim hujayralar to'plamigina qoladi. Voyaga yetgan assidiyaning tuzilishi umuman xordali hayvonlar tuzilishiga o'xshamaydi. Assidiya qurtining tuzilishi bu hayvonning kelib chiqishi erkin hayot kechiradigan xordalilar ekanligidan dalolat beradi.

Assidiyadagi ***metamorfoz***ni yuzaga kelishining asosiy sababi o'troq holatda hayot kechirishga o'tish bilan bog'liqdir.

Amfibiyalarning lichinkalik bosqichi-itbaliqdir. Itbaliq uchun jabra yoriqlari, yon chiziq, ikki kamerali yurak, bitta qon aylanish doirasini bo'lishi xosdir. ***Metamorfoz*** jarayonida **qalqonsimon bez gormoni tiroksin** ta'sirida dum va yon chiziq organlari yo'qoladi. O'pka va ikkita qon aylanish doirasi rivojlanadi. Itbaliq bir qator belgilari (yon chiziq, yurak tuzilishi, qon aylanish sistemasi, jabra yoriqlari) bilan baliqlarga o'xshab ketadi.

Noto'g'ri rivojlanish-***metamorfoz***ga hasharotlarning rivojlanishi ham misol bo'ladi. ***Qo'ng'iz, kapalak***lagining qurtlari tashqi tuzilishidan, hayot tarzi va yashash muhiti bilan voyaga etgan organizmlardan keskin farq qiladi. Ularning ajdodi ***halqali chuvalchanglar***ga o'xshab ketadi. ***Metamorfoz***-hayot tarzi va yashash muhitini almashinishi bilan bog'liqdir.

Noto'g'ri rivojlanishning biologik ahamiyati shundan iboratki, bitta turning lichinkalari va voyaga yetgan individlari har xil sharoitda yashaganligi uchun ularning yashash joyi va oziq uchun o'zaro raqobati kuzatilmaydi. Faqat o'troq yoki parazit holda yashashga moslashgan organizmlarning qurtlari erkin harakat qilib, turning keng tarqalishiga yordam beradi.

2. Bevosita (to'g'ri rivojlanish) da tuxum qobiqlaridan chiqqan yoki tug'ilgan organizmlar kichik bo'lsa ham, o'z a'zolarining tuzilishi jihatidan asosan voyaga yetgan organizmlarga o'xshaydi.

Bevosita rivojlanish tuxum hujayrada sariq modda ko'p bo'lgan (*baliqlar, sudralib yuruvchilar, qushlar*) yoki embrioni ona qornida rivojlanuvchi (*yuqori sutemizuvchilar, odamlar*) organizmlarda kuzatiladi. Bunday organizmlarning postembrional rivojlanishida organizm o'sadi, tana qismlarining o'zaro mutanosibliklari o'zgaradi, a'zolar va sistemalar yetuk organizmlar uchun xos bo'lgan funksional holatga asta-sekin o'tadi.

Postembrional rivojlanishni uchta davrga ajratish mumkin.

1. Yuvenil (balog'atga yetguncha davr).

2. Yetuklik davri.

3. Qarilik davri.

Yuvenil davrda a'zolarning o'sishi, ixtisoslashishi, bajaradigan funksiyalarning murakkablashishi kuzatiladi.

Yetuklik davrda organizmning tuzilishi va funksiyalarining eng takomillashganligi kuzatiladi. Bu davrda organizmning muhitga moslanuvchanligi, har xil kasalliklarga chidamliligi ortadi.

Qarilik davri postembrional rivojlanishning oxirgi bosqichidir. Bunda har xil a'zolar va sistemalarda o'zgarishlar paydo bo'lib, ularning faoliyati susaya boshlaydi. Qarilik alomatlari molekulalar, hujayra, to'qima, a'zo va organizm darajalarida kuzatiladi.

36-§. Irsiyatning, rivojlanishning umumiy qonuniyatlari

Biogenetik qonun. Barcha ko'p hujayrali organizmlar bitta ***urug'langan*** tuxum hujayra (zigota)dan rivojlanadi. Bir tipga mansub organizmlar murtaginining rivojlanishi ko'p tomondan o'xshash. Barcha xordali hayvonlarning embrional rivojlanish davrida ichki skelet xorda shakllanadi, nerv nayi hosil bo'ladi, halqumining oldingi qismida jabra yoriqlari paydo bo'ladi.

Umurtqalilarning dastlabki rivojlanish bosqichlari juda o'xshashdir. Bu dalillar ***K. Ber*** tomonidan embrionlarning o'xshashlik qonunida ilgari surilgan.

Embrionlarning o'xshashlik qonunining isboti: «Embrion dastlabki rivoj-lanish davrida tip uchun umumiy belgilari jihatidan o'xshash bo'ladi».

Har xil sistematik guruhga mansub organizmlar murtagining rivojlanishini o'xshash bo'lishi, ularning kelib chiqish birligining isbotidir. Keyinchalik embrional rivojlanishda sinf, oila, tur va oxirida o'sha individ uchun xos belgilar rivojlanadi. Embrionning rivojlanish jarayonida

belgilarning ajralishi embrional **divergensiya** deb ataladi. Bu turning tarixiy rivojlanishda u yoki bu sistematik guruhga xos belgilarni aks ettiradi.

Organizm o'zining rivojlanish davrida doimiy ravishda o'zgarib boradi. Mutatsiya homilaning dastlabki davrlarida tuzilish va moddalar almashinuviga ta'sir etadigan genlarning o'zgarishiga olib keladi. O'zgargan belgilar keyingi rivojlanish jarayonida muhim rol o'ynaydi.

Boshlang'ich xorda nerv naychasining hosil bo'lishiga ta'sir ko'rsatadi, uning yo'qolishi rivojlanishni to'xtatadi.

Shuning uchun dastlabki bosqichdagi o'zgarishlar odatda rivojlanishdan orqada qolishga yoki nobud bo'lishga olib keladi. Keyingi bosqichlardagi o'zgarishlar, kamroq ahamiyatga ega bo'lgan belgilarga ta'sir qilib, organizm uchun foydali belgilarni yuzaga chiqaradi va bu o'zgarish tabiiy tanlanishda saralanib boradi.

Hozirgi zamon hayvonlarining embrional rivojlanish bosqichida ajdodlariga o'xshash belgilarning paydo bo'lishi, organlar tuzilishidagi evolyutsion qayta shakllanishni aks ettiradi. Organizm o'z rivojlanish jarayonida bir hujayralili (zigota) bosqichini o'taydi, ya'ni dastlabki ***amyoba***simon bosqichni filogenetik takrorlaydi. Barcha umurtqalilarda, yuksak tuzilishga ega bo'lganlarida ham dastlab xorda hosil bo'lib, keyinchalik umurtqa pog'onasiga aylanadi.

Ularning ajdodida esa xorda butun umri davomida saqlanib qolgan. Embrional rivojlanish jarayonida qushlar, sut emizuvchilar va odamda halqum atrofida jabra bo'ladi. Quruqlikda yashaydigan umurtqalilar embrionida jabra yoriqlarining bo'lishi, ular jabra bilan nafas oluvchi baliqsimon ajdodlardan kelib chiqqanligidan dalolat beradi.

Odam embrionining dastlabki bosqichlarida yurak tuzilishi baliqlarnikiga o'xshash: bitta qorincha va bitta bo'lmachadan iborat bo'lib, qon aylanish doirasi bitta bo'ladi. Tishsiz kitlarning embrionlik davrida tish paydo bo'ladi. Bu tishlar milkni yorib chiqmaydi, balki parchalanib so'rilib ketadi. Yuqorida keltirilgan misollar individual rivojlanish bilan tarixiy rivojlanish o'rtasidagi bog'liqlikni ko'rsatadi.

Tashqi muhitning organizm rivojlanishiga ta'siri

Organizm individual rivojlanishiga tashqi muhit omillarining ta'siri kattadir. Tashqi muhit omillarining ta'siri homila davrida ham, undan keyingi davrda ham kuzatiladi.

Postembrional davrda ham organizmning rivojlanishiga abiotik omillar harorat, yorug'lik, namlik, kislorod, har xil kimyoviy birikmalar katta ta'sir ko'rsatib, rivojlanishini jadallashtirishi yoki susaytirishi mumkin.

Hozirgi vaqtda bundan **50-100** yillar ilgariga nisbatan bolalar va o'smirlarning jismoniy funksiyalarining rivojlanishi jadallashganligi kuzatilmoqda. Bu hodisani **akseleratsiya** (lotincha jadallashish so'zidan olingan) deyiladi.

Gomeostaz. Tashqi muhit omillari ta'sirining o'zgarishiga qaramay tirik organizmlarning o'z tuzilishi va ichki muhitning doimiyligini o'zgartirmasdan saqlay olish xususiyati gomeostaz deyiladi.

Organizmlar ichki muhitning doimiyligini saqlashda irsiy axborot katta ro'l o'ynaydi. Organizmning genotipi tarkibiga uning uchun yot bo'lgan boshqa irsiy axborot qo'shilib qolsa, uning yashovchanligiga putur yetishi mumkin, shuning uchun ham organizmning himoya sistemalari, immuniteti o'sha individ uchun yot bo'lgan hamma narsalarning kirishiga yo'l qo'ymaydi, agar kirib qolgudek bo'lsa ham uni yo'qotishga harakat qiladi.

Gomeostazni ta'minlashda organizmning morfologik tuzilishi doimiyligini va butunligini ta'minlashda **regeneratsiya** muhim ahamiyatga ega.

Regeneratsiya deb organizmlarning hayot faoliyati davomida yoki biron ta'sir natijasida yashash muddati tugagan yoki shikastlangan hujayralar, to'qimalar yoki a'zolarning qayta tiklanishiga aytiladi.

Ichki muhitning doimiyligini saqlashda organizmning hamma sistemalari birgalikda qatnashadi. Natijada organizmning tana harorati, kimyoviy, ionlar va gazlar tarkibi, qon bosimi, nafas olish va yurak urishi tezligi, moddalarning almashinuvi doimiyligi saqlanadi.

Anabioz. Ba'zan organizmlar hayot jarayonlarining davom etishi qiyin bo'lgan muhit sharoitlariga tushib qoladi. Shunday sharoitlarda organizm anabioz (ana-yangi, bios-hayot so'zlaridan olingan) holatiga o'tadi. Anabioz holatidagi organizmlarda moddalar almashinuvi juda sekinlashadi yoki vaqtincha deyarli to'xtaydi.

Anabioz noqulay sharoitlarga organizmlarning muhirn moslashish mexanizmlaridan biridir.

Mikroorganizmlarning sporalari, o'simliklarning urug'lari, hayvonlar tuxumlari anabiozga misol bo'la oladi. Anabioz holati uzoq yillar davomida saqlanishi mumkin (urug'lar yuz, hatto ming yillardan keyin ham unib chiqishi mumkin). Anabioz holatidan insonning amaliy faoliyatida ham foydalanish mumkin.

X bob. GENETIKANING ASOSIY TUSHUNCHALARI

37-§. Irsiyat va o'zgaruvchanlik

Genetika-organizmlarning ikki xususiyati: irsiyat va o'zgaruvchanligini o'rganadi.

Irsiyat-bu organizmning belgi va rivojlanish xususiyatlarini kelgusi avlodlarga o'tkazib turish xossasidir. Irsiyat tufayli tur doirasidagi hamma individlar o'xshash bo'ladi. Irsiyat hayvonlar, o'simliklar va mikroorganizmlarga tur, zot, nav, shtamning xarakterli belgilarini avloddan avlodga saqlab berish uchun imkon beradi.

Belgilarning nasldan-naslga o'tib borishi ko'payish orqali yuzaga chiqadi. Jinsiy ko'payishda yangi avlodlar urug'lanish natijasida bunyodga keladi. Irsiyatning moddiy asoslari jinsiy hujayralarga jo bo'lgan xromosoma va undagi genlardir. Gen ***DNK***ning ma'lum bir qismi bo'lib, alohida belgilarni rivojlanishini, aniqlaydi yoki oqsil molekulasini shakllantiradi. Jinssiz va vegetativ ko'payishda yangi avlod bir hujayrali yoki ko'p hujayrali tuzilmalardan rivojlanadi. Ko'payishning bu shakllarida ham avlodlar o'rtasidagi bog'lanish genlar orqali yuzaga chiqadi.

O'zgaruvchanlik-organizmlarning yangi belgilari va xususiyatlarini namoyon etish qobiliyatidir. O'zgaruvchanlik tufayli tur doirasidagi individlar bir-biridan farq qiladi. Demak, irsiyat bilan o'zgaruvchanlik organizm-ning bir-biriga qarama-qarshi, ammo o'zaro bog'langan xossalaridir. Irsiyat tufayli turning bir xilligi saqlanib borsa, o'zgaruvchanlik turni aksincha, har xil qilib qo'yadi. Bir tur individlari o'rtasidagi tafovutlar organizm genotipining o'zgarishiga bog'liq bo'lishi mumkin. O'zgaruvchanlik tashqi sharoitlar bilan ham belgilanadi.

Ma'lum bir organizmlarning barcha genlarining yig'indisi ***genotip*** deb ataladi. Organizmning barcha belgi va xususiyatlarning yig'indisi ***fenotip*** deb yuritiladi. Bunga faqat organizmning ko'rinadigan tashqi belgilari (teri rangi, soch, quloq yoki burun shakli, gullarning rangi) emas, balki biokimyoviy (oqsilning tuzilishi, ferment faolligi, qondagi garmonlar konsentratsiyasi va boshqalar), gistologik (hujayraning shakli, to'qimalar va organlar tuzilishi), anatomik (tana tuzilishi, organlar joylashuvi) belgilari ham kiradi.

Genetika fani organizmlarda ularning belgi va xususiyatlarining nasldan-naslga berilishini ta'min etuvchi «**gen**» deb ataluvchi irsiy birlik mavjudligini isbot etadi.

Organizmdagi genlar kelgusi avlodlarga ko'payish orqali beriladi.

Har qaysi organizmdagi barcha genlarning yig'indisi uning ***genotipini*** tashkil etadi. Organizmning individual rivojlanishida hosil bo'lgan belgi va xususiyatlarning yig'indisi esa uning ***fenotipi*** deb yuritiladi.

Kuchli ta'sir etuvchi fizik va kimyoviy omillar ta'sirida genlar tubdan o'zgarishi mumkin. Natijada yangi irsiy o'zgaruvchanlik paydo bo'ladi. Bundan tashqari, atrof-muhit omillari organizm genotipining fenotipik rivojlanishi darajasiga ham ta'sir ko'rsatadi. Tirik organizmlar fenotipining qanday bo'lishi, uning genotipiga hamda ma'lum darajada sharoit omillariga bog'liq.

Genetikaning hal qilishi lozim bo'lgan nazariy muammolari quyidagilardan iborat:

1. Irsiyatning moddiy asoslari xromosomalar, genlar ***DNK*** va ***RNK*** molekulalarining strukturasi va funksiyasini tekshirish.

2. Organizmlar belgi va xususiyatlarining kelgusi avlodlarga berilishi va rivojlanish qonuniyatlarini aniqlash.

3. Turli fizik va kimyoviy omillar ta'sirida organizmlarda irsiy o'zgaruvchanlikning paydo bo'lish qonuniyatlarini ochish.

4. Irsiy o'zgaruvchanlikning organizmlar evolyutsiyasidagi ahamiyatini tadqiq etish.

Genetika fani quyidagi katta amaliy ahamiyatga ega bo'lgan muammolarni hal qiladi:

1. Madaniy o'simliklarning yangi navlari, uy hayvonlarining yangi zotlari, foydali mikroorganizmlarning yangi shtammlarini yaratishning samarali metodlari ustida ish olib boradi.

2. Odamlarda turli irsiy kasalliklarning paydo bo'lishini o'rganish, ularning oldini olish va davolashning samarali metodlarini yaratish.

3. Ekologik muhit sharoitini sog'lomlashtirish, uning irsiyatga salbiy ta'sir etuvchi omillardan, organizmlar genofondini asrab qolishning genetik metod-larini yaratish.

Qayd etilgan vazifalarni yechishda genetika fani bir qator metodlardan foydalanadi. Bular qatoriga *duragaylash, populyatsion statistik, sitogenetik, ontogenetik, molekulyar genetik, genetik injeneriya metodlari* kiradi.

38-§. Irsiyatni o'rganishning duragaylash usuli

Jinsiy ko'payishda belgilarning bir qancha avlodlarida nasldan-naslga o'tib borishidagi asosiy qonuniyatlar dastlab chex olimi ***Gregor Mendel*** tomonidan **1865** yilda e'lon qilingan edi. Uning tadqiqotlari uzoq vaqtgacha to'g'ri baholanmay kelindi. **1900** yilda ***Mendel*** tadqiqotlari

uch yirik olim ***G de-Friz, E. Chermak*** va ***K. Korrenslar*** tomonidan qayta kashf etildi va tasdiqlandi. Shuning uchun **1900** yil biologiyaning yangi paydo bo'lgan sohasi-genetikaga asos solingan yil hisoblanadi.

G.Mendel o'z tajribalarini **no'xat** (Pisum sativum) ustida o'tkazdi. Bu o'simlikning har xil navlari ko'p bo'lib, ular yaxshi ifodalangan irsiy belgilari bilan bir-biridan aniq ajralib turadi. Masalan, gullari oq va qizil, poyasi baland va past bo'yli, donlari sariq va yashil, silliq yoki burishgan navlari bor. Mana shu xususiyatlarining har biri mazkur nav doirasida nasldan-naslga o'tib boradi. **No'xat** odatda o'z-o'zidan changlanadi, lekin chetdan changlanishi ham mumkin.

Mendel **tomonidan o'rganilgan no'xat o'simligining irsiy belgilari**

Belgilar

	Dominant	**Resessiv**
Don shakli	Silliq	Burishgan
Don rangi	Sariq	Yashil
Gul rangi	Qizil	Oq
Poya uzunligi	Uzun	Kalta
Don shakli	Oddiy dukkak	Bo'g'imli dukkak

Mendel tekshirishning gibridologik usulini-ma'lum belgilari jihatidan bir-biridan ajralib turadigan ota-ona formalarini chatishtirish usulini qo'lladi va kuzatilayotgan belgilarning bir qancha avlodlarda qanday namoyon bo'lishini o'rgandi. U tahlil qilish yo'li bilan o'simliklarning juda ko'p turli-tuman belgilaridan bitta yoki bir-biriga qarama-qarshi bir nechta belgilarini ajratib oldi va ketma-ket keladigan bir qancha avlodlarda qanday namoyon bo'lishini kuzatdi. ***Mendel*** tajribalarining mohiyati shundan iboratki, o'rganilayotgan belgilarning barcha individlarda namoyon bo'lishini miqdor jihatidan aniq hisobga olib borishida bo'ldi. Bu unga irsiyatdagi muayyan miqdoriy qonuniyatlarni belgilab olishga imkon berdi.

Mendel qo'llagan usul-***duragaylash*** yoki ***chatishtirish usuli*** deb ataladi.

Genetikada allel genlar bir xil harf bilan, ularning dominant alleli bosh harf (masalan A), retsessiv alleli esa kichik harf (a) bilan ifodalanadi. Allel bo'lmagan genlar esa har xil harflar bilan (A-a, B-b) ifodalanadi. Ularni birgalikda shunday variantlarda-AABB, aabb, AAbb, aaBB yozish mumkin.

Irsiyatni duragaylash metodidan foydalanib o'rganilganda quyidagi genetik simvollar qo'llaniladi. Ona organizmini «♀» (Zuhro-Venera ko'zgusi) belgisi, ota organizmini esa «♂» (Marsning qalqoni va nayzasi) belgisi bilan ifodalanadi.

Ularni chatishtirish «X» iborasi bilan belgilanadi. Ota-ona organizmlar oldida lotincha «R» (lotincha so'z «**parentale**» ota-ona demakdir) harfi qo'yiladi. Ularning chatishtirish natijasida olingan birinchi avlod duragay F_1, ikkinchi avlod duragay F_2 va hakozo simvol bilan belgilanadi. «F» harfi lotincha «filia» so'zidan olingan bo'lib, farzandlar ma'nosini bildiradi. Birinchi avlod «F_1» duragayni retsessiv gomozigota forma bilan qayta chatishtirish, ya'ni tahliliy-***bekkross*** natijasida olingan avlod F_b tarzida ifodalanadi.

Populyatsion-statistik metod yordamida murakkab miqdoriy, jumladan, xo'jalik uchun ahamiyatli belgilarning irsiylanishi o'rganiladi. Buning uchun ko'p sonli organizmlar populyatsiyasi ustida kuzatish olib boriladi. Tajriba natijasida olingan dalillar maxsus matematik-statistik metodlar yordamida tahlil qilinadi.

Olingan natijalarga asoslanib belgilarning irsiylanish va o'zgaruvchanlik qonuniyatlari kashf etiladi.

Sitogenetik metod qo'llanilganida ota-ona belgilarining duragaylarda irsiylanishini o'rganish bilan bir qatorda xromosomalarini holati ham sitologik usulda maxsus mikroskoplar yordamida o'rganiladi.

Ontogenetik metod yordamida organizmlarning individual rivojlanish jarayonida genotip va tashqi muhit omillari ta'sirida belgi va xususiyatlarning fenotipda namoyon bo'lish qonuniyatlari o'rganiladi.

Molekulyar genetik metodning mohiyati irsiyatning moddiy asosi bo'lgan **nuklein** kislotalari (***DNK***, ***RNK***)ning strukturasi va funksiyasini o'rganishdan iborat.

Genetik injeneriya metodi bir organizmning noyob genlari yoki xromoso-malarini boshqa organizmga ko'chirib o'tkazishni ishlab chiqishga asoslangan.

39-§. Genetika fani rivojlanishining asosiy bosqichlari

Genetika fanining rivojlanish tarixida quyidagi asosiy bosqichlarni belgilash mumkin.

Mendel irsiyat qonunlarini kashf etilishi, genetika fanining tashkil topishi.

Buyuk chex olimi ***Gregor Mendel*** o'zining **no'xat** o'simligida olib borgan ko'p yillik tajribalari natijasida biologiya fani tarixida birinchi bo'lib

irsiyatning uchta fundamental qonuniyatlarini kashf etdi. Ular quyidagilardan iborat:

Birinchi qonun-birinchi avlod (F_1) duragay o'simliklarining o'rganilayotgan belgi bo'yicha bir xillilik yoki dominantlik qonuni.

Ikkinchi qonun-ikkinchi avlod (F_2) duragaylarining o'rganilayotgan belgi bo'yicha xilma-xillik berish yoki ajralish qonuni.

Uchinchi qonunning mohiyati esa quyidagicha: ikki (diduragay) va undan ortiq (poliduragay) alternativ belgilarga ega bo'lgan o'simliklarni chatishtirib olingan F_2 duragaylarida ota-ona belgilari mustaqil irsiylanib, turli variantlarda jamlanib xilma-xillik berib ajraladi. Bu qonun qisqacha belgilarning mustaqil irsiylanishi qonuni deb ataladi. Bu qonunlar ***G Mendel*** asoslagan organizm belgilarining irsiylanishini ta'min etuvchi irsiy omil (keyinchalik gen deb atalgan)larga ega ekanligi haqidagi g'oyaga asoslangan holda yaratildi.

Mendel tadqiqotlarining natijasi **1865**-yilda nashr etilgan bo'lsada, uzoq vaqt u tan olinmadi. **1900**-yilda ***Mendel*** qonunlari uch yirik olim ***G De-Friz, E. Chermak*** va ***K. Korrens***lar tomonidan qayta ochilgandan keyin, u ilmiy jamoatchilik tomonidan tan olindi. Shuning uchun ham **1900**-yil biologiya tarixida genetika faniga asos solingan sana hisoblanadi. Genetika atamasi grekcha «genetikos» so'zidan olingan bo'lib, **tug'ilish, kelib chiqish** degan ma'noni bildiradi.

Genetika fanining rivojlanishi tarixida quyidagi asosiy bosqichlarni belgilash mumkin:

1. Mendel va uning izdoshlari tomonidan irsiyat va irsiylanish qonunlarining kashf etilishi.

2. Morganning xromosoma nazariyasining yaratilishi va uning rivojlanishi.

3. Mutatsiya nazariyasining yaratilishi va uning rivojlanishi.

4. Molekulyar genetika yutuqlari va istiqboli.

Mendel*ning duragaylash orqali genetik analiz qilish metodi.** Irsiyat qonun-larining yaratilishida ***G Mendel asos solgan duragaylash metodi katta ahamiyatga ega. Bu metod o'zining samaradorligi tufayli barcha genetikaga oid ilmiy-tadqiqot ishlarida keng qo'llanib kelinmoqda. Duragaylash metodining mohiyati quyidagilardan iborat: tajriba uchun ota-ona o'simliklari sifatida o'rganilayotgan belgilari bo'yicha irsiy toza (gomozigotali) hamda o'zaro keskin farq qiladigan (alternativ) navlar olinadi. Masalan, **no'xat**ning guli qizil-oq, urug'i sariq-yashil rangda, urug' shakli tekis-burishgan navlar. Ular o'zaro chatishtirib olingan duragay

o'simliklarda ota-ona belgilarining irsiylanishi bir necha avlod davomida o'rganiladi.

Mendel dastavval bitta belgisi, so'ngra ikkita va nihoyat, uchta va undan ortiq belgisi bo'yicha keskin farq qiluvchi **no'xat** navlarini chatishtirdi. Hosil bo'lgan duragaylar bir necha avlod (F_1, F_2, F_3) davomida tekshirildi. Bunda har qaysi duragay o'simllkning avlodini alohida o'rganishga e'tibor berildi. Odatda bir juft belgisi bilan o'zaro keskin farq qiluvchi organizmlarni chatishtirishni **monoduragay chatishtirish** deyiladi. Ikki juft belgilari bilan farq qiluvchi ota-ona organizmlarni chatishtirishni **diduragay** chatishtirish va, nihoyat, uch va undan ortiq belgilari bilan farq qiluvchi organizmlarni chatishtirishni esa **poliduragay chatishtirish** deb yuritiladi.

Poligenlarning o'zaro ta'sirida belgilarning irsiylanish qonunlarining kashf etilishi va rivojlanishi (***Betson, Nilsson Ele, Ist*** va boshqa olimlar).

Xromosoma nazariyasining yaratilishi, genlarning birikkan holda irsiyla-nishi qonunining kashf etilishi (***T. Morgan*** va uning shogirdlari ***Bridjes Stertevant, Meller***).

Mutatsiya nazariyasining yaratilishi va uning rivojlanishi (***de-Friz, Myoller, Nadson, Gustafsson, Auerbax, Rapoport*** va boshqalar).

Odam genetikasining yutuqlari va istiqbollari (***Levit, Davidenkov Prokofyeva-Belgovskaya, Efroimson*** va boshqalar).

40-§. Mendelning birinchi qonuni

Irsiyat qonunlarini tahlil qilishni ***Mendel monoduragay*** chatishtirishdan irsiy jihatdan bir juft belgisi bilan farq qiladigan ota-ona organizmlarni chatishtirishdan boshladi.

Doni sariq va yashil **no'xat** o'simliklari chatishtirilsa, shu chatishtirish natijasida olinadigan birinchi avlod duragaylarning hammasida donni sariq bo'ladi. Qarama-qarshi belgi (donlarning yashilligi) go'yo yo'qolib ketadi. Shuningdek, doni silliq va burishgan o'simliklar o'zaro chatishtirilganda bi-rinchi avlod (F_1) silliq donli bo'lgan, qizil va oq gulli **no'xat**larni o'zaro chatishtirilganda F_1, (birinchi bo'g'in) qizil gulli bo'lgan. ***Mendel***ning bi-rinchi avlod duragaylarning bir xilligi mana shunday namoyon bo'ladi. Don-larning sariq rangidan iborat belgi (yashil rang) yuzaga chiqishiga go'yo yo'l qo'ymaydi va F_1 duragaylarning hammasi sariq (bir xil) bo'lib qoladi.

Belgining ustun turishi dominantlik, ustun turadigan belgi ***dominant*** belgi deb ataladi. ***Mendel*****ning birinchi qonuni-dominantlik qonuni yoki bi-rinchi bo'g'inda bir xillilik qonuni deb ataladi.**

Ko'zdan kechirilayotgan misollarda donning sariq silliq formalari, gulning qizil rangi, donning yashil, burishgan, gulning oq rangi ustidan domi-nantlik qiladi. Qarama-qarshi, F_2 da namoyon bo'lmaydigan belgi ***resessiv*** belgi deb ataladi. Dominant belgilar katta harflar bilan, misol uchun (A) resessiv belgi esa kichik harf (a) bilan belgilanadi.

Agar organizm genotipida ikkita bir xil genlar bo'lsa, bunday organizm ***gomozigota*** organizm deyiladi. Gomozigota organizm dominant (AA yoki BB) yoki resessiv (aa yoki bb) holatda bo'ladi.

Agar genlar bir-biridan farq qilsa, ya'ni biri dominant, ikkinchisi reses-siv (Aa yoki Bb) bo'lsa, bunday genotipli organizm ***geterozigota*** organizm deyiladi.

***Mendel*ning birinchi qonunini quyidagicha izohlash mumkin: agar bir juft belgisi bilan farq qiladigan gomozigota organizmlar o'zaro chatishtirilsa, F_1 duragaylar ota-ona organizmlarning bitta belgisiga ega bo'lib, barchasi fenotip va genotip jihatdan bir xil bo'ladi.**

No'xat o'simligining doni rangi (sariq va yashil) va donining shakli (silliq va burishgan) bo'lgan navlarni o'zaro chatishtirib, F_1 bo'g'inda olingan natijalarni ko'ramiz.

Chala dominantlik. Birinchi avlod duragaylari bir xil bo'ladi degan qonun yuqorida ko'rib chiqilgan misollarda shu bilan ifodalanadiki, duragaylarning hammasi sirtdan ona yoki otaga o'xshash, ya'ni dominantlik namoyon bolganda amalga oshadi. Bu hamisha ham kuzatilavermaydi. Geterozigota formalarda belgilar ko'pincha oraliq xarakterga ega bo'ladi, ya'ni dominantlik chala bo'lishi mumkin. Quyida **nomozshomgul** o'simligi ikki irsiy formasini chatishtirish natijalari ko'rsatilgan. Ulardan birining gullari qizil, ikkinchisiniki oq. Birinchi avlod duragaylarining hammasi pushti gulli, ya'ni oraliq xarakterda bo'ladi.

Chala dominantlik keng tarqalgan hodisadir. Chala dominantlik, ya'ni oraliq irsiylanish **qulupnay** mevasining rangi, qushlar patining tuzilishi, andaluz ***tovuq*** patining rangi, odamdagi biokimyoviy belgilarda va boshqalarda kuzatiladi.

41-§. Mendelning ikkinchi qonuni

***Mendel*ning ikkinchi (belgilarni ajralish) qonuni.** Agar geterozigota holatdagi F_1 bo'g'inlar o'zaro chatishtirilsa, ikkinchi bo'g'in (F_2)da ajralish hodisasi kuzatiladi: o'zida ota-onalaridan ikkalasining belgilari bor o'simliklar ma'lum son nisbatlarida paydo bo'ladi. Olingan duragaylarning **3/4** qismi dominant belgiga, **1/4** qismi resessiv belgiga ega bo'ladi.

Yuqoridagi misolda gomozigota sariq va yashil donli **no'xat**lar o'zaro chatishtirilib, F_1 da sariq donli **no'xat**lar olindi.

Geterozigota organizmlarni chatishtirish natijasida olingan avlodlarning ma'lum qismi dominant belgilarni, boshqa qismi esa resessiv belgilarni namoyon qiladi. Bu jarayon ***belgilarning ajralishi*** deb ataladi.

Mendelning ikkinchi qonuni, ajralish qonuni bo'lib, uni quyidagicha izohlash mumkin: geterozigota holatdagi ikkita F_1 bo'g'inni o'zaro chatishtirish natijasi ikkinchi bo'g'in (F_2) da quyidagicha nisbatda ajralish kuzatiladi, fenotip bo'yicha **3:1**, genotip bo'yicha **1:2:1**.

F_2 da olingan organizmlarning **25** % i gomozigota holatda dominant (AA), **50** % i dominant belgi bo'yicha geterozigota (Aa), **25** % i resessiv belgi bo'yicha gomozigota (aa) bo'ladi.

Chala dominantlikda F_2 bo'g'inda fenotip va genotip jihatdan nisbat **1:2:1** bo'ladi.

1) G'o'zada malla rangli tola oq tola ustidan qisman dominantlik qilgani uchun F_1 bo'g'inda novvotrang tolali forma hosil bo'ladi. Agar F_1 duragaylar o'zaro chatishtirilsa, F_2 da qanday natija olinadi?

2) Nomozshomgulning qizil va pushti gultojibargli formalari oq gultoji bargli formasi bilan chatishtirilganda, birinchi chatishtirishda F_1 pushti gul-tojibargli, ikkinchi chatishtirishda 50% pushti, 50% oq gultojibargli formalar hosil bo'ladi. Har ikkala tajribadagi ota-ona va F_2 duragaylarning genotipini aniqlang.

42-§. Nasldan naslga o'tishning sitologik asoslari

Gametalar sofligi gipotezasi. ***Mendel*** fikricha irsiy omillar, duragaylar hosil bo'lishida ajralib ketmaydi, balki o'zgarmagan holda saqlanadi. Qarama-qarshi belgilarga ega bo'lgan ota-ona organizmlarni chatishtirishdan hosil bo'lgan F_1 duragay o'zida har ikkala muqobil: dominant va resessiv belgilarni mujassam qiladi. Jinsiy ko'payishda avlodlar o'rtasidagi bog'lanish jinsiy hujayralar-gametalar orqali amalga oshadi. Har bir gameta juft irsiy omillardan faqat bittasiga ega bo'ladi. Urug'lanish jarayonida ikkita resessiv belgiga ega bo'lgan gametaning qo'shilishidan resessiv belgilar fenotipda namoyon bo'ladi. Dominant belgilarni o'zida mujassam qilgan yoki har ikki gameta, biri dominant, ikkinchisi resessiv belgilarga ega bo'lgan gametalarning qo'shilishidan dominant belgili organizm rivojlanishiga sabab bo'ladi. Shunday qilib F_2 bo'g'inda resessiv belgili organizmning namoyon bo'lishi quyidagi ikki shartlarga amal qilinganda paydo bo'ladi:

1) agar duragaylarda irsiy omil o'zgarmagan holda saqlangan bo'lsa;

2) agar jinsiy hujayralar (gameta)lar allellar juftidan faqat bittasiga ega bo'lsa.

Mendel geterozigota organizmlarni o'zaro chatishtirganda belgilarning ajralishini genetik jihatdan gametalar sofligi va ular allel genlardan faqat bittasini o'zida saqlashi orqali tushuntirib berdi.

Gametalar sofligi gipotezasini quyidagicha izohlash mumkin: jinsiy hujayralarning hosil bo'lishida har bir gametalar juft genlardan faqat bittasiga ega bo'ladi.

Gametalar hosil bo'lishida duragaylardagi gomologik xromosomalar birinchi meyoz bo'linish natijasida har xil hujayralarga o'tadi.

Bu organizm ikki xil gameta hosil qiladi. Gametalar sofligi gipotezasi ajralish qonuni turli genlarga ega bo'lgan gametalarning tasodifan qo'shilib qolishi natijasidir: AA, Aa, aa.

Nasldan naslga o'tishning sitologik asoslari.

Mendel gametalar sofligi gipotezasini ta'riflab bergan vaqtlarda mitoz haqida, gametalarning rivojlanishi va meyoz to'g'risida hali hech narsa ma'lum emas edi. Hozirgi vaqtda sitologiya yutuqlari tufayli *Mendel* qonunlari mustahkam sitologik asosga ega bo'lib qoldi.

O'simliklar va hayvonlarning har birida xromosomalar ma'lum bir miqdorda bo'ladi. Oson bo'lishi uchun faraz qilaylik: o'rganayotgan organizmimizda atigi bir juft xromosoma, genlar esa shu xromosomaning qismlari bo'lsin. Juft genlar gomologik xromosomalarda joylashgan. Meyozda gomologik xromosomalarning har bir jufti gametalarda bittadan qolishini tushunish oson, modomiki, shunday ekan, gametalarda har bir juftda bittadan gen qoladi. Monoduragay chatishtirishda belgilarning ajralishini sitologik asoslari shundan iboratki, meyoz natijasida gomologik xromosomalar tarqalishi va ***gaploid*** jinsiy hujayralarning hosil bo'lishidir.

Allel genlar. Monoduragay chatishtirishda nasldan-naslga o'tish qonuniyatlari to'g'risida yuqorida ko'rib chiqilgan material genetikani yanada chuqurroq o'rganishga doir ba'zi tushunchalarni ta'riflash uchun imkon beradi. Bir-birini istisno etadigan belgilarning rivojlanishini aniqlab beruvchi genlar juftlarni hosil qilishini **no'xat, nomozshomgul** va boshqa ob'ektlardagi nasldan-naslga o'tish misolida ko'rish mumkin. Masalan, **no'xat** donlari rangining sariq bilan yashil rangni belgilovchi geni, gul rangining oq bilan qizil rangini belgilovchi geni va boshqalar ana shunday juftlardir. Juft genlar ***allel genlar*** deb ataladi. Demak, **no'xat** donlari rangining sariq va yashil rangni belgilovchi genlari allel genlar (allellar)dir. Allel genlar gomologik, ya'ni juft xromosomalardan joy oladi, shunga ko'ra meyoz jarayonida ular har xil gametalarga o'tib qoladi.

43-§. Diduragay chatishtirish. *Mendel*ning uchunchi qonuni

Mendel*ning uchinchi qonuni.** Bir juft allellarni irsiylanishi, ***Mendel uchun dominantlik, duragaylarda resessiv allellarni o'zgarmasligi, belgilarning **3:1** nisbatda ajralishi kabi bir qator qonuniyatlarni ochish imkonini berdi. Ajralish hodisasi, gametalar juft, allellarning faqat bitta genini saqlashi, gametalar genotip jihatdan sofligini o'rganish imkoniyatini berdi.

Lekin organizmlar bir-biridan juda ko'p belgilari bilan farq qiladi. Ikki va undan ortiq belgilarni irsiylanish qonuniyatlarini diduragay va poliduragay chatishtirish orqali o'rganish mumkin.

Diduragay yoki **poliduragay chatishtirish** deb, ikki yoki undan ortiq juft belgilari bilan farq qiladigan ota-ona organizmlarni o'zaro chatishtirishga aytiladi.

Diduragay chatishtirishni tekshirish uchun ***Mendel*** ikki juft belgisi bilan: donining rangi (sariq va yashil) va shakli (silliq va burishgan) bo'lgan gomozigota holdagi **no'xat** o'simliklarini o'zaro chatishtirdi. **No'xat** donining sariq rangi (A) va silliq shakli (B) dominant, yashil rangi (a) va burishgan shakli (b) resessivdir. Har bir o'simlik bir tipdagi gametalarni hosil qiladi. Bunday gametalarning qo'shilishidan olingan naslning barchasi bir xil ya'ni sariq-silliq bo'ladi.

Birinchi bo'g'in duragaylarida har juft allel genlardan faqat bittasi gametalarga tushib qoladi. Ya'ni birinchi meyoz bo'linish natijasida A gen B gen bilan bitta gametaga yoki b gen bilan tushishi, xuddi shuningdek, a gen B gen yoki b gen bilan bitta gametaga tushishi mumkin.

Har bir organizmda juda ko'p jinsiy hujayralar hosil bo'ladi, statistik qonuniyat bo'yicha har bir duragayda to'rt xilda **25** % dan-AB, Ab, aB, ab gametalar hosil bo'ladi.

Urug'lanish jarayonida bitta organizm gametalari ikkinchi organizmning har bir gametalari bilan tasodifan uchrashishi mum-kin. Buni **Pennet katakchasi** yordamida osongina aniqlash mumkin. Pennet katakchasiga gorizontal bo'yicha bitta organizm gametalari, vertikal bo'yicha katakchalarning chap tomoniga ikkinchi organizm gametalari yoziladi. Katakchalar ichiga esa gametalar qo'shilishidan hosil bo'lgan zigotalarning genotipi yoziladi. F_2 da hosil bo'lgan organizmlarni fenotip bo'yicha hisoblab chiqish nihoyatda oson.

Duragaylar fenotip bo'yicha to'rtta guruhga bo'linadi: **9** ta sariq silliq; **3** ta yashil silliq; **3** ta sariq burishgan; **1** ta yashil burishgan duragaylar hosil bo'ladi. Agar har bir belgilar bo'yicha ajralishni

hisoblab chiqiladigan bo'lsa, sariq donning soni yashil rangga, silliq shaklining soni burishgan shakliga nisbatan **3:1** bo'ladi. Shunday qilib, diduragay chatishtirishda har juft belgilar boshqa juft belgilarga bog'liq bo'lmagan holda xuddi monoduragay chatishtirishdagidek ajralishga uchraydi.

Urug'lanish jarayonida gametalarning tasodifan uchrashish ehtimoli barchasi uchun bir xil bo'ladi. Hosil bo'lgan zigotalarda genlarning har xil kombinatsiyalari amalga oshadi. Diduragay chatishtirishda genlarning turli kombinatsiyalari natijasida belgilarning mustaqil holda taqsimlanishi, agarda juft allel genlar har xil gomologik xromosomalarda joylashgan bo'lsagina amalga oshadi.

***Mendel*ning uchinchi qonunini quyidagicha izohlash mumkin: ikki yoki undan ortiq juft muqobil belgilari bilan farq qiladigan ota-ona organizmlar o'zaro chatishtirilganda, genlar va unga mos belgilar bir-biridan mustaqil holda irsiylanadi.**

Mendel qonunlaridan foydalanib, ajralishning bir muncha murakkab hollarini uch, to'rt va undan ham ko'proq juft belgilari bilan farq qiladigan duragaylardagi ajralish hollarini ham tushunib olsa bo'ladi. Agar ota-ona organizm bir juft belgisi bilan farq qilsa, ikkinchi bo'g'inda ajralish **3:1**, diduragay chatishtirishda esa **9:3:3:1** nisbatda ajralishi kuzatiladi.

Duragaylarda hosil bo'ladigan gametalarni hisoblab topish mumkin.

Poliduragaylardagi gametalarning umumiy sonini hisoblash formulasi-**2n**, n-genotipdagi geterozigota juft genlarning soni (Aa) duragayda ikki xil 2^1 gameta; AaBb duragayda esa to'rt xil 2^2 tipdagi gameta hosil bo'ladi.

AaBbCc-triduragayda sakkiz xil 2^3 tipdagi gameta hosil bo'ladi.

44-§. Tahliliy chatishtirish

Tahliliy chatishtirish. ***Mendel*** tomonidan ishlab chiqilgan irsiyatni o'rganishning duragaylash usuli. Dominant genga ega bo'lgan fenotipli organizmlarni genotipi gomozigota yoki geterozigota ekanligini aniqlash imkonini bermaydi.Buning uchun noaniq genotipga ega organizm sof gomozi-gota holdagi resessiv organizm bilan qayta chatishtiriladi.

Agar dominant organizm gomozigota bo'lsa, birinchi bo'g'inda bir xillilik kuzatiladi, ya'ni ajralish ro'y bermaydi:

fenotip va genotip bo'yicha **1:1** nisbatda ajralish vujudga keladi. Bunday natija ota-ona organizmlardan biri geterozigota bo'lib, ikki xil gameta hosil qilishini to'g'ridan-to'g'ri isbotidir. Tahliliy chatishtirish ikki juft belgisi bo'yicha geterozigota organizmlarda quyidagicha bo'ladi.

Bunday chatishtirishdan olingan duragaylar bir-biridan farq qiladigan to'rt xildagi fenotipni hosil qiladi, nisbat **1:1:1:1** bo'ladi.

45-§. Genlarning birikkan holda irsiylanishi

Mendel o'z tajribalarida xushbo'y **no'xat** o'simligining etti juft irsiy belgisini nasldan naslga o'tishini kuzatdi. Keyinchalik olimlarning ilmiy izlanishi natijasida har xil turga mansub organizmlardagi turli juft belgilarning irsiylanishi o'rganilib, ***Mendel*** qonunlari isbotlab berildi. Natijada bu qonunlar umumiy xarakterga ega ekanligi tan olindi. Lekin keyingi ilmiy izlanishlar xushbo'y **no'xat**ning ayrim belgilari-changchi shakli, gulning rangi nasllarda mustaqil taqsimlanmasligi isbot etildi. Nasllar ota-onaga o'xshagan holda qoladi. Asta-sekin ***Mendel***ning uchinchi qonuni asosida bunday belgilar ko'p to'plana bordi. Shu narsa aniq bo'ldiki, avlodlarda belgilarning ajralishi va kombinatsiyasida barcha genlar tarqalmaydi. Albatta ixtiyoriy organizmda belgilar soni nihoyatda ko'p. Xromosomalar soni esa ma'lum miqdorda bo'ladi. Har bir xromosomada juda ko'p genlar joylashadi. Bunday genlar bir-biri bilan birikkan gen-lar deyiladi. Ular birikkan guruhlarni tashkil etadi. Genlarning birikkan guruhi xromosomalarning ***gaploid*** to'plamiga mos keladi. Misol uchun, odamda **46** ta xromosoma-birikkan guruhi **23** ta, ***drozofila***da **8** ta xromosoma-birikkan guruhi **4** ta, **no'xat**da **14** ta xromosoma-birikkan guruhi **7** ta bo'ladi. Bitta xromosomada joylashgan genlar quyidagicha irsiylanadi.

Genlar bir xromosomada bo'lganda nasldan-naslga o'tish qonuniyatlari haqidagi masalani ***T. Morgan*** va uning shogirdlari mukammal o'rganishgan. Asosan ***drozofila*** degan kichik meva pashshasi tekshirilgan. Bu hasharot genetik tadqiqotlar uchun juda qulay. ***Drozofila*** laboratoriya sharoitida oson ko'payadi, serpusht bo'ladi: ular **25-26** °C da har **10-15** kunda yangi nasl beradi, irsiy belgilari juda ko'p va turli-tuman, xromosomalari oz (diploid soni **8** ta) bo'ladi.

Tajribalardan ma'lum bo'lishicha, bir xromosomada joylashgan genlar birikkan genlar bo'ladi, yani mustaqil taqsimlanmay, asosan, birgalikda nasldan-naslga o'tadi. Buni aniq misolda ko'rib chiqamiz. Agar kulrang tanali va normal qanotli ***drozofila*** bilan qoramtir tanali va kalta qanotli ***drozofila*** chatishtirilsa, duragaylarning birinchi avlodidagi barcha pashshalar kulrang tanali va normal qanotli bo'lib chiqadi. Bu ikki juft allel bo'yicha geterozigotadir (kulrang tana, qoramtir tana va normal qanot, kalta qanot). Tahliliy chatishtirish o'tkazishda digeterozigota (kulrang tanali va normal qanotli) urg'ochi pashshalarni resessiv belgili qoramtir tanali va kalta qanotli erkak pashshalar bilan chatishtiramiz. ***Mendel***ning

ikkinchi qonuniga asoslanib, naslda **4** xil fenotipli: **25** % normal qanotli kulrang tanali, **25** % kalta qanotli kulrang tanali **25** % normal qanotli qoramtir tanali va **25** % kalta qanotli qo-ramtir tanali pashshalar olish mumkin.

Darhaqiqat, boshlang'ich kombinatsiyali (kulrang tanali normal qanotli, qoramtir tanali kalta qanotli) pashshalar bilan olib borilgan tajribada (muayyan tajribada **41,5** %.) belgilaridan qayta kombinatsiyalangan (kulrang tanali-kalta qanotli va qoramtir tanali normal qanotli) pashshalarnikiga qaraganda belgilar ancha ko'proq bo'ladi. Keyingilari atigi **8,5** % dan bo'ladi. Ana shu misoldan ko'rinib turibdiki, kulrang tana-normal qa-not va qoramtir tana-kalta qanot belgilarini yuzaga chiqaradigan genlar asosan birgalikda nasldan-naslga o'tadi, ya'ni boshqacha aytganda, o'zaro birikkan holda bo'ladi. Bu birikish genlarning muayyan bir xromosomada joylashganligiga bog'liq. Shuning uchun meyozda bu genlar tarqalib ketmaydi, balki birgalikda nasldan-naslga o'tadi. ***Bir xromosomada joylashgan gen-larning birikish hodisasi Morgan qonuni bilan mashhur.***

Bir-biriga birikkan genlar gruppasining soni muayyan turdagi xromosomalarning ***gaploid*** soniga mos keladi. Ular drozoflla pashshasida **4** ta, **makkajo'xorida 10** ta bo'ladi. Birikish gruppalari sonining xromosomalar soniga mos kelishi irsiyatda (nasldan-naslga) o'tishda xromosomalar ahamiyatga ega ekanligining muhim dalilidir.

Tadqiqotlarga qaraganda, genlarning yuqorida aytilgandek qayta kombinatsiyalanishiga sabab shuki, meyoz protsessida gomologik xromosomalar konyugatsiyalanganda ularning ma'lum bir foizi o'z qismlarini ayirboshlaydi yoki boshqacha aytganda, bir-biri bilan chalkashadi. Bunda dastlab gomologik xromosomalarning birida joylashgan genlar endi turli gomologik xromosomalarga o'tib qolishi aniq bo'ladi. Ular qayta kombinatsiyalanadi.

Turli genlarning chalkashish foizi turlicha bo'lib qoladi. Bu ular orasidagi masofaga bog'liq. Genlar xromosomada bir-biriga qancha yaqin joylashsa chalkashganda ular shuncha kam ajraladi, birikish foi-zi shuncha yuqori bo'ladi. Chunki bunda xromosomalar turli qismlari bilan almashinadi va bir-biriga yaqin joylashgan genlarning birga bo'lish ehtimoli ko'p bo'ladi. Ana shu qonuniyatlarga asoslanib, genetik jihatdan yahshi o'rganilgan organizmlar xromosomalarning genetik kartasini tuzishga erishildi, bu kartada genlar o'rtasidagi nisbiy masofa ko'rsatilgan. ***Drozofila*** pashshasida gomologik xromosomalarning chalkashishi va qismlarining almashinishi faqat urg'ochilarda sodir bo'ladi. Erkak

pashshalarda bu bosqich bo'lmaydi, shuning uchun ularda bitta xromosomada joylashgan genlarning birikishi to'liq birikish hisoblanadi. Ana shu sababga ko'ra, tahlil qiluvchi chatishtirish uchun urg'ochi pashshalarni olish kerak.

46-§. Jins genetikasi

Jinsda birikkan holda nasldan-naslga o'tish.

Hayvonot olamidagi jinsiy farqlarning kelib chiqishi, jinsni aniqlash mexanizmi, jinslar o'rtasidagi nisbatlarni o'rganish biologiya uchun nazariy va amaliy jihatdan katta ahamiyatga ega. Hayvonlar jinsi sun'iy yo'l bilan boshqarilganda edi, qishloq xo'jaligi uchun juda katta foyda keltirgan bo'lardi. Jins tuxum hujayra urug'langandan keyin ma'lum bo'ladi. Ayrim jinsli organizmlarda (jumladan odamda ham) jinslar nisbati odatda **1:1** ni tashkil etadi. Ko'pchilik ayrim jinsli organizmlarning erkak va urg'ochilarida xromosomalari bir xil emas. Ana shu tafovutlar bilan ***drozofila***dagi xromosomalar soni misolida tanishib chiqaylik.

Drozofilada xromosoma to'plami ***diploid*** holda **8** ta bo'ladi. Uch juft xromosomalari jihatidan olganda bu pashshalar jinslari bir-biridan farq qilmaydi. Lekin bir juft xususiga kelganda muhim tafovutlar mavjud. Urg'ochisida ikkita bir xil (juft) tayoqchasimon xromosomalar bor; erkagida bunday xromosoma faqat bitta, uning juftini ikki elkali alohida bir xromosoma tashkil etadi. Erkaklari bilan urg'ochilaridan farq qilmaydigan, bir xildagi xromosomalar ***autosomalar*** deb ataladi. Erkaklari bilan urg'ochilarida bir-biridan farq qiladigan xromosomalar esa ***jinsiy xromosomalar*** deyiladi.

Drozofilaning xromosomalar soni oltita autosoma va ikkita jinsiy xromosomadan tashkil topadi. Urg'ochi pashshada qo'shaloq holda (XX), erkak pashshada esa (XY) yakka holda bo'ladigan tayoqchasimon jinsiy xromosoma X-xromosoma, ikkinchi jinsiy xromosoma (urg'ochi pashshada bo'lmaydigan, erkak pashshada ikki elkali bo'ladigan xromosoma) Y-xromosoma deyiladi.

Erkak va urg'ochi pashshaning xromosomalar to'plamidagi bu jinsiy tafo-vutlar ko'payish jarayonida qanday saqlanib qoladi?

Bu savolga javob berish uchun meyozda va urug'lanishda xromosomalar qanday holatdn bo'lishini aniqlab olish zarur. Urg'ochi pashshaning jinsiy xromosomalari yetilayotganda meyoz natijasida har bir tuxum hujayraga to'rtta xromosomadan iborat ***gaploid*** to'plam, shu jumladan, bittadan X-xromosoma o'tadi. Meyozda erkak pashshada ikki

xil spermatozoidlar hosil bo'ladi. Jinsiy xromosomalar hujayraning qarama-qarshi qutblariga tarqalib ketadi.

X-xromosoma bir qutbga, Y-xromosoma ikkinchi qutbga boradi. Shu tufayli erkak pashshalarda ikki xil spermatozoidlar teng miqdorda hosil bo'ladi. Bir xil spermatozoidlar 3 ta autosoma bilan bitta X-xromosoma, boshqalarida uchta autosoma bilan bitta Y-xromosoma bo'ladi. Urug'lanishda ikkita kombinatsiya bo'lish ehtimolligi bir xil. Tuxum hujayrani X yoki Y-xromosomali sperma urug'lantirishi mumkin. Birinchi holda urug'langan tuxumdan urg'ochi pashsha, ikkinchi holda erkak pashsha rivojlanadi. Organizmning jinsi urug'lanish vaqtida belgilanadi va zigotaning xromosomalar soniga bog'liq bo'ladi.

Jins belgilanishining xromosoma mexanizmi odamda ham xuddi ***drozofila***dagi kabi bir xil. Odam xromosomalarining ***diploid*** soni-46 ta. Shu songa 22 juft autosoma va 2 ta jinsiy xromosoma kiradi. Ayollarda jinsiy xromosomalar soni ikkita-X-xromosomadan, erkaklarda-bitta X va bitta Y-xromosomadan iborat bo'ladi. Shunga ko'ra, erkaklarda ikki xil spermatozoidlar-X va Y-xromosomali spermatozoidlar hosil bo'ladi.

Ayrim jinsli ba'zi organizmlarda (masalan, ***ba'zi hasharotlarda***) Y-xromosoma umuman bo'lmaydi. Bunday hollarda erkagining xromosomalari bittaga etishmaydi: X va Y-xromosomalar o'rnida bitta X-xromosoma bo'ladi. Bu holda meyoz jarayonida erkak gametalar hosil bo'lib kelayotganida X-xromosoma kon'yugatsiya uchun sherigi bo'lmaydi va hujayralarning biriga o'tadi. Natijada barcha spermatozoidlarning yarmisi X-xromosomali, qolgan yarmisi esa undan mahrum bo'ladi. Tuxum hujayra X-xromosomali spermiy bilan urug'lansa, ikkita-X-xromosomasi bo'ladigan to'plam yuzaga keladi va bunday tuxumdan urg'ochi organizm rivojlanib boradi. Tuxum hujayra X-xromosoma yo'q spermiy bilan urug'lansa, u holda bitta X-xromosomasi bo'lgan organizm bunyodga keladi, u erkak bo'lib chiqadi.

Shu bilan birga tabiatda jins belgilanishining boshqa turi ham borki, u urg'ochi jinsning geterogametalik bo'lishi bilan ta'riflanadi. Bu o'rinda hozirgina ko'rib o'tilgan munosabatlarning teskarisi bo'ladi. Urg'ochi jinsga har xil jinsiy xromosomalar yoki faqat bir X-xromosoma xos bo'ladi. Erkak jinsi bir xildagi X-xromosomalar juftiga ega bo'ladi. Ma'lumki, bunday hollarda urg'ochi jins geterogametali bo'ladi, holbuki, spermiylarning hammasi xromosoma to'plami xususida bir xil bo'lib qolaveradi (ularning hammasida bitta X-xromosoma bo'ladi).

Demak, embrion jinsi tuxum hujayraning X-xromosomali yoki Y-xromosomali spermiy yordamida urug'lanishi bilan aniqlanadi. Urg'ochi jinsning geterogametaligi ***kapalaklarda, qushlarda*** va ***sudralib yuruvchilarda*** kuzatiladi.

Jinsga birikkan holda nasldan-naslga o'tish. ***Morgan*** va uning shogirdlari jinsiy xromosomalar orqali jinsni aniqlash bilan birga jinsga bog'liq hol-da irsiylanishni ham aniqladilar. Ularning qayd qilishicha genlar faqat autosomalarda emas, balki jinsiy xromosomalarda ham joylashgan bo'ladi. Shunday genlar ishtirokida rivojlangan belgilar jinsga bog'liq holda irsiylanadi. Masalan, ***drozofila***da ko'zning qizil (A), oq (a) bo'lishini ta'min etuvchi gen jinsiy X-xromosomada joylashgan. Bu belgi jinsga bog'liq holda irsiylanadi.

Odamda ham jinsiy xromosomalarda joylashgan genlar jinsga bog'liq holda irsiylanishi isbot etildi. Masalan, odamda ***gemofiliya*** (qonning ivimasligi) hamda ***daltonizm*** (*qizil* va *yashil ranglarni ajrata olmaslik*) kasalliklarini belgilovchi genlar X-xromosomada joylashgan. Bu kasalliklar jinsga bog'liq holda irsiylanadi.

Gemofiliya kasalligining irsiyla-nishi quyidagi sxemada gemofiliya genini tashuvchi (X^HX^h) ayol bilan, sog'lom erkak (X^HY) nikohi misolida keltirilgan.

Bunday nikohdan tug'ilgan o'g'il bolalarning yarmi gemofiliya bilan kasallangan bo'ladi. Y-xromosomaga joylashgan genlar faqat otadan o'g'il bolalarga o'tadi.

Hozirgi vaqtda juda ko'p normal va patologik belgilarning jinsga bog'liq holda irsiylanishi o'rganib chiqilgan.

47-§ Genlarning o'zaro ta'siri

Irsiyatning tuzilish va funksional birligi genlar hisoblanadi. Biz o'rgangan mavzularda har bir gen boshqa genlardan mustaqil holda bitta belgining rivojlanishiga ta'sir qiladi. Bundan shunday xulosa chiqarish mumkin: genotip genlarning mexanik yig'indisi, fenotip esa alohida belgilarning xilma-xil ko'rinishidir. Biroq aslida bunday emas. Agar ayrim hujayralarda va biokimyoviy va fiziologik jarayonlar o'zaro uyg'unlashgan bo'lsa, u birinchi navbatda genlarning o'zaro ta'sir etuvchi tizimi, ya'ni genotip bilan bog'liq xromosomalarning ma'lum qismida joylashgan allel va allel bo'lmagan genlar bir-biriga o'zaro ta'sir ko'rsatadi. Allel genlar dominant va resessiv hollarda bo'ladi. **To'la va tola bo'lmagan dominantlik** farq qilinadi.

Genlarning komplementar ta'siri turli allelga mansub genlar ba'zi belgilarning rivojlanishiga bir muncha mustaqil ta'sir etishi bilan birga, ko'pincha turli shaklda o'zaro ta'sir ko'rsatadi. Natijada organizmda biron belgining rivojlanishi bir necha gen nazorati ostida bo'ladi. Misol uchun ***tovuq***ning toji har xil zotlarida turli shaklda bo'ladi. Bu narsa ikki juft genning o'zaro ta'siri natijasida genlarning alohida kombinatsiyasi tufayli tojlar to'rt xil variantda namoyon bo'ladi, ya'ni oddiy (aabb), no'xatsimon (aaBB yoki aaBb), yong'oqsimon (AABB yoki AaBb), gulsimon toj (AAbb, Aabb)lar.

Allel bo'lmagan genlar o'zaro, asosan **komplementar, epistaz, polimer** ta'sir qiladi.

48-§. Genlarning o'zaro komplementar ta'sirida irsiylanish

Genotipda allel bo'lmagan genlarning o'zaro ta'siri natijasida organizmda yangi belgining rivojlanishiga olib kelishi genlarning ***komplementar,*** ya'ni to'ldiruvchi ta'siri deb ataladi. Genlarning bunday ta'siri xushbo'y hidli, oq gulli **no'xat**ni o'zaro chatishtirishda ham aniq namoyon bo'ladi. Olingan birinchi bo'g'in durgaylar qizil rangda bo'ladi.

Birinchi bo'g'in duragaylar o'zaro chatishtirilganda ikkinchi bo'g'in o'simliklarda ajralish: **9:7** nisbatda, ya'ni bir fenotipik sinf (**9/16**) qizil, ikkinchisi (**7/16**) oq bo'ladi, demak natijaviy nisbat **9:7**. Ota-ona o'simliklarning genotipi-AAbb va aaBB bo'lib, ularning har biri bittadan dominant (A yoki B) genga ega. Bu dominant genlar alohida-alohida holda gulga qizil rang bera olmaydi, shuning uchun ota-ona **no'xat** o'simliklarining guli oq bo'ladi. Belgilarning rivojlanishiga ta'sir etuvchi noallel genlarning ta'siri tufayli F_2 avlodida belgilarning ajralishi 9:7; 9:6:1; 9:3:4; 9:3:3:1 nisbatda bo'ladi.

Komplementariya yunoncha to'ldiruvchi degan ma'noni beradi.

Oshqovoq o'simliklarining har xil shakldagi meva beruvchi navlari bor. Ular orasida yumaloq, gardishsimon, uzunchoq shaklli mevaga ega bo'lganlari mavjud. Amalga oshirilgan maxsus genetik tadqiqotlar natijasida yumaloq shaklga ega bo'lgan navlar o'zaro, shu belgi genotipi bo'yicha farq qilishi aniqlandi. Ularning genotiplari AAbb va aaBB holatida ekanligi ma'lum bo'ldi. Bu genlar komplementar ta'sir etib, har xil meva shakllarining rivojlanishini ta'min etishlari mumkin ekanligi isbotlandi. Buning uchun yuqorida bayon etilgan meva shakli bir xil yumaloq, lekin genotiplari har xil bo'lgan oshqovoq navlari chatishtirilib AaBb genotipiga ega bo'lgan F_1 duragaylari olindi. Ularda ota-ona o'simliklaridan butunlay farq qiluvchi, yangi-gardishsimon shaklli meva rivojlandi. F_1 o'simliklari o'z-o'ziga

chatishtirilganda 4 xil-AB, Ab, aB ab genotipiga ega bo'lgan otalik va onalik gametalari hosil bo'lib, ularning qo'shilib, urug'lanishi natijasida hosil bo'ladigan F_2 organizmlarida meva shaklining irsiylanishini quyidagicha ifodalash mumkin.

F_2 duragay avlodlarida ota-ona organizmlarida yo'q ikki xil yangi gardishsimon hamda uzunchoq shakldagi mevaga ega bo'lgan o'simliklar ajralib chiqdi. Ularning paydo bo'lishi ikki juft allel bo'lmagan genlarning o'zaro komplementar ta'siri natijasidir. Meva shaklining gardishsimon bo'lishi dominant holatdagi (A-B) allel bo'lmagan genlarning komplementar ta'siri oqibatidir. Ularning umumlashtirilgan genotipi A-B- holatida ifodalanadi. Meva Meva shaklining uzunchoq bo'lishi esa retsessiv gomozigota holatidagi (aabb) allel bo'lmagan genlarning komplementar ta'siri tufayli ta'min etiladi.

yumaloq yumaloq

R. ♀ AAbb × ♂ aaBB

gardishsimon

F_1 AaBb

F_2

♀ \ ♂	aB	Ab	aB	ab
AB	gardishs. AABB	gardishs. AABb	gardishs. AaBB	gardishs. AaBb
Ab	gardishs. AABb	yumaloq AAbb	gardishs. AaBb	yumaloq Aabb
aB	gardishs. AaBB	gardishs. AaBb	yumaloq aaBB	yumaloq aaBb
ab	gardishs. AaBb	yumaloq Aabb	yumaloq aaBb	uzunchoq aabb

F_2 da hosil bo'ladigan genotipik va fenotipik guruhlar quyidagi jadvalda namoish etilgan.

AABB AABb AaBB AaBb

1 2 2 4

jami 9 ta Gardishsimon mevali o'simliklar

AAbb Aabb AaBB AABb

1 2 1 2

jami 6 ta Yumoloq mevali o'simliklar

aabb-1

jami 1 ta Uzunchoq mevali o'simliklar

Avstraliya xoldor to'tilarining pat rangi oq, sariq, havorang, yashil bo'ladi. Agar havorang patli to'ti bilan oq to'ti chatishtirilsa, 1-avlodda patning havorang belgisi dominantlik qiladi. 1-avloddagi erkak va urg'ochi havorang to'tilar o'zaro chatishtirilsa, olingan 2-avlod to'tilari orasida 75% havorang, 25% oq rangli bo'ladi. Xuddi shunday holatni biz sariq patli to'tilar bilan oq patli to'tilarni chatishtirishda ham ko'ramiz. Bu tajribada 1-avlod to'tilari sariq patli bo'lib, ularning erkak, urg'ochilari bir-birlari bilan chatishtirilsa, 2-avlodda 75% to'tilar sariq, 25% to'tilar oq patli bo'ladi.

Har ikki tajriba natijalarini tahlil qilib, xoldor to'tilarda pat rangi bittadan gen ta'sirida rivojlanadi, degan xulosaga kelish mumkin.

Ammo bu xulosa havorang to'tilar bilan sariq to'tilarni chatishtirganda boshqacha bo'ladi. 1-avlodda to'tilar yashil rangda, 2-avlodda - 9 ta yashil, 3 ta havorang, 3 ta sariq, 1 ta oq patli to'tilar rivojlanadi.

49-§. Genlarning polimer ta'siri

Allel bo'lmagan bir nechta genning bitta belgining rivojlanishiga o'xshash ta'sir ko'rsatishi genlarning polimer ta'siri deyiladi. Genlarning polimer ta'siri organizmlarning miqdoriy belgilarida uchraydi. Masalan, hayvonlarning vazni, o'sishi, o'simliklarning bo'yi, tovuqlarning tuxum qilishi, qoramol sutining miqdori va yog'liligi, o'simliklar tarkibidagi vitaminlar miqdori va boshqalar. Miqdor belgilarning rivojlanish darajasi unga ta'sir etuvchi polimer genlar soniga bog'liq bo'ladi. Genlarning polimer ta'sirining o'ziga xos, komplementariya va epistazdan farq qiluvchi tomonlari bor. Polimer genlar o'zlarining funksiyasi, fenotipga ta'sir kuchi jihatidan bir xil bo'ladi. Polimeriyada avlodlarda yangi belgi paydo bo'lmay, ota-ona organizmlarning belgilari rivojlanadi. Miqdor belgilarning rivojlanish darajasi unga ta'sir etuvchi polimer genlarning soniga bog'liq bo'ladi. Polimeriya hodisasi dastavval organizmlarning ba'zi sifat belgilarining irsiylanishida aniqlangan.

Polimeriya hodisasini dastavval shved olimi ***Nilson Ele*** o'rgandi. U **bug'doy**ning qizil ($A_1A_1A_2A_2$) va oq ($a_1a_1a_2a_2$) navlarini o'zaro chatishtirib F_1 o'simliklarni oldi.

F_1 da donlarning rangi pushti bo'ldi. F_1 o'zaro chatishtirilib F_2 dagi o'simliklarning don rangiga qarab **5** ta guruhga ajratildi. Ularning miqdoriy

nisbati quyidagicha: **1** ta qizil, **4** ta och qizil rangli, **6** ta pushti, **4** ta och pushti rangli, **1** ta oq donli donga ega o'simliklar.

Polimeriya orqali irsiylanish qonuniyatlarini o'rganishning ahamiyati juda katta. Organizmlardagi, xususan madaniy o'simlik va uy hayvonlarining inson uchun foydali *miqdoriy belgilari polimer genlar (poligenlar) ta'sirida irsiylanadi va rivojlanadi.* Masalan, uy hayvonlarining massasi, sut miqdori va yog'ligi, **g'o'za**ning bo'yi, hosildorligi, tola chiqishi, chigitning massasi, **makkajo'xori** so'tasining uzunligi, **lavlagi** ildizmevasidagi shakarning miqdori, g'alladoshlarda boshoqning uzunligi kabi belgilari poligenlar ishtirokida rivojlanadi. Miqdoriy belgilarning irsiylanishida o'zaro ta'sir etuvchi poligenlar ishtirok etganligi sababli F_2 o'simliklaridagi xilma-xillik keng doirada bo'ladi; Ularni fenotipik guruhlarga ajratish anchagina murakkabdir. Shuning uchun miqdoriy belgilarning irsiylanishini o'rganishda biologik statistika usullaridan foydalaniladi.

O'zbekiston Milliy universitetida O'zbekiston Fanlar akademiyasining Genetika instituti bilan hamkorlikda amalga oshirilgan ko'p yillik ilmiy tadqiqot ishlari natijasida ***Mendel*** va uning izdoshlari kashf etgan allel va allel bo'lmagan genlarning o'zaro ta'sirida organizm belgilarining irsiylanish qonunlari **g'o'za** genetikasi sohasida ham o'z tasdig'ini topdi. **G'o'za**ning xo'jalik uchun o'ta muhim belgisi bo'lmish *tola chiqimi (hosildorligi)ning irsiylanishi va rivojlanishi genlarning yanada murakkab, yuqorida bayon etilgan genlarning o'zaro ta'siri xillarining jamlangan ta'siri natijasida namoyon bo'lishi isbotlandi.*

Bu tadqiqotlar natijasida **g'o'za**ning qator morfologik, biologik, xo'jalikda ahamiyatli belgilarining genotiplari aniqlandi, ularning gomozigotali izogen, mutant liniyalari genetik kolleksiyasi yaratildi. Bu genetik kolleksiya **g'o'za** genetikasining dolzarb muammolari bo'yicha ilmiy ishlarni rivojlantirishga, seleksiyaning samarali metodlarini yaratishga asos bo'lib xizmat qilmoqda.

50-§. Genlarning o'zaro epistaz ta'siri

Fenotipda bir dominant genning allel bo'lmagan ikkinchi dominant gendan ustunlik qilishi ***epistaz*** deb ataladi.

Mendel qonunlari bilan tanishish jarayonida bir juft allel genlarning domi-nant holati (A), retsessiv holati (a) ga nisbatan ustunlik qilishini ko'rgan edik. Bu hodisani bir gen allellaridagi **dominantlik** deb ataladi.

Genetik tahlil sohasidagi tadqiqotlarning ***Mendel***dan keyingi davridagi rivoji tufayli, allel bo'lmagan genlarning o'zaro munosabatida ham

dominantlik-retsessivlik holatlari namoyon bo'lishi mumkinligi isbotlandi. *Bir allel gen (A-a)ning ikkinchi noallel gen (B-b) ga nisbatan dominantlik qilish hodisasi* ***epistaz*** *deb ataladi.* Bu qonuniyatning mohiyatini ***tovuq*** zotlarida pat rangining irsiylanishi misolida ko'rish mumkin.

Patlari oq rangdagi ikkita ***tovuq*** zotlarining fenotipi bir xil bo'lsa ham, ularning bu belgi bo'yicha genotiplari har xilliligi aniqlandi. Buni aniqlash uchun har ikkalasi ham oq patli ***tovuq*** zotlari chatishtiriladi. Chatishtirish natijasida olingan F_1 duragay avlodidagi xo'roz va ***tovuq***lar oq rangli patga ega edilar. Ularni o'zaro chatishtirib olingan ikkinchi avlodda patning rangi bo'yicha ikkita fenotipik guruhga ajralish kuzatildi. Ularning **13/16** qismi oq patli, **3/16** qismi esa qora patli ***tovuq***-xo'rozlar ekanligi aniqlandi.

Ikkita oq patli ***tovuq*** zotlarini chatishtirib olingan duragaylarning ikkinchi avlodida yangi belgi (patning qora bo'lishi)ga ega bo'lgan organizmlar paydo bo'ldi.

Endi ***tovuq***lardagi pat rangining bunday tarzda irsiylanib F_2 da xilma-xillik ajralish kuzatilishining genotipik asoslari bilan tanishaylik. ***Tovuq*** zotlarida pat rangining oq-qora bo'lishi ikki juft noallel genlarga bog'liq. Ularning birinchi jufti C-c genidir. Bu genning dominant alleli ham gomozigotali (CC), ham geterozigotali (Cc) holatda pat rangining qora bo'lishini ta'min etadi. Bu genning retsessiv gomozigota (cc) holati esa patning oq rangda bo'lishini ta'minlaydi. Unga allel bo'lmagan ikkinchi juft gen I-i esa, c-c genining faoliyatini boshqarish vazifasini bajaradi. Bu gen **ingibitor** geni deb yuritiladi va dominant gomozigotali (II) va geterozigotali (Ii) holatlari da, patga rang beruvchi C genining faoliyatini to'xtatadi. Natijada C geni genotipda mavjud bo'lsa ham, patning qora bo'lish belgisi fenotipik rivojlanmaydi.

Chatishtirish uchun olingan ***tovuq*** zotlarining pat rangi bo'yicha genotiplarini quyidagicha ifodalash mumkin. Ona organizm sifatida olingan ***tovuq*** zoti IICC-har ikkala gen bo'yicha dominant gomozigotali, pat rangi oq. Ota organizmi sifatida olingan ***tovuq*** zoti iicc-har ikkala gen bo'yicha retsessiv gomozigotali, pat rangi oq. Ularni chatishtirishdan olingan F_1 duragay pati oq va genotipi digeterozigota IiCc holatida bo'ladi. F_1 dagi ***tovuq*** va xo'rozlarni o'zaro chatishtirib olingan F_2 da hosil bo'ladigan genotipik va fenotipik guruhlar quyidagi jadvalda namoyish etilgan.

Genotipik guruhlar	**Fenotip guruhlari**
Genotip	**Fenotip**
CCII 1	oq patli tovuq va xo'rozlar
CCIi 2	

CcII	2	
CcIi	4	
CCii	1	qora patli tovuq, xo'rozlar
Ccii	2	
ccII	1	oq patli tovuq, xo'rozlar
ccIi	2	
ccii	1	

Ushbu jadvalda keltirilgan dalillarning ko'rsatishicha F_1 ning ***tovuq*** va xo'rozlarini o'zaro chatishtirish natijasida olingan F_2 dagi parrandalar genotip bo'yicha komplementariyadagi kabi **9** ta guruhlarga bo'linib, ularning nisbad **1:2:2:4:1:2:1:2:1** ga teng. Pat rangi (fenotip) bo'yicha esa ikki guruh oq va qora rangli parrandalar kuzatilib **13:3** nisbatda ajralish sodir bo'ladi.

Shunday qilib, allel bo'lmagan genlarning o'zaro **epistaz** ta'siridagi irsiylanish jarayonida ham duragay avlodlarda, *ota-ona organizmlarida bo'lmagan yangi belgilar paydo bo'ladi. Natijada, ulardagi xilma-xillik kuchayadi, polimorfizm kengayadi, seleksiya samaradorligi oshadi.*

51-§. Genlarning ko'p tomonlama ta'siri. Pleyotropiya

Genetik tadqiqotlar natijasida bir necha belgilarning rivojlanishiga ta'sir etuvchi genlar borligi aniqlandi. Ayrim genlarning shunday ko'p tomonlama ta'sirida bir necha belgilarning irsiylanishi **pleyotropiya** deb ataladi. Bunga bir necha misol keltiraylik. Pleyotropiya hodisasi tabiatda keng tarqalgan bo'lib, katta ahamiyatga ega. Bu hodisa o'simliklar bilan hayvonlarning ko'p genida uchraydi. Misol uchun genetik jihatdan yaxshi o'rganilgan drozofila meva pashshasining ko'zlarida pigment bo'lmasligini belgilaydigan gen pushtlilikni kamaytiradi, ba'zi ichki organlar rangiga ta'sir ko'rsatadi va hayotchanligining qisqarishiga sabab bo'ladi.

Gulli o'simliklarda gullarning to'q qizil rangda bo'lishini ta'min etuvchi gen ularning poya va shoxlarining ham to'q qizil rangda bo'lishiga daxldordir. ***Tovuq***larda masalan, jingalak patli zotlar uchraydi. Bunday pat ***tovuq*** tanasiga yopishib turmaydi, ko'pincha sinib ketadi. Bu bilan ***tovuq*** tanasidan tashqi muhitga ko'p issiqlik tarqaladi, ovqat hazm qilish, yurak-tomir faoliyatining ishi buziladi. Bular esa ***tovuq***ning nasl qoldirish xususiyatiga va hayotchanligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Ba'zi bir genlarning pleyotrop ta'sirida organizmdagi turli organlarning rivojlanishida katta o'zgarishlar ro'y beradi, natijada ular nobud bo'ladi.

Bunday genlar *letal*, ya'ni halokatga olib keluvchi genlar deb ataladi. Misol uchun: ***sichqon***larda jun rangining sariq va qora bo'lishi bir juft allel genlarga (A-a) bog'liq. Bu gen resessiv gomozigotali (aa) holatda bo'lsa, ***sichqon*** junining rangi qora bo'ladi. Juni sariq rangda bo'lgan ***sichqon***lar doimo geterozigota (Aa) holatda bo'ladi. Sariq ***sichqon***lar orasida dominant gomozigotali (AA) formalari butunlay uchramaydi. Buning sababi junning sariqliligini ta'min etuvchi gen dominant gomozigotali holatida organizmning nobud bo'lishiga olib keladi.

Quyidagi tajribaning natijasi buning isboti bo'ladi. Tajribada sariq, genotipli (Aa) ota-ona ***sichqon***lar o'zaro chatishtirilgan. Ularning avlodida sariq va qora rangli ***sichqon***lar hosil bo'ldi. Lekin ularning miqdoriy nisbati odatdagicha **3:1** emas, balki **2:1** holatida bo'ldi. Buning sababi dominant gomozig-otali (AA) ***sichqon***lar embrional rivojlanish davridayoq nobud bo'ladi. Demak, gomozigota dominant gen letal xususiyatga ega, ya'ni organizmning nobud bo'lishiga olib keladi. Turli-tuman o'simliklar, hayvonlar, mikroorganizmlar irsiyatini o'rganish bo'yicha genetikada hozir to'plangan g'oyat katta materiallar genlarning ko'p tomonlama ta'sir ko'rsatishidan dalolat beradi. Genlarning o'zaro hamda ko'p tomonlama ta'sir etishi xususida keltirilgan ma'lumot va kuzatuvlar organizm irsiy asosiy genotip tabiati to'g'risidagi bilimlarni chuqurlashtirishga imkon beradi. Duragaylar avlodidagi ajralish ma'lumoti genotip bir-biridan ajraladigan va mustaqil ravishda nasldan-naslga o'tib boradigan genlardan tarkib topadi, deb ta'kidlashga imkon beradi. Shu bilan birga genotip yaxlit bo'ladi va uni ayrim genlarni shunchaki mexanik yig'indisi, deb qarash mumkin emas.

Genotipning ana shunday yaxlitligi tur evolyutsiyasi jarayonida tarixan tarkib topgan bo'lib, avvalo ayrim tarkibiy qismlari (genlar)ning doim bir-biriga yaqindan o'zaro ta'sir etib turishi bilan ifodalanadi. Organizm belgilarining rivojlanib borishi ko'pgina genlarning o'zaro ta'siriga bog'liq bo'ladi, har bir gen esa ko'p tomonlama ta'sir etadi va organizmning bir emas, balki ko'pgina belgilarining rivojlanishiga ta'sir qiladi.

Kemiruvchi sut emizuvchilarda, jumladan quyonlarda uchraydigan albinos organizmlarning juni oq, ko'zi qizil bo'ladi. Bu ikki belgi bitta genning-retsessiv gomozigotali (aa) holatidagi ta'siri tufayli rivojlanishi aniqlangan. Chunki ularda genotip «**aa**» bo'lganda terining melanin pigmenti sintez qilinmaydi.

Gulli á+ o'simliklarda gullarning toq qizil (*antotsian*) rangda bo'lishini ta'min etuvchi gen ularning poya va shoxlarining ham to'q qizil rangda bo'lishiga sababchi bo'ladi.

Qorako'l qo'y zotlarida mo'ynaning sheroziy, qora rangda bo'lishi bitta genga (K-k) bog'liq ekanligi aniqlandi. Bu genning retsessiv gomozigotali (kk) holati mo'ynaning qora rangda bo'lishini ta'min etadi. Genotip geterozigota (Kk) holatda bolsa, ular mo'ynasining rangi sheroziy bo'ladi. Lekin, shu dominant gen gomozigota (KK) holatda bo'lsa, organizmning nobud bo'lishiga olib keladi. Shunga ko'ra *sheroziy rangli mo'yna beruvchi* ***qorako'l*** *qo'ylarning hammasi shu belgi bo'yicha geterozigota holatdagi (Kk) genotipga ega. Ularni o'zaro chatishtirib* olingan duragay avlodlarida **50** % sheroziy rangli (Kk) va **25** % qora rangli (kk) mo'yna beruvchi qo'zichoqlar paydo bo'ladi. Sheroziy mo'yna rangi bo'yicha dominant gomozigotali (KK) qo'zichoqlar o'lib ketadi.

Ular avlodning **25** foizini tashkil etadi. Buning natijasida duragaydagi ajralish odatdagi **3:1** tarzida emas, balki **2:1** holatda bo'ladi.

Qorako'l qo'ylarini ko'paytirish jarayonida **25** % qo'zichoq nobud bo'lishiga yo'l qo'ymaslik uchun samarali genetik asoslangan usul amaliyotga tavsiya etildi va u keng miqyosda qo'llanilmoqda. Bu usulga binoan sheroziy mo'yna beruvchi qo'y bir-biri bilan emas, balki qora mo'yna beruvchi qo'chqor bilan chatishtirilib avlod olinadi. Bunda odatdagi usulga nisbatan qora mo'ynali va sheroziy qo'zichoqlar sonini kamaytirmay, hech qanday qo'shimcha xarajatsiz **25** % ga oshirish imkonini beradi.

O'zbekistonda duragaylash metodi yordamida madaniy o'simliklarning yangi navlari, xonakilashtirilgan hayvonlarning yangi zotlarini yaratish va ularni amaliyotga tatbiq etish sohasidagi ishlar qator ilmiy-tadqiqot institutlarida samarali amalga oshirilmoqda. Madaniy o'simliklar genetikasi va seleksiyasi sohasidagi ishlar Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi institutida, **G'o'za** seleksiyasi va urug'chiligi, *Paxtachilik*, *Uzumchilik*, *Donchilik*, Sholi*chilik*, *Sabzavotchilik* kabi ilmiy-tadqiqot institutlarida olib borilmoqda.

Uy hayvonlari genetikasi va seleksiyasi sohasidagi ilmiy ishlar esa Ipakchilik, Chorvachilik, Qorako'lchilik kabi ilm maskanlarida amalga oshiril-moqda.

Organizmlarning har xil turlarida belgilarning irsiylanishini o'rganish natijasida olingan boy ma'lumotlar asosida quyidagi umumiy xulosalarga kelish mumkin:

1. Organizmlar genotipi mustaqil faoliyat ko'rsatuvchi genlarning oddiygina mexanik yig'indisidan iborat emas. Balki genotip o'zaro va ko'p tomonlama ta'sir etuvchi genlardan tashkil topgan yaxlit biologik sistema (tizim)dir.

2. Organizm aksariyat belgilarining rivojlanishi bitta gengagina emas, balki o'zaro ta'sir qilgan holda faoliyat ko'rsatuvchi ko'pgina genlarga bog'liq. Shu bilan birga har bir gen esa, ko'p tomonlama ta'sir etib, organizmning bir emas, balki bir qancha belgilarining rivojlanishida ishtirok etadi,

3. Allel bo'lmagan genlarning o'zaro ta'sir etib faoliyat ko'rsatishlari organizmlarda yangi belgilarning paydo bo'lishiga olib keladi. Bu esa evolyutsiya jarayoni uchun manba bo'lib xizmat qiladi.

Genlarning modifikator ta'siri

Organizm genotipida belgiga bevosita ta'sir etuvchi gendan tashqari bu genlar faoliyatini kuchaytiruvchi yoki susaytiruvchi genlar ham bo'ladi. Bu genlar modifikator genlar deyiladi. Qoramol yungi ba'zan ola-bula bo'ladi. Bu belgi bitta asosiy retsessiv gen va ikkita modifikator genlar ta'sirida rivojlanadi. Uning bittasi oq rangning hosil bo'lishini kuchaytiradi, ikkinchisi susaytiradi. Natijada 1-holatda terida oq rangli, 2-holatda qora rangli dog'lar ko'proq bo'ladi. Braxidaktiliya kasalligining barmoqlar kamroq qisqarishidan tortib ko'proq qisqarishigacha bo'lgan shakllari bor. Barmoqlari qisqa odamlar genotipi geterozigota (Bb), sog'lom odamlar genotipi (bb) bo'ladi. Bu mutatsiyaga uchragan odamlar shajarasini o'rganish tufayli bu belgi fenotipda asosiy (B) genidan tashqari modifikator genlar ishtirokida namoyon bo'lishi aniqlandi. Modifikator retsessiv genlar (n) gomozigota holatda bo'lsa, barmoqlarning keskin qisqarishiga olib keladi. Modifikator genlarning dominant alleli (N) gomozigota holatda bo'lsa, barmoqlarning kamroq qisqarishiga olib keladi. Geterozigota holatda esa o'rtacha qisqarishiga olib keladi.

52-§. Belgilarning to'liq va to'liqsiz birikkan holda irsiylanishi

Belgilarning to'liq birikkan holda irsiylanishi. Organizmlar kariotipining asosiy qismini jinsiy bo'lmagan xromosomalar, ya'ni autosomalar tashkil etadi. Shu sababli organizm genotipi tarkibidagi ko'pchilik genlar ham autosomalarda joylashgan.

Morgan va uning shogirdlari jins bilan bog'liq holda irsiylanishdan tashqari autosomalarda joylashgan genlarning irsiylanishini o'rganish va uning qonuniyatlarini ochishga katta ahamiyat berdilar. Bu sohada amalga oshirilgan ko'p tajribalar natijasiga asoslanib, bir xromosomada joylashgan genlar kelgusi avlodlarga birikkan holda irsiylanishi isbotlanildi. Bunday genlarning irsiylanishi ***Mendel***ning uchinchi qonuniga bo'ysunmagan holda amalga oshadi.

Genlarning birikkan holda irsiylanish hodisasi bilan ***Morgan*** tomonidan olib borilgan tajriba misolida tanishaylik.

Tanasi kulrang, qanoti uzun (normal) ***drozofila***ni tanasi qora, qanoti qisqa ***drozofila*** bilan chatishtirildi. F_1 duragay avlodining tanasi kulrang va qanoti uzun bo'ldi.

Bu ikki juft belgining irsiylanishini quyidagicha ifodalaymiz: '

Ona organizmi: tanasi kulrang-AA, qanoti uzun-BB. Ota organizmi tanasi qora-aa, qanoti qisqa-bb.

F_1 organizmi: tanasi kul rang Aa, qanoti uzun Bb.

Bu ikki juft genning bitta xromosomada yoki har xil xromosomalarda joylashganliklarini bilish uchun bu genlarning ta'sirida rivojlanuvchi belgilarning kelgusi, avlodda, ya'ni F_2 da irsiylanishini o'rganish lozim. Agar bu ikki belgini rivojlantiruvchi genlar nogomologik xromosomalarda joylashgan bo'lsa, F_2 da genlar gametalarga mustaqil taqsimlanib to'rtta fenotipik guruhga mansub organizmlar quyidagicha paydo bo'lgan bo'lar edi:

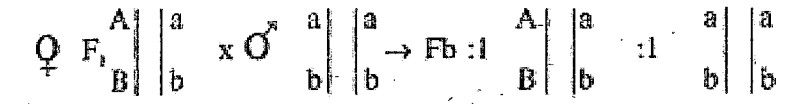
1) **9/16**-tanasi kul rang, qanoti uzun;
2) **3/16**-tanasi kul rang qanoti qisqa;
3) **3/16**-tanasi qora, qanoti uzun;
4) **1/16**-tanasi qora, qanoti qisqa.

Morganning biz tanishayotgan tajribalarda esa F_1 da butunlay boshqacha natija olindi. Binobarin, F_2 dagi ***pashsha***larni o'rganilayotgan belgilarga qarab faqat ikkita fenotipik guruhlarga ajratish mumkin bo'ldi:

1) **3/4**-tanasi kul rang, qanoti uzun;
2) **1/4**-tanasi qora, qanoti qisqa.

Demak, bu ikki juft belgi F_2 ga birikkan holda irsiylandi. Buning sababi, bu ikki juft belgilarni rivojlantiruvchi genlar, ya'ni A-B hamda a-b genlari bittadan xromosomada joylashganligidadir. Shu flkrga asoslanib, ota-ona organizmlari va ularning duragay avlodlarining biz fikr yuritayotgan belgilari bo'yicha genotiplarini quyidagicha ifodalash mumkin:

$$\begin{array}{c|c|c|

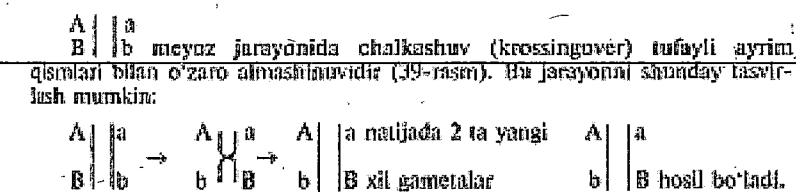


Ko'rinib turibdiki, bu misolda Fb da diduragaydagi kabi **4** ta emas, balki faqat **2** ta genotipik guruh ajralib chiqdi. Ulardan biri kul rang tanali, uzun qanotli bo'ldi, ikkinchisi esa qora tanali, qisqa qanotli edi. Bu ikki guruh organizmlarning miqdoriy nisbati **1:1** bo'ldi. Bu A-B va a-b genlari birikkan holda isriylanishidan dalolat beradi. Bunday irsiylanish **genlarning to'liq birikkan holda irsiylanishi** deb yuritiladi.

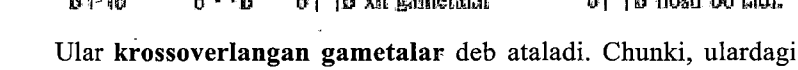
Bayon etilgan dalillarga asoslanib, ***Morgan*** *belgilarning birikkan holda irsiylanish qonunini ixtiro etdi.*

Belgilarning toliqsiz birikkan holda irsiylanishi

Keng ko'lamda o'tkazilgan tajribalar natijasida ***Morgan*** va uning shogirdlari bir xromosomada joylashgan genlar ba'zan bir-biridan ajralgan holda irsiylanishlari mumkin ekanligini ham isbotladilar. Buning sababi gomologik xromosomalardagi birikkan holdagi genlar



meyoz jarayonida chalkashuv (krossingover) tufayli ayrim qismlari bilan o'zaro almashinuvidir (39-rasm). Bu jarayonni shunday tasvirlash mumkin:



Ular **krossoverlangan gametalar** deb ataladi. Chunki, ulardagi xromosoma strukturaviy qayta tuzilgan bo'lib, ularda birikkan genlar krossingover tufayli ajralib, yangi o'zgargan variantda o'zaro birikadilar. Meyoz jarayonida krossingoverga duchor bo'lmagan gomologik xromosomalar

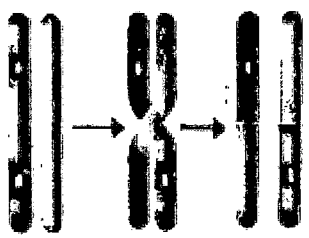
1-va **2**-xildagi ***pashsha***lar xuddi ota-ona organizmlaridagidek genotipga va fenotipga ega. Boshqacha qilib aytganda, ularda bir xromosomada joylashgan har ikkala gen birikkanligicha qolgan.

3-va **4**-xildagi ***pashsha***larda esa qayd etilgan ikki gen joylashgan xromoso-malar krossingover tufayli ayrim qismlarini almashtirgan. Oqibatda birikkan genlar o'zaro ajralib, xromosomalarda boshqa, o'zgargan kombinatsiyani hosil etgan. Odatda Fb dagi **1**-va **2**-xil ***pashsha***lar organizmlarning **83** foizini tashkil etadi. Miqdor jihatdan ular o'zaro teng, **41,5** foizdan iborat edi.

3-va **4**-xil ***pashsha***lar esa juda kam bo'lib, ularning umumiy miqdori Fb ning faqat **17** foizi (har bir xili **8,5** foiz)ni tashkil qiladi. Bu ko'rsatkich (**17** foiz) krossingover foizi deb ataladi. Bunday irsiylanish genlarning to'liqsiz birikkan holdagi irsiylanishi deyiladi.

Ular $\frac{A}{B}\left|\right.\left|\frac{a}{b}$ odatdagicha ikki xil genlar birikmasiga ega bo'lgan gametalar hosil qiladi: $\frac{A}{B}\left|\right.\left|\frac{a}{b}$ *(40-rasm). Ularni krossoverga uchramagan gametalar* deb ataladi. Ular F_1 da hosil bo'luvchi gametalarning asosiy qismini tashkil etadi.

Shunday qilib, tahliliy chatishtirishda ona organizmi sifatida qatnashayotgan F_1 duragay drozofilada (genotipi $\frac{A}{B}\left|\right.\left|\frac{a}{b}$ 4 xil gameta hosil qilish imkoniyati borligi aniqlandi. Ularning genotipini $\frac{A}{B}\left|\right.\left|\frac{a}{b}, \frac{A}{b}\left|\right.\left|\frac{a}{B}\right.\right.$ tarzida ifodalash mumkin.



39-rasm. Krossingovemiпg (tomologik xromosomalar ayrim qismlarini almashishi) umumlashtirilgan sxemasi.

Tahliliy chatishtirishda qatnashgan ota organizmi gomozigota $\frac{a}{b}\left|\right.\left|\frac{a}{b}$ bo'lgani uchun faqat bir xil gameta $\frac{a}{b}$ hosil qiladi. Ularning 4 xil variantda qo'shilishi (urug'lanishi) natijasida Fb avlodida quyidagi 4 xil genotip va fenotipga ega bo'lgan pashshalar paydo bo'ladi.

1) $\frac{A}{B}\left|\right.\left|\frac{a}{b}$ 2) $\frac{a}{b}\left|\right.\left|\frac{a}{b}$ 3) $\frac{A}{b}\left|\right.\left|\frac{a}{b}$ 4) $\frac{a}{B}\left|\right.\left|\frac{a}{b}$

Xromosomalarda genlar bir-biriga qanchalik yaqin joylashgan bo'lsa, bu ko'rsatkich shunchalik kam va aksincha, uzoq joylashgan bo'lsa, bu ko'rsatkich shunchalik ko'p bo'ladi.

Shu qonuniyatga asoslanib, genetik jihatdan yaxshi o'rganilgan organizmlarda xromosomalarning genetik xaritasi tuzilgan. Xaritada har qaysi xromosomada genlarning joylashish tartibi, ularning soni, belgisi orasidagi masofa ko'rsatiladi. Masalan, ***drozofila pashsha***sida uning **4** ta xromosomasida **500** genning joylashgani ko'rsatilgan.

Irsiyatning xromosoma nazariyasi. Birikkan genlarning irsiylanishi va ularning krossingover nazariyasining yaratilishida yana bir katta

ahamiyatga ega bo'lgan daliliy manba bo'lib xizmat qiladi. Bu nazariyaning asosida genlarning birikkan holda irsiylanishi haqidagi ***Morgan qonuni yotadi.***

Morgan yaratgan xromosoma nazariyasining asosiy mazmuni quyidagilardan iborat:

1. Irsiyatning moddiy birligi bo'lmish genlar xromosomalarda muayyan turg'un tartibda joylashgan bo'ladi.

2. Har bir xromosoma genlarning alohida birikish guruhini tashkil etadi. Organizmdagi genlarning birikish guruhlarining soni, ***gaploid*** (n) holatdagi xromosomalar soniga teng.

3. Bir xromosomada joylashgan genlar odatda birikkan holda irsiylanadi.

4. Birikkan genlar gomologik xromosomalarning konyugatsiyasi davrida ba'zan sodir bo'luvchi krossingover chalkashuvi natijasida bir-biridan ajralgan holda, mustaqil irsiylanishi mumkin.

XI bob. O'ZGARUVCHANLIK QONUNIYATLARI

53-§. Irsiy (genotipik) o'zgaruvchanlik

Organizm genotipining o'zgarishi bilan boradigan va bir nechta avlodlarda saqlanadigan o'zgaruvchanlik ***irsiy o'zgaruvchanlik*** deyiladi. Ba'zan bular aniq ko'zga tashlanadigan o'zgarishlar bo'lib, ularga: kalta oyoqli qo'ylarning paydo bo'lishi, ***tovuq***larda patning bo'lmasligi, mushuk barmoqlarini ayri bo'lishi, pigmentlarning bo'lmasligi (albinizm), odamlarda barmoqlarning kalta bo'lishi va ko'p barmoqlilik (***polidaktiliya***) kabilarni misol qilib ko'rsatish mumkin.

Irsiy o'zgaruvchanlik genotipning o'zgarishi bilan bog'liq bo'lgani uchun genotipik o'zgaruvchanlik ham deyiladi. Genotipik o'zgaruvchanlik turlariga kombinativ o'zgaruvchanlik, mutatsion o'zgaruvchanlik kiradi. Kombinativ o'zgaruvchanlik meyoz jarayonida gomologik xromosomalarning o'zaro chalkashuvi, meyozning anafaza bosqichida ota-ona xromosomalarning qutblarida tasodifiy ravishda tarqalishi va urug'lanish jarayonida ota-ona gametalarning tasodifiy kombinatsiyalashuvi natijasidir. To'satdan vujudga keladigan va qat'iy ravishda nasldan-naslga o'tadigan o'zgarishlar natijasida xushbo'y **no'xat**ning kalta poyali navlari, qat-qat tojibarg hosil qiladigan o'simliklar va juda ko'p boshqa belgilar paydo bo'lgan. Ko'pincha ular juda kichik, lekin sezilarli o'zgarishga uchragan o'zgarishlar hisoblanadi.

Genetik materialning irsiy o'zgarishiga ***mutatsiyalar*** deyiladi.

Mutatsiyalar gen yoki xromosomaning tuzilmasini o'zgarishi tufayli hosil bo'ladi va tur ichidagi xilma-xillikning birdan-bir manbai bo'lib xizmat

qiladi. Mutatsiya atamasini fanga birinchi marta gollandiyalik genetik olim G.De-Friz kiritdi. **Mutatsion ta'limotda ilgari surilgan g'oyalar:**

- mutatsiyalar to'satdan paydo bo'ladi, yo'nalishga ega emas va irsiylanadigan o'zgaruvchanlikdir;
- mutatsiya natijasida hosil bo'lgan yangi belgilar turg'undier;
- mutatsiyalar individual xarakterga ega, ya'ni populatsiyaning ayrim individlarida sodir bo'ladi;
- mutatsiyalar har xil ko'rinishda bo'lib, foydali va zararli, neytral bo'lishi mumkin;
- mutatsiyalarning uchrash ehtimoli o'rganilgan organizmlar soniga bog'liq;
- o'xshash mutatsiyalar bir necha marta paydo bo'lishi mumkin.

Gen mutatsiyalari molekular darajada sodir bo'ladi. Gen mutatsiyasi ko'p hollarda fenotipda yangi belgini rivojlantiradi. Gen mutatsiyalari nukleotidalar soni ortishi, o'rin almashishi bilan kechadi. DNK dagi nukleotidlarning o'rin almashishi ikki xil:

- bir purin azotli asosining ikkinchi purin azotli asosi yoki bir pirimidin azotli asosining ikkinchi pirimidin azotli asosi bilan almashishiga **tranzitsiya** deyiladi;
- purin asosining pirimidin asosi bilan aksincha, pirimidin asosining purin bilan almashishi **transversiya** deyiladi.

Lizin aminokislotasining kodi AAA dan UAA ga o'zgarishi, glutamin kodi CAG dan UAG ga o'zgarishi mumkin. Har qanday aminokislota kodini mutatsiya tufayli terminator UAG kodiga o'zgarishi polipeptid zanjiri sintezini tugallanishiga olib keladi.

Mutatsiyaning namoyon bo'lish xarakteri. Mutatsiyalar **dominant va resessiv** bo'ladi. Ularning ko'pchiligi resessiv bo'lib, geterozigota holdagi organizmlarda yashirin holda uchraydi. Bu holat turning yashashi uchun muhim ahamiyatga ega. Odatda mutatsiyalar zararli bo'lib, organizmning nozik muvozanatdagi biokimyoviy jarayonlar tuzilishiga o'zgartirishlar kiritadi. Dominant mutatsiyaga ega organizmlar gomo va geterozigota holatlarda yashovchan bo'lmaydi va individual rivojlanishning dastlabki bosqichlarida yo'q nobud bo'ladi. Tashqi muhit o'zgarishi natijasida ilgari zararli bo'lgan mutatsiyalar, organizmga foydali ta'sir ko'rsatishi mumkin. Bunday mutatsiyalarni tashuvchi organizmlar tabiiy tanlanish natijasida saralanib boradi.

Dominant mutatsiyaga polidaktiliya (ortiqcha barmoqlilik), katarakta (ko'z shox pardasi xiralashuvi), braxidaktiliya (kalta barmoqlilik) misol

bo'ladi. Retsessiv mutatsiyaga gemofiliya, daltonizm, tug'ma karlik, albinizm misol bo'ladi.

Mutatsiyalar paydo bo'ladigan joylar. Mutatsiyalar generativ va somatik bo'lishi mumkin. Jinsiy hujayralarda paydo bo'lgan mutatsiyalar shu organizmning belgilarining namoyon bo'lishiga ta'sir qilmaydi, u faqat keyingi bo'g'inlarda namoyon bo'ladi. Bunday mutatsiyalar ***generativ mutatsiyalar*** deyiladi. Agar somatik hujayralarning genlari o'zgarsa, bunday mutatsiyalar shu organizmning o'zida namoyon bo'ladi va jinsiy ko'payishda keyingi avlodga o'tmaydi.

Biroq jinssiz ko'payishda, agar organizm hujayra yoki hujayralar to'plamidan ko'payayotgan va unda o'zgargan mutatsiyaga uchragan gen bo'lsa, bunday mutatsiyalar ***somatik mutatsiyalar*** deb ataladi va ular keyin-gi avlodlarga o'tishi mumkin.

O'simlikshunoslikda somatik mutatsiyalardan madaniy o'simliklarning yangi navlarini yaratishda keng foydalaniladi.

Mutatsiyalarning paydo bo'lish darajalari. Bir gen doirasidagi bitta yoki bir nechta nukleotidlarning o'zgarishi yoki almashinishi bilan bog'liq mutatsiyalar ***gen*** yoki ***nuqtali mutatsiyalar*** deb ataladi. Ular oqsillar tuzilishiga o'zgarishlar kiritadi, ya'ni ***polipeptid*** zanjirdagi aminokislotalarning ketma-ketligi yangilanadi va shu bilan oqsil molekulasining funksional faolligini o'zgartiradi. Nuqtali mutatsiya turli ko'rinishda namoyon bo'ladi. Uning bir ko'rinishida bir purin, ikkinchi purin bilan, bir pirimidin ikkinchi pirimidin, masalan, adenin guanin bilan timin sitazin bilan o'rin almashadi. Ikkinchi ko'rinishida esa purin pirimidin bilan, pirimidin purin bilan, ya'ni adenin sitozin bilan, timin guanin bilan o'rin almashinadi.

Xromosoma tuzilmasining o'zgarishi ***xromosoma mutatsiyasi*** deb ataladi. Bunday mutatsiyalar xromosomaning ma'lum bir qismining yo'qolishi tufayli vujudga keladi.

Ayrim hollarda xromosomadan ajralgan qism gomologik bo'lmagan xro-mosoma bilan birikib, genlarning yangi kombinatsiyasini paydo qiladi va ularning o'zaro ta'sir xarakterini o'zgartiradi.

Urug'lanish davrida bunday gametalarning normal ***gaploid*** gameta bilan qo'shilishi natijasida hosil bo'lgan zigotada mazkur turga xarakterli bo'lgan ***diploid***li to'plamga nisbatan xromosomalar soni bittaga ko'p yoki kam bo'ladi. Bunday holatlarda genlar muvozanatining buzilishi organizm rivojlanishining buzilishiga olib keladi.

Sodda hayvon va o'simliklarda ko'pincha, xromosomalarning ***gaploid*** to'plamga nisbatan karra ortishi kuzatiladi. Xromosomalar to'plamining

bunday o'zgarishi ***poliploidiya*** deb ataladi. Poliploidiyaning darajasi har xil bo'ladi. Sodda hayvonlarda xromosomalar soni bir necha yuz barobarga ko'payishi mumkin. Poliploidiya hodisasi yuksak o'simliklarda keng tarqalgan. Kariotipda xromosomalar sonining ko'payishi bilan organizmning genetik barqarorligi ortadi, mutatsiya jarayonida hayotchanlikning pasayishi xavfi kamayadi.

Poliploidiya organizmlarning hayotchanligi, mahsuldorligi va boshqa xususiyatlarini oshiradi. O'simlikshunoslikda poliploidiyadan keng foydalaniladi. Chunki madaniy o'simliklarning sun'iy olingan **poliploid** navlari yuqori hosildorligi bilan farqlanadi.

Poliploidiya ikki xil bo'ladi: **avtopoliploidiya va allopoliploidiya.** Avtopoliploidiya bir turga mansub organizm xromosomalarining karrali ortishi. Avtopoliploidlar **muvozanatli** (4n, 6n, 8n va h.k.) va **muvozanatsiz** (3n, 5n, 7n va h.k.) boladi. Muvozanatli avtopoliploidlar xromosomasi diploid bo'lgan organizmlarga qaraganda poya, barg, gul, meva, uruglari yirik bo'ladi.

Allopoliploidlar har xil turga mansub organizm xromosomalarining birlashishidan hosil bo'ladi. Allopoliploidiya turlararo duragay organizmlardagi xromosoma toplamining karrali ortishidir.

G..D.Karpechenko karam bilan turpni chatishtirib duragay olgan. Bunday turlararo duragaylarning vegetativ organlari kuchli rivojlansa ham, ular pushtsiz bo'lgan. Chunki turlararo duragaylarda xromosomalar soni 18 ta bo'lsa ham, ularning 9 tasi karamda, 9 tasi turpda bo'lgani uchun ularning xromosomalari bir-biriga konyugatsiyalanmaydi. Karpechenko urug'chi va changchi gametalarning ayrimlari ikki avlodning xromosomalar yig'indisiga (9R+9B) egaligini aniqladi. Bunday diploid to'plamli xromosomaga ega urug'chi va changchi gametalarning o'zaro qo'shilishidan 36 xromosomali tetraploid nasl beruvchi o'simlik olindi. Bug'doyning tetraploid (28) va geksoploid (42) xromosomaki, g'o'zaning tetraploid (52) xromosomali turlari mavjud.

Aneuploidiya hodisasi xromosomalar soni ortishi yoki kamayishi bilan aloqador. Ayrim holatlarda meyoz jarayonida xromosomalar ikki qiz hujayraga teng taqsimlanmasligi mumkin. Bunda bir gametaga bitta, ikkita yoki uchta xromosoma ortiqcha, ikkinchi gametaga shuncha xromosoma kam taqsimlanadi. Agar zigotada bitta xromosoma ortiqcha bo'lsa, **trisomik**, bitta xromosoma kam bo'lsa, **monosomik**, bir juft ortiqcha bo'lsa, **tetrasomik**, bir juft kam bo'lsa, **nullisomik** deb ataladi. Xromosomalarning son jihatdan ortiqcha yoki kam bo'lishi fenotipda jiddiy o'zgarishlarni keltirib chiqaradi.

Mutatsiya xususiyatlari. Mutatsiyalar irsiyat bilan bog'liq, ya'ni ular nasldan-naslga o'tadi. Bitta mutatsiyaning o'zi bir turga mansub bo'lgan har xil organizmlarda paydo bo'lishi mumkin. Mutatsiyalar ta'sir doirasiga qarab foydali va zararli, dominant hamda resessiv bo'ladi.

Genlarning muhim xususiyatlaridan biri-mutatsiyalar hosil qilishdir. Dastlab irsiy o'zgarishlar tezligini birdaniga oshirish rentgen nurlari ta'sirida amalga oshirilgan. Rentgen nurlari ta'sirida mutatsiyalar paydo bo'lishini **150** marta oshirishga erishildi. Rentgen va boshqa ionlantiruvchi radiatsiya nurlaridan tashqari, mutatsiyalar kimyoviy moddalar ta'sirida ham hosil bo'lishi mumkin.

Moddalar almashinuvi jarayoniga, ayniqsa ***DNK*** sinteziga ta'sir qiluvchi omillar, mutatsion jarayonga ham ta'sir qiladi.

Sun'iy yo'l bilan hosil qilinadigan mutatsiyalar amaliy ahamiyatga ega bo'ladi, chunki ular tur yoki populyatsiya ichidagi genetik xilma-xillikni oshiradi va shu yo'l bilan seleksionerga «**yordamchi**» material beradi.

Mutatsiyalar kelib chiqish sabablsriga ko'ra **spontan va intutsirlangan** bo'ladi. Spontan mutatsiyalarni keltirib chiqaruvchi sabab aniq emas, ular o'z-o'zidan paydo bo'ladi. Atrof muhitda mutagen omillar ko'p bo'lsa, ular spontan mutatsiyalarni bir necha martaga oshirib yuboradi.

Indutsirlangan mutatsiyalar inson tomonidan aniq maqsadda qilinadi. Bunday mutatsiyalarni keltirib chiqaruvchi mutagenlar **3 guruhga ajratiladi: fizik (radioaktiv nurlar, rentgen nurlari, harorat); kimyoviy (organik va anorganik moddalar); biologik (viruslar, toksinlar).**

54-§. Fenotipik o'zgaruvchanlik

Har bir organizm tashqi muhitning ma'lum sharoitlariga mos ravishda yashaydi va rivojlanadi. Ularga tashqi muhit omillari-harorat, namlik, ozuqa miqdori va sifati o'z ta'sirini ko'rsatadi. Shu bilan birga u o'z turidagi boshqa organizm va turlarga mansub bo'lgan organizmlar bilan o'zaro munosabatda bo'ladi. Bu omillar organizmning fiziologik, morfologik xususiyatlarini hamda fenotipini o'zgartirishi mumkin.

Fenotipik o'zgaruvchanlikning ikki turi mavjud: modifikatsion va ontogenetik o'zgaruvchanlik. Ontogenetik o'zgaruvchanlik - bu ontogenez jarayonida genlarning differensial faolligi natijasida yuzaga chiqadigan, muhit ta'siriga bog'liq bo'lmagan o'zgaruvchanlikdir. Modifikatsion o'zgaruvchanlik esa tashqi muhit omillari ta'sirida fenotipda namoyon bo'ladigan o'zgaruvchanlikdir.

Organizmga tashqi muhit omillarining ta'siri natijasida vujudga keladigan o'zgarishni ko'rib chiqamiz.

Himolay quyonining elkasidagi oq junlarni yulib tashlab, o'sha joyga sovuq ta'sir etilsa qora jun o'sib chiqadi.

Bordi-yu, shu qora junlarni olib tashlab issiq belbog' bog'lansa, yana oq jun o'sib chiqadi. Himolay quyonlarini **30°** C da boqilsa, uning hamma juni oq rangda bo'ladi. Normal sharoitda o'stirilgan ikkita ana shunday oq quyonlar avlodida, pigmentlarning tarqalishi odatdagidek bo'ladi. Ozuqa yetishmasa yoki ota-onaga spirtli ozuqa berilsa, tug'ilgan quyonchalar chala bo'lib, rivojlanishi sust bo'ladi. Tashqi muhit ta'sirida belgilarning o'zgarishi nasldan-naslga o'tmaydi.

Tashqi muhit ta'sirida vujudga kelgan yana bir o'zgaruvchanlikka to'xtalib o'tamiz. **Nilufar** gul va **suv yong'og'ida** suv osti va ustidagi barglari har xil shaklga ega: **nilufar**ning suv ostidagi bargi ingichka lansetsimon, suv ustidagi barglari voronkasimon, **suv yong'og'i**da esa suv osti barglari patsimon qirqilgan, suv usti barglari esa yaxlit bo'ladi.

Barcha odamlarda (agar ular albinos bo'lmasa) ultrabinafsha nurlar ta'sirida melanin pigmenti to'planishi tufayli terisi qoramtir tusga o'tadi.

Shunday qilib, tashqi muhitning ma'lum ta'sirida organizmlarning har bir turi o'ziga xos o'zgarishlarga duch keladi va bunday o'zgarishlar shu tur vakillarining barchasi uchun bir xilda bo'ladi. Shu bilan birga, tashqi muhit sharoitlari ta'sirida belgilarning o'zgarishlari chegarasiz emas. Belgilarning xilma-xillik darajasi yoki o'zgaruvchanlik chegaralari ***reaksiya normasi*** deb ataladi.

Reaksiya normasining kengligi genotip bilan aniqlanadi va organizm hayot faoliyatidagi belgilarining ahamiyatiga bog'liq. Reaksiya normasining torligi bosh miya yoki yurak kattaligi kabi muhim belgilarga xosdir. Shuningdek, organizmdagi yog' miqdori juda keng doirada o'zgaruvchan bo'ladi (sut tarkibidagi yog' miqdori qoramol zotiga, genotipga bog'liq).

Hasharotlar yordamida changlanadigan o'simliklar guli kamdan-kam hollarda o'zgaradi, lekin barglarining kattaligi juda o'zgaruvchan bo'ladi. Inson uchun foydali bo'lgan o'simliklar, hayvonlar, mikroorganizmlarni olish uchun ***modifikatsion o'zgaruvchanlikning*** reaksiya normasini bilish seleksiya amaliyotida katta ahamiyatga ega.

Ayniqsa, qishloq xo'jaligida yangi sermahsul zot va navlarni yaratishdan tashqari, mavjud bor zot va navlardan yuqori darajada foydalanish imkonini beradi. Modifikatsion o'zgaruvchanlik qonuniyatlarini o'rganish tibbiyotda inson organizmi reaksiya normasi doirasida saqlab turish va rivojlantirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Shunday qilib, fenotipik o'zgaruvchanlik quyidagi asosiy xususiyatlar bi-lan xarakterlanadi:

1) irsiylanish xususiyatiga ega emas;

2) o'zgarishlar guruhli xarakterga ega;

3) o'zgarishlar tashqi muhit ta'siriga bog'liq;

4) o'zgaruvchanlik chegaralari genotip bilan aniqlanishi, ya'ni o'zgarishlar bir xil yo'nalishda bo'lishiga qaramay, ularning namoyon bo'lish darajasi har xil organizmlarda turlicha bo'ladi.

Irsiyatga berilishiga qarab generativ va somatik mutatsiyalar farqlanadi. Tabiati bo'yicha generativ mutatsiyalarning somatik mutatsiyalardan farqi yo'q, chunki ikkalasi ham xromosomalar strukturasining o'zgarishi natijasida kuzatiladi. Lekin yuzaga chiqishi, tabiatda va seleksiyadagi roli bilan farq qiladi.

Organizmlarni yashash muhitiga moslanishlarini ta'minlovchi mutatsiyalar **foydali,** hayot faoliyatiga ta'sir etmaydigan mutatsiyalar **neytral** mutatsiyalar deyiladi. Organizmlarning yashash faoliyatini susaytiruvchi mutatsiyalar **yarim letal mytatsiyalar** deyiladi.

Yarim letal mutatsiyalarga kalta oyoqli qo'ylar va tovuqlarni misol qilish mumkin. Embrional yoki postembrional rivojlanishning dastlabki bosqichlaridayoq o'limga olib keladigan mutatsiyalar **letal mutatsiyalar** deyiladi.

Deletsiya - xromosoma o'rta qismining yo'qolishi; **duplikatsiya** - xromosomalar ayrim qismlarining ikki marotaba ortishi; **inversiya** - xromosoma ayrim qismining o'z o'rnini 180° ga o'zgartirishi; **translokatsiya** - nogomologik xromosomalarning o'zaro ayrim bo'laklari bilan o'rin almashishi.

XII bob. ODAM GENETIKASI

55-§. Odam genetikasini o'rganish usullari

Odam irsiyati, irsiy o'zgaruvchanlik qonuniyatlarini odam genetikasi-antropogenetika fani o'rganadi.

Organizmlarning boshqa hamma turlariga xos bo'lgan umumgenetik qonuniyatlar insonga ham taalluqlidir. Lekin insonning shakllanishida uning organik olam shajarasining eng yuqori pog'onasiga ko'tarilishida umumgenetik omillardan tashqari, ijtimoiy omillar ham katta ahamiyatga ega bo'ldi. Buning oqibatida odamda uning oliy nerv sistemasi faoliyati bilan bog'liq bo'lgan xususiyatlar aql-idrok, qobiliyat, nutq, mehnat qilish kabi xususiyatlar paydo bo'ldi.

Bu xususiyatlarning irsiylanishi juda murakkab bo'lib, u genetik va ijtimoiy omillar tizimining umumiy ta'sirida amalga oshiriladi. Shuning uchun ham odam genetikasini o'rganishda uning tabiatda va jamiyatda tutgan o'rnidan kelib chiqadigan o'ziga xos tomonlari va qiyinchiliklari mavjud. Chunki, odam genetikasini o'rganishda an'anaviy genetik ilmiy-tadqiqot metodlarining ayrimlarini qo'llashning iloji yo'q. Shuni hisobga olgan holda, odam genetikasini o'rganishning samaradorligini ta'min etuvchi an'anaviy va zamonaviy metodlar tanlab olinib qo'llaniladi. Ular jumlasiga *genealogik* (*shajara*), *sitogenetik*, *egizaklarni o'rganish*, *populyatsion*, *biokimyoviy* va *molekulyar genetika* kabi metodlar kiradi. Ayniqsa, keyingi vaqtlarda antropo-genetikaning va uning uzviy qismi bo'lgan tibbiyot genetikasi muammolarini o'rganishga e'tibor kuchaydi. Oqibatda, bu sohada anchagina yutuqlarga erishildi.

Odamda, hozirgi vaqtga kelib (**1990**), **4000** ga yaqin normal va patologik belgilarning irsiylanishi bir qadar o'rganib chiqilgan. Vaholanki **1978**-yili Moskvada o'tgan XIV xalqaro genetiklar kongressida odamdagi o'rganilgan va o'rganilayotgan bunday belgilarning soni **2500** ga yetganligi haqida ma'lumot berilgan edi.

Ekologik muhitdagi tobora ko'payib borayotgan fizik, kimyoviy va boshqa mutagen omillarning salbiy ta'sirida, odamlarda irsiy kasalliklarning xili va miqdori ortib bormoqda.

Tibbiyot genetikasining dalillariga qaraganda Yer kurrasida yangi tug'ilgan farzandlarning **4,5-5,0** foizi turli irsiy kasalliklar keltiruvchi genlarga ega bo'lgan holda dunyoga kelar ekan.

Odamdagi ba'zi belgilarning irsiylanishi yuzda botiqlik (chuqurcha) bo'lishi dominant belgi; quloq suprasi pastki qismining teriga yopishgan bo'lishi retsessiv belgi; sochning tekis farq hosil qilmay o'sishi-dominant belgi; til uchini qayira olishi-dominant belgi; bosh barmoqning to'mtoq, yalpoq bo'lishi-dominant belgi; tilni nay shakliga keltira olish-domi-nant belgi; mongoloid ko'z-dominant belgi; albinos-terining, qosh, kipriklarning oppoq bo'lishi-retsessiv belgi; ko'z qorachig'ining to'liq ko'rinmasligi jins bilan bog'liq holda irsiylanadigan-retsessiv belgi.

Odam genetikasi ulkan amaliy ahamiyatga ega. Bu yosh fan odam belgi va xususiyatlarining normal va patologik holatidagi irsiylanishi va o'zgarishining qonuniyatlarini kashf etadi. Olingan nazariy natijalarga tayanib, tibbiyot genetikasi turli-tuman irsiy kasalliklarning oldini olish, diagnostika qilish, davolash usullarini yaratadi.

Odam irsiyatini o'rganish usullari. Odam irsiyatini o'rganish anchagina qiyinchiliklar tug'diradi. Ma'lumki, eksperimental genetika

usullarini odamga tatbiq etib bo'lmaydi. Odam sekinlik bilan rivojlanib, ancha kech balog'atga etadi. Bir oilaning ko'radigan farzandlari soni nisbatan kam bo'ladi. Bunday hollar odam irsiyatini o'rganishga qiyinchilik tug'diradi. Odam genetikasini o'rganishda quyidagi asosiy: ***geneologik, egizaklar, sitogenetik, biokimyoviy, populyatsion, ontogenetik usullardan*** foydalaniladi.

Genealogik (shajara) metodning mohiyati odamning normal va kasallik belgi va xususiyatlarining genetikasi ularning mumkin qadar ko'proq avlodlarining nasl-nasabi haqida ma'lumot to'plash va tahlil qilish orqali o'rganilishidadir. Odam genetikasida ushbu metodni qo'llash jarayonida maxsus genetik simvollar yordamida o'rganilayotgan belgilar aks ettirilgan avlodlar shajarasi tuziladi.

Ushbu metod yordamida odamning ko'pgina belgilarining, jumladan irsiy kasalliklarning nasldan-naslga berilish qonuniyatlari o'rganiladi.

Avlodlar shajarasini tuzishda **proband** (avlodlar shajarasi aniqlanishi kerak bo'lgan shaxs) haqida ma'lumot yigiladi. **Probandning** aka-uka yoki opa-singillari **sibslar** deyiladi. Shajaraning har bir a'zosi to'g'risida, unung probandga qanday aloqadorligi to'g'risida qisqacha ma'lumot yoziladi, keyin ular grafik tarzda ifodalanadi. Shajara tuzilganda probanddagi belgining irsiylanishi tipini ham aniqlasa bo'ladi.

Genealogik metod yordamida odamlardagi qobiliyat, iste'dod, aql-idrokning nasldan-naslga berilishi, rivojlanishi, irsiy omillarga bog'liq ekanligi aniqlangan.

Tarixda qobiliyatli mashhur kishilar ko'plab yetilib chiqqan sulolalar, oilalar shajarasi ma'lum. Bunga bir necha misollar keltiraylik.

Muqaddas diyorimiz va dunyo tarixida sharafli o'rin egallagan Temuriylar sulolasi insoniyatga buyuk davlat arboblari, sarkardalar, olimlar, yozuvchilarni yetkazib berdi. Ular orasida ulug' bobokalonlarimiz **Amir Temur, Mirzo Ulug'bek, *Zahiriddin Muhammad Bobur*** va **Akbarshohlar** alohida o'rin tutadi.

Odamning genotipiga bog'liq bo'lgan iste'dodning rivojlanishida ijtimoiy muhit va omillarning ahamiyati katta.

Ko'pgina irsiy kasalliklarning nasldan-naslga berilish qonuniyatlari ham genealogik metod yordamida aniqlangan.

56-§. Odamdagi ba'zi belgilarning irsiylanishi

Dominant belgilar: *Jingalak (geterazigotalarda taram-taram) soch, sochning erta to'kilishi, malla bo'lmagan soch, qora soch, qo'yko'z, qora ko'z, mongoloid ko'z, kipriklarning uzunligi, ko'zning katta*

bo'lishi, teri rangining normal bo'lishi, terining qora bo'lishi,sepkillar, pakanalik (axondroplaziya), ***polidaktiliya*** *(ortiqcha barmoqlar bo'lishi), sindaktiliya (panjalar orasida parda bo'lishi, braxidaktiliya (panjalarning qisqaligi), qonning normal bo'lishi, eritrositlarning normal shakli, A,B, AB qon guruhlari.*

Resessiv belgilar: *Silliq soch, soch normal to'kilishi, malla soch, ko'k yoki kulrang ko'z, yevropoid ko'z, kipriklarning kaltaligi, ko'zning kichik bo'lishi, albinizm (pigment yetishmasligi), teri rangining normal bo'lishi, sepkillar bo'lmasligi, normal bo'y, barmoqlar sonining normal bo'lishi, barmoqlarning normal uzunligi, gemofiliya (kamqonlik), o'roqsimon anemiya (eritrositlarning normal bo'lmagan holati), 0-qon guruhi.*

Ko'pgina kasalliklar resessiv holda nasldan-naslga o'tishi geneologik usul yordamida aniqlangan. Jumladan: ***qandli diabet, tug'ma karlik, gemofiliya, shizofreniya*** (og'ir ruhiy kasallik)ning ba'zi formalari.

Faqat resessiv genlar bilan emas, balki dominant genlar bilan belgilanadigan irsiy kasalliklarni ***braxidaktiliya*** yoki ***kaltabarmoqlik***, ko'z shox pardasining ko'rlikka olib keladigan ***irsiy degeneratsiyasi, sil kasalligiga*** moyillik kabilar ham geneologik usul yordamida nasldan-naslga o'tishi aniqlab chiqilgan.

Egizaklar metodi. Egizaklar belgilarning irsiylanishida va rivojlanishida genotipning ham, muhit sharoitining ham ta'siri darajasini o'rganish uchun juda qulay biologik ob'ektdir. Egizaklar kelib chiqishiga qarab ikki toifada bo'ladi:

1. Har xil zigotadan rivojlangan egizaklar. Ular ikki va undan ortiq tuxum hujayralarning har qaysisi ayrim-ayrim spermatozoidlar bilan qo'shilib mustaqil rivojlanishidan hosil bo'ladigan egizaklardir. Bunday zigotalardan-embrionlardan odatdagi farzandlarga o'xshash egizaklar tug'iladi. Ular har xil jinsli yoki bir xil jinsli bo'lishi mumkin. Ularning genotipi va fenotipi odatdagi aka-uka, opasingillarniki kabi bo'ladi.

2. Bitta zigotadan hosil bo'lgan egizaklar. Ular bitta tuxum hujayraning bitta spermatozoid bilan qo'shilishidan hosil bo'lgan yagona zigotadan tarkib topadi. Ular embrional davrida zigotaning bo'linishi nati-jasida hosil bo'lgan blastomerlarning ajralib, mustaqil rivojlanishi tufayli paydo. Erkak va ayolning xromosoma kompleksi bo'ladi. Bunday egizaklar, albatta bir xil jinsda va o'zaro hayron qolarli darajada o'xshash bo'ladilar. Chunki, ularning genotipi bir-biriga juda ham yaqin bo'ladi. Shuning uchun ham bunday egizaklarda belgilarning irsiylanishida

genotipning va yashash muhiti omillarining qiyosiy ahamiyatini aniqlash imkoniyati tug'iladi.

Sitogenetik usul Sog'lom va kasal odamlarda xromosomalar soni va tuzilishini maxsus mikroskoplar yordamida qiyosiy o'rganishdan iborat. Bu metod odam genetikasi haqida boy ma'lurnot olish imkoniyatini beradigan usullaridan biridir. Bu metodni qo'llash orqali odamning normal holatdagi xromosomalar soni **46** ta (**23** juft) ekanligi aniqlandi. Ularning shakli, ko'lami aniqlanib xromosomalarnnig ***diploid*** kompleksi aks ettirilgan kariogrammalari tuzilgan. Odamdagi xromosomalar ularning funksiyasiga ko'ra ikki guruhga bo'linadi: **1**) jinsiy xromosomalar. Ular bir juft bo'lib, ayollarda bir xil va gomologik XX simvollari bilan, erkaklarda esa har xil bo'lib, XY orqali belgilanadi; **2**) autosomalar-jinsga bog'liq bo'lmagan xromosomalar. Ularning soni **44** (**22** juft)ga teng.

Keyinchalik sitologik va genetik tahlil metodlarini birga qo'llash natijasida autosomalarda joylashgan genlar jinsga bog'liq bo'lmagan holda, jinsiy xromosomalarda joylashgan genlar aksincha, jinsga bog'liq holda irsiylanishlari isbotlandi. Sitogenetik metod yordamida odamning irsiy betoblik holatidagi xromosomalarning g'ayritabiiy o'zgarishlari ham aniqlandi. Sitogenetik metodni qo'llash uchun odamdan olingan qon tindirilib fraksiyalarga ajratiladi. Ulardagi leykositlar **37**°C haroratda sun'iy tayyorlangan oziq (fiziologik eritma)da ko'paytiriladi. Leykositlar mitoz yo'li bilan bo'linayotganda ulardan preparatlar tayyorlanadi va mikroskop ostida tekshiriladi. Yangi ishlab chiqilgan ikkinchi yo'l esa xromosomalarni maxsus sintez qilingan bo'yoqlar bilan bo'yab, ularnnig ichki tuzilishidagi o'ziga xos tomonlari ko'rinadigan preparatlar tayyorlanadi. Bu metod xromosomalarning shakli va ko'lami bir xil bo'lsa ham, ularning ichki tuzilishidagi farqni aniqlash imkoniyatini beradi. so'nggi yillarda katta ahamiyat kasb etdi. U odamda uchraydigan irsiy kasalliklarning sabablarini tushunib olish uchun ko'pgina qimmatli materiallar beradi. Genetika nuqtai nazaridan olganda irsiy kasalliklar mutatsiyalardan iborat bo'lib, ularning ko'pchiligi resessivdir.

Xromosoma mutatsiyalarining shunday bir toifasi borki, ular xromosomalar soni yoki tuzilishining ko'rinarli o'zgarishlari bilan ifodalanadi. Odamda bunday mutatsiyalar sitogenetik usul bilan aniqlanadi.

Biokimyoviy usul. Odamda uchraydigan juda ko'p patologik holatlar moddalar almashinuvining odatdagicha borishida har xil o'zgarishlar yuzaga kelishiga bog'liq bo'ladi, buni tegishli biokimyoviy usullar bilan aniqlash mumkin. Bu usul yordamida ***qandli diabet*** kasalligining sabablari

o'rganiladi. Bu kasallik me'da osti bezining odatdagi faoliyati buzilishiga bog'liq bo'ladi, bu bez qonga insulin gormonini kam ajratadi. Natijada qondagi qand miqdori ko'payib, odam organizmidagi moddalar almashinuvida chuqur o'zgarishlar ro'y beradi.

Molekulyar genetik metod yordamida odam genomini tashkil etuvchi ***DNK*** molekulasida joylashgan genetik axborot (informatsiya)-genlar tuzilishi va funksiyasi tadqiq qilinadi.

Immunologik metod - zamonaviy metodlardan biri bo'lib, u qon guruhlari va rezus-omilning irsiylanishini o'rganish asosida yuzaga kelgan.

Populatsion statistik metod genetikaning eng muhim metodlaridan biridir. Populatsiyada u yoki bu allelning tashuvchilar soni va turli genotiplarning foizlardagi nisbati, ya'ni genofond strukturasi aniqlanadi. Bu Xardi-Vaynberg qonuni asosida o'rganiladi. Bunda populatsiyada genotiplarning nisbatini hisoblab topish mumkin.

57-§. Tibbiyot genetikasi

Tibbiyot genetikasi antropogenetikaning tarkibiy qismi bo'lib, u odamlarda turli-tuman irsiy kasalliklarning paydo bo'lishi, irsiylanish qonuniyatlarini o'rganadi hamda ularni diagnostika qilish va davolash usullarini ishlab chiqadi. Tibbiyot genetikasining dolzarb vazifalari quyidagilardan iborat.

1. Odamlarda mutatsiyalarning yuzaga kelish sabablarini aniqlash. Ular jumlasiga odam irsiyatiga salbiy ta'sir etuvchi radiatsiya nurlari, har xil kimyoviy mutagen moddalar, qoradori, nasha kabi narkotik moddalar, spirtli ichimliklar kiradi.

2. Irsiy kasalliklarning oldini olish va davolash metodlarini yaratish. Tibbiyot genetikasi irsiy kasalliklarni aniqlash va davolash uchun bir qator tezkor immunologik, biokimyoviy, sitogenetik va boshqa usullarni ishlab chiqdi. Masalan, ***fenilketonuriya***, ***raxit***, ***poliomielit*** kasalliklarni har xil dori-darmonlar yordamida davolash yo'llari topildi.

Tibbiyot genetikasining ahamiyati, ayniqsa insoniyat tarixining hozirgi davrida beqiyos ortib bormoqda. Chunki Yer kurrasidagi ekologik muhitning keskin yomonlashayotgani va undagi fizik-kimyoviy mutagen omillarning barcha organizmlarga, jumladan odam nasliga o'ta salbiy ta'sir etayotganligi tufayli, ularda irsiy kasalliklar ko'payib bormoqda. Irsiy kasalliklarni o'rganish, ularni oldini olish va davolashning samarali metodlarini yaratish sohasidagi tibbiyot genetikasining mas'uliyati va ahamiyati yanada ortmoqda.

Odamdagi irsiy kasalliklar kelib chiqishiga qarab ikki guruhga bo'linadi:

I. Xromosoma mutatsiyalari tufayli paydo bo'luvchi irsiy kasalliklar.

II. Gen mutatsiyalari tufayli paydo bo'luvchi irsiy kasalliklarni;

Genetika tibbiyot uchun katta ahamiyatga ega bo'lib bormoqda. Odatdan tashqari o'zgarishlar va kasalliklar genotipga bog'liqdir. Odamlar populyatsiyasida **2000** dan ortiq irsiy kasalliklar nasldan-naslga o'tishi aniqlangan. Odamdagi irsiy kasalliklar va ularning paydo bo'lish sabablarini hamda davolash usullarini tibbiyot genetikasi o'rganadi. Irsiy kasalliklar shartli ravishda ikkiga: *gen* va *xromosoma kasalliklariga* ajratiladi.

1. Odamdagi gen kasalliklari. Dominant va resessiv hollarda namoyon bo'ladi. Dominant gen kasalliklari fenotipda aniq yuzaga chiqadi. Bunday kasalliklarni davolash imkoni bo'ladi. Resessiv gen kasalliklari geterozigota holda fenotipda namoyon bo'lmay, yashirin holda faoliyatsiz bo'lib, kasallik rivojlanmaydi. Resessiv gen genotipda geterozigota holatida yashirincha saqlana borib, uning keyingi avlodlarida gomozigota holatiga kelib, gen kasalligini paydo bo'lishiga sabab bo'ladi. Gen kasalliklariga ***fenilketonuriya, albinizm, gemofiliya, daltonizm*** kabilarni misol qilish mumkin.

Odamning autosomalari (jinsiy bo'lmagan xromosomalari)da joylashgan genlar mutatsiyasi oqibatida yuzaga keladigan irsiy kasalliklar jumlasiga quyidagilarni kiritish mumkin:

sindaktiliya-panjaralarning tutashib ketishi;

polidaktiliya-qo'shimcha barmoqlarning hosil bo'lishi:

mikrotsefaliya-kalla yuz qismining g'ayritabiiy katta va bosh qismining esa juda kichik bo'lishi. Bu kasallikka duchor bo'lgan shaxslar aqliy zaif bo'ladilar.

Fenilketonuriya yangi tug'ilgan chaqaloqlarning **10000** tasidan bittasida uchraydi. Agar o'z vaqtida aniq tashxis qo'yib, chaqaloq ovqati tarkibidan fenilalanin ajratib tashlanmasa, miya shakllanishi buziladi. *Bu kasallikda odamning nerv sistemasi qattiq jarohatlanadi, aqliy zaiflik rivojlanadi.* Agar mutant gen jinsiy xromosomalarda joylashgan bo'lsa, kasallik jinsga bog'liq holda irsiylanadi.

Albinizm kasalligi resessiv genlarni gomozigota holatga o'tishi natijasida paydo bo'ladi. Bu kasallik odamlar orasida **10000** tadan bittasida yoki **200000** tadan bittasida uchrashi mumkin. Bu kasallik terida pigmentlar bo'lmasligi, sochlari oq va ko'rish qobiliyatida kamchiliklar bo'lishi, quyosh nuriga juda ta'sirchan bo'lishi bilan farqlanadi.

Gemofiliya va ***daltonizm*** kasalliklari jinsiy X-xromosomaga birikkan holda nasldan-naslga o'tadi.

Retsessiv gen kasalliklaridan biri sifatida odamda ***gemofiliya*** kasalligini paydo qiluvchi retsessiv gen (h) odamning jinsiy (X) xromosomasiga joylashgan. Shuning uchun bu kasallik jinsga bog'liq holda irsiylanadi. Bu kasallik bo'yicha odamda uchrashi mumkin bo'lgan genotiplarni quyidagicha ifodalash mumkin:

1. X^HX^H-ayol, genotipi va fenotipi jihatdan sog'lom.

2. X^HX^h-ayol fenotipi jihatdan sog'lom, lekin genotipida retsessiv holatda gemofiliya geni bor (ya'ni tashuvchidir).

3. X^hX^h-ayolda gemofiliya kasali rivojlangan, chunki u gemofiliya geni bo'yicha retsessiv gomozigotadir.

4. X^HY-erkak sog'lom.

5. X^hY-erkakda gemofiliya kasali bor.

Rossiyaning oxirgi podshosi **Nikolay** II va uning rafiqasi **Aleksandr**alar oilasining gemofiliya bo'yicha shajarasi haqidagi ma'lumotlardan ma'lumki, Aleksandra X^HX^h; Nikolay II X^HY. Ularning **4** ta qiz va bitta o'g'li bo'lib, qizlari sog'lom, o'g'li esa Aleksey gemofilik bo'lgan.

Gemofiliya kasalining jinsga bog'liq holda irsiylanishi shajarasi X^HX^H yoki X^HX^h X^hY

2. Odamdagi xromosoma kasalliklari. Tibbiyot genetikasida sitogenetik metodni samarali qo'llash natijasida odamda xromosomalar soni hamda ular tuzilishining o'zgarishi bilan bog'liq anchagina irsiy kasalliklar bor ekanligi aniqlangan. **Xromosoma kasalliklariga-*Daun sindromi, Klaynfelter sindromi, Shershevskiy-Terner*** sindromlarini misol qilish mumkin. Xromosoma kasalliklari xromosoma soni va tuzilishining o'zgarishi bilan bog'liq.

Odam kariotipidagi ayrim juft gomologik xromosomalar sonining o'zgarishi (ortishi yoki kamayishi) oqibatida paydo bo'luvchi odamdagi ba'zi xromosoma kasalliklari bilan tanishib chiqamiz.

Autosomalar sonining o'zgarishi natijasida sodir bo'luvchi irsiy kasalliklar jinsga bog'liq bo'lmagan holda irsiylanadi. Bunga misol tariqasida odamda uchraydigan «***Daun sindromi***» irsiy kasalligini olish mumkin. *Bu kasallikning paydo bo'lish sababi hujayra bo'linayotgan paytda 21-juft gomologik xromosomaning bittaga oshib ketishi, ya'ni trisomik bo'lishidir.* Buning oqibatida betob kishining ***diploid*** holatidagi (2n) xromosomalari soni odatdagidek **46** ta emas, balki **47** ta bo'ladi. ***Daun sindromi*** erkaklarda ham ayollarda ham uchraydi.

Bu kasallikka uchragan bemornnig boshi nisbatan kichik, yuzi keng, ko'zlari kichik va bir-biriga yaqin joylashgan bo'ladi. Og'zi yarim ochiq,

aqli sezilarli darajada kam rivojlangan bo'ladi. Ular odatda jinsiy zaif, bepusht bo'ladi. Bu betoblikka ega farzandlarning tug'ilishiga sabab, tashqi muhit omillarining salbiy ta'siri hamda ona organizmining yoshi hisoblanadi. Onaning farzand ko'rgan vaqtdagi yoshi **35-40** dan oshgan bo'lsa, bunday kasalga chalingan farzandlar tug'ilish ehtimoli **18-25** yoshdagi onalarga nisbatan **10** hissa ko'payadi.

Odamlarda jinsiy xromosomalar soni o'zgarishi tufayli paydo bo'ladigan kasalliklar ham aniqlangan. Bular jumlasiga «***Klaynfelter sindromi***» va «***Shereshevskiy-Terner sindromi***» kasalliklarini kiritish mumkin.

Shereshevskiy-Terner sindromi ayollarda jinsiy xromosomalar mutatsiyasi bilan bog'liq. Bu kasalikka duchor bo'lgan ayollarda juft gomologik jinsiy xromosomalar soni bittaga kamayadi, jinsiy xromosoma soni bittaga kamayib, XO bo'lib qoladi.Ularda ***diploid*** xromosomalar soni esa odatdagicha **46** ta emas, balki **45** ta bo'lib qoladi. Bunday ayollarning bo'yi juda past, bo'yni qisqa bo'ladi. Ularda jinsiy organ (tuxumdon) rivojlanmagan, ikkilamchi jinsiy belgilar ham sust namoyon bo'ladi. «Shereshevskiy-Terner sindromi» kasalligi o'rta hisobda yangi tug'ilgan **5000** qizdan bittasida uchraydi.

Klaynfelter sindromi kasalligi faqat erkaklarda uchraydi. Klaynfelter sindromi kasalligiga duchor bo'lgan shaxslar jinsiy xromosomalar bo'yicha XXY, XXXY bo'lishi mumkin. Shuning hisobiga ulardagi ***diploid*** xromosomalar soni odatdagicha **46** ta emas, balki **47** ta bo'ladi.

Klaynfelter sindromi kasaliga duchor bo'lgan shaxslarda jismoniy, aqliy va jinsiy jihatdan g'ayritabiiy o'zgarishlar paydo bo'ladi. Ularda bo'y, qo'l va oyoqlar haddan tashqari uzun bo'ladi. Yelka chanoqqa nisbatan tor bo'lib, badanda ayollarnikiga o'xshash yog' to'planadi. Jinsiy bezlarning rivojlanishi buziladi. Balog'atga yetish davridan boshlab, bir qadar aqliy qoloqlik yuzaga keladi. *Bunday kasallik faqat erkaklarda uchraydi.* Bu kasallik o'rta hisobda yangi tug'ilgan har **500** ta o'g'il boladan bittasida uchraydi.

Tibbiy-genetik maslahat berish. Tibbiy genetika uchun turli irsiy kasalliklar bo'yicha geterozigota tashuvchilarni aniqlash katta ahamiyatga ega. Chunki geterozigota tashuvchi organizm irsiy kasalliklar bilan o'zlari og'rimaydi. Agar getero-zigota tashuvchilar bir xil irsiy kasallikka ega bolsa, bunday kishilar nikohidan tug'ilgan bolalarning irsiy kasallik bilan tug'ilish ehtimoli ko'pdir. Juda ko'p yoshlar genetika fanini o'rganган bo'lishlaridan qat'iy nazar turmush qurayotgan paytda, ayrim kasalliklar irsiy bo'lishi haqida o'ylashmaydi ham.

Buning oldini olish uchun maxsus tibbiy-genetik maslahat markazlari tashkil etilib, oila qurishga qaror qilgan yoshlarga, ular oilasida tug'iladigan farzandlar salomatligi haqida tushuntirish ishlari olib borish shart. Odam irsiyatiga, belgi va xususiyatlarning rivojlanishiga spirtli ichimliklar, **ko'knor**, qoradori, nasha kabi narkotik moddalar juda yomon ta'sir qiladi. Ichkilikboz, nashavand, narkomanlar oilasida tug'ilgan bolalarning aksariyatida aqliy va jismoniy jihatdan zaiflik uchraydi.

XIII bob. GENETIK INJENERIYA VA BIOTEXNOLOGIYA

58-§. Genetik injeneriya haqida tushuncha

Ma'lumki, bir molekula oqsil moddasining biologik sinteziga javobgar bo'lgan, ***DNK*** zanjiridagi nukleotidlar qatoriga **gen** deb ataladi. Murakkab biologik jarayon ketma-ketligini boshqarishda ishtirok etadigan, genetik tuzilishi bo'yicha deyarli bir-biriga o'xshash bo'lgan bir necha **genlar-genlar majmuasi yoki oilasini** tashkil qiladi.

Organizmlar genlari yoki genlar majmuasining faoliyatini inson manfaatlarini ko'zlagan holda o'zgartirilishiga **gen injeneriyasi** yoki **genetik injeneriya** deb ataladi.

Gen injeneriyasi fanining maqsadi genlarning ichki tuzilishini va xromosomada tutgan o'rnini ehtiyojga mos ravishda o'zgartirib, ularning faoliyatini idora etishdir. Natijada har qanday tirik mavjudotni, albatta imkoniyat darajasida, maqsadga yana ham ko'proq muvofiqlashtirish yo'li bilan sanoat miqyosida oqsil moddalar ishlab chiqarish, o'simlik va hayvon turlarini inson ehtiyojiga mos ravishda o'zgartirish, irsiy va yuqumli kasalliklarni aniq va tez tashxiz qilish, hamda sabablarini aniqlash usullari yaratildi.

Genetik injeneriya (gen injeneriyasi) fani irsiyatning moddiy asosi ***DNK*** molekulasini spetsifik tarzda bo'laklarga bo'luvchi va har qanday ***DNK*** bo'lagini bir-biriga uchma-uch ***biriktiruvchi*** *enzimlar* hamda ***DNK*** bo'laklarini uzunligi bo'yicha bir-biridan o'ta aniqlik bilan ajrata oluvchi *elektroforez* usulining kashf etilishi oqibatida vujudga keldi. Ayniqsa ***DNK*** molekulasini tashkil etuvchi nukleotidlarning spetsifik ketma-ketligini (izchilligini) aniqlash, hamda xohlagan ***DNK*** bo'lagini avtomatik tarzda sintez qilish usullarining va uskunalarining kashf etilishi bu fanning jadal suratlar bilan rivojlanishini ta'minladi.

Genetik injeneriyaning tadqiqot ob'yektlari. Genetik injeneriyaning tadqiqot obyektlari viruslar, bakteriyalar, zamburug'lar, hayvon va o'simliklarning hujayralaridir. Bu tirik mavjudotlarning ***DNK*** molekulasi hujayraning boshqa moddalaridan tozalab olinganidan keyin ular orasidagi

moddiy farq yo'qoladi. Tozalangan ***DNK*** molekulasi fermentlar yordamida spetsifik bo'laklarga parchalanishi va qaytadan bu bo'laklar ulovchi fermentlar ishtirokida ehtiyojga mos ravishda ulanishi mumkin. Hozirgi zamon genetik injeneriyasi usullari vositasida probirkada har qanday ***DNK*** molekulasi bo'lagini aynan ko'paytirish yoki ***DNK*** zanjiridagi xohlagan nukleotidni boshqasi bilan almashtirish mumkin. Albatta bu qadar yuksak yutuqlarga irsiyat qonuniyatlarini izchillik bilan tadqiq etish natijasida erishildi.

59-§. Irsiyatning moddiy asoslarini o'rganish tarixi

Insoniyat XIX asr o'rtalarigacha bakteriyalarni plastik o'zgaruvchandir, ya'ni irsiyatsizdir deb hisoblab kelgan. *Buyuk fransuz olimi* ***Lui Paster*** *bakteriyalarning xilma-xilligini, ularning irsiyati mavjudligini va xususiyatlarining irsiyatga to'la bog'liqligini bakteriyalarni klonlash usuli bilan ilk bor ko'rsatib berdi. Bir turga mansub bo'lgan, lekin ayrim genlari bilan bir-biridan farqlanuvchi bakteriya hujayralari* ***shtamm*** *deb ataladi.* Genetik xususiyatlarini hisobga olib shtammlarga nom beriladi. Masalan, lac (lak minus) **shtammda** laktozani parchalovchi genining faoliyati u mazkur fermentning nofaol, ya'ni mutant formasini sintez qiladi.Har qanday shtammga oid bir dona bakteriya bo'linib ko'payishi natijasida hosil bo'lgan hujayralar to'plami mazkur shtammning **kloni** deb ataladi. Bir klon tarkibiga kiruvchi bakteriya hujayralarining irsiyati bir xildir. Lekin murakkab hayot jarayonida klon tarkibidagi ayrim hujayralarda **spontan** (ta'sodifiy) ravishda mutatsiya sodir bo'lishi va irsiyati o'zgargan klon-shtammning paydo bo'lishi kuzatiladi. Tashqi muhit ta'sirida mutatsiyaning chastotasi oshadi. Maxsus usullar vositasida mutatsiya natijasida hosil bo'lgan yangi shtammlarning klonlarini oddiy ko'z bilan ajratish mumkin. **1915 yilda Tuort va D'Errel** faglarning zararlangan bakteriyalar ichida o'z-o'zidan ko'payib, ularni o'ldirishi mumkinligini isbotladilar. Mikrobiologlar faglardan xavfli infeksion kasallik qo'zg'atuvchi mikroblarga qarshi foydalanishni umid qilgan edilar. Lekin bakteriyalar o'z-o'zidan spontan ravishda hosil bo'ladigan mutatsiyalar tufayli faglarga chidamlilik xossasiga ega bo'ladilar. Bu mutatsiyaning keyingi nasllarga berilishi bakteriyaning fag tomonidan butunlay qirilib ketishidan saqlaydi.

Bakteriyalarni klonlash (sun'iy ko'paytirish) uchun maxsus oziq muhitlardan foydalaniladi. ***1952 yilda Joshua va Ester Lederberglar*** *bakteriyalarda genlar mutatsiyasining o'z-o'zidan sodir bo'lishini*

bakteriya koloniyalaridan nusxa (replika) ko'chirish usulini qo'llash vositasida isbot qildilar.

Oziq muhitlar tarkibida: uglerod, azot, kislorod, vodorod, anorganik birikmalar (tuz) va o'sish omillari bo'lishi shart. Mikroorganizmlarning o'sishi va rivojlanishiga oziq muhitning tarkibidan tashqari, uning fizik-kimyoviy holati (pH, osmotik xossalari, yopishqoqligi) ham katta ta'sir qiladi. Ko'paytiralayotgan bakteriyaning biologik xossasiga javob beradigan oziq muhit **optimal** deyiladi. Optimal oziq muhitda azot manbai sifatida mineral yoki organik birikmalardan yoki peptonlardan foydalaniladi. Peptonlar - polipeptid, dipeptid va aminokislotalar aralashmasi bo'lib, oqsillarning chala parchalanishi natijasida hosil bo'lgan mahsulotdir. Uglerod manbai sifatida-uglevodlar, spirt va organik kislotalardan foydalaniladi. Mineral birik-malar oziq muhitning osmotik xossasini belgilaydi va hujayrada o'tayotgan biokimyoviy reaksiyalarning katalizatori hisoblanadi.

Oziq muhitlar xossasi, tarkibi va maqsadiga ko'ra bir necha guruhlarga bo'linadi:

1) konsistensiyasi (qattiq-suyuqligi) bo'yicha: a) suyuq, b) qattiq, v) yarim-suyuq.

2) Tarkibi bo'yicha: a) **oddiy (minimal)**-tarkibida shakar yoki glitserin, ammoniy tuzlari va sulfatlar bo'lib,' aminokislotalar, vitaminlar, purin va pirimidinlir bo'lmaydi, chunki ularni bakteriyalar o'zi sintez qila oladi; b) **murakkab (maksimal)**-mutatsiyaga uchragan mikroorganizmlar ayrim fermentlarni sintez qilish xususiyatini yo'qotganligi sababli oziq muhitiga hamma kerakli purin, pirimidin, aminokislotalar vitaminlar qo'shiladi.

3) Maqsadi bo'yicha, a) **selektiv muhit**-bu muhitda asosan faqat ma'lum bir mikroorganizm o'sadi. Masalan *yismut-sulfit* agarda **Salmonella** bakteriya avlodi rivojlanadi va ko'payadi, **dizenteriya** kasalligini qo'zg'atuvchi bakteriyalarning esa o'sishi va rivojlanishi susayadi; b) **to'yingan (boyitilgan) muhit**-ma'lum bir bakteriyaning o'sishini kuchaytiradi, boshqasiga to'sqinlik qiladi.

4) Sintetik oziq muhiti - ma'lum bir kimyoviy birikmalardan tayyorlanadigan oziq.

Hozirgi davrda mikroorganizmlarni sun'iy ko'paytirish uchun asosan sintetik oziq muhitlardan foydalanilmoqda. Sintetik oziq muhit-ma'lum bir kimyoviy (organik va anorganik) birikmalardan tayyorlangan oziq muhit bo'lib, ***uglerod, azot, fosfor, oltingugurt, kaliy, natriy*** va boshqa mikroelementlar manbai hisoblanadi.

Mutatsion jarayon mutagen moddalar yoki rentgen va ultrabinafsha nurlari ta'sirida bir necha yuzlab marta oshishi mumkin. Klonlash usuli bilan mutant shtammlarning maqsadga muvofiqlari selektsiya qilinadi va bioteõnologik jarayonda ishlatiladi. So'nggi yillarda gen injenerligi usuli bilan hohlagan genning istalgan nukleotidini almashtirish bioteõnologiyasi ishlab chiqildi. Hozirgi kunda bu usul mukammallashtirilmoqda. Bu usul ***yo'naltirilgan mutatsiya*** deb ataladi.

60-§. Genetik transformatsiya va transduksiya

Transformatsiya. Ma'lum sharoitda bir organizm irsiy molekulasi har qanday bo'lagining ikkinchi organizm hujayrasiga funksional aktiv holatda ko'chib o'tish hodisasiga transformatsiya (o'zgarish) deb ataladi. Transformatsiya jarayoni **1928** yilda ingliz mikrobiologi ***F. Griffit*** tomonidan kashf etilgan.

Ko'rinib turibdiki, pnevmokokkning S-shtammidan qandaydir modda R-shtammiga o'tib, uning irsiyatini o'zgartirgan. Bu modda ta'sirida R-shtammining ayrimlari S-shtammga aylangan, ya'ni transformatsiya bo'lgan. (S-inglizcha smooth - silliq, R- inglizcha rough - g'adir-budir, notekis so'zlaridan olingan bo'lib pnevmokokk shtammlarining hujayra qobig'i holatini belgilaydi). Silliq hujayra qobig'iga ega S - shtamm tashqaridan kapsula hosil qilish xususiyatiga ega bo'lib pnev-mokokk kasallik chaqiradi.

1944-yili ***O. Eyveri*** *va hamkorlari R-shtammning S-shtammga transformatsiya bo'lishi* ***DNK*** *molekulasiga bog'liqligini isbot qilib berdi.* Buning uchun S-shtamm pnevmokokk hujayrasini parchalab, alohida fraksiyalarga ajratib, ularning har birini transformatsiya jarayonini chaqirish aktilvligiga ega bo'lishini tekshirdilar. Tekshirishlar natijasida faqat S-shtammdan ajratib olingan ***DNK*** molekulasi R-shtamm bilan aralashtirilganda zararsiz R-shtamm kasallik chaqiruvchi S-shtammga aylanishi, ya'ni transformatsiya bo'lishi ko'rsatib berildi.

Keyinchalik alohida xromosomalar yoki alohida genlar transformatsiya qilinishi lozim bo'lgan hujayralar bilan ma'lum sharoitda aralashtirilib transformatsiya qilish usullari ishlab chiqildi.

Timidinkinaza (tk) fermentini sintez qiluvchi genini yo'qotgan mutant ***eukariot***ik hujayra sun'iy sharoitda ozuqada timin moddasi bo'lmasa o'ladi. Bunday shtamm «**tk**» deb ifodalanadi. tk-shtamm hujayralari timidinkinaza fermentini sintez qiluvchi gen (tk gen) bilan ma'lum sharoitda aralashtirilganda ayrim tk-hujayralar tk^+ holatga o'tadi, ya'ni tk gen bilan

transformatsiya bo'ladi. Hosil bo'lgan tk^+ shtamm sun'iy sharoitda ozuqada timin moddasi bo'lmasa ham yashay oladi.

Demak, transformatsiya jarayoni tabiiy jarayon bo'lib, hujayralar irsiyatini o'zgarishga olib keladi.

Griffit* tajribasining sxemasi:** A. Patogen (kasallik qo'zg'atuvchi) pnevmokokk bakteriyasi bilan zararlantirilgan ***sichqon o'ladi. B. Pnevmokokk bakteriyasining nopatogen shtammi bilan zararlantirilgan ***sichqon*** tirik qoladi. V. Qizdirish yo'li bilan o'ldirilgan bakteriyaning patogen shtammi bilan zararlantirilgan ***sichqon*** tirik qoladi. G. o'ldirilgan S-shtammi tirik R-shtammi bilan aralashtirib ***sichqon***ga yuborilganda, ***sichqon*** o'lgan. Uning qonida tirik S-shtammi topilgan. Ko'rinib turibdiki kasallik qo'zg'atmaydigan mutant R-shtammi o'ldirilgan S-shtammi bilan aralashtirilib ***sichqon***ga yuborilganda, S-shtam-mi irsiy molekulasidagi kasallik chiqaruvchi gen tirik R-shtamm irsiyatiga o'tgan va uning irsiyatini S-shtammiga xos o'zgartirgan, ya'ni transformatsiya qilgan. Tajriba oqibatida o'lgan ***sichqon*** qonida S-shtammi pnevmokokkning topilishi aytganlarimizga dalil bo'ladi.

Transduksiya. Ma'lum sharoitda maxsus tuzilishga ega bo'lgan ***bakteriofag DNK*** bo'lagining bakteriya xromosomasiga birikishi va undan ajralib chiqish jarayonida bakteriya xromosomasining bir bo'lagini o'ziga biriktirib, olib chiqishini **transduksiya** deb ataladi. Transduksiya bakteriofaglar yordamida bakteriya genlarini ko'chirib o'tkazish va rekombinatsiyalanish hodisasini ochishga yordam berdi.

Transduksiya jarayoni ***N.Jinder vaZ.Ledenberg*** tomonidan **1952**-yilda kashf etilgan. AQSH olimi ***Lvov*** tomonidan **1953**-yilda kashf etilgan. Bu kashfiyotga qadar bakteriya hujayrasiga fagning molekulasi kirganda faglarning hujayrada ko'payishi oqibatida bakteriyaning hujayra qobig'i yorilib o'lishi, ya'ni lizis bo'lishi ma'lum edi xolos.

Bu jarayon ***faglarning litik reaksiyasi*** deb ataladi. Ayni paytda fag bilan zararlangan bakteriya hujayralarining ayrimlari ofatdan qutilib qolishi kuzatilgan. Bunday holat hujayra ichiga kirgan fag ***DNK*** molekulasi bakteriya xromosomasi nukleotidlarining maxsus ketma-ketligini topib birikishi natijasida sodir bo'ladi. Xromosoma bilan birikkan fag ***DNK*** molekulasi erkin replikatsiya usuli bilan ko'paya olmaydi.

Fag irsiy molekulasi bakteriya irsiy molekulasi tarkibida nofaol **profag** holatga o'tadi. Shu yo'l bilan ofatdan qutulgan bakteriya **lizogen bakteriya,** bu jarayon esa **lizogen reaksiyasi** deb ataladi. *Lizogen bakteriya xromosomasi bilan birikkan holatdagi fag **DNK** molekulasi tashqi muhit*

ta'sirida xromosomadan ajralib chiqishi ***induksiya*** *deb ataladi.* Ozod bo'lgan fag hujayra ichida ko'payadi va uni lizis qiladi (o'ldiradi).

Induksiya jarayonida ko'pincha fag ***DNK*** molekulasi bakteriya xromosomasidan asosan aniq, qanday birikkan bo'lsa shu holatda ajralib chiqadi. E. coli-yesherixia koli bakteriya xromosomasi va *ë* (lyambda) fag irsiy molekulalarining o'zaro bog'lanishi (rekombinatsiyalanishi) molekulyar jihatdan quyidagicha kechadi.

Biroq *ë* fag induksiyasi har doim bu qadar aniq amalga oshmaydi. Ayrim sharoitlarda profag holatidagi fag bakteriya genomidan bir yoki bir necha genni o'zi bilan biriktirgan holda ajralishi kuzatilgan.

Bunday rekombinant fag irsiy molekulasi sog'lom bakteriya xromosomasiga birikib bu bakteriyani lizogen holatiga o'tkazganida bakteriya xromosomasiga o'zi bilan olib kelgan qo'shimcha irsiy molekula bo'lagini ham biriktiradi. Xuddi shu jarayonni transduksiya deb ataladi.

Transformatsiya va transduksiya jarayonlari ***DNK*** molekulasining fazoviy strukturasi aniqlanguniga qadar traditsion genetik tadqiqotlar natijasida kashf etildi, keyinchalik molekulyar-genetik tadqiqotlar bilan tasdiqlanib, aniqliklar kiritildi.

Transformatsiya va transduksiya jarayonida hujayra genomining (irsiy molekulasining) biror ***DNK*** bilan birikish yoki undan ajralib chiqishi ta'sirida o'zgarishi tasodif emas, balki umumbiologik qonuniyat ekanligi keyingi yillar tajribalarida isbotlandi.

Faglarning hayot tsikli. A. Faglarning litik hayot tarzi. **1**-fag, **2**-bakteriya hujayrasi, **3**-fagning bakteriya hujayrasiga birikishi. **4,5**-ayrim bakteriyalarda faglar **15-60** min ichida va **37°**Sda litik siklga kiradi, bakteriyada mavjud bo'lgan barcha nukleotid trifosfatlardan foydalanib fagning ***DNK*** molekulasi (xromosomasi) replikatsiyalanib ko'payadi, **6**-fag xromosomasi o'zi uchun oqsil qobiq sintez qilib o'z sathiga biriktiradi va fag zarrachalari hosil bo'ladi.

7-natijada bakteriya hujayrasining qobig'i yoriladi va fag tashqi muhitga chiqib boshqa bakteriyani zararlantiradi. B. Faglarning lizogen holatga o'tishi, **1**-fag xrornosomasi bakteriya xromosomasiga rekombinatsiyalanadi va profag holatga o'tadi. **2**-natijada lizogen bakteriyalar hosil bo'ladi, **3**-tashqi muhit ta'sirida ayrim holatlarda lizogen bakteriyadan fag xrornosomasi ajralib chiqadi va **4**-faglar-ning litik (A) yoki lizogen B hayot sikli davom etadi.

61-§. Ko'chib yuruvchi genetik elementlar. Plazmidlar

Uzoq yillar mobaynida organizm genlar to'plamining genomdagi o'rni doimiy deb fikr qilinardi. Biroq **1950**-yillarda AQSH olimasi ***Barbara Mak-Klintok*** **makkajo'xori**da irsiy belgilarni tadqiq etishi jarayonida bir joyda muntazam ravishda joylashmay, balki o'z joyini o'zgartirib turadigan bir guruh genlar majmuasini kashf etdi va genomdagi genlar ko'chib yuradi degan fikrni ilgari surdi. Genlarning genom bo'yicha ko'chib yurishi uzoq vaqtgacha tan olinmagan bo'lsa-da, bu hodisa keyinroq AQSH olimlari ***J. Bishop*** va ***A. Buxoriy*** tomonidan mikroorganizmlarda, Rossiya olimi ***G Georgiyev*** tomonidan hayvonlarda kashf etildi. Bunday ko'chib yuruvchi genlar toifasi **regulyator genlar** yoki **transpozonlar** deb ataladi. Har gal genlar o'z joyini o'zgartirganda qo'shni genlar faoliyatini u yoki bu tomonga o'zgartiradi.

Transpozonlar juda oddiy **IS (inglizcha insertion sequences)** elementlaridan tuzilgan bo'ladi.

Traspozonning xromosoma ***DNK*** siga birikishida transpozaza fermenti molekulani «yopishqoq» uchlar hosil qilib kesadi.

Transpozonlar xilma-xil strukturaga ega bo'lsalarda, barcha transpozon molekulalarining ikki chetida maxsus nukleotidlar izchilligi, markaziy qismida esa ***DNK*** molekulasini belgilangan joyda «yopishqoq» uchlar hosil qilib kesuvchi *transpozaza* fermentini sintez qiluvchi gen mavjuddir. Bu jihatlari bilan transpozonning hujayra genomiga rekombinatsiyalanishi ё fagning bakteriya genomiga biriktirish jarayoniga deyarli o'xshaydi. Transpozonning hujayra ***DNK*** siga integratsiyalanishi molekulyar jihatdan quyidagicha amalga oshadi. Transpozonlarning xromosomadagi o'rnini o'zgartirishini quyidagicha tasavvur qilish mumkin. Ko'chish jarayonida transpozon xromosomadagi biror genni kesib unga biriksa shu gen so'zsiz mutatsiyaga uchraydi va uning funksiyasi transpozon chiqib ketgandan keyingina asl holatiga keladi.

Bundan tashqari ko'chib yuruvchi elementlarning boshqa turi mavjud bo'lib ular **retrotranspozonlar** deb ataladi. Retrotranspozonlar tuzilishiga ko'ra **o'sma** hosil qiluvchi ***RNK*** viruslari genomidagi onkogenlarga o'xshaydi. Ularning ikki uchida maxsus uzun uchki nukleotidlar (LTR-ingl. Long terminal repeats) takrori, markazida esa virus qobig'ini hosil qiluvchi genlar va ***RNK*** dan ***DNK*** sintezlovchi-teskari *transkriptaza* fermenti geni joylashgan. Transpozonlardan farq qilib, retrotranspozonlar bir joydan ikkinchisiga ko'chganda avval o'z nusxasini m***RNK*** ko'rinishida sintezlaydi. Keyinchalik sintezlangan m***RNK***dan teskari transkriptaza yordamida uning qo'sh zanjirli ***DNK*** nusxasi olinadi va bu ***DNK*** boshqa

joyga ko'chiriladi. Bunda dastlabki retrotranspozon o'z joyida qolaveradi va uning nusxasigina ko'chiriladi. Bu jarayon genomning kattalashuviga olib keladi. Ko'pgina ***eukariot***ik organizmlar, xususan, o'simliklar genomining yarmiga yaqin qismi retrotranspozonlardan tashkil topgan. Transpozon va retrotranspozonlarning ko'chishi yashash muhiti keskin o'zgarganda tezlashadi, natijada organizmda ko'p sonli mutant allellar hosil bo'ladi va ulardan o'zgargan muhitga adekvat javob bera oladigan allelga ega organizmgina o'z hayotini muvaffaqiyatli davom ettiradi. Ayni paytda transpozonlarning ko'chishi turli og'ir kasalliklar, jumladan rak kasalini ham chaqirishi mumkin.

Retropozonlar - ko'chish mexanizmi bo'yicha retrotranspozonlarga o'xshaydi, ya'ni ularni nusxalari sintezlanib, boshqa joyga ko'chadi. Biroq asosiy farq ular tuzilishi jihatidan viruslarga mutlaqo o'xshamaydi va nusxa ko'chirish uchun o'zlarida teskari transkriptaza fermentiga ega emas. O'simliklar genomining 50 foizi transpozon, retrotranspozon va retropozonlardan tashkil topgan. Masalan makkajo'xori donlarida antotsian (qizil) pigmentning paydo bo'lib qolishi antotsian rangni beruvchi gen ichidagi transpozonning ko'chishi bilan izohlanadi.

Plazmidlar. Bakteriya va tuban ***eukariot***lar hujayralarida asosiy xromosomadan tashqari, qo'shimcha xromosomachalar mavjuddir. Bu qo'shimcha mayda xromosomalar plazmidlar deb ataladi.

Plazmidlar hujayraning asosiy xromosomasidan bir necha yuz barobar kichik ***DNK*** qo'sh zanjirli halqasidan iborat. Plazmidlar o'rtacha **3-10** dona genlardan iborat bo'lib, ikkiga bo'linadi. Bularning birinchisi ***transpozon*** yoki ***bakteriofag*** irsiy molekulasi kabi hujayra asosiy xromosomasining maxsus ***DNK*** izchilligini kesib, rekombinatsiya bo'la oladigan plazmidlar. Bunday rekombinatsiyalanuvchi plazmidlar transmissibl, ya'ni nasldan-naslga o'tuvchi plazmidlar deb ataladi. Transmissibl plazmid asosiy xromosomaga birikkandan keyin o'z mustaqilligini yo'qotadi. Asosiy xromosomadan mustaqil ravishda o'z-o'zini replikatsiya qila olmaydi. Ayni paytda bunday plazmidlarda joy-lashgan genlar asosiy xromosomada o'z faoliyatini bajaradi. Hujayra bo'linganda rekombinatsiyalanuvchi plazmid genlari asosiy xromosoma genlari bilan birikkan holda nasldan-naslga beriladi. Ikkinchi toifa plazmidlar ***avtonom*** holda replikatsiyalanuvchi plazmidlar deb ataladi. Bunday plazmidlar asosiy xromosomaga birika olmaydi, asosiy xromosomalardan mustaqil ravishda o'z-o'zini replikatsiya yo'li bilan o'nlab va hatto yuzlab marta ko'paytira oladi. Avtonom plazmidlar bakteriya yoki zamburug' bo'linganda qiz hujayralar orasida *tasodifiy ravishda* taqsimlanadi. Shu bilan birga avtonom plazmid bir

hujayradan ikkinchisiga hujayra qobig'i va membranasining teshiklaridan o'ta oladi. Plazmidlar tarkibi, asosan antibiotik yoki zaharli toksin parchalovchi ferment sintez qiladigan genlardan iborat. Shu tufayli plazmidlar bakteriya, achitqi va zamburug'larning antibiotik va zaharli toksinlarga chidamliligini ta'minlaydi. Plazmidning antibiotik parchalovchi genlari bir plazmiddan ikkin-chisiga transpozonlar bilan birikkan holatda ham ko'chib o'ta oladi. Bu molekulyar jarayon kasal chaqiruvchi mikroblarning antibiotiklarga chidamliligini nihoyatda oshiradi.

62-§. Restriksion endonukleazalar. DNK bo'laklarini ajratish usuli

Restriksion endonukleazalar. Tabiatda biror mikroorganizm hujayrasiga tashqaridan yot genetik material kirsa, u darhol hujayra nukleaza fermentlari ishtirokida parchalab tashlanadi.

DNK molekulasini mayda bo'laklarga bo'luvchi fermentlar ***kesuvchi en-donukleazalar*** yoki ***restriktazalar*** deb ataladi. Har bir restriktaza to'rt yoki ko'proq maxsus nukleotid juftlarni tanib olib bog'lanadi va ***DNK*** molekulasini kesadi. Ayrim restriktazalar ***DNK*** qo'sh zanjirini qaychi singari shartta ikki bo'lakka bo'ladi.

Shu bilan birga qo'sh zanjir ***DNK*** molekulasini «yopishqoq» uchlar hosil qilib kesuvchi restriktazalar ham mavjud. Eco RI, BamHI (eko er bir, Bam ash bir) kabilar shular jumlasidandir. Bu restriktazalar funksiyasi jihatdan transpozazaga o'xshashligi ko'rinib turibdi. Shuning uchun ham bu restriktazalar hosil qilgan «yopishqoq» uchlardan foydalanib, har xil ***DNK*** bo'laklarini bir-biriga bog'lash soddalashadi. Ana shu xususiyati tufayli bu xil restriktazalar gen injenerligida keng qo'llaniladi. Hozirgi kungacha **500 dan ortiq xilma-xil restriktazalar** tozalanib olingan va o'rganilgan.

Odatda mikroorganizm irsiy moddasining xromosomasi bir necha million nukleotid juftlari izchilligidan iborat. O'simlik yoki hayvon genomi bir necha yuz milliondan to **1** milliardgacha nukleotid juftlari izchilligidan tuzilgan. Bunday yirik molekulani yuqorida qayd qilingan xilma-xil restritsion endonukleazalar ishtirokida ko'plab parchalarga bo'lish mumkin. Endonukleaza ishtirokida parchalangan ***DNK*** bo'laklari elektroforez moslamasida maxsus kovak-kovak geldan yuqori kuchlanishli elektr maydoni ta'sirida molekulaning zaryadi va o'lchamiga binoan ajratiladi. (***DNK*** ham har bir kislota kabi neytral muhitga yaqin muhitda manfiy zaryadlanadi). ***DNK*** bo'lagi maxsus bo'yoq bilan bo'yash natijasida oddiy ko'z bilan ko'riladi. ***DNK ning mayda bo'laklari elektr maydonida gel***

*kovaklaridan yirik bo'laklarga nisbatan tez harakat qilgani uchun ularning startdan bosib o'tgan masofasini o'lchab **DNK** bo'lagining katta-kichikligi aniqlanadi.* Elektroforez moslamasida bir-biridan faqat bir nukleotid kam yoki ko'pligi bilan farqlanuvchi ***DNK*** zanjirini ajratish mumkin. Restriksion endonukleaza fermentlarining ochilishi va elektroforez moslamasida ***DNK*** bo'laklarini o'ta aniqlik bilan bir-biridan ajratishning takomillashuvi gigant ***DNK*** molekulasidan istalgan ***DNK*** bo'lagini ajratib olish imkonini beradi.

Har xil organizmlardan yuqori molekulali ***DNK*** ni tozalab ajratish, uni maqsadga muvofiq restriktaza bilan «yopishqoq» uchlar hosil qilib kesishi, hosil bo'lgan ***DNK*** bo'laklarini elektroforez vositasida ajratib olib, har xil ***DNK*** bo'laklaridan maqsadga muvofiqlarini tanlash va ularni berilgan tartibda ulovchi ligaza fermenti vositasida qaytadan biriktirish usullari gen injeneriyasining eng oddiy va asosiy usullari hisoblanadi.

DNK molekulasining restriktazalar hosil qilgan bo'laklarini elektroforez moslamasida ajratib hamda bo'yab, oddiy ko'zga ko'rinadigan holga keltiriladi va bo'lak ajratib olinadi.

63-§. Rekombinant DNK olish. Genlarni klonlash

Oldingi o'quv materiallarida bayon qilinganidek, genlar darajasidagi injeneriya qiziqarli va birmuncha murakkab texnologik jarayondir. Gen injeneriyasi quyidagi bosqichlarda amalga oshiriladi:

1. Ahamiyatga ega bo'lgan gen funksiyasiga binoan qidirib topiladi, ajratib olinadi (klonlanadi) va tuzilishi o'rganiladi.

2. Ajratib olingan gen xromosoma ***DNK*** si bilan rekombinatsiyalanuvchi biror fag genomi, transpozon yoki plazmid bilan biriktirilib vektor konstruksiya yaratiladi.

3. Vektor konstruksiya hujayraga kiritiladi (transformatsiya) va transgen hujayra olinadi.

4. Transgen hujayradan sun'iy sharoitda yetuk organizmlar ham olish mumkin.

Sun'iy ravishda rekombinant ***DNK*** olish va genlarni klonlash ilk bor **1972**-yilda AQSH olimlari ***Boyyer*** va ***Koen*** tomonidan amalga oshirildi. Bu olimlar E.coli bakteriyasining xromosoma ***DNK*** sini va shu bakteriya plazmidini alohida probirkalarda «yopishqoq» uch hosil qiluvchi EcoRl (Eko-Er-bir) restriktaza fermenti bilan ishlov berganlar. Halqasimon plazmid tarkibida faqat bir dona EcoRl restriktaza fermenti tanlab, kesadigan maxsus nukleotidlar izchilligi bo'lganligi sababli restriktaza ***DNK*** qo'sh zanjirini faqat bir joydan kesib halqasimon plazmidni yopishqoq uchli ochiq

holatga o'tkazadi. Bakteriyaning xromosoma ***DNK*** molekulasida EcoRl restriktaza fermenti taniy oladigan maxsus nukleotidlar izchilligi qancha bo'lsa, bu molekula shuncha bo'lakka bo'linadi. ***DNK*** bo'laklarini elektroforez moslamasida kuchli elektr maydonida katta-kichikligiga qarab ajratiladi va hosil bo'lgan bo'laklar maxsus bo'yoq bilan bo'yaladi. Natijada bir nuqtada yig'ilgan bir xil kattalikdagi ***DNK*** bo'laklari to'plamini oddiy ko'z bilan ko'rish mumkin. Elektroforez gelidan xohlagan kattalikdagi ***DNK*** bo'lagini suvda eritib ajratib olish mumkin. ***Boyyer*** va ***Koen*** shu usullar bilan ajratib olingan yopishqoq uchli xromosoma ***DNK*** bo'lagini ochiq holatdagi yopishqoq uchli plazmid ***DNK*** si bilan probirkada aralashtirib ligaza fermenti vositasida bu ikki xil ***DNK*** bo'laklari uchlarini bir-biriga kovalent bog'lar yordamida uladi. Natijada plazmid tarkibiga xromosoma ***DNK*** bo'lagi kiritildi. *Shu usulda rekombinant plazmid ilk bor hosil qilindi.* Bu *molekulyar qurilmada (konstruksiyada) plazmid* ***DNK*** *vek-tor (yo'naltiruvchi) funksiyasini bajaradi,* chunki yuqorida o'tganimizdek plazmidlar xromosoma ***DNK*** siga rekombinatsiyalana oladi. Bu vektor konstruksiya, o'z tarkibida antibiotikka chidamlilik geni bo'lganligi uchun, maxsus yaratilgan plazmidsiz, ya'ni antibiotikka chidamsiz shtamm hujayralariga kiritildi. Rekombinant plazmid kiritilgan bakteriya hujayralari kloni antibiotikka chidamli genga ega bo'lib qolganligi sababli, plazmidsiz bakteriyadan farq qilib, antibiotik ta'sirida o'lmaydi. Shu sababli tajriba o'tkazayotgan probirkaga antibiotik qo'shib rekombinant bakteriya kloni ajratib olinadi va ko'paytiriladi. Bu klonni tashkil etuvchi har bir bakteriyada yot (geterologik) ***DNK*** bo'lagi bor bo'lib, bakteriya biomassasi qanchalik ko'paytirilsa, yot ***DNK*** bo'lagi shunchalik ko'payishi mumkin. Undan tashqari rekombinant plazmid vektor avtonom replikatsiyalanuvchi plazmid bo'lsa, yot ***DNK*** bo'lagini yana o'n barobar ko'paytirishi mumkin. Yot ***DNK*** bo'lagini rekombinant vektor konstruksiyalar vositasida ko'paytirish **genlarni klonlash** deb ataladi. ***DNK*** *bo'lagini klonlashda vektor sifatida virus va fag* ***DNK*** *molekulasidan yoki ko'chib yuruvchi genetik elementlardan ham foydalanish mumkin.*

64-§. O'simliklar irsiyatini gen injeneriyasi usuli bilan o'zgartirish

Klassik genetik usul bilan irsiyatni o'zgartirishning asosiy kamchiligi ikki genotipli organizm chatishtirilganda ularning barcha xo'jalik uchun moyillik va moyil emas genlari o'zaro rekombinatsiyalanishidir. Natijada yaratilgan navga genetik tadqiqotchi istagan gendan tashqari, navning xususiyatini buzuvchi ko'pdan-ko'p genlar o'tadi.

Gen injeneriyasi usulini qo'llanganda bu muammo yengil hal qilinadi. Buning uchun takomillashtirilayotgan o'simlik navi hujayrasiga ma'lum guruh qimmatbaho sifatli gen kiritiladi va bu hujayradan yetuk o'simlik olinadi. *Muayyan bir genni hujayraga kiritish uchun tuproq bakteriyasi Agrobakterium hujayrasidagi plazmiddan vektor molekula sifatida foydalaniladi.* Tabiatda agrobakteriyaning bu turi o'simlikni zararlantiradi. Zararlangan o'simlik tanasidagi hujayralar pala-partish bo'linishi natijasida shish hosil bo'ladi. Bu shishni Ti (Ti-ay) plazmid genomining t***DNK*** (shish hosil qiluvchi ***DNK***) bo'lagi chaqiradi. Buning sababi t***DNK*** o'simlik hujayrasi genomiga birikishi va uning bo'linishi programmasini buzishidir. t***DNK*** ning, bu xususiyatidan gen injenerligida keng foydalaniladi.

Agrobakterium Ti-plazmidasi birmuncha yirik bo'lganligi uchun (yigirma ming nukleotid juftligidan ortiqroq) undan gen injenerligi maqsadlarida foydalanish bir oz qiyinroq. Shu sababli, o'simlik irsiyatini gen injenerlik usuli bilan o'zgartirish uchun plazmidning t***DNK*** qismi restriktaza bilan kesib olinadi va pBR**322** (pibi-ar **322**) plazmidasiga ko'chirib o'tkaziladi. Yaratilgan sun'iy plazmid Ti-plazmidaga nisbatan bir muncha kichik bo'lib, ulardan foydalanish ancha osonroq va unumliroqdir. Bunday molekulalar (yaratilgan sun'iy plazmidlar) **vektor konstruksiya** deb ataladi. Vektor konstruksiyaning t***DNK*** qismini kesib unga o'simlik geni kiritiladi. Natijada t***DNK*** shish chaqirish qobiliyatini yo'qotadi, chunki yot gen t-***DNK*** ni ikki bo'lakka bo'lib yuborgan. Tarkibida t-***DNK*** va yot genga ega vektor konstruksiyasi gemonidan t-***DNK*** qismi olib tashlangan, o'simlik uchun zararsiz maxsus Agrobakterium shtammlariga kiritiladi. Bu bakteriyalar bilan o'simlik hujayrasi zararlantirilganda, Agrobakterium yot genni o'zining maxsus transformatsiya apparatidan foydalanib o'simlik genomiga o'tkazadi. So'nggi yillarda vektor molekula tarkibiga kiritilgan yot genlarni o'ta kuchli elektr maydoni ta'sirida yoki maxsus gen otuvchi zambarak vositasida o'simlik yoki hayvon hujayrasiga kiritish usullari ishlab chiqilgan. Lekin bu usullar texnik jihatdan murakkab va qimmat bo'lganligi sababli maxsus hollardagina ishlatiladi. Genetik transformatsiya qilingan o'simlik hujayrasidan transgen o'simlik olinadi.

Transformatsiya qilingan o'simlik hujayrasi bo'linishi natijasida ma'lum bir programma bo'yicha rivojlanmaydigan hujayralar to'plami hosil bo'ladi. Bunday to'plam **kallus** to'qima deb ataladi. Kallus to'qima hujayralaridan ayrimlari o'simlik gormoni va boshqa regulyator moddalar ta'sirida ma'lum programma bo'yicha bo'lina boshlaydi. Natijada bunday hujayralardan bosqichma-bosqich o'simlik embrion to'qimasi va barcha jihatdan normal, voyaga yetgan transgen o'simlik olinadi. Transgen o'simlikning har bir

hujayra xromosomasida ko'chirib o'tkazilgan gen saqlanadi. Shu sababdan transgen o'simlik jinsiy yo'l bilan ko'paytirilganda yot gen nasldan-naslga beriladi.

Gen injeneriyasi qo'llanib ko'sak qurtiga chidamli ***g'o'za*** *va kolorada* ***qo'ng'iziga*** *chidamli* ***kartoshka*** *o'simligi yetishtirilgan.* o'zRFA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi institutida ***S. Jatayev*** *va* ***F. Muxamedxanova g'o'zaning*** *va* ***bug'doyning*** *gerbitsidga chidamli transgen formalarini yaratdilar.*

65-§. Hayvonlar irsiyatini hujayra injeneriyasi usuli bilan o'zgartirish. Gibridoma olish

Hujayra va gen injeneriyasi yutuqlari hayvonlar zotlarini yaxshilash uchun ham tatbiq etilgan. Bu yo'nalishdagi dastlabki biotexnologiyalardan biri yuqori xo'jalik va genetik ko'rsatkichlarga ega bo'lgan qora mol zotlari tuxum hujayrasining ko'plab hosil bo'lishiga erishish edi. ma'lumki sigirlar bir yilda faqat bir dona, ba'zan **2** dona tuxum hujayra hosil qiladi. Shu sabab nomdor qoramol zotini zudlik bilan ko'paytirish imkoni bo'lmagan. *Ko'p miqdorda yuqori sifatli sut beruvchi qoramolga ma'lum gormon in'eksiya qilinib super-ovulyatsiyaga, ya'ni tajriba o'tkazilayotgan sigirda ko'plab tuxum hujayra olishga erishildi.* Bu tuxum hujayralar bachadondan sidirib olinib sun'iy urug'lantirildi va hosil bo'lgan zigota xo'jalik ahamiyati kam, xashaki sigir bachadoniga implantatsiya qilindi. Natijada xashaki o'gay ona qoramolda qimmatbaho zotli avlod olindi. Bu biotexnologiya bizning mamlakatimizda ham qo'llaniladi.

AQSHning dunyoga mashhur Monsanto kompaniyasi gen injenerlik usuli bilan oqsil tabiatga ega bo'lgan o'sish gormonini (growth hormone) ishlab chiqarib sigirlarga in'eksiya qildi va shu yo'l bilan sigirlardan sog'iladigan sut miqdorini oshirishga erishdi. Hozirgi kunda AQSH oziq-ovqat do'konlarida bu mahsulot sotilmoqda.

Zigotaga (urug'lantirilgan tuxum hujayraga) har xil genlarni mikroinyeksiya qilib transgen ***sichqon*** *yoki* ***kalamush*** olish ko'plab laboratoriyalarda bajarildi. Mamlakatimizda akademik ***J.H. Hamidov*** *rahbarligida shu usulni qo'llab quyon zigotasiga o'sish gormoni geni kiritildi va kontrolga nisbatan yirik va tez o'suvchi transgen quyon olindi.*

Baqa klonlarini olish jarayonida yadroni ko'chirib o'tqazishda urug'lantirilgan tuxum hujayradan ikkala pronukleus olib tashlanadi va tuxum hujayraga boshqa baqa ilk embrion hujayrasidan yadro olib kiritiladi. **1**-urug'lantirilgan tuxum hujayra; **2**-yot tuxum hujayradan olingan yadro;

3-mikrotomizgich; 4-pronukleus olib tashlanishi shart; 5-ushlab turuvchi tomizgich.

Hayvonlarni klonlash ma'lumki, klon deb mikroorganizmning bir hujayrasi bo'linishi natijasida hosil bo'lgan bakteriya koloniyasi ataladi. O'simliklarning kloni bir hujayradan sun'iy sharoitda ko'paytirilib, yoki qalamchalardan vegetativ ko'paytirish usuli bilan olinadi. Yuksak hayvonlar vegetativ yo'l bilan ko'paymasligi sababli ularning klonini olish yaqin kunlargacha muammo bo'lib kelar edi. **1977**-yili ***J. Gyordon*** *tomonidan hujayra injeneriyasini qo'llash natijasida yuksak hayvonlar klonlarini yaratish biotexnologiyasi ishlab chiqildi.*

1997-yil Shotlandiyalik olim ***Roslin*** qo'yning klonini yaratdi va bu ixtiro juda ko'p shovshuvlarga sabab bo'ldi. Bu tajribaga qadar yadrosi olib tashlangan zigotaga boshqa embrional hujayradan olingan yadro ko'chirib o'tkazilar va hosil bo'lgan transplant tuxum hujayra o'gay ona bachadoniga implantatsiya qilinar edi. ***Roslin*** erishgan natijalarning ***Gyordon*** tajribasidan va boshqa yuqorida keltirilgan natijalardan farqi, ***Roslin*** ilk bor yadrosi olib tashlangan zigotaga voyaga yetgan organizmning somatik hujayrasidan ajratilgan yadroni kiritib yetuk organizm olishidir.

Voyaga yetgan organizm somatik hujayrasi yadrosidan klon yaratishda foydalanish ayrim mulkdor shaxslarda o'z shaxsining klonini yaratish istagini uyg'otdi. Albatta bu yo'l bilan jismonan har qanday odam klonini yaratish mumkin, lekin ruhan va aql jihatdan yaratilgan klon original egasiga o'xshash-o'xshamasligi nazariy jihatdan muammodir.

Yirik qora rangli baqa tuxum hujayrasining pronukleuslarini olib tashlab, o'rniga mayda oq baqa tuxum hujayrasining yadrosi kiritilgan. Shu usul bilan yirik qora baqaning tuxum hujayrasidan mayda oq baqa kloni olingan.

Poliklonal va monoklonal antitana olish sxemasi. A. **Poliklonal antitana olish.** ***Sichqon*** biror antigen modda bilan immunizatsiya qilinadi. Taloq hujayralarida moddaning har-xil antigen gruppalariga alohida antitana sintez qiluvchi maxsus splenositlar hosil bo'ladi.

Ular moddadagi faqat o'ziga tegishli antigen gruppani taniy oladi. Hosil bo'lgan har-xil antitana aralashmasi poliklonal antitana deb ataladi. B. **Gibridoma olish va monoklonal antitana sintezi.** Antigenga javoban hosil bo'lgan splenotsitlar mieloma (rak) hujayra bilan qo'shilib gibridoma olinadi. Gibridoma hujayralar alohida-alohida ko'paytirilib ularning klonlari hosil qilinadi. Har bir klon gibridoma faqat bir antigen belgini tanib bog'lanuvchi monoklonal antitana sintez qiladi. Monoklonal antitana xastaliklarni o'ta aniq tashhis qilishda ishlatiladi.

Gibridomalar

Hujayra injeneriyasining rivojlanishi gibridomalar olish biotexnologiyasini vujudga keltirdi va monoklonal antitanalar sintez qilishmkonini yaratdi.

Ma'lumki normal hujayralar juda sekin bo'linib ko'payadi va ularning bo'linishi cheklangan. Rak hujayralar esa tez va cheksiz bo'linadi. Biror foydali oqsil sintezlovchi normal hujayra biomassasini sun'iy sharoitda ko'paytirib shu oqsil moddani ko'plab ishlab chiqarsa bo'ladi. Lekin normal hujayralardan yetarli biomassa olish cheklangan bo'lganligi uchun bunday muammolar o'z yechimini topmagan edi.

1975-yil ingliz olimlari ***Keler*** va ***Milshteyn*** sun'iy sharoitda antitelo sintez-lovchi limfosit hujayrasi bilan cheksiz va tez bo'linuvchi rak hujayrasini bir-biriga qo'shish natijasida tabiatda uchramaydigan gibrid hujayra yaratdilar. Bunday gibrid hujayra **gibridoma** deb ataladi. Natijada sun'iy sharoitda antitelo sintez qiluvchi hujayraning cheksiz ko'payishiga erishildi.

Gibridoma hujayrasini maqsadga muvofiq har qanday hujayrani rak hujayrasi bilan biriktirish yo'li bilan hosil qilish mumkin.

66-§. Biotexnologiya haqida tushuncha

Tirik mavjudotlarning hayot jarayonlarini chuqur o'rganish natijasida kashf etilgan bilimlardan hamda qoida-qonuniyatlardan foydalanib biologik makromolekulalar va organizmlar ishtirokida yaratilgan har qanday texnologiyani **biotexnologiya** deb ataladi.

Biotexnologiyaning paydo bo'lishi qadim zamonlarga borib taqalgan desa bo'ladi. Insonlar qadim zamonlardan beri biologik jarayonlardan foydalanib, ongsiz ravishda sutdan qatiq, **bug'doy**dan bo'za va xamirturush, meva sharbatlaridan sharob yoki sirka tayyorlash texnologiyasidan foydalanib kelganlar. Bundan tashqari, zotdor hayvonlar yoki bo'lmasa sifatli o'simliklar navlarini yaratish asosida ham hayotiy jarayonlarning insonlar tomonidan muvaffaqiyatli boshqarilishi yotadi. Shunday biologik texnologiyalar biotexnologiyaning bir muncha sodda ko'rinishlari bo'lib **an'anaviy biotexnologiya** deb ataladi.

Keyinchalik biologik fanlar, xususan biokimyo, mikrobiologiya va genetika fanlarining rivojlanishi tufayli bir muncha murakkab bo'lgan, o'ta nozik va unumli **zamonaviy biotexnologiyaga** asos solindi. Genetik material ***DNK*** ni va organizmlar genlarini manipulyatsiya qilish (klonlash va transformatsiya) yo'llarining kashf qilinishi biotexnologiyaning yuqori

sur'atlar bilan rivojlanishini ta'minladi. Zamonaviy biotexnologiya mikroorganizmlarni sanoat miqyosida ko'paytirib ular biomassasidan insonlar uchun zarur bo'lgan moddalar olish, fermentlar injenerligi, genetik injeneriya va hujayra injeneriyasi yo'nalishlarida rivojlanib bormoqda.

XX asr davomida yaratilgan biotexnologiyalar asosida mikroorganizmlar yotadi desa to'g'riroq bo'ladi. Tez ko'payadigan, genetik jihatdan chuqur o'rganilgan mikroorganizmlardan foydalanib turli xil mahsulotlar: dori-darmonlar, oziq-ovqat mahsulotlari va boshqa biologik faol moddalarni ishlab chiqarish imkoniyatlari bor. Masalan, bakteriyalar genomiga odam oshqozon osti bezidan olingan insulin genini kiritish orqali biologik faol va toza bo'lgan insulin gormonini yoki o'sish gormoni genini kiritish bilan somatotropin gormonini bakteriyalarni sun'iy muhitda o'stirish orqali ko'plab miqdorda ishlab chiqarish mumkin. Hozirda ko'plab dunyo biotexnologik kompaniyalari shu usul orqali turli dori-darmonlarni ishlab chiqarmoqdalar.

XX asr oxirlari XXI asr boshlariga kelib molekulyar biologiya fanining taraqqiyoti genetik va hujayra injeneriyasini tez rivojlanishiga olib keldi. Bu davrdagi eng katta yutuqlar bir tomondan odam genomining to'la ketma-ketligining aniqlanishi tufayli qo'lga kiritilgan bo'lsa, ikkinchi tomondan, o'simliklarni urug'dan unib chiqib, gullashi va meva berishigacha bo'lgan barcha hayotiy jarayonlarni boshqaradigan **25** ming genlarning aniqlanishi tufayli erishildi. Endi yaratilayotgan texnologiyalar nafaqat mikroorganizmlarda, balki bir muncha murakkab bo'lgan hayvon va o'simliklar asosida amalga oshirila boshlandi. Xususan, turli xil qimmatbaho genlar o'simlik va hayvon hujayralariga kiritilib, bu genlarning mahsulotlari xalq xo'jaligida foydalanila boshlandi. Masalan, *olimlar* ***banan*** *o'simligi genomiga ba'zi yuqumli kasalliklarga qarshi vaksina sintez qiladigan genlarni kiritish bilan mevasida tayyor vaksina ishlab chiqaradigan transgen* ***banan*** *olishga erishdilar.* **Banan** mevasini iste'mol qilish bilan odamlarda yuqumli kasalliklarga qarshi immunitet hosil bo'ladi. Bu texnologiyaning juda katta iqtisodiy ahamiyatga ega ekanligini siz darhol sezgan bo'lsangiz kerak. Bundan tashqari, *zaharli bo'lgan simobni o'zlashtiradigan bakteriyalardan ajratib olingan genlar hozirda o'simliklar genomiga kiritilib, tuproqdagi simobni o'zlashtiradigan transgen o'simliklar olingan.* Bunday transgen o'simliklarni simob bilan ifloslangan joylarga ekish bilan atrofdagi tuproqlar zaharli simobdan tozalaniladi.

Genetik injeneriyada keyingi paytlarda qo'lga kiritilgan yutuqlardan yana biri *insonlardagi turli irsiy kasalliklarni odam hujayralariga*

funksional genlarni kiritish orqali davolash texnologiyasidir. Bu ***genlar terapiyasi*** deb yuritiladi. Odam genomi to'la ketma-ketligining ochilishi bilan irsiy kasalliklarni genlar terapiyasi yordamida davolash imkoniyatlari yanada ochildi.

Biotexnologiyadagi katta yutuqlar hujayra injeneriyasi yo'nalishida qo'lga kiritilmoqda. Yaratilgan ajoyib texnologiyalardan biri shuki, hujayra injenerlari bemor a'zosidan bitta sog'lom hujayrani ajratib olib, uni sun'iy oziqa muhitlarida o'stirish orqali ma'lum to'qimaga xos hujayralar to'plamini olish va hujayralar to'plamini butun bir yaxlit a'zogacha tiklash imkoniga egalar. Keyinchalik shu yangi organ bemor tanasiga ko'chirib o'tkaziladi va bemor sog'aytiriladi. Bu «yangi» organlar yaratish texnologiyasi deb ataladi. Ushbu texnologiya teri, pay va tog'ay to'qimalari uchun juda qo'l kelsa-da, yurak, jigar, buyrak, nerv to'qimalari uchun bir oz mushkulroq. **1998**-yil Amerika olimi ***J. Tomson*** tomonidan «**asos**» hujayralarning (ingl. stem cells) kashf qilinishi bu mushkullikni ancha yengillashtirdi va «yangi» organlar yaratish texnologiyasi rivojlanishiga keng imkoniyatlar ochib berdi. «Asos» hujayralar shunday hujayralarki, ular embrional hujayralarga o'xshagan, hali u qadar takomillashmagan hujayralar to'plamidan iborat bo'lib, sun'iy muhitda o'sish va har qanday to'qimagacha rivojlanish qobiliyatiga ega. *Hattoki «asos» hujayralarni A vitaminli muhitda o'stirishdan nerv to'qimalarini olish ham mumkin.* Hozirda deyarli barcha organlarga xos to'qimalar olish texnologiyasi to'la ishlab chiqilgan va meditsina maqsadlarida sekin asta qo'llanilmoqda. Endigi vazifa olingan to'qimalardan foydalanib, faoliyati va shakli bo'yicha tabiiy organlarga o'xshash bo'lgan «yangi» tana a'zolarini yaratishdir. Bunday ishlar dunyo laboratoriyalarida qizg'in sur'atlarda amalga oshirilmoqda.

67-§. O'zbekistonda genetik injeneriya fani yutuqlari

Respublikamiz Prezidenti I. A. Karimov tashabbusi bilan Fanlar Akademiyasi tarkibida Genetika institutining tashkil topishi, hukumat qarori bilan gen injeneriyaning taraqqiyotini belgilovchi «Geninmar» ilmiy programmasining tasdiqlanishi, Fan va texnika davlat qo'mitasi va o'zRFA birgalikda gen injenerlik markaz «Geninmar» tashkil etishi mamlakatimizda genetik injeneriyaga asoslangan biotexnologiyalar yaratish imkonini berdi.

Yuqorida qayd etilganidek vatanimiz olimlari ***J.H. Hamidov*** va shogirdlari tomonidan quyon zigotasiga o'stiruvchi gormon kiritilib transgen quyon olindi. **G'o'za** va **bug'doy** navlariga gerbitsidga chidamlilik xossasini beruvchi gen kiritilib transgen **g'o'za** va transgen **bug'doy**

formalari ***S. Jatayev*** va ***F. Muhammedxonovalar*** tomonidan ilk bor olindi. Ushbu ilmiy markaz xodimi ***I. Abduraxmonov*** paxta tolasining uzunligini belgilaydigan va **g'o'za**ning gullashini boshqaradigan genlar oilasini AQSH Texas qishloq xo'jaligi va mexanika (Texas A&M) Universiteti biotexnologiya markazi bilan hamkorlikda ilk bor ajratib oldi. Shuning bilan paxta tolasi sifatini yaxshilashga yo'naltirilgan biotexnologiyaga asos solindi. Professor ***Sh.S. Azimova*** rahbarlik qilayotgan laboratoriya olimlari gen va hujayra injenerlik usullarini qo'llab xalqimizda «**sariq kasallik**» deb ataluvchi jigar uchun xavfli bo'lgan gepatit B xastaligini tashxis qilish uchun diagnostikum va bu xastalikning oldini olish uchun zarur vaksina yaratish bo'yicha ilmiy loyihalarni muvaffaqiyatli yakunladilar. ***Sh.S. Azimova*** yaratgan texnologiya o'ta murakkab bo'lib, ipak qurtida kasallik chaqiruvchi poliedr virusga gepatit B chaqiruvchi NBB virusning oqsil qobig'ini sintezlovchi genini ko'chirib o'tkazishdan boshlanadi. Ikkinchi bosqichda yangi yaratilgan rekombinant poliedr virusni **4**-daxa uyqudan turgan ipak qurtiga inyeksiya qilinadi. Ipak qurti hujayralarida transgen poliedr virus **24** soat davomida ko'payadi. Transgen virus zarralari bilan birgalikda gepatit B ni chaqiruv-chi virusning qobiq oqsili ham ko'payadi. Bu oqsil zararlantirilgan ipak qurti hujayralaridan tozalab ajratib olinadi va farmakologik tekshiruvdan o'tgandan so'ng bu oqsil bilan chaqaloqlarni va yosh bolalarni emlash mumkin. 2 karra emlashdan so'ng odam juda xavfli hisoblanuvchi **jigar sirrozi** va **rak xastaliklarni** keltirib chiqaruvchi NBB virusiga immunitet hosil qiladi. Sariq kasalligining B formasini tashxis qilish uchun gibridoma hujayralar olinib, ular asosida monoklonal antitelolar tozalab olinadi. Xasta odamning qonida NBB virusning qobiq oqsili mavjud bo'lgani uchun monoklonal antitelo vositasida bu oqsilning bemor qonidagi miqdori aniqlanadi.

R.S. Muhamedov, ***B. Irisboyevlar*** rahbarlik qilayotgan ilmiy guruh RCR texnologiyasini qo'llab o'nlab xavfli yuqumli va irsiy kasalliklarning gen injenerlik tashxisi biotexnologiyasini keng tatbiq qildilar. Chunonchi jigarda rak xastaligini chaqiruv-chi NCB virusining (gepatit C virusining) **6** xil genotipini mahalliy bemorlardan PCR texnologiya asosida ajratib olinib ilk bor klassifikatsiyalandi va ulardan faqat ayrim tiplarigina organizm uchun xavfli ekanligi ko'rsatib berildi. (***R.S. Muhamedov, Z. Bo'riyev***).

Respublika kardiomarkazi bilan hamkorlikda yurakni ko'chirib o'tkazish uchun absolyut ko'rsatkich hisoblangan dilyatatsion kardiomiopatiya kasalligini chaqiruvchi mutatsiya distrofin genining **9**-nchi ekzonida ***(ekzon genning oqsil sintez qilishida ishtirok etuvchi nukleotidlar***

izchilligi) joylashganligi aniqlandi va bu xastalikning irsiylanish qonuniyatlari o'rganilmoqda (***B. Irisbayev, G Xamidullayeva***).

Adliya vazirligining sudmed ekspertizasi Instituti «Geninmar» markazi bilan hamkorlikda gen daktiloskopiya (gen daktiloskopiya-genning ***DNK*** izchilligi va genlar spektriga binoan noma'lum shaxsni aniqlash) usulini tadbiq etdilar va yana ham takomillashtirdilar (***R.S. Muxamedov*** va ***A. Ikromov***).

Professor ***O.T. Odilova*** tuproq va yer osti suvlarida to'planib qolgan pestitsid qoldiqlarini parchalab zararsizlantiruvchi Pseudomonas bakteriyasi shtammidan shu funksiyalarni bajaruvchi genlar guruhini **g'o'za** tomiri tolachalari sathida yashovchi rizosfera bakteriyasiga ko'chirib o'tkazdi. Bu tajribalardan kutilgan maqsad pirovardida **g'o'za** ekiladigan maydonlarda **g'o'za**ga o'nlab yillar davomida sepilgan gerbitsid va pestisidlarning qoldig'ini zararsizlantirishdir.

XIV bob. SELEKSIYA ASOSLARI. O'SIMLIKLAR, HAYVONLAR VA MIKROORGANIZMLAR SELEKSIYASI

68-§. Madaniy o'simliklarning kelib chiqish markazlari

Mavjud hayvon zotlari va madaniy o'simliklar navlarining genofondi, boshlang'ich ***yovvoyi tur***larning genofondiga nisbatan kamroq bo'lishi tabiiydir. Shuning uchun ham seleksion ishlarning yutuqlari asosan o'simlik yoki hayvonlarning boshlang'ich guruhlarining genetik xilma-xilligi bilan bog'liq. O'simliklarning yangi navlari va hayvonlarning yangi zotlarini yaratishda yovvoyi shakllarning foydali belgilarini qidirish va uni aniqlash muhim ahamiyat kasb etadi. Madaniy o'simliklarning xilma-xilligi va geografik tarqalishini o'rganish maqsadida rossiyalik buyuk genetik va seleksioner olim ***N.I. Vavilov*** **1920-1940** yillarda Rossiya va chet ellarga bir qator ekspeditsiyalarni uyushtirgan. Bu ekspeditsiyalar davomida dunyo o'simlik resurslari o'rganilgan va urug'chilik uchun g'oyat muhim kolleksiya to'plangan. Bular keyinchalik seleksion ishlarda, yangi navlarni yaratishda foydalanilgan.

N.I. Vavilov ekspeditsiya natijalari asosida seleksiya nazariyasi uchun muhim hisoblangan, umumiy xulosalarni ishlab chiqdi. Madaniy o'simliklarning kelib chiqishini **7** markazga bo'ladi. Bu markazlar butun dunyo bo'ylab tarqalgan. Bularga Janubiy Osiyo tropik markazi (**50** % madaniy o'simliklar, shu jumladan **sholi, shakarqamish** va sabzavot ekinlari vatani), Sharqiy Osiyo markazi (bu yerlardan **20** % dan ortiq madaniy

o'simliklar tarqalgan, jumladan **soya** va **tariq** vatani hisoblanadi), Janubiy-G'arbiy Osiyo markazi (**14** % madaniy o'simliklar, shu jumladan **bug'doy, suli, dukkaklilar, zig'ir, sabzi** va boshqalar vatani), O'rta Yer dengizi markazi (**11** % madaniy o'simliklarning, **karam, qand lavlagi, beda** vatani), Abissin (Efiopiya) markazi (**arpa, banan, kofe daraxti** va boshqalar vatani), Markaziy Amerika (**oshqovoq, loviya, makkajo'xori, qalampir, g'o'za, kakao daraxti** vatani), Janubiy Amerika markazi (**kartoshka, ananas, tamaki** vatani) kiradi.

Hozirgi vaqtda markazlar soni **12** tagacha ko'paytirilgan. ***N.I. Vavilov*** kolleksiyasining tarixida qora kunlar ham bo'lgan. **1940** yili soxta ayblar asosida qamoqqa olinadi va **1943** yili Saratov qamoqxonasida holsizlanib (ochlikdan) hayotdan ko'z yumadi. ***N.I. Vavilov*** kolleksiyasi Sankt-Peterburg shahridagi o'simlikshunoslik institutida saqlangan. Shahar fashistlar qurshovida qolgan vaqtda institut xodimlari butun shahar aholisi bilan birga ochlikni boshidan kechirishlariga qaramay, kolleksiyada saqlanayotgan urug'larning bittasiga ham xiyonat qilmadilar. ***N.Vavilov*** kolleksiyasining subtropik o'simliklariga tegishli juda katta qismi O'zbekiston o'simlikshunoslik institutida hozirgi kunda ham saqlanmoqda va undan yangi navlarni yaratishda foydalanilmoqda.

Rossiyada saqlanayotgan kolleksiya **320** dan ortiq namunalarni o'z ichiga olib, **1041** o'simlik turlariga mansub. Bularga ***yovvoyi tur*** madaniy o'simliklarning avlodlari, eski mahalliy navlar kiradi. Dunyo genofondidan olimlar xo'jalik jihatdan qimmatli hisoblangan belgilarning genetik manbalarini tanlab oladilar. Bularga hosildorlik, tezpisharlik, kasalliklar va zararkunandalarga, qurg'oqchilik va boshqa ta'sirlarga chidamlilik belgilarini misol qilib ko'rsatish mumkin. Yovvoyi **g'o'za** qimmatli genlari asosida yaratilgan «Toshkent» navlari o'z vaqtida **vilt** kasalligiga chidamli eng yaxshi nav hisoblangan.

69-§. Hayvon va o'simlik seleksiyasi asoslari

Seleksiyaning asosiy vazifasi odamlarning oziq-ovqat, estetik va texnik talablarini to'liq qondiruvchi yuqori mahsuldor hayvon zotlari, o'simlik nav-lari va mikroorganizmlar shtammlarini yaratishdan iboratdir. ***Zot yoki nav*** (toza liniya) deb, odam tomonidan sun'iy ravishda yaratilgan organizmlar populyatsiyasiga aytiladi. Bular barqaror va qimmatli biologik hamda xo'jalik xossalariga ega bo'lib, nasldan-naslga o'tadi. Har bir zot va nav o'ziga xos xususiyatga, ya'ni reaksiya normasiga ega. Masalan, ***tovuq***larning oq ***leggorn*** zoti ko'p tuxum beradi. Yashash sharoitlari va oziqa bilan ta'minlanishi yaxshilansa tuxum berishi ortadi, ammo uning

massasi amalda oshmaydi. Fenotip (shu jumladan mahsuldorlik ham) ma'lum sharoitlarda namoyon bo'ladi, shu sababli iqlim sharoitlari agrotexnik usullari va boshqarish har xil bo'lgan hududlar uchun moslashgan zot yoki nav yaratilishi zarur.

Tanlash va duragaylash seleksiyaning asosiy usullaridir. O'simlikshunoslikda chetdan changlanuvchi o'simliklarga nisbatan ko'pincha yalpi tanlash usuli qo'llaniladi. Bunday tanlashda ekinzordan faqat kerakli sifatga ega bo'lgan o'simliklar ajratib olinadi. Kelgusi yili bu urug'lar ekilib, o'simlik orasidan ham ma'lum belgiga ega bo'lganlarini tanlab olish takrorlanadi. Bu usulda olingan nav genetik nuqtai nazardan bir xil bo'lmaydi va shuning uchun tanlashni vaqti-vaqti bilan qaytarib turish kerak. Individual, ya'ni yakka tanlashdan ekinzordan qimmatli belgiga ega ayrim o'simliklar tanlanadi va ulardan yangi avlod olinadi. Yakka tanlash orqali toza liniyalarni genetik jihatdan bir xil organizmlar guruhi olinadi. Tanlash yo'li bilan madaniy o'simliklarning juda qimmatli navlarini yaratishga muvaffaq bo'lingan.

Chorvachilikda avlodlar soni kam bo'lganligi sababli xo'jalik jihatdan foydali bo'lgan belgilarga qarab yakka tanlash duragaylash keng qo'llaniladi. Qishloq xo'jalik hayvonlarida bir zotga mansub hayvonlarni o'zaro chatishtirish yoki bir-biridan uzoq, ya'ni begona zot yohud turga mansub hayvonlarni cha-tishtirish olib boriladi. Begona zotlarni chatishtirish bir necha foydali belgilar kombinatsiyasini hosil qilish maqsadida amalga oshiriladi. Bunday duragaylash keyinchalik qat'iy tanlash bilan qo'shib olib borilganda zotning xususiyatlarini yaxshilashga imkon yaratadi.

Hayvonlarning har xil zotlarini yoki o'simliklarning navlari hamda turlararo chatishtirishda hosil bo'lgan birinchi avlod duragayi hayotiy xususiyatlari bir muncha yuqori bo'lishi va kuchli rivojlanishi bilan farq qiladi. Bu hodisa duragay kuchi yoki ***geterozis*** deyiladi. Bunda ko'pchilik genlar geterozigotali holatga o'tadi va dominant genlarning qulay o'zaro ta'siri vujudga keladi. Hozirgi zamon seleksiyasining erishgan yutuqlaridan biri duragaylarning turlararo bepushtligini bartaraf qilish yo'llarini ishlab chiqish bo'ldi. Dastlab bu usulni o'tgan asrning **20**-yillarida rossiyalik olim ***G.D. Karpyechenko*** **karam** bilan **turp**ni chatishtirishda qo'llashga muvaffaq bo'ldi. Inson tomonidan yaratilgan bu yangi o'simlik **karam**ga ham, **turp**ga ham o'xshamagan. Ularning mevasi **2** qismdan iborat bo'lib, yarmi **karam**ga, yarmi **turp**ga o'xshardi.

Keyinchalik esa **bug'doy** bilan **bug'doyiq** duragayini olishga muvaffaq bo'lindi. Bu duragay asosida **bug'doy**ning yangi donli yem-hashak navi

yaratildi, u bir mavsumda **3-4** marta o'rib olinadi, **300-450** s/ga yashil massa beradi. Bir-biridan uzoq turlarni duragaylash yo'li bilan yana yangi donli va yem-xashakbop o'simlik **bug'doy** bilan **javdar** duragayi olindi. Bu duragay ***tritikale*** deb ataladi. **Bug'doy** va **javdar**ning eng yaxshi xususiyatlarini to'plagan bu o'simlik yuqori hosildor, ko'p miqdorda yashil massa to'playdi va yuksak darajadagi oziqlik sifatiga ega. O'simlikshunoslikda ko'pincha organik moddalarning bir muncha faol sintez qiluvchi, hosildorligi yuqori, katta o'lchami bilan farqlanadigan poliploid o'simliklar ham olinadi.

Beda, qand lavlagi, javdar, grechixa, moyli o'simliklarning poliploidli navlari keng tarqalgan.

70-§. Mikroorganizmlar seleksiyasi

Mikroorganizmlar turli-tuman texnologik jarayonlarda jadal qo'llanilmoqda. Prokariotlar va ***eukariot***lar hayot faoliyatining mahsulotlari xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida yildan-yilga ko'paymoqda. Non pishirishda, pivo, vino, turli tuman sut mahsulotlarini tayyorlashda mikroorganizmlar, zamburug'lar va bakteriyalarning fermentativ faoliyatidan foydalaniladi. Shu munosabat bilan sanoat mikrobiologiyasi keng rivojlanmoqda va inson uchun zarur bo'lgan, moddalarni ko'p miqdorda ishlab chiqaradigan mikroorganizmlarning yangi shtammlari seleksiyasi jadal o'smoqda. Bunday shtammlar antibiotiklar, ferment va vitamin preparatlari va oziqabop oqsillarni ishlab chiqishda katta ahamiyat kasb etadi.

Masalan, mikroorganizmlardan B_2, B_{12} vitaminlarini olishda foydalaniladi. Yog'och qopiqlari yoki parafinda o'sadigan achitqi zamburug'laridan oziqabop oqsillar olinadi. Zamburug'lar tarkibida **60 %** gacha oqsil moddasi to'planadi. Oqsilga boy bu preparatni chorvachilikda qo'llash natijasida yiliga qo'shimcha ravishda **1** million tonnagacha go'sht yetishtirish mumkin. Mikroorganizmlar yordamida zaruriy aminokislotalarni ishlab chiqish ham muhim ahamiyatga ega. Ozuqa tarkibida bunday moddalarning yetishmasligi organizmlarning o'sishini keskin sekinlashtiradi. Hayvonlarning an'anaviy oziqasi tarkibida zaruriy aminokislotalar kam bo'ladi. Mikrobiologik yo'l bilan olingan ***lizin*** aminokislotasidan **1** tonnasi qo'shilsa, o'nlab tonna hayvonlar oziqasini tejab qolish mumkin. Inson uchun zarur bo'lgan mahsulotlarni tirik hujayralardan yoki ular yordamida olish texnologiyasi ***biotexnologiya*** deb ataladi.

Biotexnologiya favqulodda tez rivojlanayotgan fanlar qatoriga kiradi. Keyingi **30** yil ichida bir qator turli xil bakteriyalar, zamburug'lardan foydalanishga asoslangan butunlay yangi ishlab chiqarish korxonalari paydo bo'ldi.

Mikroorganizmlar metallurgiya sohasida ham «faoliyat» ko'rsatadi. Rudalardan metallarni ajratib olishda qo'llaniladigan odatdagi texnologiyalar tarkibi jihatdan murakkab bo'lgan yoki siyqa rudalardan keng foydalanishga imkon bermaydi; ularni qayta ishlash natijasida juda ko'p chiqindilar hosil bo'ladi, atmosferaga zaharli gazlar ajralib chiqadi. Metallar biotexnologiyasi bakteriyalarning minerallarni oksidlash va metallarni eruvchan birikmalarga aylantirish xususiyatiga asoslangan.

Olimlar bakteriya hujayrasiga ma'lum genlarni, shu jumladan odam genini ham kiritish usullarini ishlab chiqdilar. Bu usullar gen muhandisligi deb ataladi. Bakteriya hujayrasi o'ziga yot (begona) bo'lgan gen asosida ko'p miqdorda oqsillarni sintez qiladi. Hozirgi kunda shu yo'l bilan viruslar ko'payishini to'xtatuvchi *interferon oqsilini*, qonda glyukozaning miqdorini nazorat qiluvchi *insulin oqsilini* olishmoqda.

Mamlakatimizda mikrobiologiyani rivojlanishi uchun qulay sharoit mavjudligi tufayli bir qator sanoat tarmoqlarini: oziq-ovqat, konserva, sut mahsulotlarini qayta ishlash, antibiotik va vitaminlar ishlab chiqarish sanoatlari yanada rivoj topmoqda.

Olimlarimiz ***A.M. Muzaffarov, M.I. Mavloniy, S. Asqarova, A. Xolmurodov*** va boshqalar mikrobiologiya fanining rivojlanishiga katta hissa qo'shdilar. ***A. Muzaffarov*** va uning shogirdlari **xlorella** suv o'tidan chorva mollarining mahsuldorligini oshirishda va bir qator suv o'tlaridan ifloslangan suv havzalarini tozalashda foydalanishni yo'lga qo'ydilar.

M.Mavloniy bir qator achitqi zamburug'larini o'rganib, ularni novvoychilik, chorvachilik va boshqa sohalar uchun achitqilar tayorlash texnologiyalarini yaratdi.

71-§. O'zbek olimlarining seleksiya sohasidagi yutuqlari

Davlatimiz mustaqillikka erishgandan so'ng g'allachilik, meva-sabzavotchilik, **g'o'za** seleksiyasi va chorvachilik seleksiyasiga alohida e'tibor berilmoqda. O'zbekistonlik seleksioner olimlar tomonidan g'alla ekinlarining zararkunandalarga chidamli, kam suv talab qiladigan navlari yaratildi. Bulardan ayniqsa, mamlakatimiz sharoitiga mos serhosil «**Ulug'bek-600**» va «**Sanzor**» navlari diqqatga sazovordir.

O'zbekiston **g'o'za** seleksiyasida dunyo miqyosida salmoqli o'rinlardan birini egallaydi. Shuning uchun ham mamlakatimizda **g'o'za** navlarini

yaratishga katta ahamiyat berib kelinmoqda. **G'o'za** kolleksiyasini yaratishda akademik ***J.A. Musayev*** va uning shogirdlarining xizmatlari katta. Olimlarimiz tomonidan **g'o'za**ning serhosil, **vil**tga chidamli navlari ko'plab yaratilgan. Bularga akademik ***Sodiq Mirahmedov*** tomonidan yaratilgan **vil**tga chidamli «**Toshkent-1**», «**Toshkent-2**», «**Toshkent-3**», navlarini, akademiklar ***Nabijon Nazirov*** va ***Oston Jalilovlar*** tomonidan **g'o'za**ning serhosil «**AN-402**», «**Samarqand-3**», «**Yulduz**» kabi navlari mashhurdir.

Mamlakatimizda uzumchilik seleksiyasi ham keng rivojlangan. O'zbekistonda **250** dan ortiq **uzum** navlari mavjud. Xalq seleksioneri, uzumchilik sohasida katta yutuqlarga erishgan ***Rizamat ota Musamuxamedov*** va uning shogirdlari **uzum**ning bir necha xil navlarini yaratganlar. Bulardan «**Rizamat**», «**Gultish**», «**Sohibi**», «**Hiloliy**» kabi navlari diqqatga sazovordir.

O'zbekistonda bog'dorchilik qishloq xo'jaligining asosiy tarmog'idir. Xalq seleksiya asosida **olma**ning oq **olma**, qizil **olma**, Namangan olmasi, targ'il **olma**, qozi dastor **olma** navlari, **shaftoli**ning «**Vatan**», «**Lola**», «**Anjir shaftoli**», «**Zarafshon**», «**Farhod**», «**Zarg'aldoq**» navlari, shuningdek, **o'rik, bodom, yong'oq, anor**larning xilma-xil navlari yaratilgan.

Mamlakatimiz olimlari ota-bobolarimizdan meros bo'lib qolgan sabzavotlar va mevali daraxtlarning navlarini uzoq yillardan buyon yangilab kelmoqdalar. Mashhur olim, akademik ***Mahmud Mirzayev*** va uning shogirdlari tomonidan meva va rezavor mevalarning **200** ga yaqin navlari yaratildi. Shulardan **100** ga yaqini hozirgi kunda mamlakatimizning turli hududlarida ekilib mo'l hosil olinmoqda.

Keyingi yillarda mamlakatimizda **kartoshka**ning «**nimrang**»-cho'zinchoq pushti o'rtapishar navi, «**Obidov**»-kechpishar, cho'ziq qizil serhosil navlarining yaratilishi diqqatga sazovor bo'ldi. Professor ***D. Abdukarimovning*** yaratgan «**Samarqand**» navidan bir yilda ikki marta hosil olish mumkin.

Chorvachilik seleksiyasi sohasida ham mamlakatimizda juda ko'p yutuqlarga erishilgan. Jumladan O'zbekiston chorvachilik institutida ***M.M. Bushev*** tomonidan yaratilgan qoramol zoti **1949** yildan urchitila boshlangan. Bu zot mahalliy sharoitga moslashgan bo'lib, respublikamiz hududlarida keng tarqalgan. O'zbekistonda yaratilgan ot zotlaridan biri dunyoga mashhur ***qorabayir***dir. Bular barcha sharoitlarda yashay oladigan, chopqir ot zotidir.

UMUMIY BIOLOGIYA

Evolyutsiya tabiat va jamiyat hayotida ro'y beradigan o'zgarishlar, rivojlanishlar to'g'risidagi ta'limotdir.

Yer yuzida odamning paydo bo'lishi tirik va o'lik tabiat rivojiga o'z ta'sirini o'tkazib kelmoqda. Odamzot paydo bo'lgandan boshlab uning ko'p ming yillik faoliyati tufayli xilma-xil o'simlik navlari, hayvon zotlari yaratildi, dehqonchilik, chorvachilik taraqqiy qildi. Odamzot daryolarni jilovladi, bog'-rog'lar yaratdi, cho'llarni o'zlashtirdi. Sanoatning jadal rivojlanishi, transport vositalarining keskin ortishi, aholi sonining ko'payib borishi tufayli tabiatga, uning boyliklariga kattagina putur yetmoqda. Yillar o'tgan sari o'rmonzorlar kamayib, tuproq sho'rligi, eroziyasi kuchaymoqda. Tuproq, suv, havoning har xil chiqindilar bilan ifloslanishi ortib boryapti. ***Faqat O'zbekistonning o'zida 400 dan ortiq o'simlik turi, 400 ta hayvon turi noyob hisoblanadi.***

Yevropada mahalliy hayvonlarning 115 tasi tamomila yo'qolib ketish arafasida turibdi.

Ekologiya organizm bilan muhit aloqalarini o'rganuvchi fandir.

Zararli, foydali organizmlar tushunchasi nisbiy hisoblanadi. Tabiatda har bir organizm turining o'z o'rni bor. Shuni e'tiborga olgan holda organik olamning kambag'allashib ketishiga yo'l qo'ymaslik bu hammamizning vazifamiz. Buning uchun tabiatda sabab va oqibatni yaxshi anglashimiz, faqat ekologik bilimga ega bo'lib qolmasdan, balki kundalik hayotimizda tirik va o'lik tabiatni avaylab-asrashimiz, tabiatni muhofaza qilishda faol ishtirok etishimiz lozim.

Biz tabiatda o'zimizni tuta bilishimiz, tabiat resurslarini yo'qotishga, suv, tuproq, havoning ifloslanishiga, o'simlik, hayvon turlarining yo'qolib ketishiga yo'l qo'ymasligimiz kerak. Aks holda inson hayotiga katta xavf tug'iladi.

I bob. EVOLYUTSION TA'LIMOT

Mazkur bobda asosiy bilimlar qatoriga ***Darvin***ning madaniy o'simliklar, xonaki hayvonlarning xilma-xilligi, kelib chiqishi, o'zgaruvchanlik, irsiyat, sun'iy tanlash, yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish, tur paydo bo'lishi, organizmlardagi moslanishlar, ularning hosil bo'lishi haqidagi tushunchalar kiritilgan. Organik olam evolyutsiyasi to'g'risidagi hozirgi zamon biologiya fanining yutuqlari, ya'ni mikroevolyutsiya asoslari: evolyutsiyaning boshlang'ich materiali, birligi, hodisasi, omillari, tabiiy tanlanish xillari haqidagi bilimlar shular jumlasidandir.

1-§. Tabiat haqidagi tushunchalarning paydo bo'lishi

Qadimgi Sharq mamlakatlarida tabiat haqida. Tirik tabiat haqidagi tasavvurlar eramizdan bir necha ming yil oldin qadimgi *Misr, Xitoy, Hindiston, Markaziy Osiyoda* paydo bo'lgan.

Miloddan oldingi XVI asrda Misrliklar ko'pgina dorivor, madaniy o'simlik xillarini bilganlar. Ular donli ekinlar, sabzavotlar, meva daraxtlarining bir necha turlarini ekib o'stirganlar. Misrliklar ***qoramol, ot, eshak, qo'y, echki*** va ***cho'chqalarni*** boqqanlar. Bir ***o'rkachli tuyani, mushuk, g'oz, o'rdakni*** xonakilashtirganlar. Hindistondan ***tovuq*** keltirib boqqanlar.

Qadimgi Hindiston xalqlari ham miloddan oldingi XX-XV asrlarda ko'pgina madaniy o'simliklarni ekkanlar, ***qoramol,*** Kaptar, ***it*** boqqanlar. Birinchi marta ***tovuq, filni*** xonakilashtirganlar. Qadimgi hindlar tabiat besh elementdan: *olov, yer, suv, havo* va *efirdan* tashkil topgan, odamdagi shilimshiq modda-o't, havo bilan aralashib, qon, go'sht, yog', suyak va miyani hosil etgan, degan fikrda bo'lganlar. Ularning qayd qilishlaricha, homila erkak va ayol jinsiy bezlari mahsulotining qo'shilishidan hosil bo'ladi.

Ko'pgina madaniy o'simliklar, xonaki hayvonlarning kelib chiqish markazi Xitoy hisoblanadi. Miloddan oldingi 2000-yillarda Xitoyda *dehqonchilik, chorvachilik* birmuncha rivojlangan. ***Tut ipak qurti*** boqish esa undan anchagina oldin amalga oshgan. Boshqa mamlakatlarda bo'lgani kabi Xitoyda ham biologik bilimlar, tibbiy va falsafiy qarashlar shakllangan. Qadimgi Xitoy tabiatshunos olimlari o'simliklar, hayvonlar, hatto suv, daraxt, olov, yer va ba'zi narsalarning o'zaro qo'shilishidan hosil bo'lgan, degan fikrni ilgari surganlar.

Markaziy Osiyoda yashagan qadimgi odamlar dunyoqarashi, turmush kechirish tarzi, atrofdagi o'lik va tirik tabiat to'g'risidagi tushunchalari otashparastlarning muqaddas kitobi «Avesto» da o'z ifodasini topgan. Zardushtiy dinining mazkur kitobi bundan deyarli 2700 yil muqaddam qadimgi Xorazm o'lkasida bunyod etilgan.

Avestoda dunyoning yaratilishi, tabiat va undagi narsalar, voqea-hodisalar, odamlarning hayot kechirish tarzi bir-biriga qarama-qarshi kuchlar-Axira Mazda va Anxra Manuning o'zaro kurashi sifatida tasvirlangan.

Koinot va hayotning yaratuvchisi Axira Mazda yaxshi va go'zal narsalarni bunyod etsa, Anxra Manu yomon, xunuk narsalar, chunonchi, ***bo'ri, ajdaho, zararkunanda hasharotlar, chayon, qurbaqa, chivin,***

chumolilarni yaratgan. It vafodor va foydali, bo'ri esa yovuzlik timsoli sifatida talqin qilingan.

Avestoning tibbiyotga doir bo'limida odam tanasining, uy-joylarning tozaligiga e'tibor berish, toza suvni ehtiyot qilish, nopok narsalarni quduq, buloqlarga yaqinlashtirmaslik, tozalik va poklikka rioya qilish, tirnoq va sochlarga pokiza munosabatda bo'lish lozimligi ta'kidlanadi.

Tuproq, yer muqaddas sanalgan. Shu sababli o'liklarni tuproqqa ko'mish ma'n etilgan. O'liklar qurt-qumursqalar va yovvoyi hayvonlarga yemish bo'lgan.

Avestoda dunyo va hayotninig yaratilishi, tibbiyotga oid ma'lumotlardan tashqari, ekin yerlarini ko'paytirish, shudgor qilish, unga sara urug' ekish tavsiya etilgan, uy hayvonlarini ko'paytirish, **ularga ozor bermaslik, asrab-avaylash lozimligi uqtirilgan.**

Qadimgi Yunonistonda tabiat haqida. Miloddan oldingi VI-IV asrlarda yashagan Yunon va Rim tabiatshunoslari organizmlarning tabiiy ravishda vujudga kelishi g'oyasini e'tirof etganlar. Masalan, ***Fales*** barcha tiriklik suvdan, ***Anaksiman*** esa hayvon va odamlar loyqadan kelib chiqqanligini aytgan. ***Anaksiman***lar: «Dastlabki odamlar baliqlarga o'xshagan, ular o'z navbatida boshqa hayvonlar turidan paydo bo'lgan»,-deganlar.

Qadimgi Yunon olimlaridan ***Levkipp*** va ***Demokrit*** *atomistik nazariyani* yaratdilar. Bu nazariyaga ko'ra, barcha tirik organizmlar atomlardan tashkil topgan.

Eramizdan oldingi **490-430**-yillarda yashagan ***Empedokl.*** «Tabiatdagi suv, yer, olov, havo bir-biriga qo'shilib, keyin ajraladi. Oqibatda organizmlarning organlari alohida-alohida paydo bo'lgan. Organlarning bir-biri bilan muvofiq qo'shilishidan normal organizmlar, nomuvofiq qo'shilishidan **anor**mal organizmlar vujudga kelgan»,-degan.

Gippokrat va uning shogirdlari tibbiyot nazariyasini yaratishda biologik bilimlardan keng foydalanganlar. ***Gippokrat***ning irsiyatga doir fikrlari diqqatga sazovordir.

Gippokrat**ning irsiyat haqidagi tasavvuriga ko'ra, erkak va ayolning urug'i hamda tuhumi organizmning** barcha **qismidan hosil bo'ladi. Baquvvat organizmdan kuchli, nimjon organizmdan kuchsiz nasl rivojlanadi.**

Qadimgi Yunonistondagi tabiatshunoslik rivojiga, ayniqsa, ***Aristotel*** katta hissa qo'shgan. U hayvonlar klassifikatsiyasi asosini yaratib, solishtirma anatomiya, embriologiya sohasida dastlabki fikrlarni bayon etgan. «*Hayvonlar tarixi*», «*Hayvonlarning paydo bo'lishi*», «*Hayvon*

tanasining qismlari» degan asarlarni yozgan. Bu asarlarda olim tabiatda hayvonlarning asta-sekin rivojlanish to'g'risida ba'zi fikrlarni ilgari surgan.

Aristotel hayvonlarni klassifikatsiyalashda ularning ayrim xossalariga emas, ko'p belgilariga e'tibor berish kerakligini e'tirof etgan.

Aristotel **barcha hayvonlarni ikkita katta guruhga-«qonlilar» va «qonsizlar»ga bo'lgan. Bu guruhlar hozirgi «umurtqalilar» va «umurtqasizlar»ga to'g'ri keladi.**

Qonlilar **5** ta katta avlodga ajratilgan. «Katta avlod» tushunchasi hozirgi paytdagi «sinf» tushunchasiga hamohangdir. ***Aristotel*** «qonsizlardan» **130** turini bilgan. Olimning uqtirishicha, ***meduza, aktiniya, bulutlar*** tuzilishi jihatdan bir tomondan hayvonlarga, ikkinchi tomondan o'simliklarga o'xshash. Shuning uchun ularni ***Aristotel*** «***zoofitlar***» deb atagan. «Hayvonlarning paydo bo'lishi» asarida uqtirilishicha, embrion ma'lum izchillikda rivojlanadi. U oldin zoofitlar, keyin umuman hayvonlar, so'ngra o'z turiga xos tuzilishga va nihoyat, shaxsiy xossalarga ega bo'ladi.

Aristotelning shogirdlaridan biri-***Teofrast*** o'simliklarning **400** dan ortiq turini o'rgangan. Ularning tuzilishini, fiziologiyasini, amaliy ahamiyatini tasvirlab bergan. ***Teofrast*** bir o'simlik turi boshqa turga aylanishi mumkin, degan fikrni quvvatlagan. Rim olimi **Lukretsiy Kar** olam o'z-o'zidan paydo bo'lgan, hayvonlar yerdan kelib chiqqan, dagan. **Klavdiy Galen** havo yurakka boradi, qon yurakning bir qorinchasidan ikkinchisiga ular orasidagi teshiklardan o'tadi, degan.

2-§. Markaziy Osiyoda evolyutsion g'oyalarning paydo bo'lishi

Markaziy Osiyo xalqlarining hayotida dehqonchilik, chorvachilik, tibbiyot va boshqa sohalardagi faoliyatni, tabiat hodisalarini tasvirlovchi muqaddas kitoblar juda qadimdan mavjud bo'lgan. Miloddan keyin Yevropada tabiiy fanlar inqirozga uchragan bir davrda, Markaziy Osiyoda u anchagina rivojlangan edi. Markaziy Osiyo olimlari tabiiyot fanlari, ayniqsa, biologiyaning rivojlanishiga juda katta hissa qo'shganlar. Shu sababli ham, Markaziy Osiyoning IX-XV asrlarda ijod qilgan buyuk olimlari Yevropaning XVI-XVIII asr buyuk olimlarining munosib o'tmishdoshlari sanaladi. Bundan har bir o'quvchi faxrlansa arziydi.

2700 yil oldin yaratilgan Avestoda dunyoning yaratilishi, tabiat va undagi narsalar, voqea-hodisalar, odamlarning hayot kechirish tarzi bir-biriga qarama-qarshi kuchlar -**Axira Mazda Anxra Manu**ning o'zro kurashi sifatida tasvirlanadi. ***Ahmad ibn Nasr Jayxoniy*** **(870-912)** Hindiston, Markaziy Osiyo, Xitoy o'simliklari va hayvonot dunyosi haqida qimmatli ma'lumotlar to'plagan. U o'simlik va hayvonlarning tarqalishi, mahalliy

xalqlar foydalanadigan o'simlik va hayvonlar, ularning tabiatdagi ahamiyati haqidagi ma'lumotlarni yozib qoldirgan.

Abu Nasr Forobiy **(873-950)** botanika, zoologiya, odam anatomiyasi va tabiiyotshunoslikning boshqa sohalarida mushohada yuritgan. U inson organizmi yaxlit sistema ekanligini, turli kasalliklar oziqlanish tartibining o'zgarishi bilan bog'liqligini ko'rsatgan.

Forobiy inson dastavval hayvonot dunyosidan ajralib chiqqanligi, shu sababli odamda hayvonlarda ba'zi o'xshashliklar saqlanib qolganligi haqidagi fikrni ilgari surgan. U tabiiy tanlanishni, sun'iy tanlashni e'tirof etgan.

O'rta asrlardagi tabiat fani rivojiga, ayniqsa, ***Beruniy*** va ***Ibn Sino*** katta hissa qo'shganlar. ***Abu Rayhon Beruniy*** **(973-1048)** ko'rsatishicha, tabiat beshta elementdan-*bo'shliq, havo, olov, suv* va *tuproqdan* hosil bo'lgan. ***Beruniy*** qadimgi yunon olimi ***Ptolomey***ning «Yer olamning markazi bo'lib, u harakatlanmaydigan sayyoradir»,-degan ta'limotiga tanqidiy ko'z bilan qaragan va Yer Quyosh atrofida harakatlansa ajab emas, u yumaloq shaklda, deb ta'kidlagan. Binobarin, ***Beruniy*** polyak astronomi ***Kopernik***dan **500** yil avval Quyosh sistemasining tuzilish asoslarini to'g'ri tasavvur qilgan. Uning fikricha, Yer yuzasida doimo o'zgarishlar sodir bo'lib turadi. Suvsiz joylarda asta-sekin daryolar, dengizlar paydo bo'ladi. Ular ham o'z navbatida joylarini o'zgartiradi.

Beruniy**ning qayd qilishicha, Yer yuzida hayvonlar, o'simliklar rivojlanishi uchun sharoit cheklangan. Shu sababdan tirik mavjudotlar orasida yashash uchun kurash boradi. Bu kurash ular hayotining mohiyatini tashkil etadi.**

-Agar atrofdagi tabiat o'simlik va hayvonlar biror turining urchishiga monelik ko'rsatmaganda edi,-deb ta'kidlaydi ***Beruniy***,-bu tur butun Yer yuzasini egallagan bo'lardi. Biroq bunday urchishga boshqa organizmlar qarshilik ko'rsatadi va ular orasidagi kurash ko'proq moslashgan organizmlarni ro'yobga chiqaradi. ***Beruniy***ning yashash uchun kurash tabiiy tanlanish haqidagi fikrlariga asoslanib, vatandoshimiz evolyutsiyaning harakatlantiruvchi omillarini ingliz tabiatshunosi ***Charlz Darvin***dan **800** yil ilgari ta'kidlab o'tganligini ko'ramiz.

Beruniyning aytishicha, tabiatda hamma narsalar tabiat qonunlariga muvofiq yashaydi va o'zgaradi. U tirik tabiatning tarixiy taraqqiyotini e'tirof etmasada, ***asalarilar*** *o'simliklardan,* ***qurtlar*** *go'shtdan,* ***chayonlar*** *anjirdan* paydo bo'ladi, deb faraz qilgan. Olimning qayd etishicha, Yer yuzining o'zgarishi o'simlik va hayvonlarning o'zgarishiga olib keladi.

Beruniy odamlarning rangi, qiyofasi, tabiati, axloqi turlicha bo'lishiga irsiyatgina emas, balki tuproq, suv, havo, muhit sharoiti sababchi deb e'tirof etadi. ***Beruniy***ning fikricha, odam o'z rivojlanishi bilan hayvonlardan anchagina uzoqlashib ketgan. U xalqlarni tabaqalarga bo'lish, ularning birini yuqori, ikkinchidan past ko'rish nodonlikdan boshqa narsa emas, deb uqtiradi.

Markaziy Osiyoning mashhur tabiatshunos olimi ***Abu Ali Ibn Sino*** **(980-1037)** tabiatning obyektiv borlig'iga ishonch hosil qiladi. Tog'lar uning fikricha, suv ta'siri yoki yerning ko'tarilishi natijasida paydo bo'lgan.

Ibn Sino **o'z asarlarida o'simliklar, hayvonlar va odam o'zaro o'xshash, chunki ularning barchasi oziqlanadi,** ko'**payadi, o'sadi deb uqtiradi. O'simliklar rivojlanishning quyi bosqichida, hayvonlar o'rta bosqichida, odam esa eng yuqori bosqichida turadi.**

Odam tanasining tuzilishini o'rganish ta'qiqlangan o'rta asrlarida ***Ibn Sino*** odam anatomiyasi bilan yashirincha shug'ullangan. Olim ko'p ilmiy asarlar yozgan. Ulardan bizlargacha **242** tasi yetib kelgan va **23** tasi tibbiyot ilmiga bag'ishlangan. Olim tibbiyot asoschilaridan biri sifatida katta shuhrat qozongan. U o'rta asr Sharqi tibbiyot bilimlarining qomusi bo'lgan dunyoga mashhur «Tib qonunlari»ning muallifidir. «Tib qonunlari» beshta kitobdan iborat.

Birinchi kitobda odam tanasi organlarining tuzilishi va funksiyalari, turli kasalliklarning kelib chiqish sabablari, davolash usullari bayon etiladi.

Ikhinchi kitobda o'simlik, ma'dan va hayvonlardan olinadigan dorilar va har bir dorining qaysi kasallikka davo ekanligi ko'rsatiladi.

Uchinchi kitob insonning har bir organida bo'ladigan kasalliklar, ularni aniqlash va davolash usullariga bag'ishlangan.

To'rtinchi kitobda jarrohlik, ya'ni suyaklarning chiqishi, sinishini davolash haqida so'z yuritiladi.

Beshinchi kitobda murakkab dorilar, ularni tayyorlash to'g'risida ma'lumotlar keltiriladi.

Ibn Sino**ning «Tib qonunlari» asari 500 yil mobaynida Yevropa universitetlarida asosiy tabobat qo'llanmasi sifatida o'qitilib kelindi va 40 martadan ortiq nashr qilindi.**

Olim odamdagi ba'zi kasalliklar (***chechak***, ***vabo***, ***sil***) ko'zga ko'rinmas organizmlar orqali paydo bo'ladi, deb qayd qiladi. Binobarin, mikroskop kashf qilinmasdan, mikrobiologiya fani hali shakllanmasdan **600-700** yil oldin ***Ibn Sino*** yuqumli kasalliklar suv va havo orqali tarqalishini e'tirof etdi.

Zahiriddin Muhammad Bobur **(1483-1530)** faqat buyuk davlat arbobi, shoir bo'lib qolmasdan, tabiatshunos olim hamdir.

Bobur tomonidan yozilgan «Boburnoma»da Markaziy Osiyo, Afg'oniston, Hindiston kabi mamlakatlarning tarixi, geografiyasi xalqlar turmush kechirish tarzi, madaniyati bilan birga, o'simlik va hayvonot olami to'g'risida qiziqarli ma'lumot berilgan. U o'zgalardan eshitganlariga emas, balki o'zi ko'rgan, kuzatganlariga asoslangan holda hayvon va o'simliklar tuzilishi, hayot tarzi, o'zaro o'xshashligi, farqlari haqida yozgan.

Bobur to'ti, tovuq, laylak, o'rdak, fil, maymun, delfin, timsoh, kiyik **va boshqa hayvonot dunyosini to'rt guruhga: quruqlik hayvonlari, parrandalar, suv yaqinida yashaydigan hayvonlar va suv hayvonlariga ajratgan.**

3-§. Darvingacha bo'lgan davrda tabiiyot fanlarining rivojlanishi. Sistematika

XV asrning yarmiga kelib, Yevropa mamlakatlarida feodalizm o'rniga burjuaziya hokimiyati o'rnatildi. Natijada sanoat markazlari, yirik shaharlar bunyod etildi, fan, texnika birmuncha rivojlandi. Uzoq safarlarga chiqish, o'zga mamlakatlarni bosib olish, ularning tabiiy boyliklarini talash, xalqni ekspluatatsiya qilish avj oldi. Yirik shaharlarda botanika va hayvonot bog'lari tashkil etildi. Boshqa yerlardan Yevropaliklarga notanish ko'pgina o'simlik va hayvon turlari keltirildi.

Bularning hammasi o'simlik va hayvonlarni o'rganishga katta qiziqish uyg'otdi. Natijada kishilarning o'simliklar va hayvonlar to'g'risidagi bilimlari antik dunyoga nisbatan bir necha marta ortdi. Botanika, zoologiya fanlarining yanada rivojlanishi uchun avval ma'lum bo'lgan o'simlik va hayvon turlarini guruhlash ehtiyoji tug'ildi. Bu masala bilan mashhur shved olimi ***Karl Linney*** shug'ullandi. Olim o'simlik va hayvonlar sistematikasiga asos soldi. U **10** mingdan ortiq o'simlik, **4200** dan ortiq hayvon turlarini tasvirlab berdi.

Lenney turlarni avlodlarga, avlodlarni esa oilalarga, oilalarni turkumlarga, turkumlarni sinflarga birlashtirdi.

Hozirgi vaqtda biologiya fanining turli sohalari juda rivojlanib ketgan. Shu sababli, o'simlik va hayvonlarni sistemaga solganda ularning bir qancha belgi, xossalari e'tiborga olinadi. Bu esa tirik mavjudotlarni qon-qarindoshligiga asoslanib sistema tuzish imkonini beradi.

Linney zamonida esa, biologiyaning juda ko'p sohalari hali rivojlanmagan edi. Shu sababli, u o'simlik va hayvonlarning ayrim belgilarigagina asoslangan holda sun'iy sistema tuzishga muvaffaq bo'ldi.

***Linney* barcha o'simliklarni changdonlari soniga, changchi iplarining uzun-qisqaligiga va birlashishiga qarab 24 sinfga, hayvonlarni esa tuzilishiga qarab 6 sinfga kiritdi. Ular sutemizuvchilar, qushlar, amfibiyalar (sudralib yuruvchilar, suvda ham quruqda yashovchilar) baliqlar, hasharotlar hamda chuvalchanglar sinfi edi.**

Linneyning umurtqali hayvonlar sistemasi to'g'risidagi fikrlari nisbatan to'g'ri bo'lsa-da, umurtqasiz hayvonlarda uning sun'iyligi ko'zga yaqqol tashlanadi. Umurtqasiz hayvonlarning hasharotlardan tashqari barcha vakillari chuvalchanglar sinfiga kiritilishi bunga yaqqol misoldir.

Linney sistemasida ko'p hayvonlar to'g'ri joylashtirilgan. Chunonchi, uning sutemizuvchilar, qushlar, baliqlar to'g'risidagi sistemasi hanuzgacha o'z qimmatini yo'qotgani yo'q.

K. Linneyning hayvonlar sistemasiga qaraganda ***J.B. Lamark*** **(1744-1829)** tomonidan tuzilgan hayvonlar sistemasi birmuncha afzalliklarga ega.

***Lamark* hayvonlarni 14 sinfga ajratdi. Bunda ularning ovqat hazm qilish, nafas olish, qon aylanish va nerv sistema tuzilishiga o'z e'tiborini qaratdi. 14 ta sinfdan 4 tasi umurtqalilarga, 10 tasi umurtqasizlarga tegishlidir.**

Agar ***Linney*** tuzgan sistemada hayvonlarning murakkab tuzilishidan oddiy tomon tuzilishga qarab joylashtirilgan bo'lsa, ***Lamark*** hayvonlarni oddiy tuzilishdan murakkab tuzilish tomon joylashtirdi.

Hayvonlar sistemasini tuzishda fransuz olimi ***Jorj Kyuvening*** ham xizmatlari bor. U hayvonlarni sistemaga solishda asosiy mezon qilib birinchi darajali organlarga e'tibor berish kerakligini aytdi. Bunday birinchi darajali organlarga u *nerv sistemasini* kiritdi. Chunki nerv sistemasi organizmdagi turli organlar sistemasi o'rtasidagi bog'lanishlarni saqlashda, organizmning bir butunligini ta'minlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Kyuve hayvonlarning nerv **sistemasini to'rt plan asosida tuzilganligini e'tirof etdi hamda barcha hayvonlarni to'rt: umurtqalilar, yumshoq tanlilar, bo'g'imlilar, nurlilar kabi tiplarga ajratdi.**

O'simliklar va hayvon sistematikasi sohasida to'plangan ma'lumotlar, turlar o'zgarmaydi, degan edi. ***K. Linney. J. Kyuve*** ilgari surgan g'oyalarga qarama-qarshi bo'lib, turli xil o'simlik, hayvon guruhlari tuzilishi jihatidan har xil bo'lishiga qaramay, ular orasida o'zaro qon-qardoshlik borligini ko'rsatdi. Bu esa evolyutsion ta'limot yaratishda muhimdir.

1827 yilda Karl Ber sutemizuvchi hayvonlarda **tuxum hujayrani** kashf etdi. U jo'ja taraqqiyotini o'rgandi, umurtqalilarning turli sinf hayvonlarida

embrion rivojlanishining dastlabki bosqichlarida o'xshashliklar borligini aniqladi.

4-§. J.B. Lamark ta'limoti

Organik olam evolyutsiyasi to'g'risidagi ta'limotni birinchi bo'lib fransuz olimi ***Jan Batist Lamark*** yaratdi. Uning ta'limoti organik olam evolyutsiyasiga oid ko'p masalalarni, xususan, biologik tur, tashqi muhitning organizmlarga ko'rsatgan ta'siri, evolyutsion jarayonda organizm ichki xossalarining ahamiyati, o'zgaruvchanlik va irsiyat kabilarni qamrab olgan.

Lamark **o'z ta'limotida tabiatda faqat individlar mavjud, tur, avlod, oila, turkum, sinf kabi sistematik birliklar odamlar tomonidan o'ylab chiqilgan, ular tabiatda uchramaydi degan fikrni ilgari surdi, va sis-tematik birliklarning tabiatda real ekanligini inkor qildi.**

Uning fikricha, tur xillari, kenja turlarning tabiatda uchrashi, turlar o'zgarishidan dalolat beradi. Shu sababli ham, turlar orasidagi chegarani topib bo'lmaydi.

Lamark turlarning o'zgaruvchanligini qayd etish bilan birga, bu o'zgarishlar sabablarini va evolyutsion jarayonning harakatlantiruvchi kuchlarini tushuntirishga intildi. ***Lamark***ning uqtirishicha, birlamchi organizmlar hayotiy xususiyatga ega bo'lishi uchun ular tanasiga tashqi muhitda keng tarqalgan moddiy zarrachalar (***flyuidlar***) kirishi lozim. Keyinchalik ana shu tirik zarrachalarga ega bo'lgan sodda organizmlar murakkablanish tomon o'zgargan.

Mavjud bo'lgan organizmlarning tuzilishiga qarab, *Lamark* hayvonlarni oltita pog'ona-gradatsiyaga ajratgan.

Pog'onali rivojlanish asosan hayvon sinflarini bir-biri bilan taqqoslab o'rganilganda namoyon bo'ladi. Masalan, ***birinchi pog'onaga Lamark*** hazm organlaridan boshqa ichki organlari bo'lmagan *infuzoriyalar, poliplarni*, ***ikkinchi pog'onaga*** esa uzunchoq zanjirsimon nerv sistema, hazm organlaridan tashqari boshqa ichki organlari bor bo'lgan *nurlilar, chuvalchanglarni*, ***beshinchi pog'onaga*** nervlar bosh miyaga tutashgan, lekin kalla suyak bo'shlig'ini to'ldirmagan, yuragi bir qorinchadan iborat, sovuq qonlilar-*baliqlar, reptiliyalar* sinfi, ***oltinchi pog'onaga*** esa nervlar bosh miyada tutashib, bosh miya kalla suyak bo'shlig'ini to'ldirgan, yuragi ikkita qorinchadan tuzilgan, issiq qonli hayvonlar-*qushlar, sutemizuvchilar* sinflarini kiritgan.

Pog'onali rivojlanish tamoyiliga ko'ra, organizmlar doimo soddadan murakkablanish tomon o'zgarar ekan, u holda nima uchun hozirgi davrda

organlar tuzilishi murakkab hayvonlar bilan sodda tuzilishga ega bo'lgan hayvonlar birga yashamoqda, degan muammo ustida to'xtab, ***Lamark*** bunday hayvonlar murakkab o'lik moddadan paydo bo'lmoqda, deydi.

***Lamark* fikriga ko'ra, tabiatda organizmlarning pog'onali rivojlanish tamoyili bo'yicha taraqqiyot hamma vaqt to'g'ri amalga oshavermaydi. Tashqi muhit organizmlarga ta'sir etib, ularning pog'ona bo'yicha rivojlanish rejasini o'zgartirib yuboradi.**

Faraz qilaylik, tabiat suv hayvonlarini yaratgan. Agar suvning chuqurligi, tiniqligi, harakati bir xil bo'lsa, to'liq holda pog'onali rivojlanish bo'lar edi. Haqiqatda esa tabiatda bir xil o'zgarmas sharoit kuzatilmaydi. Masalan, suvlar sho'r, chuchuk, tiniq, loyqa, oqmaydigan, oqadigan, sayoz, chuqur, sovuq, issiq bo'lishi mumkin. Organizmlar xilma-xil sharoitda yashar ekan, bir pog'onaga mansub bo'lgan orga-nizmlar tashqi muhit ta'sirida o'zgarishi, ayrim hollarda tanib bo'lmas ko'rinishga ega bo'lishi tabiiy bir hol. ***Lamark***ning ta'kidlashicha, tekis joyda tez chopishga moslashgan hayvon molxonada yashashga majbur etilsa, u semirib kuchi va chaqqonligini yo'qotadi. Xuddi shuningdek, **5-6** yil qafasda saqlangan qush ozod qilinsa, erkinlikda boshqa qushlar kabi ucha olmaydi. Agar o'zgargan sharoit bir necha bo'g'in davomida ta'sir etsa va unga iqlim, ozuqa hamda muhitning boshqa omillari qo'shilsa, u holda tamomila o'zgargan organizmlar paydo bo'ladi.

***Lamark* muhit ta'siriga javob reaksiyasiga qarab, barcha organizmlarni uch guruhga ajratgan.**

Birinchi guruhga *o'simliklar* kiritilib, ular ta'sirlanish va harakatlanish xususiyatiga ega emasligi qayd qilinadi.

Ikkinchi guruhga tashqi ta'siri natijasida harakatlana oladigan sodda hayvondar *(infuzoriyalar, poliplar, chuvalchanglar)* kiritilgan.

Uchinchi guruhga nerv sistemasi yuksak darajada rivojlangan, takomillashgan sezgi organlari tashqi muhit ta'sirida o'z xohishi bilan harakatlana oladigan *hayvonlar* kiritilgan.

Tashqi muhit birinchi va ikkinchi guruh organizmlarga bilvosita va bevosita ta'sir ko'rsatadi. Masalan, **ayiqtovon** o'simligining suv orasidagi yoki suv yuzasidagi barglarining har xil ko'rinishda bo'lishi tashqi muhitning bevosita ta'siriga misoldir.

Nerv sistemasi murakkab hayvonlarga esa tashqi muhit bilvosita ta'sir ko'rsatadi. Muhitning uzoq davom etgan ta'siri bunday hayvonlarning avvalo talabini o'zgartiradi. Bu talabni qondirish maqsadida hayvonning harakatlari o'zgaradi. Harakatning o'zgarishi hayvonning xulq-atvorini o'zgarishiga olib keladi. Bu o'z navbatida ba'zi organlarning mashq

qilishiga, boshqalari esa mashq qilmasligiga sabab bo'ladi. Mashq qilgan organlar kuchayib, mashq qilmagan organlar esa kuchsizlana boradi.

Lamarkning odam paydo bo'lishi haqidagi fikrlari diqqatga sazovordir. Uning fikricha, odam tabiatning bir qismi bo'lib, u boshqa tirik mavjudotlarga o'xshab tabiat qonunlariga bo'ysunadi. Uning tana tuzilishi boshqa sutemizuvchi hayvonlarnikiga o'xshash, deydi. Odam, ayniqsa, gavda tuzilishi, fe'l-atvori bilan maymunlarga yaqin.

***Lamark* bir vaqtlar maymunlarning murakkab vakillaridan ularning daraxtdan yerga tushib, ikki oyoqlab yurishga o'tganlaridan odam ajdodlari paydo** bo'lgan**, degan fikrni quvvatlagan.**

Lamarkning qayd etishicha, o'simliklar tashqi muhitning to'g'ridan to'g'ri ta'siri ostida o'zgaradi. Hayvonlarda esa ichki intilish, ularning oddiydan murakkabga tomon o'zgarishida asosiy rol o'ynaydi. Biroq hayvon atrofidagi tashqi muhitning har ôil bo'lishi, ularning bir tomonlama rivojlanish yo'nalishini o'zgarishiga olib keladi.

Lamark tabiatda o'zgarishlar asta-sekinlik bilan ro'y beradi, deb turlarning tabiatda mavjudligini tan olmadi hamda organik olam evolyutsiyasi haqidagi ta'limotga asos soldi, lekin evolyutsiyaning harakatlantiruvchi omillarini tushuntirib bera olmadi.

5-§. Charlz Darvinning hayoti va ijodi

Charlz Darvin* 1809**-yil **12-*fevralda Angliyaning Shryusberi shahrida shifokor oilasida tavallud topdi. U maktabni tugatgach, Edinburg universitetining shifokorlar tayyorlaydigan fakultetga o'qishga kirdi. Ko'pgina tibbiyot fanlarining lotin tilida o'qitilishi hamda bemorlarni narkozsiz operatsiya qilinishi ***Darvin***da tibbiyotga nisbatan hech qanday qiziqish uyg'otmadi. Shu sababli, u Edinburg universitetini tashlab, otasining tavsiyasiga ko'ra, Kembrij universitetining cherkov xodimlari tayyorlay-digan fakultetiga o'qishga kirdi. Bu yerda ***Darvin*** diniy aqidalar bilan unchalik qiziqmasa-da, professorlar ***D. Guker*** va ***A. Sedjvik***lar rahbarligida tabiiy fanlar bilan shug'ullandi va ular tomonidan tabiatga uyushtirilgan ekspeditsiyalarda faol qatnashdi.

***Darvin* 1831**-yilda universitetni tamomlasa ham, cherkov xodimi bo'lib ishlamadi.

Yosh *Darvin*ning tabiiy fanlarni o'rganishga bo'lgan **ishtiyoqining zo'rligi va tabiat qo'ynida kuzatish ishlari olib borish mahoratidan xabardor** bo'lgan **professor *Genslo* uni dunyo safariga otlanayotgan «Bigl» kemasiga tabiatshunos sifatida qabul qilinishiga tavsiyanoma berdi.**

Darvin*ning «Bigl» kemasidagi safari.** Mazkur kemada ***Darvin besh yil mobaynida Atlantika, Tinch va Hind okeanlarining ko'pgina orollarida, Janubiy Amerikaning sharqiy, g'arbiy qirg'oqlarida, Avstraliya, Afrikaning janubiy o'lkalarida bo'ldi, u yerlarda qadimgi davrlarda va hozirgi vaqtda tarqalgan o'simlik va hayvonlar bilan tanishdi. ***Darvin*** ilgari vaqtlarda o'lib ketilgan va hozir yashayotgan hayvonlar o'rtasida juda ko'p o'xshashlik va farqlar borligini e'tirof etdi. Shimoliy va Janubiy Amerika hayvonlarini o'zaro taqqoslab, ***Darvin*** Janubiy Amerikada ***lama, tapir, yalqov, chumolixo'r, zirxli hayvonlar*** borligini, ular Shimoliy Amerikada uchramasligini aniqladi.

Darvinning uqtirishicha, qadimgi davrlarda bu ikki qit'a yagona bo'lgan. Keyinchalik Meksika tog'lari tufayli ikkiga bo'lingan. Natijada ularning hayvonot va o'simlik olamida farqlar paydo bo'lgan.

Darvinni, ayniqsa, Janubiy Amerikaning g'arbiy qirg'og'idan **900** km uzoqlikdagi Galapagoss arxipelagining hayvonot va o'simliklar olami hayratga soldi. U yerda *qushlar, sudralib yuruvchilar* ko'p uchraydi. Chumchuqsimonlar turkumiga kiruvchi **vyuroklar**, sudraluvchilardan ***toshbaqalar***ni har bir oroldagi turlari o'ziga xos tuzilishga ega. Umuman olganda, Galapagoss arxipelagining hayvonot va o'simliklar olami Janubiy Amerikaning hayvon va o'simliklarga o'xshash, lekin ayrim belgi-xossalari bo'yicha ulardan farq qiladi.

Darvin dunyo bo'ylab qilingan besh yillik safardan juda boy kolleksiya, gerbariy va qotirilgan, fiksirlangan hayvon, o'simliklar bilan qaytdi.

Safar chog'ida olib borilgan kuzatishlar, to'plangan materiallar, dalillar organik olam evolyutsiyasi haqidagi ta'limot yaratish uchun asos bo'ldi va u *Darvin*ning kelajagini belgilab berdi.

Darvin*ning yirik asarlari.** ***Darvin dunyo safaridan qaytgach, to'plangan materiallar ustida Angliyaning ko'zga ko'ringan tabiatshunos olimlari bilan hamkorlikda shug'ullana boshladi. Shu bilan bir qatorda yangi hayvon zotlari, o'simlik navlarini chiqarish tajribasini o'rgandi hamda ilgari o'tgan va o'ziga zamondosh bo'lgan tabiat-shunos olimlarning asarlari bilan tanisha boshladi hamda evolyutsiyaning ayrim muammoli masalalarini yechish bo'yicha tinmay tadqiqot ishlarini olib bordi. Shularga asoslanib, u organik olamning tarixiy taraqqiyoti haqida dastlab **1842**-yilda ilmiy asar yozdi. Uni yana **15** yil davomida kengaytirdi, chuqurlashtirdi, ishonchli dalillar bilan boyitdi va nihoyat, **1859**-yilda «*Turlarning paydo bo'lishi*» degan mashhur asarni nashr ettirdi. Bunda olim zot va navlarni chiqarish tajribasini tahlil qildi, irsiyat va o'zgaruvchanlikka va sun'iy tanlash, uni formalariga to'xtaldi. So'ngra

tabiiy sharoitdagi organizmlarda ro'y beradigan o'zgaruvchanlik, yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish, evolyutsiyaning embriologik, solishtirma anatomik, paleontologik, biogeografik dalillariga oid ma'lumotlar keltirdi.

***Darvin* ana shu ma'lumotlarga asoslangan holda turli era va davrlarda organik olamda to'xtovsiz o'zgarishlar sodir** bo'lganini, **organik olam evolyutsiyasi haqiqat ekanligini ta'kidlaydi.**

O'z ta'limotini har tomonlama asoslash uchun u yana bir necha asarlarni yozdi. Ulardan «*Xonakilashtirilgan hayvon, madaniy o'simliklarning o'zgaruvchanligi*» **(1868)**, «*Odamning paydo bo'lishi va jinsiy tanlanish*» **(1871)**, «*O'simliklar olamida chetdan va o'z-o'zidan changlanishning ta'siri*» **(1876)** kabilarni ko'rsatib o'tish mumkin.

hazalarini bayon etdi.

***Darvin* organik olam evolyutsiyasining harakatlantiruvchi kuchlari irsiyat, o'zgaruvchanlik, yashash uchun kurash va tabiiy tanlanish ekanligini e'tirof etdi.** ***Charlz Darvin* 1882**-yilda vafot etdi.

6-§. Zot va navlarning xilma-xilligi va kelib chiqishi

Lamarkdan farqli ravishda ***Darvin*** organik olam evolyutsiyasi to'g'risida ta'limotni yaratish uchun dastlab tabiiy sharoitda yashovchi hayvon va o'simliklar hayoti, ular orasida ro'y beradigan voqea-hodisalarni kuzatmay, balki odamning xo'jalik faoliyati natijalarini o'rganish va uni tahlil qilishdan boshladi. Bunda ***Darvin*** o'z e'tiborini avvalo madaniy o'simlik navlarini, uy hayvon zotlarining xilma-xilligiga qaratdi.

Shuni qayd etish lozimki, inson Yer yuzida paydo bo'lmasdan oldin hech qanday madaniy o'simliklar, uy hayvonlari, ularning zot va navlari bo'lmagan. Inson bundan **10** ming yil oldin o'z kulbalari atrofiga donli yovvoyi o'simliklarning urug'larini eka boshlaganlar, yovvoyi hayvon bolalarini qo'lga o'rgata boshlaganlar.

Inson ko'p ming yillar mobaynida ana shu qo'lga o'rgatilgan hayvon bolalaridan va ekilgan o'simlik urug'laridan o'zlariga ma'qullarini saralab borganlar va ular zaminida mahalliy-madaniy o'simlik navlari, uy hayvonlarining mahalliy zotlari keltirib chiqarilgan.

Ba'zi o'simlik navlari, uy hayvon zotlari bir ***yovvoyi tur***, boshqalari bir necha ***yovvoyi tur*** asosida yaratilgan. Masalan, yangi dunyoning **g'o'za** navlari yovvoyi *gos xirzutum* va *gos barbadenze* turlari asosida, eski dunyoning **g'o'za** navlari esa *gos xerbatseum* va *gos arbareum* turlari asosida chiqarilgan. Xuddi shuningdek, xilma-xil qo'y zotlari bir necha ***yovvoyi qo'y*** ajdodlari, chunonchi, *kalta dumli shimol qo'ylari* **muflondan**, *yog'dor va uzun dumli qo'ylar* **arxardan**, *dumbali qo'ylar*

esa **argali** deb atalgan ***yovvoyi qo'y*** ajdodlarini qo'lga o'rgatish, parvarishlash asosida yaratilgan. Har xil it zotlari, ***chiyabo'ri, bo'ri,*** qoramol zotlari esa dasht va o'rmon yovvoyi qoramol turlaridan chiqarilgan. Bularga qarama-qarshi o'laroq turli-tuman ***tovuq***, kaptar zotlari, **karam, qant lavlagi** navlari bir ***yovvoyi tur***dan kelib chiqqan.

Darvin **haqiqatan ham, madaniy o'simlik navlari va xonaki hayvon zotlari yovvoyi ajdodlaridan keltirib chiqarilganligini eksperimental dalillar bilan isbotlab berdi.**

Masalan, Hindiston va Janubi Sharqiy Osiyo chakalakzorlarida tarqalgan ***yovvoyi bankiv tovuq*** turi odamdan unchalik qo'rqmaydi, buta shohlarida uxlaydi va xonaki tovuqlar bilan chatishib normal nasl beradi. Bularning hammasi xonaki tovuqlar ***yovvoyi bankiv tovuq*** turidan kelib chiqqanligini isbotlovchi dalildir. Bunga qo'shimcha ravishda ba'zi bir tovuq zotlari, xususan, respublikamizda qadimdan boqilib kelinayotgan jaydari tovuq va xo'roz o'z tashqi qiyofasi bilan **yovvoyi bankiv tovug'i**ga juda o'xshash ekanligini qayd etish lozim.

Darvin xonaki kaptarlarning ayrim zotlari **ko'k qoya yovvoyi** kaptaridan tarqalganligini dalillar asosida isbotlab berdi. Chunonchi, ayrim xonaki kaptarlarning kulrangi zangori tus bilan aralashgan, dumining usti oqish, chetlari qora yo'l-yo'l bo'lib, urchishi, fe'l-atvori, jo'ja ochishi, erkak va urg'ochisi orasidagi munosabatlar, in qurishi **ko'k qoya yovvoyi** kaptari singaridir.

Darvin morfologik, paleontologik, ekologik, etologik ma'lumotlar asosida xonakilashtirilgan boshqa hayvon zotlari va o'simlik navlari yovvoyi ajdod turlardan kelib chiqqanligi haqida o'z asarlarida ko'plab dalillar keltirgan. **Karam**ning ***bargli***, ***sovoy***, ***brakkoli***, ***brussel***, ***kolrabi***, ***xashaki***, ***gulkaram, bosh karam*** xillarining ajdodi bo'lib, **yovvoyi karam** ***Brassika olerasea*** ekanligi haqida ***Darvin*** ishonchli dalillar keltirgan.

Yovvoyi ajdod turlaridan turli-tuman zot va navlarning inson tomonidan keltirib chiqarilishi ikki usul-*divergensiya* va *konvergensiya hodisalari* asosida olib borilgan.

Nav yoki zot chiqarishda turli maqsadlar ko'zlansa, chunonchi, tovuq, zotlarini chiqarishda bir odam uzun dumli, ikkinchi odam ko'p go'sht beradigan, uchinchi odam ko'p tuxum beradigan zotlarini chiqarishni maqsad qilib qo'yib, sun'iy tanlashni shu yo'nalishlarda olib borsa, ***divergensiya hodisasi*** ro'y beradi.

Agar seleksiya sohasida ishlayotgan turli kishilar bir xil maqsadni ko'zlasalar, u holda belgilari o'xshash zotlar kelib chiqadi. Bu hodisa ***konvergensiya hodisasi,*** ya'ni ***belgilarning o'xshashligi*** deb ataladi.

Konvergensiyaga misol qilib cho'chqa zotlarining kelib chiqish sababini olish mumkin. Xilma-xil cho'chqa zotlarida Yevropa yovvoyi zotlariga o'xshash belgilar (*gavdaning miqtiligi, oziq tishlarning maydaligi, oyoqlarning kaltaligi*) kuzatiladi. Sun'iy tanlashni olib borishda barcha seleksionerlar ko'p go'sht va yog' olishni ko'zlaganlar.

7-§. Darvin va irsiyat. O'zgaruvchanlik va sun'iy tanlash

Irsiyat va o'zgaruvchanlik. Har bir zot va navga kiruvchi organizmlar ayrim belgilari bilan o'zaro farq qiladilar. Bunday farqlar, o'zgarishlar ***Darvin*** ta'kidlashicha tashqi ta'sirot tufayli ro'y beradi. O'zgaruvchanlik faqat tashqi muhit omillari: yorug'lik, harorat, namlik, ozuqa va boshqalarga emas, organizm tabiatiga ham bog'liq bo'ladi.

Darvin qayd qilishicha, tashqi muhit omillari organizmga bevosita hamda bilvosita, ya'ni uning jinsiy organlari orqali ta'sir etadi.

Tashqi muhit organizmga bevosita ta'sir qilishi ikki xil: *muayyan* va *nomuayyan* ko'rinishda bo'ladi.

Muayyan o'zgaruvchanlik bo'lganda tashqi muhit omillari organizmga bir xil ta'sir etadilar. Bunday o'zgaruvchanlikni *guruhli o'zgaruvchanlik* deb ataladi.

Nomuayyan o'zgaruvchanlik bo'lganda bir xil tashqi muhit ta'sirida organizilarda har xil o'zgarishlar ro'y beradi. Bunday o'zgaruvchan-lik *individual o'zgaruvchanlik* deb nomlanadi.

Darvin fikricha, individual o'zgaruvchanlik avloddan-avlodga beriladi. Olim organizmlarda korrelyativ o'zgaruvchanlik mavjudligini ham e'tirof etadi. U irsiyat masalasiga to'xtab, organizmlarning belgi xossalarini avloddan-avlodga o'tishini ta'minlovchi alohida zarralar-gemmullalar bor, degan fikrni ilgari suradi. U irsiyat va o'zgaruvchanlik qonunlari ko'p jihatdan bizga noma'lumligini ta'kidlaydi.

Sun'iy tanlash. ***Darvin***dan oldin o'tgan ko'pgina olimlar, xususan, ***J.Lamark*** organik olam evolyutsiyasini organizmlarga tashqi muhit, organlarning mashq qilishi yoki qilmasligi ta'sirida paydo bo'lgan o'zgaruvchanlik deb talqin qilgan. ***Darvin*** bunday qarashlarga e'tiroz bildirib, ***og'ir vaznli*** va ***poygachi ot***, ***tozi it*** va ***ovcharka it***, ***bo'qoq*** kaptar va ***tovus*** kaptar orasidagi tafovutni faqat o'zgaruvchanlik natijasi deb tushuntirib bo'lmasligini aytgan.

Organizmlarda paydo bo'ladigan mayda o'zgarishlarni to'plab borishda, yangi belgi-xossalarning kelib chiqishida sun'iy tanlash hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'lganligini u ta'kidlagan.

Olimlarning fikr-mulohazasiga ko'ra, ibtidoiy odamlar yovvoyi hayvonlarni ovlash, yovvoyi holda o'suvchi o'simliklarning urug'larini, mevalarini va boshqa qismlarini iste'mol qilish bilan hayot kechirganlar. Bundan **9-10** ming yil oldin yovvoyi hayvon bolalarini qo'lga o'rgatish, yovvoyi o'simliklar orasidan ozuqabop xillarini o'z kulbalari atrofiga ekish rasm-rusm tusini olgan va bu tajriba avloddan-avlodga o'ta borgan.

Har gal inson o'z qo'l ostidagi hayvon va o'simliklar orasidan ko'p mahsulot beradigan xillarini saralab, boshqalarini o'z ehtiyojlari uchun ishlatgan. Bunday saralash ko'p ming yillar mobaynida davom ettirilgan. Oqibatda, odam xohishisiz yovvoyi o'simlik, hayvonlardan foydali belgi-xossalari bilan birmuncha farq qilgan mahalliy hayvon zotlari, o'simlik navlari paydo bo'lgan. 20-asrning ikkinchi yarmida **D.K.Belyayev** sun'iy tanlash yo'li bilan yovvoyi hayvonlarni xonakilashtirish mumkinligini isbotlagan.

Ongsiz tanlash. Inson faoliyatida yangi nav, zot chiqarish asosiy maqsad qilib olinmaganligini e'tiborga olib, *Darvin* bunday ibtidoiy tanlashni ongsiz tanlash deb nomladi.

Sun'iy tanlashning ***ongsiz shakli*** hozirgi vaqtda ham rivojlanishi orqada qolgan qabilalarda, dehqon xo'jaliklarda qo'llanib kelinmoqda. Masalan, ***Darvin*** «Bigl» kemasidagi safarida Janubiy Amerikaning Olovli yerida yashovchi qabilalar ocharchilik yillarda *vidro* ovlashda unchalik ko'mak bermaydigan *it* hamda *mushuklarni* yeb, ko'mak beruvchi itlarni saqlab qolganlarni ko'rgan. Markaziy Osiyoda insonlar ongsiz tanlash tufayli **bug'doy**ning doni to'kilmaydigan navlarini, poliz ekinlarining, mevali daraxtlarning dastlabki mahalliy navlarini chiqarganlar. Tabiiyki, *ongsiz tanlash yo'li bilan nav, zot chiqarish ishlari uzoq muddatni talab etgan.*

Ongli tanlash. Keyinchalik odam ongining o'sishi, fan va texnikaning rivojlanishi tufayli odamlarning oziq-ovqatga, kiyim-kechakka, dori-darmonga bo'lgan **talabi ortishi bilan *ongli tanlash* nav, zot chiqarish ishida asosiy o'rinni egallagan.**

Bunda yaratilmoqchi bo'lgan o'simlik navi, hayvon zoti qanday ijobiy belgi-xossalarga ega bo'lishi oldindan rejalashtiriladi. So'ngra ana shu reja asosida sun'iy tanlash olib boriladi. Bu esa yangi zot, navlar chiqarish muddatini *qisqarishiga va tanlash natijasining qisqa vaqtda samarali bo'lishiga imkon beradi.*

Bir xil odamlar tovuqning ko'p go'sht beradigan, ikkinchi xillari ko'p tuxum beradigan, uchinchi xillari urishqoq, to'rtinchi xillari esa dum patlari uzun, chiroyli zotini chiqarishni maqsad qilib qo'ygan va yillar o'tishi bilan maqsadiga erishganlar.

Shunga o'xshash, **g'o'za** seleksiyasi sohasida ishlayotgan bir xil olimlar **g'o'za**ning yirik ko'sakli, ikkinchi xil olimlar tez pishar, uchinchi xil olimlar tola chiqimi ko'p, to'rtinchi xil olimlar tolasi uzun bo'lgan navlarini chiqarishni maqsad qilib qo'yib, bu yo'nalishda sun'iy tanlash olib borgan, pirovard natijada qo'yilgan maqsad amalga oshgan.

Qoramol zotlarini yaratishda esa, bir xil olimlar uning ko'p go'sht beradigan bo'rdoqi zotini, ikkinchi xillari ko'p sut beradigan zotini yaratishga harakat qilganlar.

Sun'iy tanlashni turlicha yo'nalishda olib borish barcha organizmlarga taalluqlidir. **Qovun**larning erta pishar (**handalak**lar), yozgi, yupqa, qalin po'choqli, kuzgi, qishki navlarini qo'ylarning ***qorako'l***, ***xisor***, otlarning ***axaltaqa***, ***qorabayir*** zotlari yaratilganligi bunga yorqin misoldir.

Markaziy Osiyoda kalta poyali **bug'doy, no'xat, sabzi, o'rik, xandon pista, shaftoli, anor, anjir, uzum, yong'oq, olma** va boshqa o'simliklarning turli-tuman navlari ham sun'iy tanlash usulda yaratilgan.

Sun'iy tanlash jarayonida inson o'zi uchun foydali belgi-xossalarni mumkin qadar keskin o'zgartirishga harakat qiladi. *Bo'rdoqi qo'y, cho'chqa zotlari, urug' bermaydigan o'simlik navlari, itlarning junsiz, shamolga qarshi ucha olmaydigan* ***tovus*** kaptar *zotlarini* chiqarilganligi yuqoridagi fikrni tasdiqlovchi dalillardir.

Ba'zi madaniy o'simlik navlari, hayvobn zotlarining yovvoyi ajdodlari bir tur, boshqalarniki esa ikki-uch tur hisoblanadi. Masalan, *it zotlari chiyabo'ri va bo'ridan, qo'ylar arxar, muflon kabi yovvoyi ajdod turlardan, tovuq zotlari esa yovvoyi bankiv tovug'idan, kaptar zotlari, yovvoyi ko'k qoya kaptar turidan, qoramol zotlari Yevropa turidan, karam navlari yovvoyi karam turidan keltirib chiqarilgan.*

Inson sun'iy tanlashni olib borar ekan, o'simlik, hayvonlarning barcha belgi-xossalarini emas, balki o'zi uchun ahamiyatli belgi-xos-salarni o'zgartirishni maqsad qilib qo'yadi. Shunga ko'ra organizmlarning inson ehtiyojiga mos bo'lmagan belgi-xossalari sun'iy tanlash natijasida o'zgarmay qoladi.

Masalan, **g'o'za**ning turli navlari tez pisharligi, hosildorligi, tolasining texnologik sifatlari bilan bir-birlaridan farq qilsalar ham, ularning barchasida gul, ildiz tuzilishi o'zaro o'xshash bo'ladi. ***Kapalak*****gul**da, aksincha, gullari xilma-xil bo'lib, barglari o'zaro o'xshashdir. Chunki, ***Kapalak*****gul**da inson o'zining estetik ehtiyojiga mos gul tuzilishiga ahamiyat bergan. Bunday holatni hayvonlarda ham ko'rish mumkin. Chunonchi, jundor qo'ylarning juni yuqori baholanadi. Shu bois, har xil qo'y zotlarining juni bir-biridan keskin farq qiladi. Qoramollarda esa bunday emas.

Ba'zan ***korellyativ*** qonuniga binoan nav va zotlarda inson extiyojiga mos bo'lma-gan belgi-xossalar bo'lishi mumkin.

Sun'iy tanlashni muvafiqiyatli chiqishi:

1) tanlash uchun olingan organizmlarning son jihatdan ko'pligiga;

2) ulardagi individual o'zgaruvchanlikka;

3) tanlashni olib borayotgan shaxsning sinchkovligiga;

4) tanlash olib borilayotgan organizmlarning nazoratsiz chatishmasligiga;

5) tanlash ta'sirini irsiy o'zgaruvchanlik tufayli to'plana borishiga bog'liq bo'ladi.

Muxtasar qilib aytganda, yangi, zot va navlarni yaratish metodi hisoblangan sun'iy tanlash o'zida bir-birini to'ldiruvchi uch hodisani:

1) ko'zlangan maqsadga mos organizmlarni tanlash va saqlashni;

2) inson talablariga mos bo'lmagan organizmlarni yaroqsizga chiqarishni;

3) chatishtirish uchun zarur bo'lgan ota-ona formalarini saralashni mujassamlashtiradi.

Binobarin, yangi nav va zot chiqarishda asosiy omil bo'lib irsiy o'zgaruvchanlik, sun'iy tanlash hisoblanadi.

Darvin zamoniga nisbatan keyinchalik yangi nav, zot chiqarish metodlari takomillashgan. Darvin organizmlarda shaxsiy o'zgaruvchanlik borligini yangi tur bilan tur xilini taqqoslash yo'li bilan ham isbotladi. "Tur xili" deganda olim turga xos belgi-xossalar yaxshi ifodalanmagan organizmlar guruhini tushungan. Olimlar bir tur bilan ikkinchi tur orasida oraliq formalar uchramaydi, lekin tur bilan tur xili orasida oraliq formalarning uchrashi tabiiy bir hol deb hisoblaganlar. Shu sababli tur xillarini Darvin yashagan davrda "shubhali turlar" deb ham atatshgan.

Darvin yashagan davrda Angliya florasida 182 ta "shubhali turlar" mavjud bo'lgan.

Hozirgi paytda yangi nav va zotlarni chiqarishda sistematik va ekologik jihatdan uzoq ota-ona organizmlarni chatishtirish, kimyoviy, fizik omillar yordamida mutant organizmlar olish, har xil turga mansub organizmlarning hujayralarini duragaylash, bir hujayra genini, xromosomasini, yadrosini boshqa hujayraga ko'chirib o'tkazish, alohida hujayrani sun'iy muhitda ko'paytirish kabi usullardan foydalaniladi.

8-§-Yashash uchun kurash

Darvin madaniy o'simlik navlari, hayvon zotlarining xilma-xillik, kelib chiqish sabablarini aniqlagandan keyin, tabiatdagi organizmlarning turli-

tumanligini o'rganishga e'tiborini qaratdi. *Darvin yashash uchun kurashning uch xilini ko'rsatdi: 1) turlararo kurash; 2) tur ichidagi kurash; 3) noqulay sharoitga qarshi kurash.*

***Darvin*ni qiziqtirgan birinchi masala-tabiatda yashovchi har bir o'simlik, hayvon turi bir-biridan** ko'p **belgi-xossalari bilan farq qilishi, ikkinchisi-ular urchiganda o'zidan nixoyatda** ko'p **nasl qoldirishidir.**

Siz kundalik hayotda har bir **qoqio't, zarang daraxti, *baqalar*,** uy ***pashsha*si** va boshqa o'simlik, hayvon turlari o'zidan ko'p nasl qoldirishini kuzatgansiz. Ayrim o'simlik va hayvonlarning o'z hayoti davomida qanchadan nasl qoldirishiga oid ma'lumotlar:

1. ***Askarida* 50 000 000-60 000 000**
2. Cho'chqa solityori **200 000 000-300 000 000**
3. ***Laqqa*** baliq **136 000**
4. ***Treska* 10 000 000**
5. ***Yashil qurbaqa* 10 000**
6. Zubturum **39 000-40 000**
7. Ituzum **108 000-110 000**
8. Eshaksho'ra **400 000-410 000**
9. G'umay **235 000-238 000**
10. Oq sho'ra **1 369 000**

Biroq qoldirilgan naslning barchasi voyaga yetavermaydi. Bunga asosiy sabab, har bir individ uchun oziq, makon va boshqa hayot uchun zarur bo'lgan omillar yetisha olmaganidandir. Bu esa ular orasida yashash uchun kurashni keltirib chiqardi.

Darvin «yashash uchun kurash» iborasini keng ma'noda, ya'ni organizmlarning o'zaro hamda anorganik tabiatning noqulay sharoitlari orasidagi murakkab va xilma-xil munosabatlarni, shuningdek, o'zidan keyin normal nasl qoldirishini tushungan.

***Darvin* yashash uchun kurashning uch xilini: turlar orasidagi, tur ichidagi va organizmlarning anorganik tabiatning noqulay sharoitlariga qarshi kurashini farqlagan.**

Turlararo kurash. Kurashning bu turiga yirtqich hayvonlar bilan o'txo'r hayvonlar yoki parazit bilan «xo'jayin» organizm orasidagi kurashni misol qilib olish mumkin. Chunonchi, bo'ri va ***tulki*** quyonlarni ov qiladi, binobarin, ular orasidagi yashash uchun kurash ketadi. Bo'ri bilan ***tulki*** quyonni tutib yeyishga, quyon esa ulardan qochib qutulishga harakat qiladi. Shu bilan bir paytda, bo'ri bilan ***tulki*** orasida ham ozuqani tutish bo'yicha o'zaro raqobat yuz beradi. ***Tulki*** bilan bo'ri faqat quyonlar bilan

emas, balki boshqa o'txo'r hayvonlar bilan ham oziqlanadilar. O'txo'r hayvonlar yirtqichlardan qochib qutulgan holdagina yashab qoladilar va nasl qoldiradilar. O'simliklar bilan faqat o'txo'r hayvonlargina emas, balki hasharotlar, qushlar va boshqa organizmlar oziqlanadilar. Binobarin, turlar orasidagi kurash faqat yirtqich hayvonlar bilan o'txo'r hayvonlar orasida emas, balki o'txo'r hayvonlar bilan hasharot-lar, qushlar o'rtasida ham sodir bo'ladi.

Turlar orasidagi kurash har bir turga kiruvchi organizmlar sonini cheklab qo'yadi. Chunonchi, Markaziy Osiyoda keyingi **30** yil mobaynida **Hindiston *maynas*ining** ko'payishi, boshqa qushlarning yashash uchun kurashda asta-sekin kamayishiga sabab bo'lmoqda. Parazitlik qilib hayot kechirish (zoologiyadan ***jigar qurti, ho'kiz solityori, g'o'za o'rgimchak kanasi, karam kapalagi***ning lichinkasini yoki madaniy o'simliklar hisobiga yashaydigan **zarpechak**ni eslang) ham turlararo kurashga yorqin misoldir.

Bir organizm qoldirgan oziq bilan ikkinchi organizmning oziqlanishi va boshqa shu singari misollar turlar orasidagi kurashning xillari nihoyatda ko'p **ekanligidan** dalolat **beradi.**

Tur ichidagi kurash. Yuqorida keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, har bir tur har xil ozuqa bilan oziqlanadi. Masalan, ***tulki***lar quyondan tashqari, qushlar, boshqa mayda sutemizuvchilar bilan ham oziqlanadilar. Bir turga kiruvchi organizmlarni yashash makoni, oziqlanishi, dushmanlari o'xshash bo'lgani sababli tur ichidagi kurash nihoyatda keskin, shiddatli bo'ladi. Bir turga mansub daraxtlar, ***kiyik***lar, ***zebra***lar, ***fil***lar orasidagi kurash bunga yorqin misoldir.

Hayvonlar orasidagi tur ichidagi kurash, ayniqsa, urchish davrida urg'ochi organizm bilan qo'shilish uchun erkak organizmlar o'rtasida bo'ladigan «jang»larda namoyon bo'ladi.

Tur ichidagi kurash zich ekilgan **rediska**lar, **sholg'om**lar, **turup**lar orasida ham ko'zga tashlanadi. Bir yoshdagi **terak**ni misolga olsak, shox-shabbasi keng quloch yoygan eng baland **terak**lar quyosh nurining ko'p qismini tutib oladi. Ularning baquvvat ildiz sistemasi yerdan suv va unda erigan mineral moddalarni shimib oladi. Buning oqibatida qo'shni **terak**lar o'sish va rivojlanishdan orqada qoladi. G'oza, bug'doy va boshqa o'simlik uruglari zich ekilganda ular orasida yorug'lik, namlik, ozuqa uchun raqobat bo'lib, ular nimlon bo'lib o'sadilar.

Yuqoridagilarga asoslanib tabiatdagi organizmlar orasida faqat yashash uchun «kurash» bo'lar ekan deb tushunish kerak emas. Yashash uchun kurash ta'rifiga organizmlarning nasl qoldirish tushunchasi ham kiradi. Bu esa o'zaro foydali munosabatlardir. Ana shunday foydali

munosabatlarga nasl qoldirish uchun erkak va urg'ochi organizmlarning davriy to'planishi, oila qurishi, o'z naslini olib yurishi, oziqlantirishi, ozuqa topishga o'rgatishi, himoyalanishi va boshqalarni kiritish mumkin.

O'simliklarda esa changlanishga bo'lgan moslanishlar ildizlarning o'zaro qo'shilishi ildizlar orqali moddalar almashinishi kabi aloqalar foydali munosabatlar hisoblanadi.

Organizmlarning anorganik tabiatning noqulay sharoitiga qarshi kurashini hamma joyda ko'rish mumkin. Odatda, nami ko'p joylardagi o'simliklar qisqa muddat ichida, ya'ni bahorda gullab urug' beradi. Boshqa o'simlik turlari, chunonchi, **lola** bargi o'z-o'zini sug'oradi, **yantoq**ning barglari mayda, ildizlari uzun bo'ladi.

Havo haroratining pasayishi bilan qushlar va sutemizuvchilarning pat va yunglari qalinlashadi, suvda ham quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, umurtqasiz hayvonlar qishki uyquga ketadi. Bularning hammasi organizmlarning anorganik, tabiatning noqulay sharoitiga qarshi kurashidan boshqa narsa emas.

Organizmlar o'rtasidagi o'zaro munosabatlardan odamning foydalanishi. Turli ekinlarning, masalan, **g'o'z**aning yangi navlarini ekish rejalashtirilayotganda ularning tuproq, namlikka, zararkunanda va kasalliklarga bo'lgan munosabati e'tiborga olinadi.

Qo'riqxonalarda birorta hayvon turini ko'paytirish uchun oziq, hayvonlarning jinsi, yoshi, shu hayvonga zarar keltiruvchi boshqa hayvonlar orasida miqdoriy nisbat hisobga olinadi.

Ochiq urug'li o'simliklar ko'pgina **kasalliklar keltirib chiqaruvchi mikroorganizmlarga qiron keltiruvchi *fitonsidlar* ajratadi. Bunday o'simliklarni shaharning yo'l chekkalariga o'tqazish bilan** ko'pgina **kasalliklar tarqalishining oldi olinadi.**

Mayda urug'li o'simliklarning maysasi tuproqning mexanik qarshiligini yengishi uchun urug'lar tuproqqa zich ekiladi.

*Respublikamizdagi ko'llar, suv havzalarida baliqlarni sun'iy yo'l bilan urchitish uchun avvalo suv havzalari **yirtqich (cho'rtan) va uncha ahamiyatli bo'lmagan (gambuziya)** baliqlaridan tozalanadi.*

*Zararkunanda hasharotlar -**xasva, olma qurti, ko'sak qurti, shiraga** qarshi kurashda **mikrofanus, oltinko'z, trixogramma, afelinus, tugmacha qo'ng'izlar (podoliya), entobakteriyalar** qo'llanadi. Hasharotxo'r qushlardan **chug'urchuq, chittakdan,** chetdan changlanuvchi o'simliklardan yuqori hosil olish uchun **asalaridan*** foydalaniladi.

9-§. Tabiiy tanlanish

Tabiiy sharoitda yashaydigan o'simlik va hayvonlarning har bir individida shaxsiy o'zgaruvchanlik sodir bo'ladi. Shaxsiy o'zgaruvchanlik organizmda uch ko'rinishda namoyon bo'ladi. Ularning bir xillari *organizm uchun foydali*, ikkinchi xillari *orga-nizmlar uchun befarq*, uchinchilari esa *ziyon bo'ladi.* Odatda, ziyon o'zgaruvchanlikka ega organizmlar shaxsiy taraqqiyotning turli bosqichlarida halok bo'ladi. Organizm uchun befarq o'zgaruvchanlik ular yashovchanligiga ta'sir ko'rsatmaydi. Foydali o'zgaruvchanligi bor individlar birmuncha afzalliklarga ega bo'lgani sababli yashab qoladilar.

Yashash uchun kurashda foydali belgi-xossalarga ega organizmlarning yashab qolishi, bunday belgi-xossalarga ega bo'lmaganlarning nobud bo'lishini *Darvin* tabiiy tanlanish deb nomladi.

Sun'iy tanlashni inson olib borsa, tabiiy tanlanishni tabiat boshqaradi. Sun'iy tanlash tufayli chiqarilgan nav va zotlarda inson uchun foydali belgi-xossalar yaxshi rivojlangan bo'ladi. Tabiiy tanlanishda esa inson manfaati emas, balki organizm manfaatlari birinchi o'rinda turadi. Buning oqibatida organizm uchun foydali belgi-xossalar avloddan-avlodga tabiiy tanlanish tufayli orta boradi. Foydali irsiy o'zgarishga ega organizmlar boshqa organizmlar bilan chatishishi tufayli ular soni ko'paya boradi.

Tabiiy tanlanishni uchta shaklga ajratish mumkin: *Stabillashtiruvchi tanlanish, Harakatlantiruvchi tanlanish, Dizruptiv tanlanish.*

Stabillashtiruvchi tanlanish. Organizmlar yashayotgan muhit sharoiti davrlar o'tishi bilan asta-sekin o'zgara borishi yoki nisbatan o'zgarmay qolishi mumkin. Har ikki holda ham muayyan sharoitda yashayotgan individlarning ba'zilarida mutatsion, kombinativ o'zgarishlar bo'lishi, boshqalarida esa oldingi avlodlarga o'xshash belgi-xossalar saqlanishi tabiiydir.

Muhit sharoitning ko'p va oz darajada doimiyligi natijasida bir turga mansub individlar orasidan tabiiy tanlanish avlodlarga xos belgi-xossalarga ega bo'lgan, ya'ni shu sharoitga moslashgan individlarni saqlab, keskin irsiy o'zgarishga ega individlarni nobud qiladi. Masalan, qadimgi panja qanotli baliqlar avlodidan ***latimeriya***, sudralib yuruvchilardan ***gatteriya***, sutemizuvchi hayvonlarning tuxumdan ko'payuvchi, shuningdek, xaltali xillari, ochiq urug'li o'simliklardan ***ginkgo biloba*** bir necha million yillar davomida deyarli o'zgarmagan holda saqlanib kelmoqda.

Tashqi muhitning deyarli o'zgarmas mo'tadil sharoitda avlod-ajdod belgilariga ega individlarning saqlanib qolishi, o'zgarganlarini esa qirilib ketishi *stabillashtiruvchi tanlanish* deyiladi.

Tabiatda haqiqatdan ham *stabillashtiruvchi* tanlanish mavjud ekanligini ko'pgina misollarda ko'rish mumkin. Masalan, **1892**-yilda Shimoliy Amerikada qattiq qor bo'rondan so'ng Bempes tomonidan **136** ta chalajon ***chumchuq***larni issiqroq xonaga keltirilganda, ulardan **72** tasi tirilib **64** tasi o'lgan. Ular tekshirilganda tirik qolgan ***chumchuq*** qanotlari o'rtacha uzunlikda, o'lganlarning qanoti nisbatan uzun yoki qisqa ekanligi ma'lum bo'lgan.

Stabillashtiruvchi tanlanish ta'siri odamlarda ham uchraydi. Normal odamlar hujayrasida **44** ta autosoma va **2** ta jinsiy xromosoma borligini bilasiz. Agar ayolning urug'langan tuxum hujayrasida **44** ta autosoma va bitta Y xromosoma bo'lsa, boshqacha aytganda, X xromosoma yetishmasa, u holda homila ona qornida **2-3** oydan so'ng rivojlanmay qoladi va tabiiy abort ro'y beradi.

Hasharotlar yordamida changlanadigan o'simliklar gulining yirikmaydaligi va shakli, shamol yordamida changlanadigan o'simliklar gulinikiga nisbatan o'zgarmas. Hasharotlar yordamida changlanuvchi gullarning tuzilishidagi turg'unlik o'simliklar va ularni changlatuvchilarning birgalikdagi evolutsiyasi bilan bog'liq.

Harakatlantiruvchi tanlanish. Muhit sharoiti o'zgargan taqdirda, u yoki bu turga kiruvchi individlar orasidagi irsiy o'zgaruvchanlikka, shu bilan yangi sharoitga nisbatan mos keladigan belgi-xossalarga ega organizmlar saqlanib qolib, o'zgarmagan organizmlar nobud bo'ladi. ***Darvin*** besh yillik safar chog'ida kuchli shamol tez-tez kuzatiladigan okean orollarida faqat uzun qanotli va qanotsiz hasharotlarni uchratgan. Olimning fikricha, bunday *orollarda qattiq shamol bo'lishi tufayli normal qanotli hashoratlar unga bardosh bera olmasligi sababli shamol ularni uchirib halok etgan. Nisbatan uzun qanotli individlarning ayrimlari shamolga qarshilik qilib havoda uchib yurgan. Kuchli shamol bo'lganda kichik qanotlilar esa mutlaqo havoga ko'tarilmay turli yoriq, kovaklarga yashirinib olganlar.* Bu jarayon ko'p ming yillar davom etishi tufayli irsiy o'zgaruvchanlik va tabiiy tanlanish okean orollarida hasharotlarning uzun qanotli va qanotsiz individlarni kelib chiqishiga sababchi bo'lgan. Shamol tez-tez bo'lib turadigan orollarda baland bo'yli daraxt yoki alohida-alohida holda o'sadigan o't o'simliklar tabiiy tanlanish natijasida asta-sekin yo'qola borgan va balandligi **1** metrga boradigan butalar «yostiq» ko'rinishida saqlanib qolgan.

O'zgargan muhitda organizmlarning yangi belgi-xossalari hosil bo'lishi va rivojlanishini ta'minlaydigan tabiiy tanlanish *harakat-lantiruvchi tanlanish* deb ataladi.

Dizruptiv tanlanish. Ba'zi hollarda bir turga mansub organizmlar orasida ikki va undan ortiq organizmlar guruhi uchrashi mumkin.

Muayyan joyda tarqalgan bir turga mansub organizmlar orasida bir-biridan farq qiluvchi ikki va undan ortiq organizmlarning uchrashi dizruptiv tanlanish natijasidir.

Ikki nuqtali tugmacha ***qo'ng'iz***da *qoramtir* va *qizg'ish* qattiq qanotli formalari uchraydi. Qizg'ish qanotlilar qishda haroratning pasayishi tufayli kam nobud bo'ladi. Yoz oylarida kam nasl beradi. Qoramtir formalar qishda past haroratga bardosh berolmay, ko'proq nobud bo'ladilar. Yoz oylarida esa ko'p nasl beradi. Yilning turli fasllariga moslashish orqali bu ikki xil tugmacha ***qo'ng'iz*** o'z naslini asrdan-asrga saqlab kelmoqda.

10-§. Organizmlarning moslanishi. Hayvonot olamidagi moslanishlar

Charlz Darvinning ulug' xizmatlari faqat tarixiy jarayonda organik olamning o'zgarganligini isbotlash bilan cheklanmaydi.

***Darvin* fan tarixida birinchi bo'lib organizmlarning moslanish muammosini ilmiy asosda tushuntirib berdi. Organizmlarning moslanishi ularning *yashovchanligi, raqobatchanligi* va *nasl qoldirishi* bilan uzviy aloqador.**

Yashovchanlik. Odatda ontogenezning turli bosqichlarida ro'y beradigan mutatsion o'zgaruvchanlik ko'pgina hollarda organizmlarning yashovchanligini pasaytirib yuborib, ba'zan ularning o'limiga ham sababchi bo'ladi. Shuni e'tiborga olib, yashovchanlik deganda organizmlarning o'zi tarqalgan muhitda genotipini keskin o'zgartirmagan holatda normal yashashi tushuniladi.

Raqobatchanlik-organizmlarning o'lik va tirik tabiat, shu jumladan oziq topish, boshqa jins bilan qo'shilish va yashash joyini egallashdagi qarshiliklarni yengishidir. Ayrim hollarda organizm yashovchan bo'lsada, uning raqobatchanligi sust rivojlangan bo'ladi.

Nasl qoldirish-organizmlar urchishining normal borishi bilan bog'liqdir. Organizmning jinsiy organlari yoki hujayralarida biror kamchilik bo'lsa, albatta urug'lanish jarayoni normal bo'lmaydi va u nasl bermaydi.

Moslanishning bu uch komponenti o'zaro bog'liq bo'lib, tarixiy jarayonda tabiiy tanlanish orqali tarkib topgan evolyutsion natija hisoblanadi.

Hayvonlarning muhit sharoitiga moslanishi tashqi va ichki tuzilishida, bajaradigan funksiyasida, urchishida, nasl uchun qayg'urishida hamda boshqa xatti-harakatlarida namoyon bo'ladi.

Morfologik moslanishlar. Himoya rangi. Ko'pchilik hollarda hayvonlarning tashqi rangi, o'zi yashayotgan muhit rangiga o'xshash yoki unga yaqin bo'ladi. Masalan, cho'l hayvonlari: ***toshbaqa***, kaltakesak, ***ilon***lar-*qum rangida*, shimoliy o'lka hayvonlari: ***ayiq***, ***kuropatka***, ***tulki***lar-*oq rangda*, ***beshiktervatar***, ***ninachi***lar yashil barglar orasida yashaganligi, ***karam kapalagi qurti*** uning barglari bilan oziqlanganligi sababli-*yashil rangda* bo'ladi. Agar muhit rangi fasllarga qarab o'zgarsa hayvonlar rangi ham o'zgaruvchan bo'ladi. Chunonchi, Yevropaning o'rta mintaqasida yashovchi ***tulki***, ***tovushqon***, ***kurapatka***, ***gornostoy***-qishda *oq*, yozda *boshqa* ko'rinishda bo'ladi.

Hayvonlarda himoya rangi: ***yashil chigirtka***; ***odimchi qurt***; ***kvaksha***; ***kuropatka***ning yozgi qiyofasi; ***kuropatka***ning qishki qiyofasi; ***tentak*** qush; ***gornostoy***ning yozgi ko'rinishi; ***gornostoy***ning qishki ko'rinishi. **Hayvonlarda maskirovka:** ***beshiktervatar***; ***chupchik***; ***ko'lbuqa***; ***dengiz toychasi***; ***lattachi baliq***; dengiz «***masxarabozi***»; ***nina baliq***.

Maskirovka. Ayrim hollarda hayvonning tana shakli va rangi atrofidagi barg, novda, kurtak, o'simliklarni eslatadi. Masalan, ***chupchik*** degan hasharotning rangi va shakli-ingichka novdaga, ***nina baliq***-suv o'simliklarga, dengiz paxmoq otchasi deb ataluvchi baliq suv osimliklariga o'xshashdir. Ayrim ***baqachanoq***larni daraxt kurtaklaridan farqlash qiyin.

Malayyada tarqalgan ***kallima kapalagi*** qanotlarining shakli, naqshi va tomirlari bo'yicha bargga juda o'xshash bo'ladi.

Ogohlantiruvchi rang-Ba'zi hayvonlarning tashqi ko'rinishi rang-barang bo'lib, ko'zga yaqqol tashlanadi. ***Tilla qo'ng'iz*lar**, ***tugmacha qo'ng'iz*lar**, ***qovoq ari***, ***tukli ari***, ko'pgina ***kapalak***lar dushman ko'ziga yaqqol tashlanib, o'z ranglari bilan ularni «ogohlantiradilar». Odatda, bunday ogohlantiruvchi rangga ega hayvonlarning dushmanlardan himoya qiladigan qo'shimcha vositalari mavjud. Ularning xususiy himoya vositalariga tanada ishlab chiqariladigan qo'lansa hidlar, zaharli suyuqliklar, tananing tuklari bilan qoplanganligi, nayzalar kiradi.

Mimikriya. Ba'zi hollarda dushmanlari tomonidan ko'p qiriladigan hayvonlar tana rangi, shakli bilan «ogohlantiruvchi rangli» organizmlarga taqlid qiladi.

Kushandalari tomonidan ko'p qiriladigan himoyasiz hayvonlarni «ogohlantiruvchi rangli»-kam qiriladigan organizmlarga taqlid qilishi *mimikriya hodisasi* deb ataladi.

Hayvonlarda ogohlantiruvchi rang va mimikriya: ***belyanka kapalagi***; ***gelikonius zaharli kapalagi***; ***oynasimon kapalak***; ***g'o'ng'illovchi pashsha***; ***oddiy ari***; ***zaharli korall aspidi***; ***zaharsiz Amerika suviloni***; ***xonqizi qo'ng'izi***; ***suvarak***.

Ba'zi bir ***pashsha***larning rang jihatdan **arilar**ga, ***suvarak***larning ***tugmacha qo'ng'iz***larga, zaharsiz ***ilon***larning zaharli ***ilon***largā o'xshashligi, ayrim ***kapalak*** turlarining **arilar**ga o'xshash rangda bo'lishlari *mimikriya hodisasiga* misoldir.

Himoya va ogohlantiruvchi ranglar hayvon xatti-harakati bilan bog'langan holda yanada samarali natija beradi. Masalan, **qamish**zorlarda yashovchi ***qo'lbuqa*** qushi patlarining rangi bilan **qamish**larni eslatadi. Biror xavf sezilsa, u darrov bo'ynini cho'zib, tumshug'ini ko'targan holda qimirlamay turadi. Bunday vaziyatda uni dushmani payqamay qoladi.

Rang va shakl jihatdan taqlid qilish faqat organizmlargagina emas, hatto tuxumlarga ham xos. Chunonchi, ***kakku*** qush urchishi uchun boshqa qushlar singari in qurmaydi va tuxumini mayda qushlar-***qorayaloq***lar, ***jiblajibon***lar, ***bulbul***lar va ***sirchumchuq***larning inlariga qo'yadi. Eng muhimi shundan iboratki, ***kakku*** tuxum qo'yishdan oldin ana shu qushlarning inlaridagi tuxumlarini ko'rib ularga taqlid qilib tuxum qo'yadi. Uning qo'ygan tuxumlarining rangi va hajmi in egalarining tuxumlariga o'xshash bo'ladi.

Hayvonlarning *nasl qoldirish* bilan moslanishlari ham mavjud. Chunonchi, ayrim hasharotlarning urg'ochilari tanadagi bezlardan ajralgan hidlar orqali erkak individlarni o'zlariga jalb qiladilar.

Amerika ***som balig'i*** o'z chavoqlari rivojlanguncha tuxumlarini qorin tomoniga yopishtirgan holda yuradi. ***Pavituxa*** deb ataluvchi ***qurbaqa*** otalangan tuxumlardan to yosh ***qurbaqalar*** rivojlanguncha ularni gavdaning orqa tomonida «*opichlab*» yuradi. Tuban umurtqalilardan farqli ravishda qushlar tuxumlarini maxsus inlariga qo'yib, o'z tana harorati bilan ularni isitadilar. Tuxumdan jish parranda chiqqach, uni tinmay oziqlantiradilar, dushmanlardan himoya qiladilar. Nasl uchun qayg'urish bilan bog'liq moslanishlar sutemizuvchilarda ayniqsa kuchli rivojlangan.

Chalg'ituvchi rang. Hayvonlar tanasi dog'lar, olachipor yo'llar bilan qoplangan bo'ladi. Bu dog'lar, olachipor yo'llar dushmanning diqqat-e'tiborini chalg'itadi. Zebra, jirafalar terisining rangini bunga misol qilish mumkin.

Fiziologik moslanishlar. Bu moslanishlar tana temperaturasi, qonda tuz va qand konsentratsiyasining turg'un holda saqlanishiga qaratilgan. Organizmlar shaxsiy hayotining turli bosqichlarida atrof-muhitdagi tuz,

namlik, haroratning o'zgarishlariga nisbatan o'z turg'unligini saqlaydi. Masalan, o'simliklar qishki tinim davridan normal o'tishi uchun ular hujayrasida suv miqdori kamayib, erigan moddalar konsentratsiyasi ortadi. Uzoq vaqt suv ostida bo'ladigan tyulenlar qonida kislorodni bog'lab olishda gemoglobindan tashqari mioglobin nisbatan ko'proq ishtirok etadi. Sahro hayvonlari tanasida ko'plab yog' moddalarining to'planishi fiziologik moslanishga misoldir.

11-§. O'simliklar dunyosidagi moslanishlar

Evolyutsion jarayonda hayvonlar kabi o'simliklar dunyosida ham bir qancha moslanishlar paydo bo'lgan. Buni biz cho'lda yashaydigan o'simliklarda yaqqol ko'rishimiz mumkin.

Cho'l hududlari haroratning yuqori, namning esa kam bo'lishi bilan tavsiflanadi. Shu sababli cho'l o'simliklarning tashqi, ichki tuzilishi, ularda kechadigan fiziologik jarayonlar tarixiy taraqqiyot mobaynida namlikni tejab sarflashga moslashgan.

Tropik cho'llarda tarqalgan **monstera, kaktus, agava, aloe** kabi o'simliklar barglarining usti *mum qavat* bilan qoplanganligi tufayli ular suvni kam bug'lantiriladi.

Markaziy Osiyo cho'llarida o'suvchi **cho'l shuvog'i, qorabayalich, oqbayalich, juzg'un, yantoq**lar yozning jazirama davrida barglarini to'kish orqali suvni tejaydilar. **Saksovul**ning ildizi **8-10** metr chuqurlikdagi suvni shimib olishga moslashgan. **Sigirquyruq**da barglar *qalin tuk* bilan qoplangani uchun suvni kam bug'lantiradi.

Ba'zi o'simliklar o'z vegetatsiya muddatini qurg'oqchilik davrigacha tugatadi. Ular kserofit o'simliklar bo'lib, bularga **lolaqizg'aldoq** yorqin misoldir.

Gulli o'simliklarda changlanish bilan aloqador bir qancha moslanishlar bor. Hasharotlar yordamida changlanadigan o'simliklarning gultoji barglari yirik, chiroyli rang-barang ko'rinishda bo'lib, xushbo'y nektar ajratish xususiyatiga ega.

Chunonchi, mevali daraxtlarning gullari, **sovrinjon, qora andiz, anjabar, piyozgul, g'o'za** gullari shundaylardan hisoblanadi. Gullarning rang-barangligi, hidi hasharotlarni o'ziga jalb qiladi va ularni chetdan changlanishiga yordam beradi.

O'simlik mevalarining tarqalishidagi moslanishlar. A) hayvonlar orqali: **chepishka**; ilashuvchi **beda** dukkagi; **qariqiz**ning «qarmoqli savatchasi»; **qo'ytikan**ning tikanli mevasi; **yebalak**ning sanchuvchi mevasi;

temirtikanning sanchuvchi mevasi. B) shamol orqali: **qayin; qayrag'och; zarang; aylant; shumtol; qarag'ay** mevalari.

Aksincha, shamol yordamida changlanadigan o'simliklarning gultoji barglari va changlari mayda, ko'rimsiz, hidsiz va yengildir.

O'simliklarda meva va urug'larni tarqalishida ham bir qancha moslanishlar rivojlangan.

Qayin, qayrag'och, aylant, zarang, saksovul mevalarida *qanotsimon o'simtalar*, **qoqio't, bo'ztikan, terak** va **g'o'za** urug'larida *patsimon shakldagi tukchalar* bo'lib, ular havoda baland ko'tarilib uzoq joylarga tarqaladi. **Ittikanak, sariqchoy,** yovvoyi **sabzi, qariqiz, qo'ytikan** *mevalarining sirtida ilmoqchalar* bo'lib, ular hayvonlar yungiga ilashib boshqa joylarga tarqaladi. **Oq shira, qo'ypechak, g'umay** urug'lari *suv orqali* ekin maydonlariga oqib keladi.

Etdor, sersuv mevalar danakli, danaksiz bo'lishidan qat'iy nazar qushlar va boshqa hayvonlar tomonidan yeyilib, hazm bo'lmagan urug'lar ularning tezagi orqali uzoq joylarga tarqaladi.

Akatsiya, no'xat, mosh, loviya mevalarining chatnashishi, yani qurigan mevalari ochilib otilishi tufayli ularning urug'lari bir necha metr masofaga tarqalishi mumkin.

Ko'pgina o'simliklarning meva va urug'lari o'z og'irligi ta'sirida yerga to'kiladi. Mana shu yo'l bilan boshoqli o'simliklarning doni, **eman, yong'oq, o'rik, gilos, olcha** mevalari atrofga tarqaladi.

O'simliklarning tashqi muhitga moslanishi haqida gap borar ekan, hasharotxo'r o'simliklar to'g'risida to'xtash joizdir.

Hasharotxo'r o'simliklar, odatda, botqoqliklarda, qumloq yerlarda, suvda, tosh va qoyalar orasida, ya'ni kam ozuqali joylarda tarqalgan. Shunga ko'ra, ularda o'simliklarga xos oddiy oziqlanishdan tashqari, mayda hasharotlar bilan oziqlanish bo'yicha tarixiy jarayonda moslanishlar paydo bo'lgan.

Bunday moslamalar turli xil hasharotxo'r o'simliklarda turlichadir. Chunonchi, Qoraqalpog'iston Respublikasi Amudaryo bo'ylaridagi ko'llarda, daryo irmoqlarida «**aldrovanda**» deb ataluvchi o'simlikning *barg tuklari uchida yaltirab turadigan bezchalar* bo'ladi. Bargga qo'ngan hasharotlar ana shu bezchalarga yopishadi. Shu paytda barg chekkalaridagi tuklar harakatlanib hasharotni o'rab oladi. Oradan ko'p o'tmay tuklar uchidagi bezlar o'zidan shira ajratib hasharotning yumshoq qismini so'ra boshlaydi. Shundan so'ng, tuklar asta-sekin avvalgi holiga qaytadi va shamol hasharotning nisbatan qattiq qismlarini uchirib yuboradi.

O'zbekistonda keng tarqalgan «**suv qaroqchisi**» nomini olgan **utrikularia vilgaris**-ko'p yillik, ildizsiz o't bo'lib, ko'lmak suvlarda hayot kechiradi. Barglarida *maxsus pufakchalar* bo'lib, har bir pufakchaning teshigi atrofida *tuklar rivojlangan* bo'ladi.. Tukchalarning yonidagi *maxsus bezchalar* o'zlaridan hasharotni jalb qiluvchi *shirin suyuqlik* ajratadi. Shirin suyuqlikka yaqinlashgan hasharot suv tomchisi bilan pufakcha ichiga tushadi. Pufakcha ichidagi hasharotning chiqib ketishiga pufakchaning qopqog'i va teshikcha atrofidagi tukchalar to'sqinlik qiladi. Natijada pufakcha ichidagi hasharot halok bo'ladi. Uning yumshoq qismi pufakcha ichidagi *maxsus* hujayra*lar* tomonidan so'riladi. O'simlikning qo'shimcha oziqlanishi shu yo'sinda davom etadi.

Hind okeani orollarida tarqalgan hasharotxo'r o'simlik-«**nepentes**»lar daraxt shoxlarini uzun-uzun chirmovuqlar kabi o'rab oladi. Ularning hammasida barglar o'zgarib qopqoqli «*ko'zachalar*»ga aylangan. Ko'zachaning etdor, sershira chetlari yorqin rangi bilan hasharotlarni o'ziga jalb qiladi. Hasharotlar ko'zachaning tashqi ko'rinishi va undagi suyuqlikka aldanib tuzoq ichiga kiradi va ko'zachaning bekilib qolgan qopqog'i ostida halok bo'ladi. Uning yumshoq qismlari hazm bo'lib, ko'zacha devorlari orqali so'rilib, faqat shohsimon qattiq qismlarigina qoladi, xolos.

Hasharotxo'r o'simliklarning bunday oziqlanishga moslanishlari million yillar mobaynida irsiy o'zgaruvchanlik va tabiiy tanlanish orqali takomillasha borgan.

12-§. Moslanishlarning paydo bo'lishi va nisbiyligi

Organizmlarda moslanishlarning paydo bo'lishi.

Darvin tashqi muhitning muayan sharoitda organlzmlardagi murakkab va turli-tuman moslanishlar qanday paydo bo'lganligini ilmiy asosda tushuntirib berdi.

18-19-asrlardan boshlab, tangaqanotlilarning 70 ga yaqin turida tana rangining o'zgarganligi ma'lum bo'ldi. Mutatsion o'zgaruvchanlik va tabiiy tanlanish natijasida himoya rangining paydo bo'lganlik hodisasi ***oq qayin odimchisi*** deb nom olgan ***kapalak***larda **150** yil mobaynida o'rganilgan. Bu ***kapalak*** **oq qayin** po'stlogida harakatsiz o'tirganda, uni **oq qayin** po'stlog'i rangidan farqlash qiyin. Tabiiyki, boshqa tirik organizmlar singari, ***oq qayin kapalagi***da ham mutatsion o'zgaruvchanlik yuz berishi va ular orasida qoramtir rangli ***kapalak***lar paydo bo'lishi mumkin. Dastlab shunday qoramtir rangli **oq qayin** ***kapalak***-lar **1848**-yilda Angliyaning Manchester shahri atrofida topilgan. Keyinchalik esa bunday rangli ***kapalak***lar sanoatlashgan rayonlarda ko'paya borgan.

Sanoat korxonalaridan ajralgan tutun, chang va qurumlar **oq qayin** po'stlog'iga o'tirib, uni qoramtir rangga kiritgan. Bunday sharoitda hasharotxo'r qushlar odimchi ***kapalak***lar orasidan oq rangdagi formalarni ko'plab tutib yeganlar, qoramtir ranglilar kamroq qirilgan.

Qishloq joylarda sanoat korxonalari bo'lmagani uchun ***oq qayinning*** *po'stlog'i rangi o'zgarishsiz qolgan va hasharotxo'r qushlar qoramtir rangli odimchi* ***kapalak****larni ko'proq iste'mol qilganlar.* Chunki, ularda himoya rangi bo'lmagan. Oqish rangli odimchi ***kapalak***larda himoya rangi bo'lgani sababli, ular hasharotxo'r qushlar tomonidan kamroq qirilgan. Pirovard natijada *qishloq joylarda* ***oq qayin odimchi kapalagining*** *oq rangdagilari, sanoatlashgan rayonlarda esa qoramtir ranglilari ko'p tarqalgan.*

Insektitsidlarni qishloq xo'jaligida qo'llash juda ko'p **hasharotlarning ana shu zaharli modallarga nisbatan chidamli formalarini vujudga keltirdi.**

Bu sohada olib borilgan tekshirishlar insektitsidlarga chidamlilik bir holda domi-nant, ikkinchi holda retsessivlik irsiylanishini ko'rsatdi. Shu bilan bu hodisada sitoplazmatik irsiylanish ham rol o'ynaganligi ma'lum bo'ldi. Zaharga nisbatan chidamlilikning oshishi ba'zi paytlarda zaharning kutikulada to'planishi, ikkinchi hollarda insektitsidlarni erituvchi lipidlar miqdorining oshishi, uchinchi holda nerv sistemasining zaharga nisbatan turg'unligining ortishi yoki organizm faolligining kamayishi bilan aloqador ekanligi aniqlangan.

13-§. Organizmlardagi moslanishning nisbiyligi

Organizmlarning tuzilishi va funksiyasidagi maqsadga muvofiqlik faqat muayyan tashqi muhitdagina namoyon bo'ladi.

Chunonchi, baliqlarning tuzilishi va funksiyasi, rangidagi muvofiqlik suv muhitida, qushlarniki esa faqat havo muhitida foydalidir. Boshqacha aytganda, har qanday moslanish tabiiy tanlanish yo'li bilan paydo bo'lgan muhitdagina organizmlarning yashab qolishiga yordam beradi. Lekin bunday sharoitda ham ulardagi moslanishlar barcha organizmlarning omon qolishiga imkon bermaydi. Masalan, **yantoq** o'simligida tikanlar nihoyatda ko'p bo'lganligi sababli uni aksariyat ko'pchilik o'txo'r hayvonlar yemaydilar. Lekin **yantoq** ***tuya***lar uchun eng sevimli oziq hisoblanadi. ***Cho'l toshbaqalar***ining ustki, ostki kosalari uni ko'pchilik yirtqich hayvonlardan himoya qilgan holda, ***burgut***, ***boltayutar***, ***sarisar*** kabi yirtqich qushlar ularni osmondan tosh ustiga tashlab parchalab yeydilar. ***Tipratikanning*** *tikanli «po'stini» uni ko'pchilik yirtqich hayvonlardan saqlasa ham,*

lekin ***tulki****lardan himoya qila olmaydi.* Himoya rangi, ogohlantiruvchi rang ham bundan istisno emas.

Shimoliy o'lkalarda tarqalgan oq ***kurapatka*** *yoki* ***tovushqon*** *quyosh chiqqan kunlari qorga qalin soya solib, o'zini sezdirib qo'yadi va yirtqich hayvonlarga yemish bo'ladi.* ***Ari, qovoqari****ni aksariyat, ko'pchilik* hasharotxo'r qushlar yemasa-da, Sirdaryo atrofida uchrovchi ***qarchig'aysimonlar*** oilasiga kiruvchi ***arixo'r qush****ning asosiy ozig'i* hisoblanadi. Yuqorida keltirilgan va boshqa ko'pgina dalillar tirik organizmlardagi moslanishlar, maqsadga muvofiqlik mutloq, azaliy bo'lmay, nisbiy ekanligidan dalolat beradi.

14-§. Tur -evolyutsiyaning asosiy bosqichi

Tur muammosi evolyutsion ta'limotda markaziy o'rinda turadi. "Tur" atamasini fanga Djon Rey kiritgan. K.Linney tabiatda turning real mavjudligini tan olgan, lekin tur o'zgarmas deb hisoblagan. J.B.Lamark tur realligini tan olmagan, tabiatda faqat individlar mavjud deb aytgan. Ch.Darvin tabiatda turlar paydo bo'ladi, yo'qoladi, o'zgaradi, bir tur yangi turning paydo bolishiga asos bo'ladi, degan.

Tur deganda morfologik, fiziologik, biokimyoviy xossalari bilan o'xshash, o'ng'aylik bilan chatishib nasl beruvchi, ma'lum yashash sharoitiga moslashgan hamda tabiatda ma'lum arealga ega bo'lgan organizmlar yig'indisi tushuniladi.

Agar biz tabiatda jinssiz va vegetativ yo'l bilan ko'payadigan organizm turlari borligini e'tiborga olsak, turga berilgan bu ta'rif mukammal emasligini ko'ramiz.

Turga xos belgi-xossalar yig'indisi *tur mezonlari* deb ataladi. Tur mezonlari morfologik, fiziologik, biokimyoviy, geografik, ekologik, genetik va etologik mezonlardan iborat.

Morfologik mezon. *Morfologik mezon bir turga kiruvchi individlarning tashqi tomondan o'xshashligini ifodalaydi.* ***Qora qarg'a*** bilan ***olaqarg'a*** , shunungdek, karam kapalagi va qichitqio't kapalagi har xil turlarga mansub Chittaklar oilasiga mansub turlarni ham morfologik mezon asosida aniqlash mumkin.

Bir turga kiruvchi organizmlar ham ba'zi belgi-xossalari bilan birmuncha farq qilishi mumkin. Lekin ulardagi farq har xil turlarga kiruvchi organizmlarga nisbatan juda kam bo'ladi. Shu bilan bir qatorda, tashqi tomondan bir-biriga juda o'xshash, lekin o'zaro chatishmaydigan turlar ham tabiatda uchraydi. Ular ***qiyofadosh turlar*** deb ataladi. Chunonchi, ***drozofila****da* 2 ta, ***bezgak chivin****da va* ***qora kalamush****da ham* 2 ta

qiyofadosh turlar aniqlangan. Qiyofadosh turlar suvda ham quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, qushlar, hatto sutemizuvchilarda ham topilgan. Morfologik belgilar uzoq vaqt turlarni aniqlashda asosiy mezon hisoblangan.

Fiziologik mezon. *Bunda bir turga kiruvchi individlarda hayotiy jarayonlar, ayniqsa, ko'payishi o'xshash bo'ladi.* Har xil tur vakillari chatishmaydi, chatishsa ham nasl bermaydi. Turlarning chatishmasligi jinsiy organlar tuzilishidagi farq, ko'payish muddatlarining turlicha bo'lishi va boshqa tafovutlar bilan izohlanadi. Lekin tabiatda ayrim turlar, chunonchi, ***kanareyka***lar, **terak** va **tollar**, ***tovushqon*** turlari, it va bo'ri o'zaro chatishishi va nasl berishi mumkin. Bu o'z-o'zidan fiziologik mezon ham turlarni bir-biridan farq qilish uchun yetarli emasligidan dalolat beradi.

Biokimyoviy mezon. *Har xil turga kiruvchi organizmlar o'zining biokimyoviy tarkibi (oqsil, uglevod, lipidlar, nuklein kislotalar va boshqalari) bilan farq qiladi.*

Bulardan asosiysi ***DNK*** molekulalari va hujayradagi oqsillarning sifati va miqdoridagi farqdir. Organizmlarning qaysi turga kirishini aniqlash uchun ulardagi nuklein kislotalarning farqini belgilash kerak bo'ladi.

Geografik mezon. *Tur tarqalgan maydon katta yoki kichik, har joyda yoki yoppasiga, ba'zan ikki, uch turning areali o'xshash yoki ba'zi turlarning ishg'ol qilgan areali nihoyatda keng bo'lishi mumkin.* Bu esa o'z navbatida geografik mezon boshqa mezonlar kabi turning o'ziga xos mezoni bo'la olmasligini ko'rsatadi.

Ekologik mezon. Mazkur mezon ostida *har bir turga kiruvchi organizmlarning konkret muhit sharoitida yashashi, unga moslashganligini tushunish lozim.* Dalalar, o'tloqzorlarda **zaharli ayiqtovon**, sernam yerlarda **sudraluvchi ayiqtovon**, daryo, ko'lmak chetlarida, botqoqliklarda achishtiradigan **ayiqtovon** turlari uchrashi bunga yorqin misoldir.

Genetik mezon. Bu mezonda *har bir turga xos xromosomalar yig'indisi, tuzilishi maxsus bo'yoqlar bilan bo'yalishi tushuniladi.* ***Qora kalamush***ning ikkita qiyofadosh turining birida **38** ta, ikkinchisida **42** ta xromosoma bor. Genetik mezon yetarli darajada barqaror bo'lsa-da, u ham nisbiy sanaladi. Chunki tur ichida xromosomalar soni va tuzilishida farq bo'lishi mumkin. *Har xil turlarda esa xromosomalar soni teng bo'lishi mumkin. Masalan, karam va turpda 18 tadan xromosoma bor.*

Etti nuqtali tugmachaqo'ng'iz tanasi uzunligi 5,5-8 mmgacha, rangi och jigarrangdan to'q jigarranggacha, qora dog'larining kattaligi va shakli sezilar sezilmasdan to aniq ifodalangan dog'largacha bo'lishi

aniqlangan. Bunday xilma-xillikka ega bo'lgan har bir tur ***politipik tur*** *hisoblanadi.*

Tur mezonlari. A) morfologik: 1-***katta chittak***; 2-***lazarevka chittagi.***

B) genetik: har xil xromosomali ***kalamush***lar turi.

D) fiziologik: 1-***dehqon chumchug'i***; 2-bog' ***dehqon chumchug'i***;

E) biokimyoviy: 1-ko'p bargli ***lyuping***; 2-sariq gulli ***lyuping.***

F) ekologik: 1-zaharli **ayiqtovon**; 2-o'rmalovchi **ayiqtovon.**

G) geografik: dala nam o'tloqlar: 1-Yevropa **qoraqarag'ayi**; 2-Sibir **qoraqarag'ayi.**

Etologik mezon. Yuqori darajada rivojlangan hayvon turlarining har biri o'ziga xos xulq-atvorga ega bo'lib, u ayniqsa, erkak organizmlarining ovoz chiqarishida, urg'ochilarining ko'nglini ovlashida ko'zga tashlanadi. Har bir turning o'ziga xos xulq-atvori ***etologik mezon*** deb ataladi.

Yuqoridagi mezonlardan birontasi har yoqlama hisoblanmaydi. Shu bois turlarni aniqlashda ularning hammasidan yoki ko'pchiligidan **foydalanish talab qilinadi.**

Quyida berilgan ma'lumotlar **pechak**ning ikki turini morfologik jihatdan ajratishda yordam beradi. **(chumchuqoyoq pechak, qo'ypechak).**

Poyasi, barglari nafis tuk bilan qoplangan. Poyasi bir nechta. Poyasi yotib o'suvchi, ayrim hollarda tik turuvchi, qisqa shoxli. O'simlikning bo'yi **5-15** sm. Poyaning pastki qismidagi barglar bo'laklarga ajralmagan yaxlit plastinkadan iborat. Barg bandi joylashgan qismi ensiz. Poyaning yuqori qismidagi barglar lansetsimon uchli. Gulkosa barglari lansetsimon **7-8** mm uzunlikda. Gultoji barglari oq, oqish, pushti rang, **15-20** mm uzunlikda. Tashqi tomoni beshta qalin tukli chiziqlarga ega. Ko'sagi teskari tuxumsimon **5-6** mm uzunlikda. ***may-avgust***da gullaydi. Har ikki tur ***iyun-sentabr*** oylarida mevalaydi.

O'tsimon chirmashuvchi poyali, uzunligi **40-110** sm o'simlik. Barglari bandli, nayzasimon, uchli yoki to'mtoq, yon bo'lakli. Gullari **1-2** tadan bo'lib, barg qo'ltig'idan chiqadi, gulbandga o'rnashgan. Gulkosa barglari teskari, tuxumsimon. Gultoji barglari oq, oqish, pushti **15-20** mm uzunlikda, beshta bilinar-bilinmas tukli yo'llari bor. Ko'sagi keng tuxumsimon, tuksiz **6-7** mm uzunlikda.

15-§. Yangi turlarning paydo bo'lishi

Darvin **turlarning paydo bo'lishi haqida.** ***Charlz Darvin*** tabiiy tanlanish nazariyasi bilan faqat moslanishlargina emas, balki yangi turlarning paydo bo'lishini ham tushuntirib berdi.

Turlarning paydo bo'lishini tushuntirishda ikkita qiyinchilik uchraydi. Ulardan biri tur paydo bo'lishining uzoq muddatli ekanligi va tajribada o'rganishning qiyinligi bo'lsa, ikkinchisi tur paydo bo'lishining har xil organizmlarda turlicha ekanligidir.

Bir turga mansub organizmlarda yashash sharoitining o'zgarishi bilan tabiiy tanlanish tufayli individual farqlar tobora ortib borib, tur doirasida belgilarning ajralishi ro'y beradi. Oqibatda, bir tur doirasida bir-biridan belgi-xossalari bilan farq qiluvchi bir nechta guruhlar hosil bo'ladi. Albatta, yashash uchun kurash ko'pgina hollarda oraliq formalarning sekin-asta kamayib, qirilib ketishiga, bir-biridan farq qiluvchi formalarining yashab qolishiga olib keladi. Tarixiy jarayonda bitta ajdod tur mana shu usulda bir nechta yangi turlarni vujudga keltiradi.

***Darvin* ta'limotiga binoan yangi turlar tabiatdagi organizmlarda paydo** bo'lgan **kichik o'zgarishlarni bo'g'indan-bo'g'inga irsiylanib, to'plana borishi hisobiga vujudga keladi.**

Bir tur doirasidagi organizmlarning har xil sharoitga muvofiqlanishi natijasidagi bir nechta tur hosil bo'ladi. Bir turdan ma'lum tarixiy jarayonda bir necha turlar paydo bo'lishini ***Darvin*** ajdod turning belgilarining tarqalishi, ya'ni ***divergensiya hodisasi*** deb nomladi. Ayrim hollarda bir tur asta-sekin o'zgarib boshqa turga aylanadi. Rasmdagi E, F turlarining o'zgarib E^{10}, F^{10} turlariga aylanganligi bunga misol bo'la oladi.

Darvindan so'ng biologik tur, uning tarkibi, yangi turlarning paydo bo'lishi to'g'risida ko'p ma'lumotlar to'plandi. Bu ma'lumotlarning ko'rsatishicha har qanday biologik tur politipik tuzilishga ega ekanligi, ya'ni bir-biridan ozmi-ko'pmi morfologik, fiziologik, ekologik, genetik jihatdan farq qiluvchi individlardan tashkil topganligi oydinlashdi, yangi turlarning paydo bo'lish yo'nalishlari ham ma'lum bo'ldi. Hozirgi davrda olimlarning e'tirof etishicha, yangi turlarning paydo bo'lishi bir necha yo'nalishda amalga oshadi.

Darvin ta'limoti bo'yicha yangi turlarning paydo bo'lishi-divergensiya: A-L-avlodga kiruvchi turlar; a^7, m^7, u^7, z^7, a^8, m^8, u^8, z^8-tur xillari; a^{10},f^{10}, m^{10}, z^{10}-yangi turlar; I-XI chiziqlar orasi shartli ravishda har bir mingdan ortiq nasl taqdirini belgilaydi.

Allopatrik yo'nalish yoki geografik alohidalanish. *Allopatrik yo'nalishda bir turga kiruvchi populyatsiyalar geografik jihatdan alohidalashadilar. Natijada ularning shu turga mansub boshqa populyatsiyalar bilan aloqasi asta-sekin barham topadi.*

Populyatsiyalar egallab turgan arealning bir-biridan uzoq masofada ekanligi yoki ikki populyatsiya o'rtasida suv, quruqlik to'siqlar, baland

tog'larning hosil bo'lishi geografik alohidalanishga olib keladi. Bunday hollarda turning biror populyatsiyasi uzoq vaqt shu turga kiruv-chi boshqa populyatsiyalar bilan aloqada bo'lmaydi.

Mazkur populyatsiyaga qo'shni populyatsiyalarning individlari kelib qo'shilmaganligi sababli, uning genofondi endilikda mustaqil bo'ladi. Albatta shu turga kiruvchi boshqa populyatsiyalardagi kabi ushbu populyatsiyada ham yangi mutatsiyalar ro'y beradi. Ular orasida tabiiy tanlanish shu sharoitga mos alellarni to'play boradi.

Populyatsiyada uzoq muddat davom etgan geografik alohidalanish pirovard natijasida biologik alohidalanishga, ya'ni shu turga mansub boshqa populyatsiyalar tarkibidagi individlar bilan chatishmaslikka olib keladi. Geografik alohidalanish tufayli yangi turlarning paydo bo'lishiga oid misollar nihoyatda ko'p. Masalan, Baykal ko'lida mollyuskalar, qisqichbaqasimonlar, baliqlar, chuvalchanglarning boshqa joylarda uchramaydigan juda ko'p turlari mavjud. Bunga asosiy sabab, **20** mln yil ilgari Baykal ko'li boshqa suv havzalaridan tog'lar hosil bo'lishi natijasida ajralib qolganligidir. Shuningdek, Sirdaryo, Amudaryoda yashovchi ***soxta kurakburun*** baliq turi ham geografik alohidalanish natijasi hisoblanadi. U qadimgi ***osetrsimon*** baliqlarga kiradi. Unga yaqin bo'lgan baliq turlari Shimoliy Amerikaning Missisipi daryosida uchraydi.

G'o'za avlodi ham geografik alohidalanish yo'nalishdagi tur paydo bo'lishiga yorqin misoldir. Bu avlodning turlari Bo'r davridan boshlab bir-biridan alohidalashgan va Amerika, Osiyo va Avstraliyaga tarqalgan.

Populyatsiyalarning geografik alohidalanishi odatda tur egallangan arealning chetki qismlarida ko'proq ro'y beradi.

Simpatrik yo'nalishdagi tur paydo bo'lishi. Ba'zan ajdod tur areali doirasida alohidalanish kuzatiladi. Alohidalashgan populyatsiyalar ajdod tur bilan bir arealda tarqalgan bo'ladi.

Odatda, alohidalashgan individlar guruhi ajdod tur vakillaridan urchish muddati, yoki yashash joyi, yoki jinsiy jihatdan tafovut qilishi bilan ajralib turadi. Shunday usulda alohidalashgan populyatsiyalardan keyinchalik mutatsion o'zgaruvchanlik, tabiiy tanlanish tufayli yangi turlar paydo bo'ladi.

Chunonchi, Filippindagi **10** ming yil oldin paydo bo'lgan Lanao ko'lida yagona bitta ajdod baliq turidan simpatrik yo'nalish bilan **18** baliq turi, yon suzar qisqichbaqasimon turkumining bir ajdod turidan **250** yangi tur paydo bo'lgani ma'lum.

Xromosoma sonining ortishi yoki kamayishi ayrim hollarda yangi turlarning kelib chiqishi uchun asos bo'ladi. Masalan,

murakkabguldoshlar oilasiga kiruvchi **skerda** avlodida **3, 4, 5, 6, 7** xromosomali, **iloq** avlodida **12** tadan **43** taga xromosomalari bo'lgan turlari uchraydi.

Xromosomalar sonining ortishi yoki kamayishi natijasida kelib chiqqan turlarni aneuploid turlar deb nomlanadi.

Tur tarqalgan arealning chetki qismlarida kuzatiladigan ba'zi noqulay sharoitlar tufayli, ayrim hollarda hujayraning bo'linish duki (urchug'i)da o'zgarishlar ro'y beradi. Bu esa o'z navbatida xromosomalar hujayraning ikki qutbga tarqalmay qolishiga olib keladi. Shu bois, ona hujayrada xromosomalarning soni ikki marotaba ko'payadi. Masalan, **g'o'za**ning **26, 52** xromosomali turlari mavjud. Ajdod tur xromosomalar soni faqat ikki karra emas, ba'zan bir necha karra o'zgarish holatlari ham uchraydi. **Xrizantema** avlodiga kiruvchi **18, 36, 90** xromosomali, **tamaki avlodida 24, 48, 72, bug'doy**da **14, 28, 42** xromosomali turlar borligi aniqlangan.

Xromosomalar sonining karra ortishi bilan bog'liq turlar poliploid turlar deb ataladi.

Poliploid turlar xromosomalari ***diploid*** to'plamga ega turlarga nisbatan muhitning noqulay sharoitlarga ko'proq moslanuvchan bo'ladi.

Xromosomalar sonining karra ortishi bir tur doirasida (avtopoliploidiya) yoki turlararo duragaylarda (allopoliploidiya) ro'y berishi mumkin.

Olxo'ri olcha (xromosoma gaploid soni 16) bilan tog'olchaning (8 ta) chatishishidan keyin xromosomalar soni ikki hissa ortishidan kelib chiqqan. Demak, bu duragayda xromosomaning gaploid to'plami 24 ga teng. Xromosomaning gaploid to'plami 13 bo'lgan xerbatseum turini boshqa turi bilan o'zaro chatishtirib, so'ng duragay xromosoma to'plamining ikki hissa ortishi hisobiga 52 xromosoma to'plamga ega bo'lgan xirzutum, barbadenze g'o'za turlari kelib chiqqan deb faraz qilinadi.

16-§. Evolyutsiyaning sintetik nazariyasi

XX asrga kelib, irsiyat va o'zgaruvchanlik, bir va har xil turga kiruvchi organizmlar orasidagi munosabatlar, tur strukturasi kabi masalalar atroflicha o'rganila boshlandi.

Genetika, ekologiya, molekulyar biologiya singari biologiyaning yangi sohalari shakllandi. Mazkur fanlarning klassik *Darvin*izm bilan qo'shilishi natijasida *evolyutsiyaning sintetik nazariyasi* yaratildi.

Bu nazariyaning asosiy qoidalari quyidagilardan iborat:

1. Evolyutsiyaning boshlang'ich birligi - populyatsiya.

2. Populatsiya genetik tarkibining o'zgarishi evolutsiyaning elenentar hodisasi hisoblanadi.

3. Evolyutsiyaning boshlang'ich materiali-mutatsion va kombinativ, rekombinativ o'zgaruvchanlik.

4. Evolyutsiyaning boshlang'ich omillari-populyatsiya to'lqini, genetik-avtomatik jarayonlar (genlar dreyfi), migratsiya, alohidalanish, yashash uchun kurashda yuzaga chiqadigan tabiiy tanlanishdan iborat.

5. Mutatsion va kombinativ o'zgaruvchanlik, populatsiya to'lqini va alohidalanish tasodifiy yo'naltirilmagan xarakterga ega omillardir.

6. Evolutsiyaning yo'naltiruvchi omili yashash uchun kurash asosida paydo bo'ladigan tabiiy tanlanishdir.

7. Evolutsiya asta-sekin va uzoq davom etadigan jarayondir.

8. Tur o'zaro bog'langan, morfologik, fiziologik va genetik jihatdan farq qiladigan, biroq reproduktiv jihatdan alohidalashmagan birliklar - kenja turlar va populatsiyalardan tarkib topadi.

9. Allellar almashinuvi, genlar oqimi tur ichidagina ro'y beradi.

10. Evolutsiya divergent xarakterga ega, ya'ni bir turdan bir necha turlar kelib chiqishi mumkin, ba'zan esa yagona bir turdan boshqa yagona tur kelib chiqishi mumkin.

11. Mikroevolyutsiya tur doirasida, makroevolutsiya turdan yuqori sistematik birliklarda yuzaga keladigan evolyutsion jarayonlarni ifodalaydi.

Evolutsiyani harakatlantiruvchi kuchlari.

Darvin har qanday hayvon, o'simlik organizmi nasl qoldirganda, yangi bo'g'in ota-ona formalaridan va o'zaro ayrim belgilari bilan farq qilishini aniqlagan va uni ***shaxsiy o'zgaruvchanlik*** atamasi bilan ta'riflagan. Darvin yashagan davrda hayvonlar va o'simliklarning o'zgarishi to'g'risidagi bilimlar yetarli emas edi, lekin u har qanday o'zgaruvchanlikning asl sababi atrofdagi muhitning o'zgarishida ekanligini e'tirof etdi. Uning fikricha, tashqi muhit organizmga bevosita va bilvosita ta'sir etadi. Bevosita ta'sir etganda tashqi muhit omillari shu organizmga to'g'ridan to'g'ri ta'sir etadi. Bilvosita ta'sir mazkur organizmning kelgusi avlodida namoyon bo'ladi.

Tashqi muhitning organizmga ko'rsatadigan ta'siri ikki xil - **muayyan va nomuayyan** bo'lishi mumkin.

Tashqi muhitning **muayyan ta'sirida** bir tur, zot, navga mansub organizmlar va ularning kelgusi avlodi bir yo'nalishda o'zgaradi. **Muayyan o'zgaruvchanlik guruhli o'zgaruvchanlik ham deyiladi.** Masalan, oziqning o'zgarishi hayvonlarning mahsuldorligiga va o'simliklarning hosildorligiga ta'sir etadi. Kunlar sovishi bilan shimolda yashovchi hayvonlarning juni qalinlashadi. Muayyan o'zgaruvchanlik evolutsiya

jarayonida organizmlarning reaksiya normasi doirasida muhitga moslanishini ta'minlaydi.

Nomuayyan yoki shaxsiy (individual) o'zgaruvchanlikda tashqi muhit omillari ta'sirida bir tur, zot, navga kiruvchi organizmlar turli yo'nalishda o'zgaradi va bu o'zgarish ayrim individlarda sodir bo'lib, boshqalarida kuzatilmaydi. Evolutsiya jarayonida muayyan o'zgaruvchanlikka nisbatan nomuayyan irsiy o'zgaruvchanlik katta ahamiyatga ega, chunki u nasldan naslga o'tadi va xonakilashtirilgan hayvon zotlari, madaniy o'simlik navlarining, tabiiy sharoitda esa turlar vujudga kelishida muhim rol o'ynaydi.

Kombinativ o'zgaruvchanlik. Bu o'zgaruvchanlik ota-ona organizmlari genotiplaridagi genlarning qayta kombinatsiyalanishi, ularning o'zaro ta'siri natijasida vujudga keladi. Kombinativ o'zgaruvchanlik meyozda gomologik xromosomalarning mustaqil taqsimlanishi, urug'lanish paytida gametalarning tasodifiy kombinatsiyalari, xromosomalar chalkashuvi va genlarning rekombinatsiyasi asosida kelib chiqadi.

Mutatsion o'zgaruvchanlik. Irsiy o'zgaruvchanlikning bu xili organizmlar genotipining ozgarishi tufayli sodir bo'ladi. Mutatsiyalarning genlar va xromosomalarning o'zgarishi bilan bog'liqligi, ota-ona organizmlarida bo'lmagam yangi va turgun irsiylanuvchi sifat o'zgarishlarining kelib chiqishi mutatsion o'zgaruvchanlikning evolutsiyadagi muhim ahamiyatini belgilaydi.

Mutatsiyalar foydali, neytral va zararli bo'ladi. Foydali mutatsiyalar deyarli kam uchrasa ham ular namoyon bo'lgan organizmlar tabiiy va sun'iy tanlash jarayonida saqlanib qoladi. Mutatsiyalarni genotipning qaysi tarzda o'zgarishiga qarab bir necha tiplarga ajratish mumkin. Gen mutatsiyalari bir gen doirasida sodir bo'ladigan irsiy o'zgaruvchanlikdir. Gen mutatsiyalari boshqa xil mutatsiyalarga nisbatan ko'proq tarqalgan. DNK molekulasida bitta gen doirasida nukleotudlar tartibining o'zgarishi yoki bir nukleotid o'rniga boshqasining o'rnashib qolishi gen mutatsiyasining kelib chiqishiga sabab bo'lishi mumkin. Xromosoma mutatsiyalari xromosomalarning ancha katta, mikroskopda ko'rinadigan mutatsiyalardir. Xromosoma mutatsiyalarida xromosomalar soni o'zgarmaydi, ammo bir yoki bir nechta xromosomada qayta tuzilishlar kuzatiladi.

Genom mutatsiyalar bir tur organizmlariga xos xromosomalar to'plamidagi xromosomalar sonining o'zgarishiga bog'liq mutatsiyalardir. Genom mutatsiyasintoplamdagi xromosomalar sonining karrali ortishi xarakteriga qarab turlarga ajratiladi: **poliploidiya** - xromosoma to'plami

sonining o'zgarishi, **geteroploidiya** - to'plamdagi ayrim gomologik xromosoma sonining o'zgarishi. *Poliploid turlar o'simliklar olamida kop tarqalgan, hayvon turlari orasida poliploid turlar juda kam uchraydi.*

Populyatsiya-evolyutsiyaning boshlang'ich birligi. Har bir turga kiruvchi organizmlar areal doirasida bir xil tarqalmagan. Arealning ba'zi joylarida siyrak, boshqa joylarida esa ular zich joylashgan. Masalan, **qayin** G'arbiy Sibirning o'rmon-dashtida kichik-kichik daraxtzor holida uchraydi. Bir turga kiruvchi individlarning arealda bir xil tarqalmasligi turli yerlarida hayot sharoitining har xil bo'lishi bilan ifodalanadi.

Populyatsiya deganda, bir tur tarqalgan arealning muayyan joyida uzoq muddat mavjud bo'lgan, **erkin chatisha oladigan, ayrim belgi-xossalari bilan farq qiluvchi, nisbatan alohidalashgan individlar yig'indisi tushuniladi.**

Populyatsiya evolyutsiyaning boshlang'ich birligi deyilishiga sabab shuki, u tur doirasidagi mustaqil evolyutsion rivojlanish mumkin bo'lgan organizmlarning kichik yig'indisidir. Tur doirasida organizmlar oila, gala, poda bo'lib yashaydilar. Lekin ular uzoq muddat shunday holatda bo'lmay, tezda tarqalib ketishlari mumkin. Shunga binoan ular evolyutsiyaning boshlang'ich birligi bo'la olmaydi. Turning arealda egallagan joyiga qarab, unda populyatsiyalar soni har xil bo'ladi. Keng arealda va sharoiti xilma-xil joylardagi turlarda populyatsiyalar soni ko'p bo'lib, tor arealda tarqalgan turlarda populyatsiyalar soni kam bo'ladi. *Har xil turga kiruvchi populyatsiyalar bir-biridan avvalo egallagan areal hajmi bilan farq qiladi. Areal hajmi hayvonlarning harakatlanish tezligi, o'simliklarning esa chetdan changlanish masofasiga bog'liq.* Chunonchi, tok shilliqqurtining harakatlanishi bir necha o'n metr radiusga, shimol ***tulki***sining harakatlanish radiusi bir necha yuz kilometrga cho'ziladi.

Populyatsiyadagi organizmlar soni ham har xil turlarda turlicha bo'ladi. Ochiq yerlarga tarqalgan hasharotlar, o'simliklarning ba'zi populyatsiyalarida individlar soni juda oz bo'ladi. Masalan, Uzoq Sharqda tarqalgan ***yo'lbars***, O'zbekistonda ***ilvris*** populyatsiyasi hozirgi vaqtda **300-400** individdan iborat, xolos.

Organizmlarni bir populyatsiyaga birlashtiruvchi omil avvalo ularning erkin chatishuvidir. Bir populyatsiyaning individlari barcha belgi va xususiyatlari bilan o'zaro nisbatan o'xshash. Shunga ko'ra, populyatsiya ichida chatishish imkoni qo'shni populyatsiyalar bilan chatishishiga qaraganda yuqoridir. Bir turga mansub populyatsiyalar aralashib ketmasligiga turli to'siqlar xalaqit beradi. Bular asosan 2 xil: geografik va biologik to'siqlardir. Populyatsiyalarni tavsiflash bo'yicha yuqorida bayon

etilgan ta'riflar asosan chetdan changlanadigan, ikki jinsli organizmlarga taalluqlidir. Jinssiz, vegetativ va o'z-o'zidan changlanadigan turlardagi populyatsiyalar hali to'la o'rganilmagan.

Evolyutsiyaning boshlang'ich materiali. *Evolyutsiyaning boshlang'ich materiali mutatsion va kombinativ, rekombinativ o'zgaruvchanlik hisoblanadi. Mutatsiyalar gen, xromosoma, genom va sitoplazmatik xillarga bo'linadi.*

Gen tushunchasi sizga sitologiya, genetika asoslaridan ma'lum. Gen tarkibidagi nukleotidlar sonining ortishi, kamayishi yoki o'rin almashishi mutatsion o'zgaruvchanlikni keltirib chiqaradi. Mutatsion o'zgaruvchanlik tasodifan va ahyon-ahyonda uchraydi. Gen mutatsiyalarining takrorlanishi 10^{-6}-10^{-8} ga teng.

Xromosoma mutatsiyasi ayrim xromosomalarni biror qismi uzilib qolishi yoki ortishi, o'rin almashishi tufayli yuzaga keladi. Agar bir xromosomada bir nechta yuz ming genlar borligini e'tiborga olinsa, u holda xromosoma mutatsiyalari juda katta o'zgarishlarga olib keladi, deb tasavvur etish mumkin. Gen, xromosoma mutatsiyalarga qaraganda genom mutatsiyalar juda kam hollarda ro'y beradi.

Sitoplazmadagi organoidlarda ham mutatsion o'zgaruvchanlik sodir bo'ladi. Bunday mutatsiyalar hujayraning bo'linayotgan paytda irsiyatning moddiy asoslarini qayta tiklanishida «xatolik»lar yoki tashqi muhit omillari, xususan, kimyoviy, fizik omillar ta'siri ostida bo'ladi.

Mutatsiyalarning ko'pchiligi uzoq tarixiy davrda tarkib topgan tur genofondi uchun zararli bo'lishi tabiiy bir hol. Bunday o'zgarishga ega individlar tabiiy tanlanish orqali bartaraf etiladi. Ayrim mutatsiyalar organizm uchun shu konkret sharoitda foydali bo'lishi mumkin. Bunday hollarda mutatsiyalar organizm urchiyotganda kelgusi bo'g'inlarga beriladi. Urchish natijasida asta-sekin ko'paya boradi. Irsiy o'zgarish jinsiy urchish paytida ota-onaning gen, xromosomalarning avlodlarda ayri boshlanishi natijasida ham ro'y beradi. Chunki, yangi avloddagi har bir organizm xromosomalar, genlarning yarmini ota, yarmisini ona organizmidan oladi. Har qanday foydali mutatsiyaga ega bo'lsa ham yakka organizm hech bir payt evolyutsion jarayonni hosil eta olmaydi.

Evolyutsiyaning boshlang'ich hodisasi. Har bir organizm genlari, xromosomalari yig'indisi uning genotipini tashkil etadi.

Populyatsiyaga kiruvchi barcha organizmlar genotipining yig'indisi populyatsiya genofondini hosil qiladi.

Uzoq vaqt davom etadigan mutatsion o'zgaruvchanlik, tabiiy tanlanish bir populya-tsiya doirasida har xil genotipli organizmlarning populyatsiyada tutgan o'rnini, nisbatini, boshqacha aytganda, populyatsiya genofondini o'zgartirishi mumkin. Populyatsiya genofondining o'zgarishi evolyutsion jarayonga tomon qo'yilgan dastlabki qadamdir. Populyatsiya genofondini o'zgargan yoki o'zgarmayotganligini qanday bilish mumkin?

Odatda, populyatsiya genofondidagi u yoki bu gen ta'sirida vujudga kelgan belgiga ega organizmlarni bir necha bo'g'inlarda sanash orqali, ularning har bir bo'g'inda takrorlanish miqdori aniqlanadi. Ularning o'zaro nisbatini taqqoslash yo'li bilan populyatsiya genofondini o'zgargan yoki o'zgarmaganligi haqida mulohaza yuritiladi. **1928-1929**-yillarda Amerika genetigi ***Meller*** retsessiv letal mutatsiyalarini aniqlash usullarini ixtiro etdi. Bu bilan mutatsiyalarni tajriba orqali o'rganish mumkinligini isbotladi. ***S.S. Chetverikov*** har bir tur xuddi bulut kabi juda ko'p mutatsiyalarni shimib oladi, shu sababli populyatsiya fenotip jihatdan bir xil bo'lsa ham, ularning genotipi har xil alellarni mujassamlashtirgan bo'ladi, deydi.

Populyatsiya genofondining uzoq davom etadigan yo'naltirilgan o'zgarishlari *evolyutsiyaning boshlang'ich hodisasi* deyiladi.

Evolyutsiyaning boshlang'ich omillari

a) Genlar dreyfi. Populyatsiya genofondidagi genlarning tasodifiy o'zgarishi genlar dreyfi deyiladi.

Tabiatda vaqti-vaqti bilan ro'y berib turadigan tasodifiy o'zgarishlar masalan, yer qimirlashlar, suv toshqinlari, qattiq bo'ronlar o'simlik, hayvon populyatsiyalaridagi organizmlarni ko'plab halok etishi, so'ngra organizmlar sonining qayta tiklanishi tufayli populyatsiya genofondidagi genlarning tasodifan o'zgarishi tabiiy bir holdir.

b) Populyatsiya to'lqini. Siz o'z kuzatishingiz orqali ob-havo qulay bo'lgan yillari ayrim hayvon, o'simlik turiga kiruvchi organizmlarning ko'payib ketishi, hayot uchun noqulay bo'lgan yillarda esa keskin kamayib ketishini bilasiz. Har bir populyatsiyaga kiruvchi organizmlar ham bunday hodisadan mustasno emas. Masalan, bahorda yog'in-sochin ko'p bo'lgan yillarda bir yillik, ko'p yillik o't o'simliklar-**boychechak**, **yaltirbosh**, **qo'ng'irbosh**, **qoqio't**, **ituzum** avj olib o'sib, ko'p urug' beradi. Natijada ular bilan oziqlanuvchi hasharotlar, o'txo'r hayvonlar soni ham ko'payib ketishi mumkin. Hasharotlarning, o'txo'r hayvonlarning ko'payishi o'z navbatida hasharotxo'r qushlar, yirtqich hayvonlar sonining ham ortishiga olib keladi.

Geografik alohidalanish. ***Qirg'ovul*** kenja turlari: 1-yettisoy; 2-Kavkaz; 3-murgab; 4-yapon; 5-xiva; 6-manjuriya ***qirg'ovul***lari.

Populyatsiya tarkibidagi organizmlarning son jihatdan ortib ketishi yoki nihoyatda kamayib ketishi populyatsiya to'lqini deb ataladi.

Bunday voqealarning tez-tez takrorlanishi populyatsiya genofondining o'zgarishiga sabab bo'ladi:

v) Alohidalanish. ***Darvin*** o'z vaqtida alohidalanish muhim evolyutsion omil ekanligini, chunki u bir tur doirasida belgilarning tarqalishiga, turlarni o'zaro chatishmasligiga olib kelishini uqtirgan edi.

Organizmlarda alohidalanishning *geografik, biologik, ekologik* va *etologik* xillari mavjud.

A. ***Geografik alohidalanish*** yirik daryolar, baland tog'lar va boshqa to'siqlar orqali ro'y beradi.

B. ***Biologik alohidalanish*** esa tur ichidagi individlarning o'zaro chatishmasligiga olib keladi.

D. ***Ekologik alohidalanish*** bir tur doirasidagi organizmlarning har xil vaqtdagi jinsiy faolligi va jinsiy yetilishi bilan aloqador.

E. Hayvonlarda yana xatti-harakat, xulq-atvor bilan bog'liq ***etologik alohidalanish*** mavjud. Masalan, ba'zi qushlarning o'ziga xos sayrashi, urg'ochisini o'ziga jalb qilishi bir-biridan farq qiladi.

Alohidalanishning turli shakllari uzoq muddat davomida har xil alellarga ega organizmlarning erkin chatishishini bartaraf etadi, ya'ni **reproduktiv alohidalanishga** olib keladi. Bu esa o'z navbatida alohidalashgan organizm guruhlarini bir-biridan farq qilishiga, yangi populyatsiyalarning paydo bo'lishiga olib keladi.

Tabiiy tanlanishdan farqli o'laroq, yuqorida bayon etilgan evolyutsiyaning boshlang'ich omillari ma'lum yo'nalishga ega bo'lmaydi.

II bob. EVOLYUTSION G'OYALARNING PAYDO BO'LISHI

Mazkur bobda evolyutsiyaning sitologik, molekulyar biologik, embriologik, solishtirma anatomik, paleontologik, biogeografik dalillari ilmiy isbotlanadi. Bu bilimlar hujayra, nuklein kislotalar, oqsillar tuzilishi va funksiyasini, biogenetik qonun, gomologik, analogik, ***rudiment*** organlar, ***atavizm*** hodisasi, eralar, ularning yoshini aniqlash usullari, qit'alarning paydo bo'lish haqidagi tushunchalar bilan uzviy aloqadordir. Qayd qilinganlarning hammasi sizga makroevolyutsiyani tushunishga ko'mak beradi.

Tur doirasida ro'y beradigan jarayonlar ba'zi hollarda qisqa muddatli bo'lgani sababli ularni to'g'ridan-to'g'ri o'rganish mumkin.

Makroevolyutsiya, ya'ni turdan yuqori bo'lgan **sistematik birliklar: avlod, oila, turkum, sinf, tiplardagi evolyutsion jarayonlar million yillar davomida amalga oshgani sababli, uni bevosita kuzatib bo'lmaydi. Shu bois makroevolyutsiya bilvosita dalillar, ya'ni qadimgi davr mavjudotlari hozirgi turlarining, tashqi, ichki tuzilishi, rivojlanishi, ularning hayotiy jarayonlarni o'zaro taqqoslash orqali aniqlanadi.**

Makroevolyutsiya mikroevolyutsiyaning uzviy davomi sanaladi. Chunki mikroevolyutsiyadagi mutatsion va kombinativ o'zgaruvchanlik, populyatsiyaning genetik va ekologik jihatdan xilma-xil bo'lishi, evolyutsiyaning boshlang'ich omillari makroevolyutsiyada ham o'z ta'sirini ko'rsatadi.

Qadimgi Sharq mamlakatlarida tabiat haqidagi qarashlar. Tabiatning tuzilishi haqidagi qarashlar eramizdan bir necha ming yillar ilgari Misr, Xitoy, Hindistonda paydo bo'lgan. Bir o'rkachli tuya, mushuk, g'oz, o'rdak, kaptar, oqqush turlari xonakilashtirilgan. Donli, sabzavot, mevali daraxtlar o'stirilgan. Markaziy Osiyoda yashagan odamlar dunyoqarash, turmush kechirish tarzi, tabiat haqidagi tushunchalari 'Avesto' kitobida o'z ifodasini topgan.

Qadimgi Yunonistonda tabiat haqidagi qarashlar. Tabiat haqida qadimgi Yunoniston va Rimdagi tasavvurlar. Qadimgi Yunonistonda tabiatshunoslikning rivojlanishi birinchi muallim nomini olgan Aristotel hayvonlar klassifikatsiyasining asosini tuzgan, solishtirma anatomiya, embriologiya sohasida dastlabki fikrlarni bayon etgan hamda organlar korrelatsiyasi va tabiatdagi asta-sekin rivojlanish to'g'risida ba'zi fikrlarni ilgari surgan. Uning fikricha, tabiat asta-sekin jonsiz narsalardan rivojlanadi. Aristotel hayvonlarning 500 ga yaqin turini bilgan va hayvonlar klassifikatsiyasiga asos solgan. U hayvonlarni qonlilar va qonsizlarga ajratgan. Bu hozirgi umurtqali va umurtqasizlarga mos keladi. Meduza, aktiniya, bulutlar tuzilishi jihatdan bir tomondan hayvonlarga, ikkinchi tomondan o'simliklarga o'xshaydi. Shuning uchun ularni zoofitlar deb atagan.

Markaziy Osiyoda evolutsion g'oyalarning paydo bo'lishi. Markaziy Osiyo xalqlarining hayotida dehqonchilik, tibbiyot, chorvachilik va boshqa sohalardagi faoliyatni, tabiat hodisalarini tasvirlovchi kitoblar juda qadimdan mavjud bo'lgan. **Axmad Ibn Nasr Jayxoniy** Hindiston, Markaziy Osiyo, Xitoy o'simliklari va hayvonlar dunyosi haqida qimmatli ma'lumotlar to'plagan. **Abu Nasr Farobiy** botanika, zoologiya, odam anatomiyasi va

tabiatshunoslikning boshqa sohalarida mushohada yuritgan. U inson organizmi yaxlit sistema ekanligini, turli kasalliklar oziqlanish tartibining o'zgarishi bilan bog'liqligini ko'rsatib bergan.

Abu Rayhon Beruniy tabiat 5 ta elementdan: bo'shliq, havo, olov, suv va tuproqdan iborat, degan. Beruniy Kopernikdan 500 yil avval Quyosh sistemasining tuzilish asoslarini to'g'ri tasavvur qilgan, Yer Quyosh atrofida aylansa ajab emas, u yumaloq shaklda deb ta'kidlagan. Yer yuzida hayvonlar, o'simliklar rivojlanishi uchun sharoit cheklangan, shu sababli tirik mavjudotlar orasida yashash uchun kurash boradi, bu kurash ular hayotining mohiyatini tashkil etadi, deb aytgan.

Abu Ali Ibn Sino tog'lar suv ta'siri yoki yerning ko'tarilishi natijasida paydo bo'lgan, deb aytgan. U o'z asarida o'simliklar, hayvonlar va odam o'zaro o'xshash, o'simliklar rivojlanishning quyi bosqichida, hayvonlar o'rta, odam esa yuqori bosqichida turadi deb yozadi. Odam tanasi tuzilishini o'rganish ta'qiqlangan o'rta asrlarda Ibn Sino odam anatomiyasi bilan shug'ullangan, u yozgan asarlardan 242-tasi bizlargacha yetib kelgan.

Zahiriddin Muxammad Bobur "Boburnoma" asarida Markaziy Osiyo, Afg'oniston, Hindiston kabi mamlakatlar tarixi, geografiyasi, xalqlarining turmush kechirish tarzi, madaniyati bilan birga, o'simlik va hayvonot olami to'g'risida qiziqarli ma'lumotlar berilgan. Bobur hayvonlarni 4 guruhga ajratgan: quruqlik hayvonlari, parrandalar, suv yaqinida yashovchi va suv hayvonlariga ajratgan.

17-§. Evolyutsiyani isbotlashda sitologiya va molekulyar biologiya fani dalillari

O'simlik, zamburug', hayvon, odam tanasi hujayralardan tashkil topgan. Barcha tirik mavjudot tana tuzilishidagi bunday o'xshashlik ular bir tarmoqdan kelib chiqqanligini isbotlovchi dalil hisoblanadi. O'simlik, hayvon, odam hujayralarida membrana, sitoplazma, yadro, sitoplazmatik organoidlar: endoplazmatik to'r, ribosoma, mitoxondriyalar, golji apparati borligi, barcha tirik mavjudotlarda genetik kodning bir xilligi ham organik olamning xilma-xil vakillarini kelib chiqishi ***monofilitik ekanligidan*** dalolat beradi.

Har bir hujayra bir qancha organik birikmalardan tashkil topgan. Hujayra tuzilishida, unda kechadigan jarayonlarni energiya bilan ta'minlashda oqsillar, nuklein kislotalar, lipidlar, uglevodlar asosiy o'rinni egallaydi.

Ular orasida oqsillar va nuklein kislotalar hujayra hayotida alohida o'rin tutadigan makromolekulalardir. Oqsillar, birinchi navbatda,

hujayraning qurilish va plastik materialidir, nuklein kislotalar esa irsiy axborotni tashuvchi makromolekulalar hisoblanadi.

Kelib chiqishi yaqin va uzoq bo'lgan turlarning ma'lum bir tarixiy taraqqiyot davrida makromolekulalardagi o'zgarishlarni aniqlash uchun biokimyo fanida bir necha usullar: makromolekulalar (***DNK***)ni duragaylash, oqsil (gemoglobin, mioglobin, sitoxrom) molekula tarkibidagi aminokislotalarning joylanish tartibini belgilash va boshqa usullar qo'llaniladi.

Molekulyar biologiya rivojlanishining hozirgi holati har xil turlarga mansub organizmlar ***DNK*** sidagi nukleotidlar, oqsil molekulasidagi aminokislotalar joylashishidagi o'zgarishlarni tahlil qilish va oqibatda ular orasidagi o'xshashlik va farqlar darajasini aniqlash mumkinligini ko'rsatmoqda. Har bir aminokislotani oqsil molekulasidagi almashinuvi bir, ikki, uch nukleotidlarning o'zgarishi bilan aloqador. Shu bois, u yoki bu oqsil molekulasidagi aminokislotalar almashinuvini e'tiborga olib, ana shu oqsil molekulasini sintezida qatnashgan gen tarkibidagi nukleotidlar almashinuv miqdorini maksimum va minimumini EHM yordamida hisoblash mumkin.

Olingan ma'lumotlarga asoslanib ma'lum tarixiy jarayonda oqsil **molekulasida o'rtacha qancha aminokislota almashinilganligi, gen tarkibidagi nukleotidlar joylanishida qanday o'zgarishlar ro'y berganligi to'g'risida hukm chiqarish mumkin.**

Siz gemoglobin oqsili qizil qon tanachalari-eritrositlarda bo'lishini va kislorodni tashib yurishda faol ishtirok etishini bilasizlar. *Odam eritrositlardagi gemoglobin oqsili o'zaro o'xshash ikkita **alfa** va ikkita **beta** zanjirdan tashkil topgan. **alfa** ning har bir zanjiri **141**, **beta** ning har bir zanjiri **145** ta aminokislotadan iborat.* Gemoglobinning **alfa** va **beta** zanjirlari o'zaro farq qilsa ham, ulardagi aminokislotalarning joylanish izchilligi bir-biriga o'xshash. Bu holat gemoglobin **alfa** va **beta** zanjirlari tarixiy jarayonda yagona ***polipeptid*** zanjir divergensiyasi natijasida paydo bo'lganligidan dalolat beradi. Organik olamning tarixiy taraqqiyotida turli hayvon guruhlaridan mutatsion o'zgaruvchanlik tufayli gemoglobinning **alfa** va **beta** zanjirida aminokislotalar almashinuvi sodir bo'lgan.

Odam va odamsimon *maymun*lar gemoglobin aminokislotalar izchilligi bo'yicha deyarli o'xshash, lekin odam bilan sutemizuvchi hayvonlarning boshqa turkumlari orasidagi farq juda katta bo'lib **14-33** ga teng. Shunga o'xshash ma'lumotlar odam va ***drozofila*** bilan boshqa organizmlarning sitoxrom C oqsil aminokislotalar tarkibini solishtirganda ham olingan.

Gemoglobin oqsil timsolida biz makromolekulalarning tarixiy jarayonda evolyutsiyasi bilan tanishdik. Odatda bir qancha turlarda oqsillar divergensiyasini aniqlash orqali ularning bir-biridan ajralish muddati haqida mulohaza yuritiladi. *Oqsil evolyutsiya darajasining tezligi yillar davomida uning tarkibidagi aminokislotalar almashinuvi bilan izohlanadi.* Olimlardan ***E. Sukerkandl*** va ***L. Polinglar*** har xil tiplarga, sinflarga kiruvchi individlarda muayyan oqsil molekulasining tuzilishi va funksiyasining o'zgarish darajasi tahminan bir xil ekanligini isbotlab berdilar. Shunga ko'ra, oqsil tar-kibidagi aminokislotalar almashinuviga qarab u yoki bu avlod oila, turkum, sinf, tiplarning divergensiya muddati aniqlanadi.

Globin oqsilning shajarasini o'rganish natijasida uning tuzilishi bundan 400 mln yil oldin odam bilan karp balig'i, 225 mln yil oldin *yexidna*lar bilan odam, 70 mln yil oldin it bilan odam ajdodlarida o'xshash bo'lgan, degan xulosaga kelindi.

Oqsil evolyutsiyasi haqida mulohaza yuritganda avvalo uning sintezida ishtirok etuvchi gen evolyutsiyasi bo'yicha xulosa bildiriladi. Agar oqsil evolyutsiya darajasining tezligi yillar davomida uning tarkibidagi aminokislotalar almashinuvi bilan belgilansa, genlarning evolyutsion tezligi nukleotidlar almashinuvini aniqlash orqali bilinadi. Lekin genlar tarkibidagi nukleotidlar almashinivi hamma vaqt oqsil tarkibidagi aminokislotalar almashinuviga sababchi bo'lavermaydi. Oqsil tarkibiga kiruvchi **20** xil aminokislotadan **18** xilini genetik kodi ikkitadan oltitagacha ekanligi bundan dalolat beradi.

Odatda, har bir tur o'simlik, hayvon, zamburug', odam genomi juda murakkab turli-tuman genetik elementlardan tashkil topgan. Uning tarkibida, birinchidan, genomda bir yoki bir necha takrorlanadigan noyob genlar, ikkinchidan o'n yoki yuz marta takrorlanadigan genlar, uchinchidan, nukleotidlarning o'ndan to ming martagacha takrorlanadigan qismlari, nihoyat, to'rtinchidan, qisqa bir necha nukleotidlar ketma-ketligidan iborat million marta takrorlanadigan qismlar uchraydi. Gen tarkibidagi har bir nukleotid mutatsiyaga uchrashi mumkin. Uni nuqtali mutatsiya deyiladi. Ba'zi nukleotidlarning ta'sirlarga bo'lgan munosabati bir xil emas. Ayrim nuk-leotid juftlarida bir, ikki mutatsiya ro'y bergan holda, boshqa nukleotid juftlarida yuz martalab mutatsiya kuzatiladi. Keyingilarni ***«qaynoq» nuqtalar*** deb ataladi.

Mutatsiya tripletning qaysi nukleotidi o'zgarayotgani nihoyatda muhim sanaladi. Masalan, **fenilalanin** UUU kodonga ega. Agar kodondagi uchinchi uratsil adenin yoki guanin bilan almashinsa, u holda kodon mavqeyi o'zgarib, UUA, UUG kodonlari ***polipeptid*** bog' tarkibiga **leysinni**

kiritadi. Bu esa oqsil tuzilishi va funksiyasining o'zgarishiga olib keladi, Odatda sistematik jihatdan bir-biriga yaqin turlarda mutatsiyalar soni kam, uzoq turlarda esa aksincha ko'p bo'ladi. Shu sababli, masalan, odam molekula tuzilishi **makaka maymun *DNK*** tuzilishiga **66** % o'xshash bo'lsa, **ho'kiznikiga 28 %, kalamushnikiga 17 %, lasos balig'nikiga 8 % ichak tayoqchasi bakteriyasiga atigi 2** % o'xshashligi aniqlangan.

18-§. Evolyutsiyani isbotlashda embriologiya fani dalillari

Barcha ko'p hujayrali hayvonlar o'z shaxsiy rivojlanishini urug'langan tuxum hujayra-zigotadan boshlaydi. Ularning barchasida zigotaning bo'linishi murtakning ikki, uch qatlami holati, uning varaqlaridan turli organlarning hosil bo'lishi kuzatiladi.

Embrionning rivojlanishidagi o'zaro o'xshashlik, ayniqsa, bir tip yoki sinfga mansub hayvonlarni o'zaro taqqoslaganda ko'zga yaqqol tashlanadi. Masalan, umurtqali hayvonlar sinflari: baliqlar, suvda hamda quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, qushlar, sutemizuvchilar embrional rivojlanishining boshlang'ich davrlari bosh, tana, tomoq yonida jabra bir-biriga juda o'xshash bo'ladi.

Embrion rivojlangan sari turli sinfga kiruvchi hayvonlar orasidagi o'xshashlik kamaya boradi. Ularda shu hayvon sinfi, turkumi, oilasi, avlodi va turiga xos belgi-xossalar paydo bo'la boshlaydi. Masalan, ***gorilla*** bilan odam embrioni dastlab o'xshash bo'lsa-da, embrional rivojlanishning keyingi davrlarida odam embrionida peshona, ***gorilla*** embrionida esa jag' oldinga bo'rtib chiqqanligini ko'rish mumkin. Binobarin har bir hayvonda embrional rivojlanishning oldin yirik, pirovardida esa kichik sistematik birliklarga xos belgilar rivojlanadi. Boshqacha aytganda, embrional rivojlanishda belgilarning umumiyligidan xususiylikka tomon ajralishi ro'y beradi.

Biogenetik qonun. Yuqorida keltirilgan dalillar har bir organizmning individual rivojlanishi-ontogenezida tarixiy rivojlanishini qisqacha takrorlaydi.

Ontogenezda filogenezning qisqacha takrorlanishi biogenetik qonun deb ataladi. Bu qonun XIX asrning ikkinchi yarmida nemis olimlari *E. Gekkel* va *F. Myuller* tomonidan kashf etilgan. Biogenetik qonun barcha o'simlik va hayvonot dunyosining ko'p hujayrali vakillarining rivojlanishida o'z ifodasini topadi.

Masalan, baqaning itbalig'i o'z rivojlashish davrida suvda ham quruqlikda yashovchilarning ajdodlari bo'lmish baliqlarning rivojlanish bosqichini takrorlaydi. Biogenetik qonun o'simliklarga ham taalluqlidir.

Chunonchi, chigitdan ungan madaniy **g'o'za** navlarida oldin yaxlit plastinkali, keyinchalik ikki, uch, to'rt, besh bo'lakli barglar hosil bo'ladi. Yovvoyi **g'o'za** turlari *raymondiy*, *kloshsianum* poyasidagi barcha barglar yaxlit plastinkadan iborat.

Madaniy g'o'zalar shaxsiy rivojlanishida yovvoyi g'o'zalarning tarixiy taraqqiyoti qisqacha takrorlanadi.

Lekin shaxsiy rivojlanishda ajdod organizmlarning tarixiy rivojlanishini barcha bosqichlari emas, balki ayrimlari takrorlanadi xolos, boshqalari tushib qoladi. Bu holat ajdodlar tarixiy rivojlanishining million yillar davom etganligi, shaxsiy rivojlanish esa juda qisqa muddatda o'tishi bilan izohlanadi.

Ontogenezda ajdodlarning yetuk formalari emas, balki embrion bosqichlari qaytariladi. Filogenez ontogenezga ta'sir ko'rsatar ekan, ontogenez filogenezga ta'sir ko'rsatmaydimi degan savol tug'ilishi tabiiy. Shuni qayd etish lozimki, filogenezda kuzatilmagan organlarning rivojlanishi ontogenezda ro'y berishi mumkin. Ontogenezda bunday yangi ro'y bergan o'zgarish sabablarini birinchi marotaba rus olimi ***A.N. Severtsov*** o'zining filembriogenoz nazariyasi bilan isbotlab berdi.

Ma'lumki, mutatsion o'zgaruvchanlik individning embrional va postebrional rivojlanishining turli bosqichlarida sodir bo'ladi. Agar mutatsion o'zgaruvchanlik individ uchun zararli bo'lsa, bunday o'zgaruvchanlik organizmni halokatga olib keladi. Mabodo, hosil bo'lgan mutatsion o'zgaruvchanlik foydali bo'lsa, bunday organizmlar yashash uchun kurash, tabiiy tanlanishda g'olib kelib, foydali mutatsiyalarni nasldan-naslga berib, oqibatda filogenez borishini o'zgartirib yuboradi. Masalan, ***akula***simon baliqlarda epidermis va uning ostidagi ***biriktiruvchi*** to'qima hujayralari tashqariga bo'rtib chiqib, qirrali yoki uchi o'tkir tangachalarni hosil qiladi. Keyinchalik tangachalar ustki qavati emal bilan qoplanadi.

Sudralib yuruvchilarda tangachalarning hosil bo'lishi dastlab baliq tangachalari singari bo'lsa ham, lekin ular tashqariga bo'rtib chiqishdan to'xtab shoxsimon moddani o'ziga singdirishi tufayli sudralib yuruvchilar tangachalariga aylanadi.

19-§. Evolyutsiyani isbotlashda solishtirma anatomiya fani dalillari

Anatomiya faqat odamning ichki tuzilishini emas, balki barcha ko'p hujayrali **o'simliklar va hayvonlarning organlar sistemasini va ular tarkibiga kiruvchi organlarning ichki tuzilishini ham o'rganadi.**

Makroevolyutsiyani isbotlashda gomologik, anologik, ***rudiment*** organlar, shuningdek ***atavizm*** hodisasining ahamiyati benihoyat katta.

Gomologik organlar. ***Bajaradigan funksiyasidan qat'iy nazar, tuzilishi va kelib chiqishi jihatidan bir-biriga o'xshash organlar gomologik organlar deb ataladi.***

Masalan, umurtqali hayvonlarning quruqlikda, havoda, suvda tarqalgan vakillarida oldingi oyoq yurish, yer qazish, uchish, suzish vazifasini bajaradi. Lekin ularning hammasi yelka, bilak, tirsak, kaftust, kaft va barmoq suyaklaridan iborat. Gomologik organlar o'simliklarda ham uchraydi. Chunonchi, **no'xat**ning gajaklari, **zirk** va **kaktus**ning tikanlari shakli o'zgargan bargdir.

Gomologik organlar: **1**-salamandra; **2**-kaltakesak; **3**-***krot***; **4**-ot; **5**-ko'rshapalak; **6**-***qush***.

Analogik organlari: **1**-zirq tikani-bargning; **2**-**do'lana** tikani-novdaning; **3**-**oq akatsiya** tikani-yonbargning; **4**-**maymunjon** tikani po'stloqning; **5**-***kapalak*** qanoti-ko'krakning orqa tomonidan chiqqan hosilidan; **6**-***burgut***ning qanoti va **7**-ko'rshapalakning uchish pardasi-oldingi oyoqning o'zgarishidan hosil bo'lgan.

Analogik organlar deyilganda, bajaradigan funksiyasi jihatidan o'xshash, ammo kelib chiqishi jihatdan har xil organlar tushuniladi.

Kaktusning tikanlari barg, **do'lana**ning tikanlari poya, **atirgul** va **malina**ning tikanlari esa epidermis o'simtalarining o'zgarishidan hosil bo'lgan. Xuddi shuningdek boshoyoqli mollyuskalarning ko'zi bilan umurtqali hayvonlarning ko'zi ham analogik organlarga misoldir.

Chunki, boshoyoqli mollyuskalarda ko'z ***ektoderma*** qavatining cho'zilishidan, umurtqalilarda bosh miya yon o'simtasidan rivojlanadi.

Ayrim hollarda turli sistematik guruhlarga mansub organizmlarning ming yillar mobaynida bir xil sharoitga moslanishi tufayli ham evolyutsion jarayon yuz beradi. Bu jarayon konvergensiya *belgilarining o'xshashligi* deb nomlanadi.

Konvergensiyaga misol tariqasida baliqlardan-***akula***, suv muhitida mezazoy erasida yashab so'ng qirilib bitgan sudralib yuruvchilardan-**ixtiozavr**, sutemizuvchilardan ***delfin***ning tashqi tuzilishi, harakatlanish organlari o'xshashligini olish mumkin. Sutemizuvchilar sinfiga kiruvchi xaltalilar va yo'ldoshlilar kenja sinf vakillari bo'lmish ***xaltali krot, oddiy krot***ning tashqi qiyofasi o'zaro o'xshashligi ham konvergensiya natijasidir.

Rudiment organlar va atavizm hodisasi

Evolyutsion jarayonda o'z ahamiyatini yo'qotgan va yo'q bo'lib ketish bosqichida turgan organlar rudiment organlar deb ataladi. Rudiment organlar qadimgi ajdodlarda normal rivojlangan va funksiya bajargan.

Keyingi evolyutsion jarayonlarda ular o'zining biologik ahamiyatini yo'qotib, qoldiq shaklida saqlanib qolgan. ***Rudiment*** organlar o'simliklarda ham, hayvonlarda ham uchraydi. Masalan, **marvaridgul, bug'doyiq, paporotnik** va xona o'simliklaridan **aspidistra** ildiz poyasidagi qobiqlar ***rudiment*** holdagi barg hisoblanadi. Otning ikkinchi va to'rtinchi barmoqlari, kitning dumg'aza suyaklari va oyoq suyaklari, ***pashsha***larda bir juft kichik qanotchalari ham ***rudiment*** organlaridir. Organik olamning tarixiy rivojlanishini ***atavizm*** hodisasi ham tasdiqlaydi.

Atavizm deyilganda ayrim individlar ontogenezida ajdod belgilarining takrorlanish hodisasi tushuniladi.

Ahyon-ahyonda toychalarning ***zebra***simon bo'lib tug'ilishi, to'riq otning orqasida xira yo'l chiziqlari paydo bo'lish hollari bunga misoldir. Bular xonaki otning uzoq o'tmishdagi yovvoyi ajdodlari ***zebra***simon yo'l-yo'l terili individlar bo'lganligidan dalolat beradi. Ba'zan sigirlarning yelinida uchinchi juft emchaklari paydo bo'lishi mumkin. Bu hodisa sigirlar tarixiy jarayonda to'rt juft emchakli yovvoyi ajdoddan kelib chiqqanligini ko'rsatadi.

Konvergensiya: umurtqalilarning turli sistematik guruhlariga kiruvchi vakillarida tashqi qiyofa bo'yicha o'zaro o'xshashlik.

A) suvdagi vakillari: **1-*akula***; **2**-ixtiozavr; **3-*delfin***.

B) quruqlikdagi vakillari: **1-*xaltali krot***; **2-*oddiy krot***.

20-§. Evolyutsiyani isbotlashda paleontologiya fani dalillari

Paleontologiya - qazilma holdagi o'simliklar, hayvonlar, zamburug'lar va boshqa organizmlar to'g'risidagi fandir.

Organik olamning tarixiy rivojlanishini isbotlashda paleontologiya fanining dalillari muhim o'rin egallaydi. Biologiya fanida to'plangan ma'lumotlar organik olam hozirgi ko'rinishda birdaniga paydo bo'lmay, uzoq davom etgan tarixiy rivojlanish natijasi ekanligidan dalolat beradi.

Insonlar Yer yuzida paydo bo'lmasdan oldin ham o'simliklar, zamburug'lar va hayvonlar yashagan. Ularning ba'zilari o'zgarib organik olamning hozirgi vakillarini hosil etgan bo'lsalar, aksariyat ko'pchiligi yashash uchun kurash, tabiiy tanlanishda qirilib ketgan va qazilma holda Yerning turli qatlamlarida saqlanib kelmoqda. Biroq, ularning hammasi

emas, yumshoq tanaga ega bo'lgan ko'pchilik umurtqasizlar, o'simliklarning yumshoq qismlari, zamburug'lar o'lgandan keyin mikroorganizmlar tomonidan parchalab yuborilgan va o'zlaridan keyin nom-nishon qoldirmaganlar. Boshqalari esa okean, dengiz, baland tog' ostidagi qatlamlarda qolib ketgan. Organizmlarning qattiq qismlari ancha sekin parchalanib, ular ichiga kirgan mineral moddalar **kremnezem** bilan o'rin almashgan. Bunday hollarda toshga aylanish hodisasi ro'y beradi. Yer qatlamla-rida qadim zamonlarda o'lib ketgan hayvon va o'simliklar izlari: skelet, suyaklar, jag'lar, tishlar, shoxlar, baliq tangachalari, mollyuska chig'anoqlari, o'simlik poyalari birmuncha to'liq holda hozirgi vaqtgacha saqlanib qolgan. Tog' jinslarini tekshirish uchun qilinadigan yupqa, shaffof shliflar mikroskop ostida tekshirilganda ba'zan bakteriyalar va boshqa mayda organizmlar qoldig'ini ham ko'rish mumkin.

Palentolog olimlar hayvonlarning qazilma holdagi qoldiqlariga qarab organizmlar hayot davomida qanday bo'lsa, xuddi shunday tashqi qiyofasi va tuzilishini tiklamoqdalar.

Ch. Darvin o'z vaqtida paleontologik solnoma chala deb ko'rsatib o'tgan edi. Lekin shunga qaramay fan sohasida to'plangan paleontologik dalillar qadimgi vaqtlarda hayvonot va o'simliklar olamida qanday bo'lganligi to'g'risida tasavvur hosil qilishga imkon beradi.

Olimlarning ta'kidlashicha, Yer va Quyosh sistemasidagi boshqa sayyoralar **4,5-7** mlrd yil ilgari paydo bo'lgan.

Yer paydo bo'lgandan to hozirga qadar bo'lgan rivojlanish muddati eralarga, ular davrlarga, davrlar esa epoxalarga bo'linadi.

Eralarning nomi yunoncha *«arhey»-«eng qadimgi», «proterozoy»-«dastlabki hayot», «paleozoy»-«qadimgi hayot», «mezozoy»-«o'rta hayot», «kaynozoy»-«yangi hayot»* degan ma'nolarni bildiradi.

Davrlarning nomi mazkur yer qatlami dastlab o'rganilgan geografik tuman, masalan, ***«devon»***-Angliyadagi devon grafligi, ***«perm»***-Rossiyadagi Perm shahri, ***«yura»***-Fransiyadagi yura tog'i nomi bilan ataladi. Davrlar yana yer qatlamida ko'p uchraydigan yotqiziqlar, masalan, ***«karhon»*** yoki ***«toshko'mir»*** davri-toshko'mir yotqiziqlar, ***«bo'r»*** davri-bo'r yotqiziqlar ko'pligi bilan nomlanadi. Darvin "Turlarning paydo bo'lishi", "Xonakilashtirilgan hayvon, madaniy o'simliklarning o'zgaruvchanligi", "Odamning paydo bo'lishi va jinsiy tanlanish", "O'simliklar dunyosida chetdan va o'z-o'zidan changlanishning ta'siri" kabi asarlarni yozdi.

Organik olam evolutsiyasi haqidagi nazariyani birinchi marta **Jan Batist Lamark** yaratdi, u umurtqasizlar, biologiya so'zlarini fanga kiritdi.

Lamark turlar o'zgarmaydi, degan g'oyaga tanqidiy nazar bilan qaragan, uning fikricha, sinf, turkum, avlod, tur kabi sistematik kategoriyalar sun'iy, real emas, tabiatda faqat individlar real deb hisoblagan. U barcha hayvonlarni 14 sinfga ajratgan, ulardan 4 tasi umurtqalilarga, 10 ta sinf umurtqasizlarga tegishlidir. Hayvonlarni ovqatlanish, qon aylanish, nafas olish va nerv sistemasiga qarab 6 bosqichga ajratdi.

Fransuz biologi ***Jorj Kyuve*** korrelyatsiya qonuniga muvofiq o'lib ketgan hayvonlarning ayrim suyaklariga qarab ularning butun tashqi qiyofasini tiklash metodini-rekonstruksiya metodini ishlab chiqdi va unga asoslanib juda ko'p hayvonlarning qiyofasini tiklashga muvofiq bo'ldi. Rekonstruksiya metodi kalla, qo'l-oyoq va tanadagi boshqa suyaklar, muskullarni o'zaro taqqoslash nisbatini aniqlashga asoslanadi.

Yer rivojlanishining tarixi era va davrlarga bo'linishi tasodifiy emas. Bir eraning tamomlanishi ikkinchi eraning boshlanishi odatda Yer qiyofasining, masalan, quruqlik va dengizlarning o'zaro nisbatining, tog' hosil qilish jarayonining jadallashishi, organik olam rivojlanishining o'zgarishi bilan uzviy aloqador. Era va davrlarning doimiylik muddatlarini aniqlashda «Yer soati» radioaktiv elementlarning parchalanishida hosil bo'lgan mahsulotlar qoldig'ini o'zaro taqqoslashdan foydalaniladi. Bunday parchalanish har qanday tashqi muhit sharoitida ham muttasil tezlikda boradi. Masalan, olimlarning hisoblashicha 1 *kg* uran har **100** mln yilda **985** *g* uran, **13** *g* qo'rg'oshin, *2* *g* geliy hosil qiladi.

21-§. Evolyutsiyani isbotlashda biogeografik fani dalillari

Yer yuzida tarqalgan hayvonot va o'simliklar olami murakkabligi jihatdan bir xil emas. Ba'zi qit'alarda tuzilishi va funksiyasi bo'yicha nisbatan oddiy, boshqalarida esa o'ta murakkab hayvonlar va o'simliklar tarqalgan.

Hayvon va o'simliklarning quruqlikda tarqalishiga qarab, olimlar sayyoramizni 6 ta biogeografik viloyatga ajratgan.

Bunda asosan sutemizuvchilar, qushlar, ochiq urug'li, yopiq urug'li o'simliklar, qisman sudralib yuruvchilar, suvda va quruqlikda yashovchilar hamda quruqlikdagi sporali o'simliklarning tarqalishi asos qilib olingan. Quyida olimlar tomonidan e'tirof etilgan *Avstraliya, Neotropik, Hindomalay, Xabashiston, Neoarktik, Paleoarktik* bio-geografik viloyatlarning hayvonot va o'simliklari bilan tanishamiz.

Paleoarktik biogeografik viloyati **butun Yevropa, Osiyoning shimoliy markaziy qismini, Afrikaning shimoliy qismini egallagan.**

Nihoyatda katta hududga ega bo'lishiga qaramay, sutemizuvchi hayvonlarning boshqa viloyatlarda uchramaydigan birorta ham turkumi yo'q. Bu viloyatda tuyoqli hayvonlardan-***ot, saygak, yelik, tog' echkisi, los, yovvoyi qo'y, ikki o'rkachli tuya, tog' kiyiklari***, yirtqichlar-***oq*** va ***qo'ng'ir ayiq, bo'ri, tulki, qunduzlar***, hasharotxo'rlardan-***vixuxol***, qo'lqanotlilardan-***ko'rshapalaklar***, qushlardan-***tog' ulari, kur, tustovuq, chittaklar*** uchraydi.

Neotropik (Janubiy Amerika) viloyatining hayvonot dunyosi. **Baliqlar:** 1-sargan-dengiz «masxarabozi»; 2-oy-baliq. **Sudralib yuruvchilar:** 3-yashil iguana; 4-yer iguanasi. **Qushlar:** 5-kalibri; 6-ara to'tiqushi; 7-and kondori; 8-nandu tuyaqushi; 9-magellan pingvini. **Sut emizuvchilar:** 10-suv opossumi; 11-oddiy vampir; 12-uchbarmoqli yalqov; 13-ulkan chumolixo'r; 14-malla revun; 15-tapir; 16-lama-vikunya; 17-dengiz mushugi; 18-shinshilla; 19-suv cho'chqasi.

Xabashiston (Afrika) viloyatining hayvonot dunyosi. **Baliq:** 1-mo'ylov baliq mindano. **Sudralib yuruvchi:** 2-nil timsoxi. **Qushlar:** 3-Afrika tuyaqushi; 4-tojdor turna; 5-kotib qush. **Sutemizuvchilar:** 6-Afrika fili; 7-oq nosorog; 8-qoramtir rangli karkidon; 9-suv ayg'iri; 10-jirafa; 11-itsimon ohu; 12-kafr buyvoli; 13-kanna; 14-chala maymunlar; 15-qiloyoq yoki ay-ay; 16-yashil martishka; 17-gorilla; 18-shimpanze; 19-sher; 20-qoplon.

O'simliklardan ninabarglilar-**archalar, pixta, qoraqarag'ay, qarag'ay,** *yopiq urug'lilardan*-**eman, terak, tol, akatsiya, gledichiya, sho'ra**guldoshlar, butguldoshlar, soyabonguldoshlar, murakkabguldoshlar, g'allaguldoshlarga kiruvchi ko'plab o't o'simliklar o'sadi.

Neoarktik biogeografik viloyatiga *Shimoliy Amerika, Grenlandiya, Bermud va Amut orollari kiradi.*

Neoarktik biogeografik viloyatining o'ziga xos hayvonlariga ***sixshox kiyik, tog' echkisi, ilvirs, muskusli qo'y, badbo'y kaltadum, yonot, daraxt jayralarini*** kiritsa bo'ladi. Mazkur viloyatning hayvonot olami ko'p tomondan paleoarktikanikiga o'xshash. Har ikki viloyatda ham ***qunduzlar, bug'ular, loslar, tulkilar, susarlar, oq ayiqlar, oq sichqonlar, oq tovushqonlar, yumronqoziqlar, silovsinlarni*** ko'rish mumkin.

Yevropa ***zubri***, Shimoliy Amerikadagi ***bizonga***, Sibir ***bug'isi-maral*** Amerika ***bug'usi-vapitaga***, Yevropa ***yovvoyi qo'yi-muflon*** Amerika ***tog' qo'yiga*** ko'p jihatdan o'xshashdir. O'simliklari ham paleoarktik biogeografik viloyat o'simliklarini eslatadi. O'rmonlarda **pixta, qoraqarag'ay**, boshqa ninabargli o'simliklar, yopiq urug'lilardan **eman, buk, zarang** va boshqa turli oilalarga mansub o't o'simliklar tarqalgan.

Neotropik biogeografik viloyati *Janubiy va Markaziy Amerika va Meksikaning tropik qismi, Karib arxipelagidan iborat.*

Mazkur viloyatda sutemizuvchilardan-gajak dumli maymun, gajak dumli ***ayiq***, pampas ***mushug***i, skuns, dengiz cho'chqasi, Janubiy Amerika ***tulki***si, tuban vakillardan-***opossum***, zirxlilardan-***chumoli*xo'r, yalqov**, qushlardan-kalibralar, yapaloq ***Qush***, ***tasqara***lar, ***tuyaqush nandu***, sudralib yuruvchilardan-***alligator***lar, kaltakesak iguan, daraxtda yashovchi ***ilon***lar uchraydi.

Hindomalay biogeografik viloyati *Hindiston, HindiXitoy, Seylon, Yava-sumatra, Barneo, Tayvan, Filippin orollaridan tashkil topgan.*

Barcha orollarda o'rmonlar nihoyatda ko'p. Faqat Hindistonning g'arbiy qismi cho'l zonasidan iborat. Hayvonlar orasida odamsimon maymun-***oranguton***, ***gibbon***, ***chala maymunlar-tupaylar, kengtovonlilar, hind fill, yo'lbars, jirafalar, bambuk ayig'i, bug'ular, antilopalar, tapir, nosaroglar***, qushlardan-yovvoyi bankiv tovuqlari, qirg'ovullar, to'tilar, tovuslar, sudralib yuruvchilardan-***zaharli ilonlar, har xil kaltakesaklar, timsohlar*** ko'zga tashlanadi. O'rmonlarda **bambuk, banyan, qora daraxt** va boshqa o'simliklar o'sadi.

Xabashiston biogeografik viloyati *Afrikaning Markaziy Janubiy qismini, Madakaskarni egallagan.*

Avstraliya zoogeografik viloyatining hayvonot dunyosi. **Baliqlar:** 1-uzun burunli kapalak baliq; 2-yirik lattachi baliq; **Sudralib yuruvchilar:** 3-yirik echkemar; 4-Avstraliya ilon bo'yinli toshbaqasi; 5-gattereya tuatara. **Qushlar:** 6-kakadu to'tiqushi; 7-qizil rangli jannat qushi; 8-kazuar tuyaqushi; 9-pushtirang kakadu; 10-emu tuyaqushi; 11-xoldor to'ti; 12-katta kivi; 13-kapachi qush. **Sutemizuvchilar:** 14-o'rdakburun; 15-proyexidna; 16-yexidna; 17-yirik xaltali letyaga; 18-koala; 19-kulrang bahaybat kenguru.

Qit'alarning paydo bo'lishi. Qadimdagi Pangeyaning ajralib ketishi: A) Perm davrining oxiri, taxminan **230** mln yil avval; B) Trias davrining oxiri, taxminan **195** mln yil avval; D) Yura davrining oxiri, taxminan **140** mln yil avval; E) Bo'r davrining oxiri, taxminan **70** mln yil avval.

Bu viloyatning o'ziga xos hayvonot dunyosi ***gorilla, shimpanze, martishkalar, lemurlar, arslonlar, fillar, begemotlar, oq*** va ***qora ikki shoxli nosaroglar, jirafalar, zebralar, giyena*** itlaridan iborat bo'lib, ularning aksariyati boshqa biogeografik viloyat-larda uchramaydi. Qushlardan-***bulduruqlar, Afrika tuyaqushlari, kotib qushlar, to'tilar, sesarkalar, nektar yig'uvchilar***, sudralib yuruvchilardan-***Afrika timsohi, echkiemarlar, kaltakesaklar, agamalar, xameleonlar*** keng tarqalgan.

Afrikaning g'arbiy va tog'li joylari tropik o'rmonlar, qolgan qismi esa savannalardan iborat. Ularda **baobob, qizil daraxt, palmalar, akatsiyalar, paporotniklar** va daraxtlarda o'suvchi o'simliklar-epifitlar keng o'rin olgan.

Avstraliya ***biogeografik viloyatiga*** Avstraliya**dan tashqari Yangi Zelandiya, Yangi Gvineya, Polineziya, Tasmaniya orollari kiradi.**

Bu viloyatda boshqa biogeografik viloyatlarda uchramaydigan sutemizuvchilar sinfining tuban vakillari tuxum qo'yib ko'payuvchi-***o'rdakburun, yexidna,*** xaltali hayvonlardan-***kenguru, xaltali krot, xaltali tiyin, xaltali bo'ri, xaltali ayiq*** tarqalgan.

Yo'ldoshli sutemizuvchilar nihoyatda kam. Ular ***sichqonsimon kemiruvchilar, ko'rshapalaklar, dingo itidan*** iborat bo'lib, keyingi ikki hayvon turi o'zga qit'alardan o'tgan deb taxmin qilinadi. Avstraliyadagi nihoyatda rang-barang qushlardan-***jannat qushlari, kapachi qushlar, Lira qushi, qanotsiz kivi-kivi,*** tuyaqushlardan-yirik gavdali ***emu*** tarqalgan. Sudralib yuruvchilardan tuzilishi jihatdan paleozoy erasidagi sudralib yuruvchilarga nihoyatda o'xshash bo'lgan Yangi Zelandiya ***gatteriya***si uchraydi.

O'rmonlarda ekvaliptlar, janubiy qora**qayin,** daraxtsimon paporotniklarni ko'rish mumkin.

22-§. Biogeografik viloyatlardagi hayvonot va o'simliklar olamining o'xshashlik va farq qilish sabablari

Turli viloyatlardagi hayvonot va o'simliklar olami o'zaro taqqoslansa, tiplar, sinflar o'rtasida tafovutni deyarli ko'rmaymiz. Chunki har bir biogeografik viloyatda xordali hayvonlar tipi, ochiq va yopiq urug'li o'simlik tiplari, sutemizuvchilar, qushlar, sudralib yuruvchilar, suvda va quruqlikda yashovchilar, bir pallali, ikki pallali o'simlik sinflarini uchratish mumkin. Biogeografik viloyatlardagi hayvon va o'simliklar orasidagi tafovut turkum, ayniqsa, oila, avlod vakillarini o'zaro taqqoslaganda namoyon bo'ladi. Chunonchi, Xabashiston biogeografik viloyatidagi ***primatlar, xartumlilar, tuyaqushlar, to'tilar, tovuqsimonlar*** turkumining vakillari paleoarktik viloyatida uchraymaydi.

Primatlar turkumiga kiruvchi ***gibbon***lar oilasining vakillari Hindomalay biogeografik viloyatda tarqalgan bo'lib Afrikada uchramaydi, aksincha, ***martishka***lar oilasi Afrikada tarqalgan bo'lsa-da, Hindomalay biogeografik viloyatda bo'lmaydi. Xuddi shuningdek, neotropik biogeografik viloyatdagi ***oz tishlilar*** turkumiga mansub ***chumolixo'r, yalqov, zirxlilar*** oilasi, neoarktik biogeografik viloyatida tarqalmagan. Plearktik va neoarktik biogeografik viloyatlardagi o'simliklar va hayvonlar turkum, tartib oilalari

bilan o'xshasalar ham, ular o'rtasidagi tavovut faqat avlod va turlarda ekanligi ma'lum bo'ldi.

Turli biogeografik viloyatlardagi hayvonlar va o'simliklar orasidagi o'xshashlik va tafovutlarni bir tomondan qit'alarning paydo bo'lish tarixi, ikkinchi tomondan, organik olam evolyutsiyasi bilan tushuntirish mumkin.

Tabiatshunos olimlarning e'tirof etishlaricha, bizning ko'hna sayyoramiz turli era, davrlarda shunday ko'rinishda bo'lmagan. Daniyalik olim ***A. Vegener*** qayd etishicha, taxminan yuz million yillar ilgari Yer yuzida alohida-alohida qit'alar bo'lmay, sayyoramiz yagona quruqlik-Pangeya va yagona okeandan tashkil topgan.

Mezozoy erasining trias davrida, bundan 200 million yil ilgari, yagona quruqlik bo'lgan Pangeya ikki bo'lakka-Lavraziya va Gondvanaga ajragan. Oqibatda yagona quruqlikdagi hayvonot va o'simliklar olami ham ikki tomonga bo'lingan.

Gondvana quruqligi xuddi muz parchalari singari bir qismi suvdan tashqari holatda janubga tomon siljigan. Keyinchalik yerostki kuchlarining ta'siri tufayli Gondvana o'z navbatida bo'laklarga ajragan. Natijada Antarktida, Avstraliya, Hindiston, Afrika, Janubiy Amerika qit'alari paydo bo'lgan. Lavraziyaning bo'linishi tufayli Yevrosiyo, Shimoliy Amerika qit'alari kelib chiqqan. Yevrosiyo bilan Shimoliy Amerikaning yagona qit'a sifatida bo'lishi kaynozoy erasigacha, ya'ni 65 mln yil davom etgan. Yagona quruqlik Pangeyaning qit'alarga ajralishi tabiiy ravishda o'simlik va hayvonlarning evolyutsiyasiga ta'sir etmay qolmagan. Masalan, Avstraliya Gondvanadan ajragan davr triasning o'rtalarida sutemizuvchilarning faqat tuxum qo'yib ko'payuvchi hamda xaltalilar tarqalgan. Hali sutemizuvchi hayvonlarning yo'ldoshlilar kenja sinf vakillari paydo bo'lmagan edi. Shu sababli tuxum qo'yib ko'payuvchilar va xaltalilar Avstraliyada, xaltali sutemizuvchilarning ayrim vakillari, masalan, opossumlar, Neotropik beogeografik viloyatda hozirgi davrgacha saqlanib qolgan. Boshqa qit'alarda tuxum bilan ko'payuvchilar, xaltalilar yashash uchun kurashda ularga nisbatan murakkab tuzilishga, ko'payishga ega bo'lgan yo'ldoshlilar kenja sinf vakillari tomonidan siqib chiqarilgan.

Yangi Zelandiya asosiy quruqlikdan Avstraliyaga nisbatan ham ilgari ajralgan. Shuning uchun u yerda paleozoy erasida keng tarqalgan qadimiy kaltakesak-gatteriya hanuzgacha yashab kelmoqda. Kaynozoy erasining to'rtlamchi davriga qadar Yevrosiyo va Shimoliy Amerika Bering bo'g'ozi orqali birlashgan bo'lgan. Bu esa o'z navbatida neoarktik va paleoarktik biogeografik viloyat hayvonot va o'simliklar olamining o'xshash bo'lishiga olib kelgan.

Biogeografik fan dalillari organik olam tarixiy jarayonda o'zgarganligini, turli qit'a hayvonot va o'simliklar olami kelib chiqish jihatdan yagona ekanligi, alohidalanish, atrofdagi sharoit ta'siri tufayli turli qit'a hayvonlari va o'simliklar o'rtasida tafovutlar paydo bo'lganligini ko'rsatadi.

Evolutsion o'zgarishlarning tiplari.

Divergent evolutsiya. Divergensiya (ajralish) evolutsion jarayonning yangi sistematik guruhlar hosil bo'lishiga asoslangan eng umumiy turi. Divergensiya - har xil yashash sharoitlariga moslashish natijasida ajdod tur belgilarining tarqalishidir. Divergensiya sababli yangi muhit sharoitlariga moslanishlar kengayadi. Tip sinflarga, sinf turkumlarga, oilalarga, avlodlarga, turlarga ketma-ket ajraladi. Oziq turi, yashash muhitining turli tumanligi sababli kelib chiqqan turkumlarning har biri o'z navbatida morfologik, ekologik, etologik, genetik, fiziologik xususiyatlari bilan farqlanadigan kenja turkumlar va oilalarni o'z ichiga oladi. Sutemizuvchilar har xil turkumlarga mansub organizmlardagi o'zaro o'xshashlik ularning ajdodi bir ekanligini, ular orasidagi farq har xil sharoitlarga moslashganligini bildiradi.

Divergensiyani o'simliklarning shakli o'zgargan vegetativ organlarida ham ko'rish mumkin. Masalan, no'xat gajaklari, kaktus va zirkning tikanlari, bargning shakl o'zgarishi natijasidir.

Evolutsiya jarayonida turlar orasidagi farq kuchaysa ham, ularning anatomik-fiziologik tuzilishidagi umumiylik saqlanadi. Masalan, Arktikada yashovchi oq ayiq o'rmonda hayot kechiruvchi qo'ng'ir ayiq yoki tog'li o'rmonlarda tarqalgan qora ayiqdan vazni va rangi bilan farq qiladi, lekin ular ayiqsimonlar oilasi vakillaridir.

Parallel evolutsiya. Bir-biriga qarindosh bo'lgan organizmlar guruhlarida bir yo'nalishda o'xshash belgilar paydo bo'lishi bilan ifodalanadigan evolutsion o'zgarish. Masalan, sutemizuvchi kitsimonlar va kurakoyoqlilar bir-biridan mustaqil holda suv muhitiga o'tishgan va ularda suv muhitiga moslanish natijasida kurakoyoqlar paydo bo'lgan.

Parallelizm bir-biriga genetik yaqin turlarda belgilarning o'xshashligi, gomologik tuzilmalarning mustaqil holda o'zgarishi natijasida yuzaga keladigan evolutsiyadir.

Konvergent evolutsiya. Kelib chiqishi jihatidan uzoq guruhlar (kenja sinf, sinf, tip) organizmlarning o'xshash belgilarga ega bo'lishi bilan ifodalanuvchi evolutsion o'zgarish xilidir. Bu qarindosh bo'lmagan turlarning o'xshash tashqi muhit ta'siriga moslanishi natijasidir. Xaltali va

yo'ldoshli sutemizuvchilar o'xshash hayot tarziga ega bo'lganliklari natijasida bir-biriga bog'liq bo'lmagan holda ular tuzilishida o'xshashliklar paydo bo'lgan. Konvergent o'xshashlik sistematik jihatdan bir-biridan ancha uzoq turgan guruhlarda ham kuzatiladi. Qushlar va kapalaklarda qanot bor, lekin qanotlar kelib chiqishi turlichadir. Qushlarda qanot o'zgargan old oyoqlar, kapalaklarda qanot xitin os'imtalardir.

III bob. YERDA HAYOTNING PAYDO BO'LISHI VA RIVOJLANISHI

Mazkur bobda siz hayotning hozirgi zamon ta'riflari, uning asosiy xususiyatlari, Yer yuzida hayotning paydo bo'lishi to'g'risidagi asosiy dunyoqarashlar, hayotning abiogen evolyutsiya natijasida hosil bo'lish bosqichlari, hayotning kimyoviy va biologik evolyutsiyasi, organik olam evolyutsiyasining asosiy yo'nalishlari, biologik progressning asosiy yo'nalishlari orasidagi o'zaro aloqalar, turli era va davrlarda organik olamning rivojlanish bosqichlari, oraliq formalar va ularning evolyutsiyadagi ahamiyatiga oid bilimlarni o'rganasiz.

23-§. Hayot. Hayotning kelib chiqishi haqidagi nazariyalar

Hayotning ta'rifi. Hayotni to'g'ri ta'riflash uchun tirik organizmlar uchun umumiy bo'lgan va ularni o'lik tabiatdan ajratib turuvchi xususiyatlarni bilish zarur.

Hayotning eng muhim fundamental xususiyatlari deb quyidagilarni e'tirof etish mumkin:

1. O'z-o'zini yangilash.
2. O'z-o'zini hosil qilish.
3. O'z-o'zini idora qilish.

Akademik ***V.V. Volkenshteyn*** tomonidan yaratilgan ta'rifda hayotning xususiyatlari to'laroq yoritilgan.

Akademik V.V. Volkenshteyn bo'yicha hayotning ta'rifi: «Yerda mavjud bo'lgan tirik organizmlar biopolimerlardan, ya'ni oqsillar va nuklein kislotalardan tuzilgan, o'z-o'zini idora qila oladigan va yarata oladigan ochiq sistemalardir».

Hayotning paydo bo'lishi to'g'risidagi nazariyalar. Hayotning paydo bo'lishi to'g'risida yaratilgan asosiy nazariyalar quyidagilardan iborat:

1. Hayotning o'z-o'zidan paydo bo'lishi.
2. Panspermiya.
3. Kimyoviy evolyutsiya.

Hayotning o'z-o'zidan paydo bo'lishi haqidagi tushunchalar. XVII asrning ikkinchi yarmigacha organizmlar o'z ajdodlaridan biogenez yo'li bilan hosil bo'lishidan tashqari, qulay sharoitda anorganik moddalardan abiogenez yo'li bilan ham paydo bo'la oladi degan tasavvurlar mavjud edi.

1688-yilda italiyan olimi ***F. Redi*** tajribada hayotning o'z-o'zidan paydo bo'lmasligini isbotlab berdi. ***F. Redi*** go'sht solingan idishlarning ayrimlarini ochiq qoldirib, boshqalarini doka bilan yopib qo'ydi.

Doka bilan yopilgan idishlarda lichinkalar paydo bo'lmadi, ochiq idishlardagi go'shtda esa son-sanoqsiz lichinkalar paydo bo'ldi. Shunday qilib, oddiy tajriba yordamida ***pashsha***ning lichinkalari chirigan go'shtda o'z-o'zidan paydo bo'lmasligi, ***pashsha***ning tuxumlaridan chiqib ko'payishi isbotlab berildi.

F. Redi hayotning hozirgi zamonda faqat mavjud hayot shakllaridan biogenez yo'li bilan rivojlanishi mumkinligini tajribada tasdiqladi. XIX asr o'rtalarida fransuz olimi Lui Paster mikroorganizmlarning ham o'z-o'zidan paydo bo'lmasligini isbotladi.

Paster kolbada mikroorganizmlar ko'payadigan ozuqa suyuqligini uzoq vaqt qaynatdi. Kolba ochiq qoldirilganda unda bir necha kundan keyin mikroorganizmlar ko'payishi kuzatildi (unga bakteriyalar va ularning sporalari tushishi natijasida). Keyingi tajribasida ***L. Paster*** suyuqlikka mikroorganizmlar va uning sporalari kirmasligi uchun kolbaning og'ziga S simon shisha naychani biriktirib qo'ydi. Mikroorganizmlar sporali ingichka egilgan naycha devorida o'tirib qoladi va kolba ichiga o'ta olmaydi. Yaxshi qaynatilgan suyuqlikda mikroorganizmlar o'lganligi, unga tashqaridan yangilarining kira olmaganligi natijasida suyuqlik steril (toza) holatda qoladi, unda mikroorganizmlar paydo bo'lmaydi.

Pasterning tajribalari amaliyot uchun katta ahamiyatga ega bo'ldi. Ozuq mahsulotlarini ***konservatsiyalash,*** sut mahsulotlarini ***pasterizatsiyalash,*** tibbiyotda yaralarni va jarrohlik asboblarini ***sterilizatsiyalash*** keng qo'llanila boshlandi.

Panspermiya nazariyasiga ko'ra, hayot mangu mavjud va u bir sayyoradan ikkinchi sayyoraga ko'chib yuradi. Bu nazariyani ***S. Arrenius***, rus olimi ***V.I. Vernadskiy***, amerika biofizigi ***F. Krik*** yaratgan. Bu olimlarning fikriga ko'ra, hayot Yerda paydo bo'lmagan, boshqa sayyoralardan Yerga meteoritlar orqali yoki yorug'lik nurlarining bosimi ta'sirida kelib qolib, qulay sharoitda oddiy organizmlardan tortib murakkab organizmlargacha rivojlangan.

Rus va Amerika kosmonavtlarining kosmosda o'tkazgan tadqiqotlari bizning Quyosh sistemamiz chegarasida hayot zarrachalarining mavjudligi to'g'risida ijobiy ma'lumotlar olishga imkon bermadi. Kosmik bo'shliqda bakteriya sporalari, Oydan keltirilgan tuproqda hayot shakllari, meteoritlarda haligacha bironta ishonchli «hayot zarrachalari» topilmadi.

Hayotning hozirgi zamonda o'z-o'zidan paydo bo'lishi tajribalarda isbotlanmagan.

Darvin fikriga ko'ra, hayot faqat hayot bo'lmagan sharoitlardagina kelib chiqishi mumkin. ***Geterotrof*** mikroorganizmlar yangi hosil bo'lgan organik moddalarni darrov parchalab tashlaydi. Shuning uchun ham hozirgi davrda hayot yangidan kelib chiqishi mumkin emas.

24-§. Yerda hayotning biokimyoviy evolyutsiyasi

Hayotning anorganik moddalardan abiogen evolyutsiya natijasida hosil bo'lishi to'g'risida nazariya rus olimi ***A.I. Oparin*** **(1924)** va ingliz olimi ***J. Xoldeyn*** **(1929)** tomonidan yaratilgan.

Tabiatshunoslar fikriga ko'ra, Yer bundan taxminan **4,5-5** mlrd yillar oldin paydo bo'lgan. Dastlab Yer changsimon holatda, harorati 4000-8000^0 bo'lgan

Yerda eng qadimgi oddiy tirik organizmlar taxminan 3,5 mlrd yil avval paydo bo'lgan deb taxmin qilinadi. Hayot avval kimyoviy, keyin esa biologik evolyutsiyaning mahsulidir.

Kimyoviy evolyutsiya Yerning birlamchi atmosferasi tarkibidagi H_2, N_2, C, O_2 o'zaro reaksiyaga kirishib, *ammiak*, *metan*, *uglerod oksidlari*, *vodorod sulfid*, *suv bug'lari* kabi oddiy organik birikmalarni hosil qilgan. Suvdagi kislorod hisobiga oddiy organik birikmalar oksidlanib **spirtlar, aldegidlar, aminokislotalar** hosil bo'lgan, birlamchi okean murakkab organik moddalar bilan to'yinib borgan.

S. Miller **(1953)** tajribada birlamchi Yer sharoitining modelini yaratdi. U qizdirilgan *metan*, *ammiak*, *vodorod* va *suv bug'lariga* elektr uchquni ta'sirida **asparagin, glitsin, glutamin aminokislotalarini** sun'iy sintezladi (bu sistemada gazlar birlamchi atmosferani, elektr uchquni esa yashinni imitatsiyalaydi).

D. Oro *vodorod sianid*, *ammiak* va *suvni* qizdirib **adeninni** sintezladi. *Metan*, *ammiak* va *suv aralashmasidan* ionlashtiruvchi nurlar ta'sirida **riboza** va **dezoksiriboza** sintezlandi. Bunday tajribalar natijasi ko'plab tadqiqotlarda tasdiqlandi.

Evolyutsiya jarayonida *monomerlar* biologik polimerlarga **(polipeptidlarga, polinukleotidlarga)** aylangan. Bu farazlar ham

tajribalarda tasdiqlandi. ***S. Foks*** *aminokislotalar aralashmasini* qizdirib **proteinoidlarni (oqsilsimon moddalarni)** sintezladi.

Yerda hayotning rivojlanishi: **1**-birlamchi atmosfera; **2**-organik birikmalar hosil bo'lishi; **3**-koatservatlar hosil bo'lishi; 4-oddiy bijg'ish; **5**-nuklein kislotalar hosil bo'lishi; **6**-fotosintez va nafas olish jarayonlarining paydo bo'lishi.

A.I. Oparin fikriga ko'ra, oqsil molekulalari kolloid birikmalarni hosil qilgan. Bu birikmalar suvdan ajralib turadigan ***koatservat*** tomchilarini (koaservatlarni) hosil qiladi (lotincha *«koaservus»-«quyqa», «quyuq narsa»* ma'nosini anglatadi). Koaservatlar o'ziga suvdan har xil moddalarni biriktirib, ularda kimyoviy reaksiyalar sodir bo'lishi kuzatilgan.

Koaservatlarni tirik mavjudotlar deb atash mumkin emas. Kimyoviy evolyutsiyaning so'nggi bosqichlarida koaservatlarda moddalar almashinishiga o'xshagan tirik organizmlarga xos belgilar paydo bo'lgan. Koaservatlar membrana bilan o'rala boshlagan va ularda bo'linishi xususiyati paydo bo'lgan deb faraz qilinadi.

Tirik organizmlarga xos belgilar va bo'linish xususiyati paydo bo'lgan koatservatlarni *protobiontlar* yoki *birlamchi hujayralar* deb ataladi.

Protobiontlar ham hali to'liq hayot shakli emas. Ularda asta-sekin fermentlar, ATFga o'xshash birikmalar abiogen usulda paydo bo'la boshlagan deb faraz qilinadi.

Protobiontlarning haqiqiy hujayralarga aylanishida matritsali sintez usuli paydo bo'lishi katta ahamiyatga ega bo'lgan. Hayotning rivojlanishi endi biologik evolyutsiya yo'li bilan davom etgan.

Hayotning biokimyoviy evolyutsiyasining asosiy bosqichlari quyidagilar hisoblanadi.

1. Kimyoviy reaksiyalar natijasida oddiy organik birikmalar hosil bo'lishi.

2. Monomerlardan polipeptidlar va polinukleotidlar kabi polimerlarning hosil bo'lishi.

3. Yuqori molekulali birikmalarning konsentratsiyalanib koatservatlarni hosil qilishi.

4. Koatservatlarni o'rovchi oddiy membranalar hosil bo'lishi.

5. Moddalar almashinishi jarayonining hosil bo'lishi.

6. Matritsali sintez asosida o'z-o'zini hosil qilish jarayonlarining paydo bo'lishi.

Dastlabki tirik organizmlar-***protobiontlar geterotrof*** bo'lgan, ya'ni tayyor organik moddalar bilan oziqlangan. Atmosferada erkin kislorod

bo'lmagani uchun hayotiy jarayonlar ***anaerob*** usulda kechgan. Abiogen sintez juda sekin kechgani uchun organik moddalar zahirasi kam bo'lgan. Evolyutsiya jarayonida ***tabiiy tanlash*** ta'sirida autotrof organizmlar kelib chiqqan. Fotosintez xususiyatiga ega organizmlar-birlamchi ***ko'k-yashil suv o't***larining kelib chiqishi eng yirik ***aromorfozlardan*** biri hisoblanadi.

Birinchi fotosintezlovchi organizmlar bundan taxminan 3 mlrd yil avval paydo bo'lgan. Atmosferada erkin kislorod paydo bo'lishi natijasida organizmlar aerob nafas olishga o'ta boshlagan.

Yerda hayot anorganik moddalardan abiogen usulda, fizik-kimyoviy jarayonlar va biologik tanlash natijasida kelib chiqqan. Hozirgi davrda hayot faqat tirik shakllardan biogen usulda rivojlanadi. Yerda hayotning yana qaytadan abiogen yo'l bilan kelib chiqishi mumkin emas.

25-§. Organik olam evolyutsiyasining asosiy yo'nalishlari

Hayot Yerda abiogen yo'l bilan paydo bo'lib, keyinchalik million yillar mobaynida takomillashib, turli-tuman bo'lgan. Hozirgi paytda oddiy organizmlar: bakteriyalar, bir hujayrali o'simlik va hayvonlar bilan bir qatorda tuzilishi nihoyatda murakkab qushlar, sutemizuvchilar, ochiq urug'lilar va gulli o'simliklar keng tarqalgan.

Agar organik olam evolyutsiya qilar ekan, u holda nima sababdan barcha tirik mavjudotlar oddiydan murakkablanish tomon bir xil rivojlanmagan. Ular orasida sodda va murakkab tuzilishga ega mavjudotlar uchraydi, degan savol tug'ilishi tabiiy. Fan oldidagi bu muammoni rus olimlaridan ***A.N. Severtsov*** va ***I.I. Shmalgauzen*** ijobiy hal qildilar.

Ma'lumki, ***Darvin*** o'z davrida evolyutsion jarayon organizmlarning tinmay muhit sharoitiga mumkin qadar ko'proq moslanishdan iborat ekanligini aytib o'tgan edi. Organizmlar atrofidagi muhit sharoitining tarixiy davrlar mobaynida keng yoki tor doirada o'zgarishi odatda ularda umumiy yoki xususiy moslanishlarni keltirib chiqaradi. Umumiy moslanish hayot uchun nihoyatda zarur bo'lgan organlar sistemasining takomillanishi bilan aloqador.

Agar muhit sharoitining o'zgarishi bilan:

1) bir turga mansub individlar soni orta borsa;

2) ular ishg'ol qilgan areal kengaya borsa;

3) tur zaminida yangi populyatsiyalar, kenja turlar, turlar va boshqa taksonlar hosil bo'lsa, jarayon biologik yuksalish (progress) deb ataladi.

Hozirgi vaqtda Markaziy Osiyo mintaqasida boshqa qushlarga nisbatan **Hindiston *maynasi*** biologik progress holatdadir. Yashash joyiga nisbatan instinktning yo'qligi, tanasining birmuncha yirikligi, tajovuzkorligi, xilma-xil oziqlar bilan oziqlanishi, tez urchishi ularning yashash uchun kurashda g'olib kelishiga, son jihatdan tobora ko'paya borishiga, tarqalish arealining kengayishiga sababchi bo'lmoqda. Dastlab XX asr boshlarida **Hindiston *maynasi*** Markaziy Osiyoning chegara tumanlarida uchragan bo'lsa, hozirgi vaqtga kelib, u shimoliy qismlariga tarqalgani sababli uni barcha respublikalarda, viloyatlarda ko'rish mumkin.

Organik olam rivojlanishida biologik yuksalishga (progressga) qarama-qarshi o'laroq ***biologik regréss*** ham uchraydi.

Biologik regressda muhit sharoitiga organizmlar yetarlicha moslasha olmaganliklari sababli: 1) bo'g'indan-bo'g'inga o'tgan sari individlar soni kamayadi; 2) tarqalgan areali torayadi; 3) populyatsiyalar, turlar soni ozayadi.

A.N. Seversov va ***I.I. Shmalgauzen***lar biologik yuksalish progressining asosiy yo'nalishlari haqida mulohaza yuritib, uni *aromorfoz*, *idioadaptatsiya*, *umumiy degeneratsiya* asosida bo'lishini aniqladilar.

Evolyutsiyaning biologik progressi har xil usulda amalga oshadi. Uning birinchi usuli tarixiy jarayonda organizmlar hayot faoliyati uchun nihoyatda muhim bo'lgan organ sistemasi takomillashishidan iborat. Shuning uchun u ***morfofizologik yuksalish*** deb nomlanadi.

Boshqa usulda tarixiy jarayonda organizm hayot faoliyati uchun ikkinchi darajali organlar sistemasi o'zgaradi. Shu bois, organizmlar tuzilishi murakkablashmaydi. Uchinchi usulda tarixiy jarayonda organizmlar tuzilishi murakkabdan soddaga o'zgarishi natijasida biologik progressga yo'liqqan bo'ladi. Har uch holatda ham organizmlar atrof-muhitga moslashadi.

Aromorfoz yunoncha *«airo»-«yuksalish»*, *«morpos»-«shakl»* demakdir.

Morfofizologik yuksalish deganda, organizmlar tuzilishining umumiy darajasini, hayot faoliyatining intensivligini oshiradigan evolyutsion o'zgarishlar tushuniladi. Aromorfozlar yashash uchun kurashda ancha afzalliklar yaratadi va tirik mavjudotlarning yangi muhit sharoitida keng yashashga imkon beradi.

O'simliklarning suv muhitidan quruqlikda yashashga o'tishi, spora bilan ko'payishdan urug'dan ko'payishga o'tishi, yopiq urug'larning kelib chiqishi, aromorfoz tipidagi yuksalishlardir. Umurtqali hayvonlarda nerv sistemasi, qon aylanish, hazm qilish, nafas organlarining murakkablashib borishi, baliqlar, suvda ham quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar,

qushlar, sutemizuvchilar sinflarining kelib chiqishi ham organik olam evolyutsiyasining aro-morfoz yo'nalishida amalga oshgan.

Aromorfoz yo'nalish tufayli organik olam evolyutsiyasida o'simliklarning, hayvonlarning tuzilishi, hayot faoliyati tobora murakkablashgan, ularning yangi-yangi guruhlari paydo bo'lgan, areali kengaygan turkum, sinf, tip hosil bo'lish jarayoni tezlashgan.

Aromorfoz yo'nalish uzoq davom etgan irsiy o'zgaruvchanlik, yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish asosida ro'y beradi.

O'simlik va hayvonlarning har qanday yirik taksonomik birligida aromorfoz ti-pidagi o'zgarishlarni ko'rish mumkin.

Idioadaptatsiya **(yunoncha *«idias»-«o'ziga xos»*, lotincha *«adaptis»-«moslanish»*)-organizmlarning muayyan yashash sharoitiga moslashuviga yordam beradigan evolyutsion o'zgarishlardir.**

Aromorfozlardan farqli o'laroq, idioadaptatsiya umumiy moslanish emas, balki xususiy, juz'iy moslanishlar bilan aloqadordir. Ular organizmlar tuzilish darajasini, hayot faoliyatini ajdodlarga nisbatan yuqoriga ko'tarmaydi.

Hayvonlarda himoya rangi, mimikriya hodisasi, o'simliklarda shamol, hasharotlar, qushlar yordamida chetdan changlanishi bo'yicha xilma-xil muvofiqlanishlar, meva va ularning tarqalishi bilan bog'liq moslanishlar idioadaptatsiyaga misol bo'la oladi. Shunga o'xshash, suyakli baliqlarning har xil tur vakillarining tana shakli, rangi, suzgich qanotlari tuzilishining o'ziga xosligi ham idioadaptatsiya yo'nalishidagi mosla-nishlar natijasidir. Bu moslanishlar har bir tur organizmlar uchun muayyan muhit sharoitida yashashga birmuncha qulayliklar tug'diradi va biologik yuksalishga sababchi bo'ladi.

Umumiy degeneratsiya **(lotincha *«degenerare»-»tubanlanish»*)-murakkab tuzilishdan oddiy tuzilishga o'tish demakdir.**

Organik olam evolyutsiyasining bu yo'nalishi organizmlarning o'troq yoki parazit holda hayot kechirishi bilan uzviy aloqador. Masalan, ***assidiy lichinkasida*** xordali hayvonlarga xos nerv sistema, xorda, ko'z rivojlangan bo'ladi. Keyinchalik lichinka o'troq hayot kechirishga o'tib, voyaga yetish jarayonida organizmda regressiv metamorfoz ro'y beradi. Qon tomir sistemasi, xorda yo'qoladi, nerv sistemasi tugunchaga aylangan bo'ladi.

Odam parazitlari-cho'chqa solityori, lentasimon chuvalchanglarda ichak bo'lmaydi, nerv sistemasi sodda tuzilgan, mustaqil harakatlanish deyarli yo'q. Lekin ularda xo'jayin ichak devorlariga yopishish uchun so'rg'ichlar, ko'payish organi kuchli rivojlangan. Shuningdek, ko'pgina o'simliklarda, masalan, parazit holda yashovchi **zarpechak**ning asosiy organlaridan biri

- barg bo'lmaydi, ildiz o'rniga poyada so'rg'ichlar hosil bo'lib, uning yordamida «xo'jayin» o'simlikdan oziq moddalarni so'rib oladi. **Zarpechak** ko'plab meva-urug' beradi. Uning mevasi o'txo'r hayvonlar oziqlanish organlarida hazm bo'lmaydi.

Umumiy degeneratsiya organizmlar tuzilishini soddalashtirsa ham, biroq bu turdagi organizmlar sonining ko'p bo'lishiga, arealning kengayishiga, yangi sistematik guruhlarning taraqqiy etishiga, ya'ni biologik yuksalishga olib keladi.

Hozirgi vaqtda hasharotlar, suyakli baliqlar, kemiruvchilarning ko'pgina guruhlari, gulli o'simliklar biologik yuksalish (progress) holatidadir.

O'simliklardan-paparotniklarning ba'zi guruhlari, hayvonlardan-suvda ham quruqda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, hasharotxo'rlar turkumiga kiruvchi vixuxola avlodi biologik regress holatidadir.

Evolyutsiyaning turli yo'nalishlari orasidagi bog'lanishlar. Hayvonlar va o'simliklarning tarixiy rivojlanishida aromorfozlar idioadaptatsiyaga nisbatan kam uchraydi. Shunga qaramay aromorfozlar organik olamning rivojlanishida doimo yangi, yuqori bosqich amalga oshganligini ifodalaydi. Aromorfoz yo'nalishi tufayli tuzilishi murakkablashgan organizmlar ajdodlarga nisbatan yangi o'zgargan muhitda yashashga ko'proq moslashadilar. Bu moslanish evolyutsiyaning idioadaptatsiya, ba'zan umumiy degeneratsiya yo'nalishi bilan mustahkamlana boradi. Har bir aromorfoz idioadaptatsiyalar uchun yangi imkoniyatlar yaratadi. Idioadaptatsiya va umumiy degeneratsiya esa aromorfoz yo'li bilan paydo bolgan organizmlarning tuzilish darajasini oshirmagan holda muhitga moslashib olishini ta'minlaydi.

26-§. O'simliklarda idioadaptatsiya va aromorfoz Arxey, proterozoy eralaridagi hayot

Keltirilgan o'simliklardan faqat **qarag'ay** ochiq urug'lilar, boshqa o'simliklar yopiq urug'lilar bo'lib, ular tusilishi murakkab ekanligi, xilma-xil sharoitga moslanishi tufayli faqat daraxtlar, butalar emas, bir yillik, ko'p yillik o't o'simliklarga aylanganligi binobarin aromorfozga misol bo'lishi ma'lum qilinadi.

Yer Quyosh sistemasidagi boshqa sayyoralar bilan birgalikda 5 mlrd yil ilgari paydo bo'lgan. Yer va undagi turli qatlamlarning yoshini aniqlashda radioaktiv elementlarning parchalanishi asosiy mezon qilib olinadi.

Arxey (eng qadimgi) erasi **900** mln yil davom etgan. Undagi dastlabki hayot o'zidan hech qanday iz qoldirmagan. Bunga asosiy sabab - cho'kindi

qatlamlarning yuqori harorat va bosim ta'sirida ko'rinishining o'zgarib k e t i s h i d i r .

Organik birikmalar-ohaktosh, marmartosh, ko'mirli moddalarning bo'lishi arxey erasida tirik organizmlardan prokariotlar-bak-teriyalar, *ko'k-yashil suv o't*lari bo'lganligidan dalolat beradi.

Arxeyning keyingi qatlamlaridan ipsimon suvo'tlari topilgan. Bakteriyalar, suv-o'tlari faqat dengizlarda tarqalmay, quruqlikdan ham o'rin olgan. Quruqlik va atmosferaning anorganik moddalari tirik organizmlar faoliyati tufayli organik moddalarga aylangan. Organizmlarda hosil bo'lgan organik birikmalar quruqlikning yuza qismi bilan aralashishi natijasida tuproq hosil bo'lgan. Atmosferada *metan*, *ammiak*, *suv* kamayib, *karbonat angidrid* va *kislorod* to'plana boshlangan. Suvda ham, quruqlikda ham dastlabki bakteriyalar va suvo'tlari atmosferani kislorod bilan to'yintirib, geteratrof organizmlarning hosil bo'lishi, ulardan ba'zilarining quruqlikka chiqishiga sharoit yaratgan. Arxey erasining ikkinchi yarmida fotosintez, jinsiy ko'payish, ko'p hujayrali organizmlar paydo bo'lgan.

Proterozoy (dastlabki hayot) erasi **2000** mln yil davom etgan. Arxeyning oxiri, proterozoyning boshlarida kuchli tog' hosil bo'lish jarayonlari ro'y bergan. Natijada ko'pgina quruqliklar hosil bo'lgan.

Proterozoy erasi boshida bakteriyalar, suvo'tlari avj olib rivojlangan. Ayniqsa, yashil suvo'tlarining hosil bo'lishi muhim ahamiyatga ega bo'lgan. **Qirg'oqqa yaqin joylarda hayot kechiruvchi suvo'tlarida tana tabaqalashib, uning bir qismi substratga mustahkam joylashgan.**

Hayotning rivojlanishi Yer qobig'ining shakli va tarkibining o'zgartirishga olib kelgan. O'simliklarning fotosintetik faoliyati natijasida atmosferadagi karbonat angidrid o'zlashtirilib, kislorod ajratib chiqarila boshlagan. Quruqlik va suvning kislorod bilan to'yinishi oqibatida aerob organizmlar paydo bo'lgan. Proterozoy oxiriga kelib, *ko'p hujayrali organizmlar*, *suv o'tlar*, *kovakichlilar*, ***halqali chuvalchanglar***, *mollyuskalar*, *bo'g'imoyoqlilar* va umurtqasizlarning boshqa ko'pgina tiplari ham rivojlangan.

Hayvonlarning aksariyat ko'pchiligi ikki yoqlama simmetriyali bo'lgan. Bu ular tanasining oldingi va keyingi orqa va qorin qismlarga bo'linishini ta'minlagan. Oldingi qismida sezuv organlari, nerv tugunlari rivojlagan. Orqa tomoni esa himoya qilish funksiyasini bajargan. Qorin tomoni harakatlanish va oziq tutishni ta'minlagan. Bularning hammasi hayvon fe'l-atvorini, harakatchanligini, chaqqonligini, hayot faoliyatini o'zgartirgan.

Proterozoy erasining oxiriga kelib dastlabki xordali hayvonlar-bosh skeletsizlar kenja tipi paydo bo'lgan, deb taxmin qilinadi.

Xorda-muskullar uchun tayanch vazifasini bajargan. Nafas olish organi-jabra rivojlangan. Ular organik olamning kelgusida yanada takomillashishi uchun asos bo'lgan.

27-§. Paleozoy erasidagi hayot

Paleozoy (qadimgi hayot) erasi **340** mln yil davom etgan. Mazkur era hayotning birmuncha xilma-xilligi, takomillashishi bilan ta'riflanadi.

Paleozoy erasidan boshlab hayvonlar tanasi skelet hosil qilib, paleontologik solnomaning nisbatan to'liq va izchil bo'lishiga imkon yaratgan.

Kembriy davrida iqlim mo'tadil bo'lib, o'simlik va hayvonlar asosan dengizda tarqalgan. Ularning ba'zilari o'troq, ba'zilari suv oqimi bilan harakatlangan. Hayvonlardan *ikki palla chig'anoqli, qorin oyoqli, bosh oyoqli mollyuskalar*, ***halqali chuvalchanglar, trilobitlar*** **keng tarqalgan** va faol harakatlangan. Umurtqali hayvonlarning dastlabki vakillari-qalqondorlar **yashab**, ularda jag' rivojlanmaganr Qalqondorlar hozirgi davrda yashayotgan *to'garak og'izlilar, minogalar, miksinalarning* uzoq ajdodi hisoblanadi. Turkiston, Oltoy, Zarafshon tog' tizmalaridan kembriy davriga xos *sodda hayvonlar*, ***bulutlar***, *kovakichlilar, qisqichbaqalar, ko'k-yashil suvo'tlari* **topilgan**. Hisor tog' tizmalarida esa *quruqlikda yashovchi o'simlik sporalari* aniqlangan.

Ordavik davrida dengizlar sathi ortib, unda *yashil, qo'ng'ir, qizil suvo'tlari, boshoypqli, qorinoyoqli mollyuskalarning* **xilma-xilligi ortgan.**

Korall riflarining **hosil bo'lishi avj olgan. Bulutlar** hamda ba'zi bir ikki palla chig'anoqli mollyuskalarning turli-tumanligi **kamaygan.**

Silur davrida tog' hosil bo'lish jarayonlari kuchayib, quruqlik sathi ortgan. Iqlim nisbatan quruq bo'lgan. Boshoyoqli mollyuskalar nihoyatda **ko'paygan**. Davr oxiriga kelib qisqichbaqa, **chayonlar rivojlangan**. Umurtqasizlarning yana bir tip vakillari bo'lmish *ninatanlilar* **paydo bo'lgan**. Silurning oxirida qirg'oq yaqinidagi suvlarda tarqalgan ko'p hujayrali yashil suvo'tlarining ba'zilari yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish tufayli **quruqlikda yashashga muvaffaq bo'lgan**. Tuproq dastlabki quruqlikdagi o'simliklarning tarqalishiga imkon bergan. Tuproqda organik birikmalarning to'planishi keyinchalik zamburug'larning **paydo bo'lishi** uchun imkon yaratgan. Markaziy Osiyoda kuchli vulkanli jarayonlar ro'y

bergan. Iqlim iliq bo'lgan. Zarafshon tog' tizmalarida kovakichli hayvonlar bilan past bo'yli **psilofitning toshga tushgan tasviri topilgan**.

Devon davrida quruqlikning kengayishi, dengizlar sathining kamayishi davom etgan. Iqlim mo'tadil bo'lgan, quruqlikning ko'pgina qismi dasht, yarimdashtga aylangan. Dengizlarda tog'ayli baliqlar rivojlanib, *qalqondor baliqlarning* yashash uchun kurashda **kamaya borishi** ro'y bergan. So'ngra *suyakli baliqlar* **kelib chiqqan**. Sayoz havzalarda ikki yoqlama nafas oluvchi baliqlar, panja qanotli baliqlar **rivojlangan**. Panja qanotli baliqlarning ayrim vakillari-***latimeriya*** tirik «qazilma» sifatida hozir ham Janubiy Afrika, Madakaskar qirg'oqlaridagi suvlardan **topilgan.** Bu davrda baland bo'yli paporotniklar, **qirqbo'g'imlar**, plaunlardan dastlabki o'rmonlar hosil bo'lgan. Bo'g'imoyoqli hayvonlarning ayrim guruhlari havo bilan nafas olishga o'tishi tufayli ko'p oyoqlilar va dastlabki hasharotlar paydo bo'lgan.

Devon davrining o'rtalariga kelib, panja qanotli baliqlarning ayrim guruhlari quruqlikka chiqishi natijasida suvda ham quruqlikda yashovchilarning dastlabki turlari vujudga kelgan.

Toshko'mir davrining boshlarida Markaziy Osiyoning ko'p hududi suv bilan qoplangan. Davrning oxirida Amudaryo va Sirdaryo oralig'i Orol dengizi o'rnida va uning sharq tomonida dengiz chekinib, keng quruqlik paydo bo'lgan. Quruqlikdagi o'simliklar orasida *lepidodendronlar, plaunlar, kalamitlar* ko'plab o'sgan. Ayrim kalamitlarning balandligi **20-25** *m* ga yetgan. Onda-sonda koraditlar ham uchragan.

Toshko'mir davrida iqlim nam, havoda karbonat angidrid ko'p bo'lgan. Quruqlikdagi pasttekisliklarda botqoqlik yerlar ko'p uchragan. Ularda balandligi **40** *m* ga yetadigan *paporotniklar*, ***qirqbo'g'imlar***, *plaunlar* o'sgan va spora yo'li bilan ko'paygan. Bulardan tashqari, *ochiq urug'li o'simliklar* paydo bo'lgan.

Daraxtsimon o'simliklarning **yoppasiga halok bo'lishi** o'sha joylarda keyinchalik ko'mir qatlami hosil bo'lishiga olib kelgan. Nam va botqoqlik o'rmonlarda suvda ham quruqlikda yashovchilarning qadimgi vakillari hisoblangan ***stegotsefallar*** nihoyatda ko'p va xilma-xil bo'lgan. Uchuvchi hasharot-*suvaraklar*, *ninachilar* rivojlangan.

Perm davrining boshlariga kelib iqlim birmuncha quruq va sovuq bo'lgan. Bunday sharoit suvda ham quruqlikda yashovchilar uchun o'ta noqulay hisoblangan. Ularning anchagina qismi qirilib ketgan. Botqoqlik va sayozliklardagi suvda va quruqlikda yashovchilarning ancha mayda vakillari yashirinib qolgan.

Quruq va past haroratli sharoitda irsiy o'zgaruvchanlik, yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish suvda ham quruqlikda yashovchilar ma'lum guruhining o'zgarishiga sababchi bo'lgan. Keyinchalik, ulardan *sudraluvchilar sinfi* kelib chiqqan.

Perm davrining boshlarida Qizilqum, Farg'ona, Pomir tog'larida yirik orollar va yarim orollar bo'lgan. Quruqlikda daraxtsimon *kordaitlar*, ba'zi *ninabargli* o'simliklar uchragan.

Paleozoy erasida hayvonlar yanada rivojlanib, yirik aromorfozlar ro'y bergan, ya'ni jag'siz va jag'li qalqondor baliqlar, panja qanotli baliqlar, suvda ham quruqlikda yashovchilarning vakil-lari, nihoyat sudralib yuruvchilar sinfining dastlabki vakillari kelib chiqqan. O'simliklar quruqlikka chiqib, spora yo'li bilan ko'payuvchi xillari, ochiq urug'lilar paydo bo'lgan.

28-§. Mezozoy va kaynozoy eralaridagi hayot

Mezozoy (o'rta hayot) erasi 175 mln yil davom etgan. Mezozoy-o'simlik turlari ko'paygan, dastlabki sutemizuvchilar vujudga kelgan eradir.

Trias davrida iqlim quruq kelgan. O'rmonlar-ochiq urug'lilar, ninabargli o'simliklar, sagovniklar, qisman sporali o'simliklar-paporotniklar, **qirqbo'g'im**lardan iborat bo'lgan. Quruqlikda sudralib yuruvchilarning xilma-xilligi ortgan. Ularning keyingi oyoqlari oldingisiga nisbatan kuchli rivojlangan. Hozirgi vaqtda yashab turgan kaltakesak, toshbaqalarning ajdodlari ham shu davrda paydo bo'lgan. Trias davrida ayrim hududlarda iqlim quruq va sovuq bo'lgan. Oqibatda mutatsion o'zgaruvchanlik, yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish natijasida ba'zi bir yirtqich sudralib yuruvchilardan tanasi ***kalamush***dek dastlabki sutemizuvchi hayvonlar kelib chiqqan. Taxmin qilinishicha, ular hozirgi ***o'rdakburun***, yexidnalar singari tuxum qo'yib ko'paygan.

Yura davrida iqlim issiq va nam bo'lgani uchun daraxtsimon o'simliklar avj olib rivojlangan. O'rmonlarda ilgaridek ochiq urug'lilar va paporotniksimonlar hukmronlik qilgan. Ulardan ba'zilari, ya'ni *sekvoyalar* hozirgi vaqtgacha yetib kelgan. Shu davrda paydo bo'lgan dastlabki gulli o'simliklarning tuzilishi anchagina ibtidoiy bo'lgan va keng tarqalmagan. Sporali va ochiq urug'li o'simliklarning gurkirab rivojlanishi natijasida o'txo'r, sudralib yuruvchi hayvonlar tanasi nihoyatda yiriklashgan. Ularning ba'zilarining tanasi **20-25** *m* ga yetgan. Sudralib yuruvchi hayvonlar faqat quruqlikda emas, balki suv, havo muhitiga ham tarqalgan.

Havoda uchar kaltakesaklar keng o'rin olgan. ***Arxeopteriks***lar shu davrda paydo bo'lgan.

Yura davrining yotqiziqlarida **250** ta o'simlik turi aniqlangan.

Bo'r davrida iqlim keskin o'zgargan. Osmonni qoplagan bulutlar juda kamayib, atmosfera quruq va shaffof bo'lgan. Quyosh nurlari to'g'ridan-to'g'ri o'simlik barglariga tusha boshlagan. Iqlimning bunday o'zgarishi ko'pgina paporotniksimonlar va ochiq urug'lilar uchun noqulay bo'lgan va ular kamayib, yopiq urug'li o'simliklar esa aksincha ko'paya boshlagan.

Bo'r davrining o'rtalariga kelib, yopiq urug'li o'simliklarning bir pallali, ikki pallali sinflarining ko'p oilalari paydo bo'lgan. Ularning xilma-xilligi, tashqi qiyofasi ko'p jihatdan hozirgi zamon florasiga yaqinlashgan. Quruqlikda sudralib yuruvchilar sinfi hali ham o'z hukmronligini saqlab qolgan. Yirtqich, o'txo'r sudralib yuruvchilar tanasi kattalashgan yoki shoxlar, suyakli qalqonlar bilan himoyalangan. Qushlar tishli bo'lib, boshqa xossalari bilan hozirgi zamon qushlariga o'xshagan. Bo'r davrining ikkinchi yarmida sutemizuvchilarning xaltali va yo'ldoshli kenja sinf vakillari paydo bo'lgan.

Kaynozoy (yangi hayot) erasi 70 mln yil davom etgan. Kaynozoy-gulli o'simliklar, hasharotlar, qushlar, sutemizuvchi hayvonlar avj olib rivojlangan **eradir.**

Uchlamchi davrning boshlarida iqlim issiq va nam bo'lgan. Tropik va subtropik o'simliklar keng tarqalgan. Davr o'rtalarida iqlim quruq va mo'tadil, oxirida keskin sovigan. Iqlimdagi bunday o'zgarishlar o'rmonlarning kamayishiga, o't o'simliklarning paydo bo'lishiga va keng tarqalishiga olib kelgan. Hasharotlar sinfi Avj olib rivojlangan. Ular orasida gulli o'simliklarning chetdan changlanishini ta'minlaydigan, shuningdek, o'simlik nektarlaridan oziq oladigan yuksak vakillari paydo bo'lgan. Sudralib yuruvchi hayvonlar kamaygan. Quruqlikda, havoda-qushlar, sutemizuvchilar, suvda esa baliqlar, ikkinchi marta suv muhitida yashashga moslashgan sutemizuvchilar uchragan. Davr oxiriga kelib qushlarning hozirgi paytda ma'lum bo'lgan ko'p avlodlari paydo bo'lgan. Davrning boshlarida sutemizuvchilarning xaltalilar kenja sinfi vakillari keng o'rin olgan. Davr oxiriga kelib yashash uchun kurashda yo'ldoshli sutemizuvchi hayvonlar ulardan g'olib kelgan.

Yo'ldoshli sutemizuvchi hayvonlarning qadimgisi hasharotho'rlar turkumi bo'lib, undan uchlamchi davr mobaynida yo'ldoshlilarning boshqa turkumlari, shu jumladan ***Primatlar*** kelib chiqqan.

Uchlamchi davrda Markaziy Osiyoning Turkiston-Hisor tog' tizmalari orol holatidagi quruqlikdan iborat bo'lgan. O'simliklardan paporotniklar,

qirqbo'g'imlar, ochiq urug'li o'simliklar, yopiq urug'lilardan daraxtsimon formalar bilan bir qatorda o't o'simliklar rivojlangan.

Kaynazoy erasining uchlamchi davri o'rtalarida odamsimon maymunlar rivojlangan. O'rmonlarning qisqarishi bilan ba'zi odamsimon maymunlar ochiq yerlarda yashashga majbur bo'lgan. Ulardan keyinchalik eng qadimgi odamlar kelib chiqqan.

Dastlabki qadimgi odamlar kam sonli bo'lib, tabiatning falokatli hodisalaridan yirik yirtqich hayvonlardan saqlanish uchun doimo kurashib kelganlar.

To'rtlamchi davrda Shimoliy Muz okeani muzlarining bir necha marta janubga siljishi va orqaga chekinishi yuz bergan. Muzlarning janubga tomon harakatlanishi iqlimning sovishi bilan juda ko'p issiqsevar o'simliklar janubga, muzlik orqaga chekinishi bilan yana shimol tomon tarqalgan. O'simliklarning bunday takroriy migratsiyasi populyatsiyalarning aralashib ketishiga, o'zgargan sharoitlarga moslasha olmagan turlarning qirilib ketishiga, sharoitga moslashgan turlarning kelib chiqishiga sababchi bo'lgan.

To'rtlamchi davrga kelib odam evolyutsiyasi tezlashgan. Mehnat qurollari yasash, ulardan foydalanish keskin ravishda takomillashgan. Odamlar atrof-muhitni o'zgartirib, yashash uchun qulay sharoit yaratishni o'rganib olganlar va son jihatdan orta borib keng tarqalgan. Bularning hammasi o'simliklar va hayvonot dunyosiga ta'sir eta boshlagan. Dastlabki ovchilar tufayli o'txo'r yovvoyi hayvonlar soni sekin-asta kamaya borgan.

Yevropa va Osiyoda ***mamontlar***, qalin yungli ***karkidonlar***, Amerikada ***mastodontlar***, ***ot*** ajdodlari, bahaybat **yalqov**, ***dengiz sigiri*** degan hayvonlar dastlabki ovchilar tomonidan qirib yuborilgan. Yirik o'txo'r hayvonlarning qirilishi ular bilan oziqlanuvchi ***g'or arsloni***, ***ayig'i*** va boshqa yirik yirtqich hayvonlarning qirilishiga olib kelgan. Daraxtlar ham kesilib, ko'pgina o'rmonlar o'rni yaylovlar bilan almashgan. Bundan taxminan **10** ming yil oldin odamlar yovvoyi hayvonlar bolalarini qo'lga o'rgata borishi natijasida xonaki hayvonlarning dastlabki mahalliy zotlari, yovvoyi o'simlik urug'larini ekish, parvarish qilish orqali madaniy o'simliklarning dastlabki navlari kelib chiqqan. Qayd qilinganlarning barchasi odamlarning oziq-ovqatini ko'paytirishga, yashash uchun kurashda g'olib kelishga, ular sonining yanada ortishiga yordam bergan.

Antropologiya - odam evolutsiyasi haqidagi fan

Odam biologik evolutsiyaning eng yuqori bosqichi sanaladi, ijtimoiy mavjudot sifatida fikrlash qobiliyati va ma'noli nutqqa ega bo'lgani sababli,

avlodlardan qolgan tarixiy-ma'naviy manbalarni o'rganish, fikr yuritish, baholash, kelajakni rejalashtirish imkoniyatiga ega. Odamning tarixiy rivojlanishi haqidagi zamonaviy fikrlar asosan molekular biologiya, sitologiya, solishtirma anatomiya, fiziologiya, embriologiya va paleontologiya dalillariga asoslanadi. Odamning ilk embrional taraqqiyoti bosqichida hamma xordalilar kabi asosiy o'zak organlar: nerv nayi, xorda va ichak nayi hosil bo'ladi. Odamda boshqa sut emizuvchilarga xos bo'lgan quyidagi belgilar mavjud: 7 ta bo'yin umurtqasi, qo'l va oyoq skeleti qismlari, ter, yog' va sut bezlari, alveolllar, diafragma, 4 kamerali yurak, ikkita qon aylanish doirasi, chap aorta yoyi, o'rta quloqdagi 3 ta eshitish suyakchasi.

Odamdagi rudiment organlarga ko'richakning chuvalchangsimon o'simtasi, dum umurtqalari, qisqarish faoliyatini yo'qotgan dum muskullari, uning bir juft nervi, quloq suprasini harakatlantiruvchi muskullar, tanadagi tuklar, uchinchi qovoq, quloq suprasidagi Darvin do'mboqchasi va boshqalar kiradi.

Odamlarda ba'zan atavizm hodisasi ham uchraydi. Odamsimon maymunlar bilan odam skeleti va ichki organlar tuzilishida o'xshashliklar juda ko'p. Qoziq, jag tishlarining soni ham bir xil. Odamsimon maymunlarda va odamda dum bo'lmaydi. Odam uchun xos to'rtta qon guruhi gorilla, shimpanze, orangutanlarda ham uchraydi. Xromosomalarni maxsus usul bilan bo'yash orqali odam va shimpanze xromosomalarining nihoyatda nozik ko'ndalang chiziqlari ham o'xshashligi ma'lum bo'ldi. Odamsimon maymunlarda 48 ta xromosoma bor. Maymunlardagi ikki juft xromosoma odamda qo'shilib ketgani sababli unung kariotipi 46 ta xromosomadan iborat. Parazitlardan bosh biti, kasalliklardan gripp, vabo, chechak, qorin tifi umumiydir. Odamsimon maymunlarda ham mimika muskullari yaxshi rivojlangan. Odam skeleti tuzilishida tik yurish bilan boq'liq bo'lgan o'ziga xos o'zgarishlar yuzaga kelib, unung umurtqa pog'onasida tabiiy egilmalar, tovonida gumbaz paydo bo'lgan, oyoq panjasining bosh barmog'i boshqa barmoqlarga yaqinlashib, tayanch vazifasini bajaradi, chanoq suyaklari ancha kengaygan.

ODAMNING PAYDO BO'LISHI

29-§. Odamning paydo bo'lishi to'g'risidagi tushunchalar va ularning rivojlanishi

Odamning paydo bo'lishi ilm ahlini uzoq yillardan buyon qiziqtirib kelmoqda. Odam tanasi tuzilishini o'rgangan tabiatshunos olimlar uni maymunlar tanasining tuzilishiga o'xshash ekanligi to'g'risida ishonch

hosil qilganlar. Organik dunyoning birinchi marotaba ilmiy klassifikatsiyasini yaratgan ***K. Linney*** (**1707-1778**) odamni chala maymunlar bilan birgalikda primatlar guruhiga kiritgan. Evolyutsionist olim ***J.B. Lamark*** (**1744-1829**) odam daraxtlarda chirmashib yurishdan yerda yurishga o'tgan maymunsimon ajdodlardan kelib chiqqanligi haqidagi g'oyani birinchi bo'lib ilgari surdi. ***Lamark***ning fikricha, maymunlarni hayotiy zaruriyatga ko'ra yurishga o'tishi tana tuzilishi, ayniqsa oyoq panjaralarining o'zgarishiga olib keldi. Ularning to'da-to'da bo'lib yashashi, bir-birlariga munosabatlarini bildirish zaruratini tug'dirdi, natijada nutq paydo bo'la boshladi.

XIX asrning ikkinchi yarmida evolyutsion ta'limotning asoschisi ***Ch. Darvin*** (**1809-1882**) o'zining «*Tabiiy tanlanish yo'li bilan turlarning paydo bo'lishi*» («Proisxojdeniye vidov putem yestestvennogo otbora», **1859**), «*Odamning paydo bo'lishi va jinsiy tanlash*» («Proisxojdenie cheloveka polovoy otbor, **1871**) nomli asarlarida odamning hayvondan (maymundan) kelib chiqqanligini ilmiy dalillar asosida isbotlagan.

Ch. Darvin hozirgi zamonda yashayotgan maymunlarning odamga o'xshashlik tomonini ko'rsatgan., bo'lsa ham, bu maymunlar odamlarning ajdodlari emas, degan fikrni ilgari surgan.

Bu asarlar yaratilgan davrda odamning qazilma ajdodlari to'g'risidagi ma'lumotlar fanda unchalik ko'p emas edi. Keyingi yillarda odam ajdodlarining suyak qoldiqlari va ular ishlatgan mehnat qurollarining ko'plab topilishi ***F. Engels*** nazariyasining to'g'ri ekanligini tasdiqladi.

Odamning hayvondan paydo bo'lganligi xaqidagi dalillar

Hozirgi zamonda mavjud bo'lgan ilmiy ma'lumotlarga ko'ra, sutemizuvchilar sinfining primatlar turkumiga faqat maymunlar va odam kirib, odamning gavda tuzilishi bilan maymunlarning gavda tuzilishida bir qancha o'xshashliklar bor. Avvalambor odam skeleti maymunlar skeletiga o'xshash bo'lib, ularning har ikkalasida bosh suyagi, umurtqa pog'onasi, qo'l-oyoq skeleti mavjud. Ularning o'xshashligi bosh miyaning, ayniqsa bosh miya katta yarim sharlari po'stloq qismining pushta va egatlari rivojlanganligi bilan xarakterlanadi. Qo'l panjalarining harakatchanligi oshib, ayniqsa, bosh panjaning boshqa panjalarga qarshi harakatlari uning ish qobiliyatini oshiradi. Maymunda ham odamga o'xshab sut bezlari, bachadoni bo'lib, ko'pincha bitta bola tug'adi.

Maymun va odam tana tuzilishidagi yuqorida keltirilgan barcha o'xshashliklar odamning primatlar turkumiga kirishini isbotlaydi.

Embriologiya, solishtirma anatomiya, fiziologiya, molekulyar biologiya, immunologiya, genetik patologiya va boshqa fanlar aniqlagan dalillarga ko'ra odam tanasining tuzilishi hozirgi zamondagi mavjud primatlardan Afrika ***gorilla***si va ***shimpanze***ga ko'proq yaqinligi isbotlangan.

Odamdagi *rudiment*lar va *atavizm*. odam ko'zidagi uchinchi qovoq; qushlar ko'zidagi uchinchi qovoq; olti oylik embrionning quloq suprasi; katta yoshli odamning quloq suprasi; maymunning quloq suprasi; odamning ko'richagi, tu'yoqli hayvonlarning ko'richagi va uning chuvalchangsimon o'simtasi; odamdagi ***atavism*** - junli odam; odamdagi ***atavism*** - ko'p emchakli odam; odam dagi ***atavism*** - dumli bola.

Odam va maymunlar organizmidagi fiziologik o'xshashliklar

Odamga xos bo'lgan to'rt guruh qondan uchtasi, ya'ni II, III, IV-guruhlari ***gibbon***, ***orangutan*** va ***gorilla*** maymunlari, va II-guruhlari ***shimpanze*** maymuni qonidan topilgan. ***Shimpanze***ning II-guruh qonini odamga va II-guruh odam qonini ***shimpanze*** maymuniga quyilganda ijobiy natija olingan. ***Shimpanze***ning ba'zi ichki sekretsiya bezlarini odamga va odamning ichki sekretsiya bezlarini jarrohlik yo'li yordamida maymunga o'tkazilganda bu bezlar o'z ishini normal holda bajaravergan.

Odam va odamsimon maymunlar uchun homiladorlik muddati bir xil.

Odamlarda uchraydigan ***gripp***, ***chechak***, ***qorin tifi***, ***vabo*** kabi yuqumli kasalliklar maymunlarda ham uchraydi. Hatto odamlarda uchraydigan *bosh biti* odamsimon maymunlarda ham uchraydi, boshqa maymunlarda esa uchramaydi.

Odam va odamsimon maymunlarda ko'pgina kasalliklarning deyarli bir xil kechishi ular organizmida o'tadigan biokimyoviy jarayonlarning yaqinligini ko'rsatadi.

Maymunlar nerv sistemasi faoliyatini o'rganish bo'yicha o'tkazilgan tajribalar ham ularning odamlarga yaqinligini ko'rsatdi. ***Shimpanze*** maymunida har xil ranglarni qabul qilish qobiliyati odamlarga o'xshash ekanligi aniqlangan. Maymunlarning mimika muskullari tuzilishi odamlar mimika muskullariga o'xshash bo'lganligi tufayli ularning qo'rqqandagi, achchiqlangandagi, xursand bo'lgandagi, kulgandagi, yig'lagandagi, xafa bo'lgandagi holatlari odamning shunday holatlardagi ko'rinishiga o'xshaydi. Maymunlar o'zlarining emotsional holatlarini odamlarga o'xshab har xil ovoz chiqarib, qiyqirib, ko'zlaridan yosh chiqarib, qayg'urish yoki kulgi-tabassum bilan namoyon qiladilar.

Maymunlarda xilma-xil shartli refleks faoliyatlari mavjud. Masalan, sakrash, daraxtlarga tirmashib chiqish, ushlash kabi harakat reflekslari

yaxshi rivojlangan. Bularning hammasi deyarli ovqat topish bilan bog'liq bo'lgan reflekslardir. Suxumidagi (Gruziya) maymunlar pitomnigida o'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, hatto tuban maymunlar (***gamodrinlar, makaki***) ham bir necha mashqdan keyin toshni mo'ljalga tushira olganlar.

Odamda odamsimon maymunlarga nisbatan bosh miya yuqori darajada rivojlangan, chunonchi, katta yochdagi odamda bosh miya massasi **1020—1970** g. gacha, bosh miya yarim sharlari po'stlog'ining pyshta va egatlari yozib tekislansa uning umumiy sathi **1468-1670** sm^2 ni tashkil qiladi; Bu ko'rsatgichlar odam-simon maymunlar bosh miyasiga nisbatan **3-3,5** baravar ko'pdir. Odam bosh miya yarim sharlari po'stlog'ining tepa, peshona va chakka qismlaridagi pyshta va egatlar odamsimon maymunlarga nisbatan yaxshi rivojlangan. Odamsimon maymunlarda bosh miya yarim sharlari po'stloq, pushta va egatlari yaxshi rivojlanmaganligi tufayli ularda tashqi muhit taassurotlarini umumlashtirish va fikrlash qobiliyati odamga nisbatan ancha past darajada bo'ladi.

Odam va ***shimpanze*** xromosomalari o'rganilganda, ularning ancha o'xshashligi aniqlangan. Farqi, odam hujayrasi yadrosida xromosomalar **46** ta, odamsimon maymunlarda esa **48** ta ga teng.

Yuqoridagi dalillar odamning rivojlanishi boshqa umurtqali hayvonlarga o'xshash ekanligini ko'rsatib, biogenetik qonun bo'yicha odam ontogenezi filogenetik rivojlanishining asosiy bosqichlarini qaytaradi. Odamning, embrional rivojlanishini o'rganish shuni ko'rsatadiki, bu davrda hosil bo'lgan organlarning hammasi ham rivojlanavermaydi. Ularning ayrimlari chaqaloq tug'ilganiga qadar yo'qolib ketadi yoki maydagina hajmda bo'lib, hech qanday ahamiyatga ega bo'lmay qoladi. Bunday organlarni ***rudiment***lar (lotincha-qoldiq) va ***atavizm***lar (lotincha-uzoq ajdod) deyilib, ular uzoq ajdodlar tana tuzilishiga xos belgilardir.

Odam tanasida **90** tadan ortiq ***rudiment*** bo'lib, bularga odam skeletidagi *dum suyagi, odam ko'richagining chuvalchangsimon o'simtasi-appendiks* (sut emizuvchi hayvonlarda bu o'simta ovqatni hazm qilishda ishtirok etadi), *ko'zning ichki burchagidagi uchinchi qovoq* (qushlar va sudralib yuruvchilarda yaxshi rivojlangan), *tananing har xil qismlaridagi* ***rudiment*** *muskullar* (quloq muskullari, qoshni yuqoriga ko'taruvchi muskullar) kiradi. Ayrim chaqaloqlar ***atavizm*** holida, ya'ni *dumli, tanasi jun bilan qoplangan, ortiqcha emchakli* holda bo'lib tug'iladi. Bularning barchasi odamning hayvondan paydo bo'lganligini ko'rsatuvchi qo'shimcha dalillardir.

Odam embrioni rivojlanishining beshinchi oyida uning tanasining deyarli hamma qismi qalin, nozik (ingichka) jun bilan qoplangan bo'ladi, chaqaloq tug'ilishiga yaqin davrda bu junlar kamayadi. Bola tug'ilgach junlar tananing ba'zi qismlarida-asosan boshda o'sadi. Ko'pgina turdagi umurtqali hayvonlarda ***rudiment*** organlar rivojlangan bo'ladi. Masalan, umurtqali hayvonlarning ko'pchiligida dum bo'lib, u ma'lum vazifani bajaradi.

Umurtqali hayvonlarning aksariyat turlarining tanasi jun bilan qoplangan bo'ladi. Quloq suprasi muskullari yaxshi rivojlangan bo'lib, ular quloqlarning xilma-xil harakatlarini erkin bajarishga imkon beradi.

Qadimda agar chaqaloq ***atavizm*** holida, ya'ni birorta ***rudiment*** to'qimasi, organi ko'zga ko'rinarli darajada rivojlangan holda tug'ilsa odamlarda, ayniqsa xurofotga berilganlarda, qo'rquvni vujudga keltirgan. Bunday chaqaloq onasi bilan birga quvg'in qilingan (odam yashamaydigan joyga eltib qo'yilgan).

30-§.Antropogenezning harakatlantiruvchi omillari

Ch. Darvin odamning paydo bo'lishi irsiy o'zgaruvchanlik, yashash uchun kurash va tabiiy tanlanish kabi omillar ta'sirida uzoq evolyutsion jarayon orqali sodir bo'lganini asosli ravishda ko'rsatdi. Ushbu omillar ta'sirida qadimgi odamsimon maymunlar tanasi bir qancha morfologik va fiziologik o'zgarishlarga uchrab, natijada tik yurish imkoniyatiga ega bo'lganlar.

Albatta odamning odamsimon maymundan paydo bo'lishida yuqorida keltirilgan biologik omillardan tashqari, ularning hayot uchun kurash jarayonida mehnat qilish, bir-biri bilan munosabatda nutqqa bo'lgan zaruriyat va uning rivojlanishi kabi ijtimoiy omillar ham katta o'rin tutgan.

Odamsimon maymundan odamning paydo bo'lishida **mehnat eng muhim omillardandir.** Mehnat jarayonida odam mehnat qurollarini o'zi yaratdi. Bironta yuqori darajada rivojlangan hayvon bu qurollarni o'zi yasay olmagan va yasay olmaydi. Odam mehnat jarayonida tabiatni o'zgartirib noz-ne'matlar yaratadi. Hayvonlar ham tabiatni o'zgartirishga bir muncha ta'sir etadilar, ammo ular tabiatni tayyor noz-ne'matlaridan foydalanadilar.

Odamsimon maymunlarning tik yurishga o'rganishi qisqa vaqt ichida sodir bo'lmagan. Bu jarayon million yillar davom etgan.

Yashash uchun kurash, ozuqa qidirib o'rmondan ochiq yerlarga o'tish va ularni o'zlashtirish, tabiiy tanlanish orqali ularning harakatlari, bir-birlari bilan munosabatlari asta-sekin mukammallashib borgan. Odamsimon

maymunlarning tik yurishga o'tishi munosabati bilan ular tanasining kattaligi va vazni ortib borib, umurtqa pog'onasining S-simon bukilmasini yuzaga keltirgan, chanoq kengaygan, dumg'aza mustahkamlangan, oyoq shakli o'zgarib mukammallashgan, jag' suyaklari va muskullari esa noziklashgan. Odamsimon maymunlar tik yurishga o'tishi muno-sabati bilan ularning qo'llari tanani tutib turish (tirgagichlik) vazifasidan ozod bo'lib, xilma-xil harakatlarni bajarish imkoniga ega bo'lgan. Qo'l faqat mehnat organi bo'lmay, balki mehnat mahsuli hamdir. Hozirgi zamondagi maymunlar eng oddiy tosh «pichoqni ham yasay olmaydi. Bizning ajdodlarimiz bo'lgan odamsimon maymunlar tabiiy narsalardan qurol yasab, uni ishlata bilganlar. Albatta bu borada ular malakasining oshishi million yillar davom etgan. Mehnat qurollarini yasash bo'yicha tajriba avloddan-avlodga o'tib, takomillashib borgan. Ular yasagan mehnat qurollari odamlarning tabiatga qaramligini kamaytirib, bilim doirasini kengaytira boshlagan va hayotlari borgan sari yaxshilanishiga olib kelgan.

Odamning maymunsimon ajdodlarining to'da-to'da bo'lib yashashi va keyinchalik jamoaga aylanishi odamning paydo bo'lishida muhim ahamiyatga ega bo'ldi. Chunki har qanday qurolga ega bo'lsa ham yolg'iz individ yirtqich hayvonlar hujumiga bardosh bera olmas yoki yakka o'zi ov qila olmas edi. Mehnat jamoa a'zolari birlashib ov qilishgan, yirtqich hayvonlardan o'zlarini himoyalashgan, bolalarini parvarish qilishgan. Jamoaning tajribali yoshi ulug'lari kichik yoshdagilarga qurol yasashni, ov qilishni, olovni saqlashni o'rgatganlar.

Qadimgi ajdodlarimizning har xil hayvonlar va baliq ovlash ishlari bilan shug'ullanishlari ularning ko'proq go'shtli ovqat iste'mol qilganliklarini bildiradi. Bu ovqatlar tarkibidagi oqsillar ularning jismoniy rivojlanishiga imkon yaratgan. Hayvon mahsulotlaridan olovda pishirilgan ovqatlarni chaynash xom go'shtni chaynashga nisbatan osonlashganligi natijasida jag' suyaklari va muskullari tuzilishi noziklashgan. O'simlik mahsulotlarini iste'mol qilishga o'rganish natijasida ovqat hazm qilish organlari tuzilishi va funksiyasida o'ziga xos o'zgarishlar vujudga kelgan.

Ajdodlarimizning olovdan foydalanishlari ularni sovuqdan va yirtqich hayvonlardan himoyalanishlariga hamda issiq hududlardan sovuq hududlarga tarqalib yashashlariga imkon tug'dirgan.

Jamoa bo'lib yashagan qadimgi odamlar bir-birlari bilan imo-ishora qilib har xil tovushlar chiqarib muomala qilishgan. Ularning dastlabki so'zlari mehnat jarayoni bilan bog'liq bo'lgan, narsalar nomlari bilan atash esa keyinchalik paydo bo'lgan. Odamsimon maymunlarning unchalik rivojlanmagan hiqildog'i mashq qilish orqali ovoz apparatiga aylangan.

Ovoz apparatinng rivojlanishi va nutqning paydo bo'lishi ajdodlarimizning aqliy rivojlanishiga, fikrlash va o'z fikrini boshqalarga bayon etish qobiliyatining rivojlanishiga imkon yaratdi.

31-§. Odam evolyutsiyasining asosiy yo'nalishlari

Paleontologik tadqiqotlar natijasi shuni ko'rsatdiki, odamning dastlab kelib chiqqan joylari Shimoli-Sharqiy Afrika, Markaziy-Janubiy Osiyo hamda Janubi-Sharqiy Yevropa bo'lgan. O'sha davrda bu keng territoriya tropik o'rmonlar bilan qoplangan bo'lib, undan qadimiy odamlar sayyoramizning boshqa mintaqalariga tarqalganlar.

Paleontologik tadqiqotlar natijasiga ko'ra, odamning evolyutsion rivojlanishida to'rt bosqich mavjud: odamning boshlang'ich ajdodlari, eng qadimgi odamlar, gadimiy odamlar va nihoyat dastlabki hozirgi odamlar bo'lganligini paleontologik dalillar ko'rsatdi.

1. Odamning boshlang'ich ajdodlari. Taxminan **3,5-5** million yillar ilgari sayyoramiz ancha sovub, tropik o'rmonlar janubga siljigan, ularning o'rnini dasht va cho'llar egallagan. Bunday joylarda yashovchi eng qadimgi ajdodlarimizning yirtqich hayvonlardan yashirinishlari uchun baland bo'yli daraxtlar bo'lmagan, Bunday sharoitda uzoqda kelayotgan yirtiqich hayvonlarini ko'rish va xavfsizligini ta'minlash uchun tik turib yashashga majbur bo'lganlar. Demak, tik turib yashashga o'rganish hayotiy ehtiyojga aylangan.

Taxminan 25 mln yil avval driopiteklar yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish, irsiy o'zgaruvchanlik sababli ikki tarmoqqa, hozirgi odamsimon maymunlar va odamlarning dastlabki ajdodlariga ajralganlar. Birinchi tarmoq vakillarining keyingi rivojlanishidan gorilla va shimpanzelar kelib chiqqan.

Sharoitning keskin o'zgarishi tufayli driopiteklarning ayrimlari ikki oyoqda yurishga o'tgan. Natijada "janubiy maymunlar" - avstralopiteklar paydo bo'lgan. Suyaklarining tuzilishi asosida ularning tashqi qiyofalari tiklangan. Bo'yi **120-140** sm bo'lib, tanasining og'irligi **36-55** kg, kalla suyagining hajmi **500-600** sm^3 bo'lgan. Ular chanoq suyagining tuzilishi ikki oyoqlab harakatlanganligini ko'rsatadi.

Odamning qadimgi ajdodlari bo'lgan-***avstralopitek***larning suyak qoldiqlari XX asrning **20-30**-yillarida **Keniyaning Rudolf ko'li atrofidan** topilgan. Avstralopiteklarning bir turi rivojlanib, ***dastlabki odam (homo habilis)*** kelib chiqqan. Bosh miyasi hajmi 650-680 sm^3 va bo'yi 135-150 sm. ***Avstralopitek***lar daraxt va hayvon shoxlaridan, suyaklardan, toshlardan oddiy qurollar yasaganlar. Ular yasagan qurollar **2,6** mln yoshda

bo'lgan yer qatlamlaridan topilgan. ***Avstralopitek***lar o'rmon-dasht, ochiq yerlarda yashaganlar hamda asosan go'sht bilan ovqatlanganlar. Bu ularning miyasi rivojlanishiga imkon yaratgan. Ular jamoa bo'lib yashaganlar, ko'pchilik bo'lib ov qilganlar, jamoa a'zolari o'rtasida mehnat bo'lingan. Homo habilislar o'zlari yasagan qurollar bilan yirik hayvonlarni o'ldirganlar, o'simliklarning tuproq ostidagi ildiz mevalarini kovlaganlar, olovdan foydalanishni bilganlar, yirik toshlardan o'zlari uchun kulba qurib yashay boshlaganlar. Shuning uchun ham ular «***uquvli odam***» deb atalgan.

2. Eng qadimgi odamlar (arxantroplar). Arxantroplar tik yuruvchi odam - homo erectus turiga kiritiladi. Odamsimon maymunlarning odamga aylanishi, maymun bilan odam xususiyatlarini o'zida mujassamlashtirgan, bir qancha oraliq formali (***pitekantrop, sinantrop***) ***maymun odamlar*** orqali vujudga kelgan. Taxminlarga qaraganda, eng qadimgi ibtidoiy (primitiv) odamlar bundan **1-1,5** mln. yil ilgari paydo bo'lgan. Eng qadimgi odamlarning qoldiqlari dastlab **1891**-yilda Yava orolida gollandiyalik olim Dyubua tomonidan topilgan, keyinchalik Afrika, Osiyo va Yevropada ham topilgan, **1980**-yilda Janubiy Farg'onadagi Selengur g'oridan topilgan tosh qurollar ushbu mintaqada bundan **1,1** million yillar muqaddam ibtidoiy odamlar yashagan degan xulosaga olib keladi. Bularga ***pitekantrop***- «***maymun odamlar***» deb nom berilgan. Ularning bo'yi **170** sm atrofida, bosh miyasining hajmi-**800-1100** sm^3 ga yaqin bo'lgan, peshonasining tuzilishi qiya, jag' suyaklari yirik.

Pitekantroplar to'da-to'da bo'lib yashaganlar, ammo ular-ning doimiy turar joylari bo'lmagan, olovdan foydalanishni bilganlar, toshdan, suyakdan oddiy qurollar yasay olganlar.

Rivojlanish darajasi ***pitekantrop***larga yaqin bo'lgan eng qadimgi odamlarning qoldiqlari **1927-1937**-yillarda Xitoyda Pekin atrofidagi g'ordan topilgan. Ular ***sinantrop***lar deyilib, bundan taxminan **500-300** ming yil oldin yashaganlar. ***Sinantrop***lar tashqi tuzilishi jihatidan ***pitekantrop***larga o'xshash bo'lib, ular juda faol hayot kechirganlar, chaqqon ovchi bo'lganlar. Ularning bo'yi 150-160 sm, miyasining hajmi 850-1220 sm3 bo'lgan. Bir nechtalari hamkorlikda yirik yirtqich hayvonlarga ham hujum qila olganlar. Ular ov uchun oddiy qurollarni yasaganlar hamda olovdan foydalanganlar.

1907-yilda Germaniyaning Geydelberg shahri yaqinidan tuzi-lishi va yashash tarzi ***pitekantrop***, ***sinantrop*** odamlariga o'xshash bo'lgan Geydelberg deb ataluvchi eng qadimgi odamlarning qoldiqlari topilgan.

Pitekantrop, sinantroplar hozirda homo erectus turiga kiritilib, eng qadimgi odamlar arxantroplar sanaladi.

Qadimgi odamlar (paleantroplar). Yevropa, Osiyo va Afrika mamlakatlarining g'orlaridan qadimgi odamlarning yaxlit skeletlari topilgan. Ular **1856**-yilda Germaniyaning Neandr daryosi vodiysidan topilgani uchun ***Neandertallar*** deb nomlangan. ***Neandertallar*** katta territoriyada yashaganlar. Ular suyaklarining qoldiqlari janubiy va sharqiy Osiyoning **100** dan ortiq joylarida, shuningdek O'zbekistonda Surxondaryo viloyatining *Teshik tosh g'oridan* ham topilgan.

Neandertallar bosh miyasining hajmi **1400** sm^3 ga, ya'ni hozirgi zamon odamlariga yaqin bo'lgan. ***Neandertallar***ning bo'yi **155-165** sm, miyasi hajmi 1400 sm3 atrofida bo'lib, muskullari ancha yaxshi rivojlangan.

Neandertal odamlar **250-40** ming yil ilgari paydo bo'lgan bo'lib, asosan sovuq iqlim sharoitida yashaganlar (muzlik davrida). Sovuq sharoit kiyimdan foydalanish zaruratini tug'dirgan. Ular o'zlari uchun kiyimlarni hayvonlarning terisidan tayyorlaganlar. Toshlarni yo'nib o'tkir uchli qurollar yasashni yaxshi bilganlar. Qurollar yordamida yovvoyi hayvonlarni ovlaganlar. Hayvon go'shtini ovqat sifatida iste'mol qilganlar. Qadimgi odamlarda bu yumushlarni bajarish uchun boshida o'zaro imo-ishoralar va aniq ma'no bermaydigan tovushlar chiqarib tushungan bo'lsalar, keyinchalik shu asosda ma'noli nutq rivojlanib, u orqali bir-birlari bilan muloqat qilganlar.

Neandertallar to'da-to'da bo'lib g'orlarda yashaganlar, bir-birlariga, bolalariga, kasal odamlarga g'amxo'rlik qilganlar, o'lganlarni ko'mib, ularning go'rini bezaganlar.

Dastlabki hozirgi zamon odamlari (neoantroplar). **1886**-yilda Fransiyaning janubidagi Kromanon degan joyda skelet suyaklari va qurollari ko'plab topilgani uchun dastlabki hozirgi odamlarni ***kromanon odamlar*** deb ataganlar. Topilgan qoldiqlar asosida ularning bundan **50-60** ming yil ilgari yashaganliklari aniqlangan. ***Kromanon odamlar***ning bo'yi **180** sm gacha bo'lib, peshonalari keng, bosh miyasining hajmi **1600** sm^3 gacha bo'lgan. Ular miyasining hajmi, tana tuzilishi hozirgi zamon odamlarining tana tuzilishidan deyarli farq qilmagan. ***Kromanon odamlar*** tosh, hayvon suyagi va shoxlaridan xilma-xil qurollar yasaganlar, kulolchilikni bilganlar. Ular hayvonlarni qo'lga o'rgatganlar, ibtidoiy dehqonchilik bilan shug'ullanishgan. Kromanon odamlar tosh, suyak va shoxdan yasagan qurollarini o'ymakor naqshlar bilan bezaganlar.

Dastlabki hozirgi zamon odamlari ovchilikning har xil usullarini yaxshi bilganlar. Ular ovchilikda o'zlari yasagan, o'q-yoy, nayza va boshqa

qurollardan ustalik bilan foydalanganlar. Kromanon odamlar jamoa bo'lib yashaganlar, ularning rivojlanishida ta'lim-tarbiya, tajriba o'rgatish alohida o'rinni egallagan.

Odam irqlari. Odamning biologik va ijtimoiy tabiati

Odam irqlari. Zamonaviy odamlarning hammasi bitta "homo sapiens" turga mansub. Yashash sharoiti, ijtimoiy turmush tarzi, mehnatning turlari, mehnat organi sifatida qo'lning rivojlanishi, ma'noli nutqning paydo bo'lishi va boshqa xususiyatlar odamning tashqi qiyofasida, tananing jismoniy tuzilishida ayrim o'zgarishlarni vujudga keltirdi. Tashqi qiyofasiga, ya'ni bo'yi, gavda va yuz tuzilishi, ko'zi, sochi, terisining rangi va boshqa belgilariga qarab uchta irqqa bo'linadi: *yevropoid, mongoloid, negroid.* Ammo bularning hammasida odamlarga xos bo'lgan bosh miyaning tuzilishi va hajmi, aqliy qobiliyati kabi xususiyatlarida farq bo'lmaydi. Barcha irqlar biologik jihatdan bir-biriga teng. Bu katta irqlar o'z navbatida mayda irqlarga, millatlarga, elatlarga bo'linadi. Har xil irqlar bitta turga «aqlli odamga» kiradi, chunki ular bir-birlari bilan nikohga kirganlarida oson chatishib sog'lom avlod beradilar.

Har xil irqlarning shakllanishi asosan yashash sharoitiga va muayyan sharoitga organizmning moslashganligini ko'rsatadi.

Yevropoid xalqlarning och rangli terisi ultrabinafsha nurlarni yaxshi o'tkazadi va shu orqali raxit kasalligidan saqlanadilar, ularning tor qirra buruni nafasga olinadigan havoni ilitadi. Yevropoid irqiga mansub kishilar sayyoramizning shimoliy mintaqalarida yashaydilar. Bu joylarda ayniqsa qish faslida kunning yorug'i qisqa, havo harorati past bo'ladi. Shuning uchun bunday joylardagi odam irqining shakllanishi organizmning ichki qismidagi issiqlikni saqlashga moslashgan.

Mongoloid irqiga mansub kishilar tana tuzilishining shakllanishiga Ular yashab kelgan odatiy dasht-sahrolar kuchli quyosh nuri, ko'pincha chang to'zonli, kuchli shamollar ta'sir etgan. Ular ko'zlarining kichik va qiyiq bo'lishi chang-to'zonlardan, charaqlagan quyosh yorug'idan himoyalanishga yordam bergan.

Negroid irqiga mansub kishilarning sochlari qalin, jingalak bo'lishi va tanasining qora bo'lishi ular boshi va tanasini quyoshning ultrabinafsha nurlari ta'siridan himoya qilishga moslashgan.

Olimlarning fikriga ko'ra, hozirgi zamon odami shakllanish jarayonida uning dastlabki vatani hisoblangan Janubiy -Sharqiy Osiyo va unga qo'shni Shimoliy Afrikada ikki irq - janubi-g'arbiy va shimoli-sharqiy irqlar

paydo bo'lgan. Birinchi tarmoq keyinchalik yevropoid va negroid irqlari, ikkinchisi esa mongoloid irqi kelib chiqishiga sabab bo'lgan.

Oraliq formalar

Tuzilishiga ko'ra turli sinf belgilarini o'zida birlashtirgan organizmlar *oraliq formalar* deyiladi.

Devon davrida yashagan ***panja qanotli baliqlar***, baliqlar bilan suvda ham quruqlikda yashovchilar orasida oraliq forma sanaladi. ***Arxeopteriks*** sudralib yuruvchilar bilan qushlar o'rtasidagi oraliq formadir. ***Teropsidlarning*** ba'zi vakillari sudralib yuruvchilar bilan sutemizuvchilar orasidagi oraliq forma hisoblanadi.

Urug'li paporotniklar esa paporotniklar bilan ochiq urug'li o'simliklar orasidagi oraliq formadir. Oraliq formalarning mavjudligi organik dunyo tarixiy jarayonda o'zgara borganligini ko'rsatuvchi ishonchli dalildir.

IV bob. EKOLOGIYA VA HAYOT

Insoniyat paydo bo'lgandan boshlab atrof-muhit, o'simliklar va hayvonot olami, tabiatdagi jarayonlarni o'rganib kelgan. Shu tariqa inson tafakkuri rivojlangan, mantiqiy fikr yuritish orqali tabiatdagi hayot mohiyati, o'simliklar va hayvonlar hayotidagi mavsumiy moslanishlarni tushunish imkoniyati yuzaga kelgan.

Bu bob bilan tanishish jarayonida siz umumiy ekologiya fanining mohiyatini, asosiy ekologik tushunchalar va omillarni, asosiy abiotik omillarning tirik organizmlarga ta'sirini, tabiatdagi mavsumiylik, fotoperiodizm, biologik ritmlarni, biotik omillar, simbioz va antibioz bog'lanishlarni, populyatsiya va turning ekologik ta'rifini, noyob va yo'qolib borayotgan turlarni muhofaza qilish yo'llarini, «**Qizil kitob**»ning ahamiyatini, biogeotsenozlarning mohiyatini, uning tarkibiy qismlarini, oziq zanjirlari va ekologik piramida tushunchalarini, biotsenozlarning o'z-o'zini idora qilish va almashinishini, agroekosistemalar va tabiiy ekosistemalarning bir-biridan farqlarini, Markaziy Osiyo ekosistemalarining o'ziga xosligini, antropoekologik ekosistemalarning o'ziga xos xususiyatlarini o'rganasiz.

Biologik sistema (biosistema) - o'zaro aloqador va o'zaro ta'sir ko'rsatadigan, muayyan funksiyani bajaradigan, rivojlanish, o'z-o'zini barpo etish va atrof-muhitga moslanish qobiliyatiga ega biologik ob'yektlarni o'zida birlashtiradi.

Biologik sistemalarning iyerarxik tuzilishi. Tirik sistemalaming turli xil bir-biriga bog'liq, o'zaro aloqada bolgan darajalari iyerarxik tuzilishdan iborat. Hayot tuzilishining yirik darajalari tarkibiy qism sifatida mujassamlashtiradi va har bir tuzilish darajasining o'zaro ta'siri ko'lamida qaram holda umumiy qonuniyatlarga bo'ysunadi, ularning o'zaro ta'siri tufayli umumiy xossalari paydo bo'ladi.

Biosfera o'zida yerning tirik organizm tarqalgan qobig'i sifatida sayyoramizdagi barcha biogeotsenozlarni qamrab oladi. Biogeotsenoz o'z navbatida ekologik jihatdan bir-birini to'ldiradigan turli populatsiyalardan tashkil topgan. Populatsiyalar esa avlodlari doimo almashinib turadigan individlardan tuzilgan. Individlar yaxlit organizmlar bo'lib, ular organlar sistemalaridan, bu sistemalar organlardan, organlar to'qimalardan, to'qimalar esa hujayralardan iborat. Tirik organizmlarning eng kichik birligi hujayradir. Hujayra alohida bir hujayrali organizm sifatida ham, ko'p hujayrali organizmning bir qismi sifatida ham barcha hayotiy xossalarni namoyon etadi.

Hayot darajalari biri ikkinchisiga asos bo'lib, keyingi darajani vujudga keltirgani sababli iyerarxik (zinapoya ko'rinishida) tuzilish nomini olgan.

32-§. Ekologiya fani va uning vazifalari

«Ekologiya» tushunchasini fanga birinchi bo'lib nemis biologi ***Ernest Gekkel*** **1866**-yilda kiritgan.

Ekologiya ayrim individlarning rivojlanishi, ko'payishi, yashashi, populyatsiyalarining va jamoalarining tarkibi hamda o'zgarishlarini yashash muhitiga bog'liq holda o'rganadi.

Ekologiya fanining ***asosiy vazifalariga*** quyidagilar kiradi:

1. Har xil organizmlar guruhlarining atrof-muhit omillari bilan munosabati qonuniyatlarini o'rganish.
2. Organizmlarning yashash muhitiga ta'sirini aniqlash.
3. Biologik resurslardan oqilona foydalanish, odam faoliyati ta'sirida tabiat o'zgarishlarini oldindan ko'ra olish, tabiatda kechayotgan jarayonlarni boshqarish yo'llarini o'rganish.
4. Zararkunandalarga qarshi kurashning biologik usullarini yaratish.
5. Sanoat korxonalarida chiqindisiz texnologiyani ishlab chiqish va joriy etish.
6. Organizmlarning tuzilishi, hayotiy faoliyati va harakatiga atrof-muhit ta'sirini o'rganish.
7. Tirik organizmlarning atrof-muhitga moslanishining ekologik mexanizmlarini o'rganish.

8. Turning turli populyatsiyalardagi individlar sonining o'zgarishiga nisbatan tashqi muhit ta'sirini o'rganish.

9. Biosferada yuz beradigan jarayonlarning barqarorligini ta'minlash maqsadida ularni tadqiq etish.

10. Shaxsning egallaydigan kasbi va yoshidan qat'iy nazar, ularda ekologik dunyoqarash, ong, tafakkur va ekologik madaniyatni shakllantirish.

Ekologiya genetika, evolyutsiya ta'limoti, sistematika, fiziologiya, etologiya kabi biologik fanlar bilan chambarchas bog'langan.

Ekologiya fanining boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liq. Bunda tirik organizmlarni har xil tuzilish darajalarida o'rganish mumkin.

Ekologiya fanini *o'rganishning predmeti* tiriklikning har xil tuzilish darajalari-populyatsiya, tur, biogeotsenoz, biosfera darajalaridir.

Ekologiya fani quyidagi asosiy bo'limlardan tashkil topgan: autekologiya, sinekologiya, evolyutsion ekologiya va tarixiy ekologiya.

Autekologiya-ayrim bir turga mansub bo'lgan organizmlar yoki populyatsiyalarning o'zaro va muhit bilan munosabatlarini o'rganadi. Masalan, hozirgi davrda populyatsiyalar ekologiyasini o'rganishda ularning ko'payishi, turg'unligi yoki sonining kamayishini o'rganishda matematik modellashtirish usuli keng qo'llanilmoqda.

Demekologiya—populyatsiyalar ekologiyasi, populyatsiyada individlar sonining o'zgarishi, populyatsiyadagi guruhlar o'rtasidagi munosabatlarni o'rganuvchi bo'lim. Demekologiya doirasida populyatsiyalarning shakllanish shart-sharoitlari o'rganiladi. Demekologiya tashqi muhit ta'siri ostida individlar sonining o'zgarish sabablarini o'rganadi.

Sinekologiya-har xil turga mansub organizmlar umumlashmasining o'zaro va muhit bilan munosabatlarini o'rganadi. Bunda ayrim territoriyalarda yashaydigan mikroorganizmlar, o'simliklar, hayvonlar turlarining xilma-xilligi, tarqalishi, ular orasidagi raqobatlar va boshqa ekologik muammolar o'rganiladi.

Biogeotsenologiya - biogeotsenozlarning tuzilishi va xususiyatlarini o'rganadi.

Evolyutsion ekologiya-ekologik sistemalarning sayyoramizda hayot kelib chiqishi bilan birga o'zgarishlarini, biosferaning evolyutsiyasiga insonning ta'sirini o'rganadi. Evolyutsion ekologiya paleontologik ma'lumotlardan va hozirgi zamon ekologik sistemalari haqidagi ma'lumotlardan foydalanib, qadimiy ekosistemalarni nazariy rekonstruksiyalashga (qayta yaratishga) harakat qiladi.

Tarixiy ekologiya-insoniyat sivilizatsiyasi va texnologiyasining rivojlanishi natijasidagi ekologik o'zgarishlarni neolit davridan boshlab hozirgi davrgacha o'rganadi.

Bu fanning sayyoramiz tabiatidagi alohida zonalarni o'rganuvchi o'rmon ekologiyasi, cho'l ekologiyasi, botqoq ekologiyasi, ko'l ekologiyasi va boshqalar bor.

33-§. Ekologiyani o'rganishning asosiy metodlari

Data metodi yordamida populyatsiyaga muhit omillari yig'indisining ta'siri, ma'lum sharoitda turning rivojlanishi va yashashining umumiy holati tekshiriladi.

Ekologik tajribalar metodi yordamida ayrim omillarning organizm rivojlanishiga ta'siri o'rganiladi. Bu maqsadni amalga oshirish uchun odatda birorta tabiiy sistema modellashtiriladi. Masalan, chuchuk suv havzasining modeli akvarium hisoblanadi.

Matematik modellash metodi ekosistemaning yashovchanligi va kelajagini oldindan aniqlashga yordam beradi. Bu metodni amalga oshirishda EHMdan (elektron hisoblash mashinalar)idan keng foydalaniladi.

Asosiy ekologik tushunchalar. Ma'lum muhitda yashayotgan ayrim turlar yig'indisi ekosistemalarni hosil qiladi.

Jamoa yoki ekosistema ilmiy adabiyotlarda ko'p ishlatiladigan *biotsenoz* tushunchalariga mos keladi. O'ziga xos ko'rinishga va o'simliklar dunyosiga ega bo'lgan yirik regional yoki subkontinental biosistemalarni *biomlar* deb ataladi. Yerning fizik muhiti bilan turg'un muvozanatda, Quyosh bilan energiya almashinish holatida bo'lgan Yerdagi hamma tirik organizmlar kompleksi *biosferani* yoki *ekosferani* hosil qiladi.

Muhit deb, ayrim organizmlar, populyatsiyalar yashaydigan, ularning holatiga, rivojlanishiga, ko'payishiga bevosita yoki bilvosita ta'sir ko'rsatadigan tirik va o'lik tabiatning hamma sharoitlariga aytiladi.

Tirik organizmlarga ta'sir ko'rsatuvchi muhitning har qanday tarkibiy qismlari *ekologik omillar* deyiladi.

Hamma ekologik omillar uchta asosiy guruhga bo'linadi:

Abiotik omillar-anorganik tabiat sharoitining yig'indisi. Bularga tuproq, iqlim, topografik va boshqa fizik omillar kiradi.

Biotik omillar. Bunga tirik tabiat omillari (tirik organizmlarning bir-biriga va yashash muhitiga ta'siri) kiradi.

Antropogen omillar. Bunga inson faoliyatiga bog'liq bo'lgan omillar kiradi.

Omillarning organizmga kompleks ta'siri. Cheklovchi omillar. Tirik organizmlarga juda ko'p omillar ta'sir ko'rsatadi. O'sha omillarning ayrim organizmlarga ta'sir natijasi esa xilma-xildir. Omilning organizm hayoti uchun eng qulay dara-jasi ***optimal daraja*** deyiladi. Har qanday ekologik omilning eng yuqori darajasi-***maksimumi*** va eng quyi darajasi ***minimumi*** bo'ladi. Tabiiyki, har bir tirik organizm uchun ma'lum ekologik omil-ning o'z *maksimumi*, *minimumi* va *optimumi* bo'ladi.

Chidamlilik chegarasi-organizmning shundan tashqari sharoitda yashay olmaslik chegarasi (masalan uy ***pashsha***si 7°C dan past va **50**°C dan yuqori haroratlarda yashay olmaydi). Ayrim tur uchun har bir ekologik omilga nisbatan o'z chidamlilik chegarasi mavjud.

Organizmlarning hayot faoliyatini susaytiruvchi omilga *cheklovchi omil* deyiladi.

Organizmlarga ta'sir qiluvchi omillarning bittasi cheklovchi omil bo'lishi mumkin. Masalan, *hayvonlar va o'simliklarning shimol tomonga qarab tarqalishiga issiqlikning yetishmasligi, janubga tarqalishiga esa namlikning yetishmasligi cheklovchi omil hisoblanadi.* Omilning faqat yetishmasligigagina emas, balki ortiqchaligi ham cheklovchi ta'sir ko'rsatishi mumkin.

V bob. HAYOTNING EKOSISTEMA DARAJASIDAGI UMUMBIOLOGIK QONUNIYATLARI

BIOGEOTSENOZ - BIOLOGIK SISTEMA

Biogeotsenoz - evolutsiya jarayonida ma'lum bir hududni egallagan har xil turga mansub bakteriya, zamburug, o'simlik va hayvonlar jamoasidan iborat ochiq sistema bo'lib, bu haqdagi ta'limotni V.N.Sukachev yaratgan. Biogeotsenoz ikki tarkibiy qismdan - tirik organizmlar majmuasi (**biotsenoz**) va atrof-muhit sharoitlari majmuasi - **biotop**dan iborat.

Biogeotsenoz tuzilishi va xususiyatlarini ekologiyaning alohida bo'limi - **biogeotsenologiya** o'rganadi.

Ekosistema atamasi 1935 yilda botanik olim A.Tensli tomonidan fanga kiritilgan. Unung fikricha, ekosistema faoliyati moddalar almashinuvi va energiya oqimi bilan bog'liq bo'lgan tirik organizmlar va atrof-muhitning fizik omillari majmuasidir. A.Tensli ekosistemalarni "Yer yuzining asosiy tabiiy birliklari" deb hisoblaydi.

Ekosistemalar hududiy jihatdan turlicha bo'lishi mumkin: kichik ekosistemalar - mikroekosistemalar (mikrobli suv tomchisi, mikroorganizmlar va umurtqasiz hayvonlarga ega chiriyotgan to'nka,

ko'lmak suv, akvarium va boshqalar); o'rtacha ekosistemalar - mezoekosistemalar (olmali bog', dala, archazor o'rmon, hovuz, ko'l, daryo); yirik ekosistemalar - makroekosistemalar (okean, dasht, tayga, tropik o'rmon, tog'lar, cho'l); global ekosistema (biosfera).

34-§. EKOSISTEMALARNING TARKIBIY QISMLARI

Biotop - jamoaning egallagan jiyi, jamoa hayotini belgilovchi muhit omillarining o'zaro bir-biri bilan bog'liq kompleksidir. Tirik organizmlar o'z hayotiy faoliyatlari davomida muhitning abiotik shart-sharoitlari (ekotop)ga o'z ta'sirini o'tkazib, uni biotopga aylantiradi.

Ekosistemaning abiotik muhiti (**ekotop**)ni tirik bo'lmagan tarkibiy qismlar - **klimatop** (yorug'lik, harorat, namlik, havo) va tirik organizmlar faoliyati natijasi hisoblangan tarkibiy qism - **edafotop** (tuproq) tashkil etadi.

Ekotop tirik organizmlar tomonidan hali o'zgarmagan, o'z tuprog'i, iqlimiga ega ma'lum hudud hisoblanadi. Ekotopda vulqon otilishi natijasida yangi paydo bo'lgan hududlarni yoki yangi paydo bo'lgan korall orollarini misol keltirish mumkin.

Biotsenoz - biotopda yashovchi tirik organizmlar yig'indisi hisoblanadi. Biotsenoz xilma-xil turlar tarkibi va soni bilan, har xil turga mansub tirik organizmlar o'rtasidagi munosabatlar hamda tirik organizmlar va tashqi muhit omillari o'rtasidagi turli xil o'zaro munosabatlar bilan ta'riflanadi.

Biotsenozning yashil o'simliklari (fitosenoz) quyosh energiyasi hisobiga fotosintez jarayonida hosil qiladigan organik birikmalari hayvonlar (zoosenoz) uchun oziqdir. Zamburuglar (mikosenoz) va mikroorganizmlar (mikrobiosenoz) organik qoldiqlarni mineral moddalargacha parchalab, tashqi muhitga qaytaradi. Biotsenoz tarkibidagi barcha tirik organizmlar 3 ta funksional guruhga bo'linadi: produsentlar, konsumentlar, redusentlar.

Produsentlar - yaratuvchilar, organik birikmalarni hosil qiluvchilar, ya'ni avtotrof organizmlar bo'lib, anorganik moddalardan organik birikmalarni sintezlaydi. Bunga yashil o'simliklar, fotosintezlovchi va xemosintezlovchi bakteriyalar kiradi.

Konsumentlar - iste'mol qiluvchilar, geterotrof organizmlar bo'lib, tayyor organik birikmalar bilan oziqlanadi va oziq tarkibidagi energiyani oziq zanjiri bo'ylab uzatadi.

Oziq trofik zanjiri - organik birikmalarni hosil qiluvchilardan iste'mol qiluvchilargacha bosqichma-bosqich modda va energiyani uzatuvchi organizmlar ketma-ketligidir.

Redusentlar - parchalovchilar, yoki destruktorlar, geterotrof organizmlar bo'lib, organik birikmalarni anorganik moddalargacha parchalaydi. Ularga saprotrof (saprofit) bakteriyalar va zamburuglar kiradi.

Biogeotsenozlar o'z-o'zini yaratish, tiklash, o'z-o'zini boshqarish, rivojlanish va ekologik suksessiya (ekosistemalar almashishi) kabi xususiyatlarga ega.

Suksessiya - biotsenoz (ekosistema)larni tashkil etgan turlarning tarkiban o'zgarishi va jamoa tarkibiy tuzilishining izchillik asosida o'rin almashishi natijasida vujudga keladi.

35-§. Abiotik omillar. Iqlim omillari

Organizm, populyatsiya yoki tur yashaydigan, ularga bevosita yoki bilvosita ta'sir etadigan, muhitning biotik va abiotik sharoitlarining majmuasi yashash muhiti deyiladi.

Tabiatning tirik organizmlarga ta'sir korsatadigan va ularga moslanish reaksiyalari - adaptatsiyalarining hosil bolishiga sabab bo'ladigan har qanday tarkibiy qismi yoki komponenti ekologik omillar deyiladi. Ekologik omillar 3 ta guruhga : abiotik, biotik, antropogen omillarga bo'linadi. Ekologik sistemalarning abiotik (o'lik) omillariga quyidagilar kiradi:

1. Iqlim omillari. 2. Tuproq omillari. 3. Topografik omillar.

Iqlim omillariga harorat, yorug'lik, namlik kiradi.

Namlik. Suv muhiti

***Namlik*-havoda, tuproqda, tirik organizmlarda suvning miqdori bilan xarakterlanadigan ekologik omildir.**

Suv-organizmning asosiy mineral tarkibiy qismidir. Shu tufayli ham atrof-muhitdagi suvning miqdori yorug'lik bilan bir qatorda yashash muhitining eng asosiy ko'rsatkichlaridan biri hisoblanadi.

O'simlik va hayvonlar uchun suvning asosiy manbayi yog'ingarchilik, yerosti suvlari, shudring va tuman hisoblanadi. Yog'ingarchilik miqdoriga qarab muhit cho'l, dasht, botqoqlik va nam o'rmonlar sifatida bo'lishi mumkin.

Suvga chidamliligiga ko'ra o'simliklar quyidagi guruhlarga bo'linadi:

a) gidrofitlar-suv muhitida o'sadigan o'simliklar;

b) gigrofitlar-nam sharoitda o'suvchi o'simliklar;

d) mezofitlar-normal namlik sharoitida o'suvchi o'simliklar;

e) kserofitlar-namlik yetishmaydigan sharoitda o'sadigan o'simliklar.

Moslanishlariga kora kserofitlar ikki guruhga ajratiladi: sukkulentlar va sklerofitlar.

Sukkulentlar (sersuv) - o'z to'qimalari va organlarida suvni zahirada saqlash va tejab sarflash kuzatiladi. Agava, aloy, molodilo (barg sukkulentlari) kabi o'simliklar suvni qalin barglarida saqlaydi, sutlamalar, kaktuslar (poya sukkulentlari) poyasida suvni zaxirada saqlovchi to'qimalarga ega. Sukkulentlarning epidermis to'qimasi qalin mum qavat yoki mayda tuklar bilan qoplangan. Poya sukkulentlarida barglar mayda yoki tikanga aylangan bo'ladi (kaktuslar), fotosintez jarayoni yashil poyalarda amalga oshadi.

Sklerofitlar (qattiq) - tuproqda namlik yetarli bo'lmaganda ham o'sadi. Ular suvni zaxirada saqlab turolmaydi, lekin sklerofitlar sitoplazmasi yuqori yopishqoqlikka ega bo'lgani uchun ularni **"nasos o'simliklar"** deyiladi. Ularning ildizi yerga chuqur kirib boradi (saksovul, yantoq). Sklerofit o'simliklarda transpiratsiyani kamaytirish hisobiga suvni tejaydigan qator morfologik moslanishlar bor: kichik sathli qattiq barglar (yantoq), mayda bo'laklarga qirqilgan barglar (shuvoq), tangacha shaklidagi barglar (saksovul, archa), barglarning mum yoki tuklar bilan qoplanishi, barg og'izchalarining chuqur joylashuvi kabi.

Ayrim o'simliklarda ildiz bo'lmaydi (elodeya), yoki ildiz faqat substratga birikish vazifasini bajaradi (qo'g'a, o'qbarg). Suvda kislorodning tanqisligiga moslanish mexanizmi sifatida o'simlik organlarida havo bilan to'lgan to'qima - **aerenxima** rivojlangan. Barg yaproqlari yupqa ba'zi o'simliklar (suv nilufari, suv yong'og'i) barglarining shakli havo va suv muhitida joylashganiga qarab farq qiladi. Suv osimliklarining chang donachalari, mava va urug'lari suv o'tkazmaydigan qobiq bilan qoplangan va suv yordamida tarqaladi.

Markaziy Osiyo hududida o'sadigan o'simliklar orasida kserofitlar keng tarqalgan. Bularga **saksovul, yantoq, juzg'un** o'simliklari misol bo'la oladi. Kserofitlarda namlik kam sharoitda o'sishga moslanishlar paydo bo'lgan. Ular sitoplazmasining tarkibi o'ziga xos, barglari qattiq va ingichka, ba'zan esa tikanlarga aylangan bo'ladi. **Yantoq** va **saksovul**ning ildizi juda uzun bo'lib, yer osti suvlarigacha yetib boradi. Ko'p o'simliklar yozda bargini to'kishi bilan o'zidan suvning bug'lanishini kamaytiradi. Ba'zi qishloq xo'jalik o'simliklari ham suvsizlikka chidamli bo'ladi, masalan, **oq jo'xori, tariq.**

Cho'l va dashtlarda yashovchi hayvonlarda ham suvsizlikka moslanishlar mavjud. Ular tez va uzoq chopa olishi natijasida uzoqlarga, suv ichish joylariga migratsiya qiladi. ***Kemiruvchilar, sudralib***

yuruvchilar, hashoratlar va boshqa ***mayda cho'l hayvonlari*** oksidlanish reaksiyalari natijasida hosil bo'ladigan suvlarni g'amlash hisobiga tanadagi suv muvozanatini saqlaydi. Ayniqsa, yog'ning oksidlanishi natijasida ko'p miqdorda suv hosil bo'ladi (**100** g yog'dan **100** g suv hosil bo'ladi). Shu tufayli cho'lda yashovchi hayvonlarda qalin yog' qatlamlari mavjuddir (***tuya***ning o'rkachi). Ko'pgina cho'l hayvonlarining qoplovchi qalin to'qimasi mavjudligi tufayli teri orqali suv bug'lanmaydi. Ularning ko'pchiligi kechasi hayot kechiradi, kunduz kuni uyalariga yashirinib oladi.

O'simlik va hayvonlarning suv tanqisligiga moslanishlar.

I. *Suv bug'lanishini kamaytiruvchi amillar mavjudligi:*

1) barglarning tikanlarga aylanishi (**igna bargli daraxtlar**);

2) qalin kutikulaning mavjudligi (***hasharotlar***, **kserofitlar**);

3) barglarning so'lganligi (**alp o'simliklari**);

4) qurg'oqchilikda barglar to'kilishi;

5) barg og'izchalarining kechasi ochilib, kunduzi yopilishi;

6) transpiratsiya va ter ajratishning kamayishi (cho'l va sahro o'simliklari, ***tuya***);

7) hayvonlarning uyalarda yashirinishi (mayda sahro sutemizuvchilari, masalan, sahro ***kalamushi***);

8) nafas teshiklarining klapanlari bilan bekilishi (***ko'p hasharotlar***).

II. *Suv so'rilishining kuchayishi:*

1) keng yuza ildiz sistemasining mavjudligi;

2) ildizning uzunligi va chuqur joylashishi;

3) hayvonlarda yerosti suvigacha yo'llar ochish (***termitlar***).

III. *Suvni zaxiralash:*

1) shilliq hujayralarda va hujayra devorida;

2) maxsuslashgan siydik pufagida (***sahro baqasi***);

3) yog' holatida (***sahro kalamushi***, ***tuya***).

IV. *Suv yo'qotilishiga fiziologik chidamlilik:*

1) suvni ko'p yo'qotganda ham hayot faoliyati saqlanishi (**paporotniklar, plaunlar, moxsimonlar, lishayniklar**);

2) tana massasi ancha kamaygandan keyin ham suv mavjudligida tez tiklanishi (***yomg'ir chuvalchangi***, ***tuya***);

3) urug', tugunak, **piyoz**cha sifatida noqulay sharoitda saqlanishi;

4) pillaga o'ralib yozda uyquga ketish (***yomg'ir chuvalchangi***, ***ikki tomonlama nafas oluvchi baliqlar***).

V. *Suvsiz joylardan suvli joylarga migratsiyalanish:* (sahro va cho'l hayvonlari).

Plankton - sayyor, ko'chib yuruvchi, suv qa'rida yashovchi, mustaqil harakatlana olmaydigan va suv oqimi bilan ko'chib yuruvchi organizmlar: sodda hayvonlar, boshliqichlilar, mayda qisqichbaqasimonlar, baliq tuxumlari, chavoqlari bo'lib, ilarda maxsus moslamalar: uzun o'simtalar, gazli va yog'li kiritmalar mavjud.

Nekton - suzuvchi, suvda faol harakat qiladigan, suv oqimiga qarshilik qila oladigan, katta masofalarni suzib o'ta oladigan organizmlardir. Ularga boshoyoqli mollyuskalar, baliqlar, kitsimonlar, kurakoyoqlilar misol bo'ladi. Ularda evolutsiya davomida muskullar kuchli rivojlangan, tanasi suyri shaklda, terisi tangachalar bilan qoplangan va shilliq modda ajratadi, suzgichlar va kurakoyoqlar mavjud.

Bentos - (chuqurlik) - suv tubida yoki suv tubidagi qum orasida yashovchi organizmlar. Bentos organizmlarda suzuvchanlikni kamaytiruvchi moslanishlar, masalan, chig'anoq (mollyuskalar), xitin qobiq (qisqichbaqa, krab, omar, langust), suv tubiga yopishuvchi moslamalar (zuluklardagi so'rg'ichlar) mavjud. Skat, kambala baliqlari tanasi yassilashgan bo'lsa, lansetnik va otroq dengiz halqali chuvalchanglari qumga ko'milib olib yashaydi.

36-§. QURUQLIK-HAVO, TUPROQ, TIRIK ORGANIZMLAR YASHASH MUHITLARI SIFATIDA

Quruqlik-havo muhiti

Quruqlik-havo muhitining o'ziga xos jihatlaridan biri, bu muhitda yashovchi tirik organizmlar quruqlikda harakatlangani bilan, ularning hayoti bevosita havo muhiti bilan ham bog'liq. Havodagi gazlar miqdori nisbatan doimiy, unda 78,08% azot, 20,9% kislorod, 1% inert gazlar, 0,03% karbonat angidrid. Atmosfera tarkibidagi kislorod taxminan bundan 2,5 mlrd yil avval hosil bo'lgan. Bunda quruqlik va suv muhitidagi o'simliklarda sodir bo'ladigan fotosintez jarayoni muhim ahamiyatga egadir. Suv muhitidan farq qilib, havo zichligi katta emas.

Bu muhitda osimliklarda tayanch vazifasini bajaruvchi mexanik to'qima rivojlanishi katta ahamiyatga ega. Iqlim omillari keskin o'zgaruvchanligi o'simliklarda qoplovchi to'qimalar hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. O'simliklarda shamol yordamida changlanish, sporalar, urug' va mevalar tarqalishini ta'minlovchi moslanishlar paydo bo'ldi. Hasharotlar va qushlarda uchishga moslanishlar yuzaga keldi. Havo massalarining harakati ayrim mayda organizmlar (o'rgimchaklar, hasharotlar) passiv tarqalishini ta'minlaydi. Evolutsiya jarayonida hayvonlarda tashqi

(bo'g'imoyoqlilarda), va ichki (xordalilarda) skeletning mukammalllashuvi havo zichligining pastligi bilan bog'liq. Quruqlik hayvonlari chegaralangan tana massasi va gavda o'lchamiga ega. Masalan, quruqlikda yashovchi eng yirik hayvon fil massasi 5 tonnagacha, dengizda yashovchi gigant kit massasi 150 tonnagacha keladi.

Tuproq muhiti. Tuproq - edafik omillar. Yer po'stining g'ovak, unumdor yuza qatlami tuproq deyiladi. Tuproq organizmlarning yashash muhiti sifatida katta zichlikka egaligi, yorug'likning bo'lmasligi, haroratning kam darajada o'zgarishi, kislorod kamligi, karbonat angidrid ko'pligi kabi xususiyatlarga ega. Turli iqlim mintaqalaridagi tuproqlar namlik miqdori, havo bilan ta'minlangani, pH ko'rsatkichlari va sho'rlanganlik darajasi bilan o'zaro farqlanadi. Tuproq muhitida yashovchi organizmlar **edafobiontlar** (tuproqda yashovchilar) deyiladi.

Bulardan tashqari, ***biotik*** tarkibiy qism (bakteriyalar, detritofaglar, zamburug'lar) ham mavjud. Tuproqdagi organik moddalar har xil fizik-kimyoviy jarayonlar va tirik organizmlar (detritofaglar, bakteriyalar, zamburug'lar) ta'sirida parchalanib ***gumusga*** aylanadi.

Gumus-organik moddalar parchalanishining oxirgi mahsuloti, u qancha ko'p bo'lsa, tuproq shuncha hosildor bo'ladi.

Evolutsiya jarayonida hayvonlarda tuproqda yashash uchun moslanishlar paydo bo'lgan. Ularda tanasi ixchamligi, pishiq va nam yuqtirmaydigan yoki shilimshiq modda bilan qoplangan teri qoplamiga egaligi, ko'rish organlari rivojlanmaganini kuzatish mumkin. Buzoqbosh va krotlar tuproqni qazib, o'zlariga yo'l ochib uya quradi, yomg'ir chuvalchangi tuproq zarralarini surib o'ziga yo'l ochadi. Yer qazuvchi hayvonlarning kuraksimon oyoqlari, yomg'ir chuvalchangining tayanch vazifasini bajaruvchi gidrostatik skeleti va tanasidagi tukchalari, hasharotlar va ko'poyoqlilarning tirnoqlari tuproq muhitida yashashga imkon beradi.

Tuproqda simbioz munosabatlarning bir necha shakllari bor, xo'jayin organizmning ichki organlari va to'qimalarida yashovchi organizmlar **endobiontlar** (ichki yashovchi) deyiladi.

Tuproqni ***tuproqshunoslik*** fani o'rganadi. Tuproqshunoslik ta'limotiga rus olimi ***V.V. Dokuchayev*** asos solgan. U o'z asarlarida birinchi bo'lib tuproqning o'zgarishi va rivojlunishini, unda tinmasdan fizik-kimyoviy va biologik jarayonlar kechishini isbotlab berdi.

V.V. Dokuchayev quyidagi **5** ta asosiy tuproq hosil qiluvchi omillarni aniqladi: **1**) iqlim; **2**) geologik omillar (tog' jinslari); **3**) topografik omillar (relyef); **4**) tirik organizmlar; **5**) vaqt.

Tog' jinslarining asosan fizik va kimyoviy omillar ta'sirida yemirilishi ***nurash*** deyiladi.

Haroratning sutka davomida o'zgarishlari tog' jinslarining kengayishi va torayishiga, shuning natijasida tog' jinslarining asta-sekin nurashiga sabab bo'ladi. Suv ba'zi minerallarga erituvchi sifatda ta'sir qilib, ularni gidrolizlaydi. Natijada bo'r va ohaktoshlar eroziyaga uchraydi.

Haroratning tinimsiz o'zgarishlari va yog'ingarchilik nurashga sabab bo'luvchi asosiy iqlim omillari hisoblanadi.

Joyning relyefi yog'ingarchilik va haroratga ta'siri bo'lganligi uchun tuproq hosil bo'lish jarayoniga ancha ta'sir ko'rsatadi. Quyosh nuri ko'proq tushadigan qiyaliklarda tuproq hosil bo'lish jarayoni tezroq kechadi.

Tuproq hosil bo'lishida o'sha joydagi o'simliklar va hayvonot olami tarkibi katta rol o'ynaydi. Ayniqsa, o'rta iqlim sharoitida ***yomg'ir chuvalchang***lari tuproq hosil bo'lishi jarayoniga katta ta'sir ko'rsatadi. Tuproq Ypmg'ir chuvalchangining hazm sistemasidan o'tayotganida maydalanadi, uning mineral va organik tarkibiy qismlari bir-biri bilan aralashadi, natijada tuproqning strukturasi yaxshilanadi.

Yomg'ir chuvalchangi, ko'rsichqon va shunga o'xshash organizmlarning ochgan yo'llari tuproqning kislorod bilan ta'minlanishini (aeratsiya) yaxshilaydi, o'simlik ildizlarining o'sishi uchun qulay sharoit yaratadi.

Tuproq hosil bo'lish tezligi juda xilma-xil bo'lib, unga sharoitga qarab yuzlab va minglab yillar ketishi mumkin.

Shunday qilib, tuproq hosil bo'lishida qatnashuvchi omillarning hech biri o'z-o'zicha, alohida ta'sir qilmaydi, ular bir-biriga bog'liq holda kompleks ta'sir qiladi.

Tuproq quruqlikdagi ekologik sistemalardagi abiotik va biotik omillarni bog'lovchi eng muhim zanjirdir.

O'simliklarning o'sishi tuproqda zarur ozuqa moddalarining mavjudligiga va tuproqning tuzilishiga bog'liq. Tuproqning noqulay holatga kelib qolish oldini olish uchun undan foydalanishning ratsional ilmiy usullarini ishlab chiqish lozim.

Tuproqning tarkibi quyidagi asosiy qismlardan iborat:

1. Mineral moddalar (tuproq umumiy tarkibining 50-60 foizigacha).

2. Organik moddalar (10 foizgacha).

3. Havo (15-25 foizgacha).

4. Suv (25-35 foizgacha).

Topografik omillar.

Yer yuzasining balandligi, qiyalikning joylashishi va tikligi asosiy *topografik omillarni* tashkil etadi. Topografik omillar boshqa abiotik omillar bilan bog'liq, ular iqlimga, tuproqqa ta'sir ko'rsatadi.

O'rtacha harorat, uning sutkalik o'zgarishlari, yog'ingarchilik miqdori, shamol tezligi, nurlanish miqdori, atmosfera bosimi, gazlar konsentratsiyasi ***balandlikka*** bog'liq. Bu omil o'z navbatida o'simlik va hayvonlarning hayot faoliyatiga katta ta'sir ko'rsatadi, tur hosil bo'lishida katta rol o'ynaydi.

Qiyalikning joylashishi ham muhim topografik omil hisoblanadi. Shimoliy Yarim sharlikda janubga qaragan qiyaliklarda yorug'lik va harorat shimolga qaragan qiyaliklarga nisbatan yuqoriroq bo'ladi (janubiy yarimsharlarda esa buning aksi kuzatiladi). Bu esa o'simliklar va hayvonlar holatlariga katta ta'sir ko'rsatadi.

Topografik omillardan yana biri-***qiyalikning tikligi.*** Qiyalik qancha tik bo'lsa, unda o'simliklar shuncha kam o'sadi. Tik qiyaliklarda asosan kserofit o'simliklar uchraydi.

Yorug'lik

Ekosistemalarda kechadigan jarayonlarni asosan quyosh energiyasi ta'minlaydi. Biologik ta'sir nuqtayi nazardan olganda quyosh nuri uch xil spektrga-ultrabinafsha, ko'rinadigan va infraqizil nurlarga ajratiladi.

Atmosferaning yuqori qatlamlaridan o'tib Yer yuzasiga yetib keluvchi quyosh nurlarining to'lqin uzunligi taxminan **0,3-10** mkm ga tengdir. Atmosferaning yuqori chegarasida quyosh doimiysi deb ataladigan quyosh nurlarining quvvati 1380 W/m^2 ga teng.

Ultrabinafsha nurlarining juda kam qismigina Yer yuzasiga yetib keladi. Ultrabinafsha nurlarning to'lqin uzunligi **0,30-0,40** mkm (o'rtacha 290 nm) ga teng, u yuksak kimyoviy faollikka ega bo'lib, tirik hujayralarni jarohatlashi mumkin. Lekin ultrabinafsha nurlar organizmlar uchun kam miqdorda zarur hisoblanib, foydali ta'sir ko'rsatadi. Ular D vitaminining, ko'z to'r pardasi pigmentining va teri pigmentining hosil bo'lishiga ta'sir ko'rsatadi.

Ko'rinadigan nurlarning to'lqin uzunligi **0,40-0,75** mkm (400-750 nm) ga teng bo'lib, Yerga yetib keluvchi quyosh nurlarining **50** foizga yaqinini tashkil etadi. Hayvon va o'simliklarga har xil to'lqin uzunliklaridagi nurlar turlicha ta'sir ko'rsatadi. Har xil hayvon-lar bir-biridan rangli ko'rish qobiliyati bilan farq qiladi. Bu xususiyat, ayniqsa, primatlarda yaxshi

rivojlangan. Ko'rinadigan nurlar o'simliklarda fotosintez jarayonining amalga oshishida katta ahamiyatga egadir. O'simliklarda fotosintez jadalligi yorug'likning optimal darajasiga (yorug'lik to'yinishiga) bog'liqdir. Bu optimal darajadan o'tilganda fotosintez sekinlashadi. O'simliklar ko'rinadigan nurlarning har xil spektrlarini fitopigmentlar orqali o'zlashtiradi.

Fototropizm - o'simlik organlarining yorug'lik tomonga o'sishi orqali amalga oshadigan harakatlari sanaladi.

Infraqizil nurlar. To'lqin uzunligi **0,75** mkm, yoki 750 nm dan yuqori bo'lgan ***infraqizil*** nurlarni odam ko'zi ilg'amaydi. Infraqizil nurlar asosiy issiqlik manbayidir. Tik tushadigan quyosh nurlari tarkibida ular ayniqsa ko'p bo'ladi.

Yorug'lik munosabatiga qarab o'simliklarni ***yorug'sevar, soyasevar, soyaga chidamlilarga*** bo'linadi.

Yorug'sevar o'simliklar yaxshi yorug'lik tushadigan ochiq joylardagina rivojlana oladi. Ularda fotosintez jarayoni jadal kechadi. Cho'llarda va chala cho'llarda o'sadigan yovvoyi **piyozlar, lolalar** shular qatoriga kiradi. Zubturum, saksovul, gledichiya, qarag'ay, qayin, shumtol, yapon soforasi, makkajo'xori, oq joxo'ri, (sorgo), shakarqamish yorug'sevar o'simliklardir.

Soyasevar o'simliklar esa, aksincha, kuchli yorug'likni yoqtirmaydi, doimiy soya joylarda o'sadi. Bunday o'simliklarga o'rmonlarda o'sadigan **paporotniklar, moxlar** kiradi. Nastarin, lipa, qulupnay, binafsha, yo'sinlar, plaun, qirqquloq, qirqbo'g'im, qizil va qo'ng'ir suvo'tlar kiradi.

Soyaga chidamli o'simliklar soya joyda ham, yaxshi yoritilgan joylarda ham bemalol o'saveradi. Bularga **qayin, qarag'ay** daraxtlari, **o'rmon yertuti, binafsha** kabi o'simliklar kiradi.

Yorug'likning hayvonlar uchun asosan informativ ahamiyati mavjuddir. Sodda hayvonlarda yorug'lik sezuvchi organlar bo'lib, ular orqali **fototaksis (yoritilgan tomonga harakatlanish)** amalga oshadi. Kovakichlilardan tortib deyarli hamma hayvonlarda yorug'lik sezuvchi a'zolar mavjud. **Asalari, qaldirg'och, quyon** kunduzi faol hayot kechiradi. Ayrim hayvonlar (***ukki, ko'rshapalak, may qo'ng'izi***) faqat kechasi faol hayot kechiradi, ayrimlari esa doimo qorong'i sharoitda yashashga moslashgan (***ko'rsichqon, askarida***). Kunduzgi hayvonlardan **primatlar, totiqushlar, kolibrilar** ranglarni ajratish xususiyatiga ega.

Fotonatsiya - sutkaning yorug' va qorong'i vaqtining almashinishi bilan bog'liq harakatlar ko'rinishida namoyon bo'ladi. Masalan, ba'zi o'simliklarning gullari yorug'da ochiladi, kun botganda yopiladi (lola,

qoqiot), boshqalaei esa kun botganda ochilib, tongda yopiladi (namozshomgul).

O'simlik va hayvonlarda yorug'lik ta'sirida kechadigan eng asosiy jarayonlar quyidagilar hisoblanadi:

1. Fotosintez (bu to'g'rida ma'lumotlar yuqorida berildi).

2. Transpiratsiya-o'simliklarga tushuvchi quyosh nurlarining taxminan 75 foizi suv bug'lanishiga sarf bo'ladi.

3. Fotoperiodizm- kun uzunligi, o'simliklar va hayvonlar hayot faoliyatlarining yil mavsumlari bilan sinxronlashishi.

4. Harakatlanish-o'simliklarda fotoperiodizm va fotonastiya sifatida, hayvonlarda va bir hujayrali o'simliklarda fototaksis sifatida amalga oshadi.

***5. Ko'rish* (hayvonlarda)-eng'asosiy sezish funksiyalaridan biri.**

***6. Boshqa funksiyalar*-D vitaminlar sintezi, teri pigmentatsiyasi va boshqalar.**

Tabiatdagi mavsumiylik

Tabiatdagi mavsumiy o'zgaruchanlik. Tabiatning eng ajoyib xususiyatlaridan biri uning mavsumiy o'zgaruvchanligidir. Yil davomida harorat, namlik va boshqa ekologik omillar davriy o'zgaruvchanlikka egadir. Abiotik ekologik omillarning mav-sumiy o'zgarishlari o'z navbatida tirik organizmlar hayot faoliyatiga katta ta'sir ko'rsatadi. Har xil regionlarda hayot uchun qulay davr turlicha bo'ladi. Masalan, Markaziy Osiyo regionida bu davr 6-7 oygacha davom etadi. Bizning regionda ham qishki tinim davri yaqqol namoyon bo'ladi. Haroratning pasayishi, vegetatsiya davrining tugallanishi natijasida ko'pchilik o'simliklarda moddalar almashinishi susayadi, o'simliklar bargini to'kadi. Qishki tinim davri hasharotlarda, suvda ham quruqlikda yashovchilarda, sudralib yuruvchilarda va boshqa hayvonlarda kuzatiladi. Ko'pgina qushlar issiq mamlakatlarga *migratsiya* qiladi.

O'simlik va hayvonlarning o'sishi va rivojlanishi kun uzunligiga bog'liqdir. Bu hodisa *fotoperiodizm* deyiladi. Fotoperiodizm-tirik organizmlardagi fiziologik jarayonlar faolligining yorug' kun uzunligiga bog'liqligidir.

Fotoperiodizm o'simliklardagi fotosintez jarayoniga ham bog'liq. Kun uzunligining o'zgarishi yil davomida haroratning o'zgarishiga ham bog'liq. U tufayli kun uzunligi mavsumiy o'zgarishlar uchun belgi omili bo'lib xizmat qiladi.

Kun uzunligiga javob reaksiyasiga qarab, o'simliklar *uzun kun, qisqa kun* va *neytral o'simliklarga* bo'linadi. Neytral o'simliklarning gullashi kun uzunligiga bog'liq emas.

Uzun kun o'simliklari - mo'tadil iqlimli mintaqalarning o'simliklari bo'lib, ular uzun kun, 13 soat va undan ko'p davrlarda, yoz oylarida gullaydi. Masalan, kartoshka, sabzi, piyoz, karam, rediska, sholg'om.

Qisqa kun o'simliklari tropik va subtropik mintaqalarda o'sadi. Ular qisqa kun (12 soatdan kam) sharoitda, bahor va kuzda o'sadi, gullaydi (qalampir, baqlajon, pomidor, bodring, g'o'za, qulupnay, xrizantema, kartoshkagul, shoyigul).

Neytral o'simliklarning gullashi kun uzunligiga bog'liq emas, masalan, no'xat, qoqio't.

Kun uzunligi hayvonlarning o'sishi va rivojlanishiga ham katta ta'sir ko'rsatadi. Masalan, bizda ko'p boqiladigan ***ipak qurti*** qisqa kunda yaxshi rivojlanadi. Fotoperiodizm qushlarning, sutemizuvchilarning va boshqa hayvonlarning urchish davriga, ularning embrional rivojlanishiga, tullashiga, migratsiyasiga, qishki uyquga ketishiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Odam o'simlik va hayvonlarda fotoperiodizm qonuniyatlaridan o'zining amaliy maqsadlarida keng foydalanmoqda. Issiqxonalarda sabzavot va gullarni yil davomida o'stirishni keng yo'lga qo'yilishi, parrandachilik fabrikalarida tovuqlar tuxumdorligining oshirilishi misoldir.

Bioritm. Fotoperiodizm asosida o'simlik va hayvonlarda evolyutsiya davomida maxsus davriy takrorlanib turuvchi biologik ritmlar paydo bo'lgan.

Biologik ritmlar-biologik jarayonlar jadalligining davriy takrorlanuvchi o'zgarishidir. Biologik ritmlar, kecha-kunduz, mavsumiy va yillik bo'lishi mumkin.

Masalan, kecha-kunduz bioritmlarga o'simliklarda fotosintezning o'zgarishini, hayvonlarda harakatning, gormonlar sekretsiyasining, hujayra bo'linishi tezligining o'zgarishlarini misol qilib keltirish mumkin. Odamda ham nafas olish tezligi, arterial bosim va shunga o'xshash jarayonlar kecha-kunduz davomida ritmik o'zgarib turadi. Bioritmlar irsiyatga bog'liq reaksiyalar ekanligi sababli insonning mehnati va dam olish rejimini to'g'ri uyushtirish uchun uning mexanizmlarini yaxshi bilish kerak.

Organizmlarning kecha-kunduz va mavsumiy o'zgarishlariga javob reaksiyalari ularning vaqtni o'lchay olishini, ya'ni «biologik soat»ning mavjudligini ko'rsatadi.

Harorat

Yer yuzidagi organizmlarning yashashi, rivojlanishi va tarqalishiga ***harorat*** katta ta'sir ko'rsatuvchi eng muhim abiotik omillardan biridir. Hayotiy jarayonlar tor harorat diapazonida kechadi. Ko'pchilik o'simlik va hayvonlar sovuq sharoitda nobud bo'ladi yoki anabioz (hamma kimyoviy jarayonlarning juda susayishi yoki to'xtashi) holatiga o'tadi. Ammo *Antarktidada 70°C sovuqda ham suvo'tlar,* ***lishayniklarning*** *ayrim turlari o'sadi,* ***Pingvinlar*** *yashay oladi.* Yerda hayot uchun haroratning eng yuqori chegarasi **50-60°C** (+55°C) issiqqa teng, eng minimal harorat -70°C dir. Dengizda minimal harorat +3°C, maksimal harorat +35°C, chuchuk suvda qishda +5°C dan +7°C gacha, yoz oylarida +20°C dan +35°C gacha, geotermal suv manbalarida +25°C dan +90°C gachadir. Bunday haroratda fermentlar faolligi buziladi va oqsillar ivib qoladi. Lekin, *geotermal buloqlarda ayrim mikroorganizmlar 70-80°C da ham yashay olishi kuzatiladi.*

O'simliklar va ko'pchilik hayvonlar tana haroratini bir xil saqlay olmaydi. O'simliklarning sovuqqa chidamliligi hujayrada qandning miqdori ko'p bo'lishi natijasida hujayra shirasi konsentratsiyasining ortishiga va suvning kamayishiga bog'liqdir.

Turli organizmlar uchun normal hayot kechirishi mumkin bo'lgan harorat o'rtacha 0^0C dan +50^0C gacha hisoblanadi.

Tana haroratini saqlay olish xususiyatlariga ko'ra, hayvonlar issiq qonlilar va sovuq qonlilarga bo'linadi. Sovuq qonlilarga umurtqasizlar, baliqlar, suvda ham quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar kiradi. Ular tana haroratini bir xil saqlay olmaydi.

Muhit haroratining ko'tarilishi bu organizmlarda fiziologik jarayonlarning tezlashishiga olib keladi. Muhit haroratining ma'lum diapazondan pasayishi metabolik jarayonlar susayishiga va organizmlar o'limiga sabab bo'ladi.

Evolyutsiya jarayonida issiq qonli organizmlar tashqi muhit harora-tining juda keng o'zgarishidan qat'iy nazar o'z tana haroratini doimiy holatda saqlashga moslashgandir. Issiq qonlilarga qushlar va sutemizuvchilar kiradi.

Gomoyoterm - organizmlar tana haroratini tashqi muhit haroratiga bog'liq bo'lmagan holda nisbatan doimiy holatda saqlashga moslashgan organizmlardir. Ularga qushlar va suremizuvchilar kiradi.

Poykiloterm organizmlar - tana harorati tashqi muhit haroratiga bog'liq ravishda o'zgaruvchi organizmlardir. Ularga sovuqqinli umurtqasizlar, baliqlar, sudralib yuruvchilar, suvda va quruqda yashovchilar kiradi.

Qushlarning tana harorati 40°C dan yuqoriroq, sutemizuvchilarniki esa 37-40°C atrofida saqlanadi.

Tana haroratining doimiy saqlanishi ikki xil mexanizm asosida amalga oshadi. ***Kimyoviy mexanizm*** oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining jadalligiga bog'liq bo'lib, markaziy nerv sistemasi tomonidan reflektor usulda idora qilinadi. Tana haroratini bir xil saqlashda to'rt kamerali yurakning paydo bo'lishi, nafas sistemasining takomillashishi ham katta ahamiyatga ega bo'lgan. Issiqlikni o'zgartirmay saqlashning ***fizik mexanizmlari*** qalin jun, patlar, teri osti yog' kletchatkasi, teri bezlarining paydo bo'lishi, qon aylanishining nerv sistemasi orqali idora qilinishiga bog'liqdir.

Hayvonlarning tashqi muhit harorati o'zgarishiga moslanish mexanizmlaridan biri ***migratsiya,*** ya'ni qulay haroratli joylarga ko'chib o'tishidir. Kitlar, ba'zi qushlar, baliqlar, hasharotlar va boshqa hayvonlar yil davomida migratsiya qiladi. Sovuq qonlilarning ayrim turlari harorat pasayganda yoki keskin ko'tarilganda karaxt bo'lib qoladi.

Issiq qonlilarning ayrim vakillari oziq yetishmasa yoki muhit harorati pasaysa uyquga ketadi (***ayiqlar, bo'rsiqlar***). Bunda moddalar almashinishi susayadi, lekin tana harorati deyarli pasaymaydi. Mikroorganizmlar, o'simliklar va tuban hayvonlarning haroratga moslashishlaridan biri-ularning anabioz holatiga o'tishidir. Mikroblar anabioz holatida *sporalar,* sodda hayvonlar esa *sistalar* hosil qiladi.

Haroratga biokimyoviy moslanishlar - yuqori harorat ta'sirida issiqsevar o'simliklar hujayralari sitoplazmasida ayrim moddalarning, organik kislota, tuz miqdori ortadi. Sovuqqa chidamli o'simliklar hujayralari shirasi tarkibida sovuqda suv kamayishi hisobiga shakar miqdori ortadi va o'simliklarni muzlashdan himoya qiladi.

Fiziologik moslanishlar - issiqda o'simliklarni qizib ketishdan himoya qiluvchi vosita - barg og'izchalari orqali transpiratsiya (suvnu bug'latish) hisoblanadi. Cho'l o'simliklarining ko'pchiligi qisqa hayot tsikliga ega, ularning vegetativ davri bahorda bo'ladi, yozda esa ular tinim davriga o'tadi. Urug'i tinim davrini o'tadigan bir yillik o'simliklar ***efemerlar*** deyiladi. Piyozboshi, tugunagi, ildizpoyasi tinim davrini otadigan kop yillik osimliklar esa ***efemeroidlar*** deyiladi.

Morfologik moslanishlar. Yer yuzining tropik va subtropik iqlim mintaqalarida o'sadigan o'simliklar yuqori haroratning ta'sirini kamaytiruvchi qator moslanishlarga ega. Barglarning rangi och tusda bo'lishi, sirti tukchalar yoki mum bilan qoplanganligi buning misolidir. Barglarning tikanga aylanishi (kaktus), mayda qipiqsimon shaklda bo'lishi

(saksovul, archa), barglarning qirqilgan bo'lishi (palma), barglarning buralganligi (kovul), ignasimon bo'lishi (qarag'ay, qoraqarag'ay).

Sovuqda o'sadigan daraxtlar bo'yi pastligi (qayin, tol), yer bag'irlab yotib o'sishi (Turkiston archasi), o't o'simliklarning yostiq hosil qilib o'sishi (yaylov o'simliklari) ham morfologik moslanishlar natijasidir.

Hayvonlarda biokimyoviy moslanishlar - sovuq haroratli suvda yashovchi baliqlar tanasida muz kristallari hosil bo'lishiga yo'l qo'ymaydigan glikoproteinlar, hasharotlatda glitserin to'planadi.

Fiziologik moslanishlar - qishda ayrim hayvonlar qishki uyquga ketishi (yumronqoziq, sug'ur, tipratikan, ko'rshapalak), teri ostida qalin yog' qatlami bo'lishi (pingvin, kurakoyoqlilar, kitsimonlar), to'rt kamerali yurakning bo'lishi, nafas olish organlarining takomillashuvi.

Morfologik ozgarishlar - sudralib yuruvchilar tanasining tangachalar bilan, qushlar tanasining patlar bilan, sutemizuvchilar tanasining qalin jun bilan qoplanishi.

Etologik moslanishlar - hayvonlarda evolutsiya jarayonida paydo bo'lgan etologik moslanishlarga yashash uchun joy topish, uya qurish, qulay yashash joylariga migratsiya qilish kabi hatti-harakatlar bilan bog'liq bo'lgan moslanishlar.

37-§. Muhitning biotik omillari

Organizmlarning o'zaro munosabatlari. Antibioz

Biotik omillarga sayyoramizdagi mavjud, bir-biriga ta'sir ko'rsatuvchi va o'zaro munosabatlarda bo'lgan hamma tirik organizmlar mikroorganizmlar, o'simliklar, hayvonlar va shu jumladan odamlar ham kiradi.

Biotik omillar ikkixil bo'lib, tur ichidagi va turlararo munosabatlar sanaladi.

Organizmlarning o'zaro munosabatlari. Bu o'zaro munosabatlarni asosan 3 ta turga ajratish mumkin.

1. ***Neytralizm***-birga yashaydigan organizmlar bir-biriga hech qanday ta'sir ko'rsatmaydi. Agar ozaro ta'sir natijasida bir populyatsiyadagi individlar soni ortsa, lekin ikkinchi populyatsiyadagi individlar soni kamaymasa, bunday munosabatlar **ijobiy yoki simbiotik munosabatlar** deyiladi. Tabiatda neytralizm hodisasi juda kam uchraydi, chunki bir biogeotsenosda har bir boshqa turga bevosita va bilvosita ta'sir ko'rsatadi. Masalan, bir o'rmonda yashovchi qizilishton va bug'u bir-biriga bevosita ta'sir ko'rsatmaydi.

2. *Antibioz*-birga yashaydigan ikki organizmlarning bittasi yoki ikkalasi ham salbiy ta'sir ostida bo'lishi. O'zaro munosabatlar tufayli bir populyatsiyadagi individlar soni qanday o'zgarishidan qat'iy nazar, ikkinchi populyatsiyadagi individlar soni kamaysa, bunday munosabatlar salbiy yoki antagonistik (antibioz) munosabatlar deyiladi.

3. *Simbioz*-bunda ikki organizmning har ikkalasi yoki bittasi birga yashashdan o'ziga foyda oladi. Simbioz munosabatning quyidagi turlari mavjud: *mutualizm, protokooperatsiya, kommensalizm.*

Antibioz va simbioz bog'lanishlarning tabiiy tanlanishda ahamiyati juda katta bo'lgani uchun ular bilan batafsil tanishamiz.

Antibioz-antogonizm salbiy bog'lanish bo'lib, ularni quyidagi shakllarga ajratish mumkin:

1. O'zaro raqobat. 2. Parazitizm. 3. Yirtqichlik.

Organizmlarning o'zaro raqobati (konkurensiya). O'simliklar hayvonlardan farqli ravishda energiyani birdan-bir asosiy manba-fotosintez orqali oladi. Shuning uchun ham o'simliklarda raqobat birinchi navbatda «yorug'lik uchun kurash» sifatida namoyon bo'ladi. Soyada o'sadigan o'simliklarda yorug'lik kam bo'lganida ham fotosintezlash mexanizmlari paydo bo'lgan.

O'simliklarda ovqat resurslari uchun ham kuchli raqobat mavjuddir. Agar ovqat yetishmasa, birga o'sayotgan o'simlik va hayvonlar bir-biriga zararli ta'sir ko'rsatadi. Raqobatning bu shakli rus olimi ***G.F. Gauze*** tomonidan yaxshi o'rganilgan. U ***infuzoriya***larning ikki turini bir xil sharoitda bir xil muhitda o'stirib, biroz vaqtdan keyin ulardan faqat birining qolishini aniqladi.

Bunda ikki turga mansub ***infuzoriya***lar bir-biriga hech qanday zararli ta'sir ko'rsatmaydi, faqat ularning ko'payish jadalligi har xil.

Bir xil sharoitda birga yashayotgan va bir xil ovqat bilan ovqatlanadigan organizmlardan qaysi biri tez ko'paysa **o'zaro raqobatda shu yutib chiqadi.**

Raqobatning yana bir ko'rinishida organizmlar o'zi sintezlaydigan kimyoviy moddalar ta'sirida boshqalarining o'sishiga, ko'payishiga to'sqinlik qiladi. Masalan, zamburug'lar antibiotiklar ta'sirida mikroorganizmlar o'sishini to'xtatib qo'yadi.

***Parazitizm*-har xil turga mansub organizmlarning o'zaro munosabatlari shakli bo'lib, bunda bir organizm (parazit) ikkinchi organizmdan (xo'jayin) yashash muhiti va ovqat manbayi sifatida foydalanadi.**

Parazitlar hayvonlarning har xil a'zolarida (teri, ichki organlar, qon, limfa suyuqligi va boshqalarda) yashashga moslashishi mumkin. Ularda parazit hayot kechirishga moslashishni ta'minlovchi so'rg'ichlar, maxsus og'iz apparati, ilmoqchalari va shunga o'xshash moslamalar rivojlanadi. Xo'jayin organizmida hamma parazitlarga qarshi har xil himoya mexanizmlari paydo bo'ladi.

O'simlik va fitofaglar (o'simlikxo'r organizmlar), shuningdek, o'simlik va uning parazitlari o'rtasida ham murakkab o'zaro ta'sirlar kuzatiladi. O'simliklarda ularning parazitlarini o'ldiruvchi kimyoviy moddalar hosil bo'lishi mumkin. Masalan, *o'simliklar zamburg'lar yoki bakteriyalar bilan zararlanganda ularga qarshi* ***fitoaleksin*** *deb ataluvchi antibiotiklarni ishlab chiqaradilar.*

***Yirtqichlik*-bunda bir organizm o'z o'ljasiga hujum qilib, undan ovqat manbayi sifatida foydalanadi, bu munosabat ko'pincha o'ljaning o'limi bilan tugaydi.**

Har qanday munosabat turini o'zaro ta'sirlashuvchi populatsiyalardagi individlar sonining o'zgarishini ifoda etuvchi ramziy belgilar orqali ifodalash mumkin. Individlar soni ortishini "+", kamayishini "-" belgisi bilan, individlar soniga ta'sir etmaydigan munosabatlar "0" belgisi bilan ifodalanadi.

"00" - o'zaro neytral munosabat - birgalikda yashaydigan organizmlar bir-biriga hech qanday ta'sir ko'rsatmaydi.

"++" - O'zaro foydali munosabat - birgalikda yashash har ikkala organizmga ham foyda keltiradi.

"+ -" - Foydali-zararli munosabatlar - birgalikda yashaydigan organizmlardan biri ushbu munosabatdan foyda olsa, ikkinchisi zarar ko'radi.

"+0"- Foydali-neytral munosabatlar - birgalikda yashaydigan organizmning biri ushbu munosabatdan foyda oladi, ikkinchisi hech qanday naf yoki zarar ko'rmaydi.

"- 0" - Zararli-neytral munosabatlar - birgalikda yashaydigan organizmning biri ushbu munosabatdan zarar ko'rsa, ikkinchisi hech qanday foyda yoki zarar ko'rmaydi.

"- -" - O'zaro zararli munosabatlar - birgalikda yashaydigan organizmlarning har ikkisi ushbu munosabatdan zarar ko'radi.

Muhit omillarining organizmlarga ta'sir etish qonuniyatlari

Muhit omilining yetishmasligi ham, me'yordan oshib ketishi ham tirik organizmlar hayot faoliyatining o'zgarishiga olib keladi. **Ekologik omilning**

organizm hayot faoliyatiga ko'rsatadigan ta'sirining eng qulay chegarasi biologik optimum yoki optimum zonasi deyiladi.

Optimum zonasidan og'ish, chetga chiqish **noqulay hayot zonasi (pessimum zona)**ni belgilaydi. Har qanday organizm ekologik omilning eng yuqori maksimum va eng quyi minimum chegaralari doirasi - chidamlilik doirasidagina hayot kechira oladi.

Ekologik omil ko'rsatkichlarining tirik organizmlar yashashi mumkin bo'lgan chidamlilik chegaralari doirasi **tolerantlik** (sabr-toqat) zonasi ham deyiladi.Masalan, uy pashshasi $+7^0C$ dan $+50^0C$ orasida yashay oladi, bu tur uchun $+23$-25^0C optimal harorat hisoblanadi. Odam askaridasi esa faqat odam tanasi haroratidagina yashay oladi.

Nemis olimi Yustis Libix madaniy o'simliklarning hosildorligi tuproq tarkibida kam miqdorda bo'ladigan mineral moddalarga bog'liqligini aniqladi. Ushbu qonun olim sharafiga **"Libix bochkasi"** deyiladi, bochkaga qancha suv solinsa ham, bochka devorining eng past yeridan toshib chiqaveradi, ya'ni bochka devori boshqa qismlari balandligining ahamiyati yo'q.

Libixning minimum qonuni yoki cheklovchi omil qonuni quyidagicha: **"organizm yoki ekosistemaning yashab qolishini optimum chegarasidan eng ko'p bo'ladigan ekologik omil belgilaydi".**

Tirik organizm, tur, jamoaning hayotiy faoliyati va rivojlanishini susaytirib yoki to'xtatib qo'yadigan omil **cheklovchi omil** deyiladi.

Turning muayyan ekologik omilga nisbatan chidamlilik chegaralarining kengligi shu omilga ***"evri"*** sozini qoshish orqali ifoda etiladi. Keng ko'lamda o'zgaruvchan muhit sharoitida yashashga moslashgan yoki chidamlilik chegaralari doirasi keng bo'lgan o'simlik va hayvonlar **evribiontlar (keng yashovchi)** deyiladi. Masalan, kosmopolit tiplar muhitning o'zgaruvchanligiga keng doirada moslanuvchan bo'ladi. **Kosmopolitlar** - keng tarqalgan, ya'ni Yer yuzining juda katta hududlarini egallagan turlardir (kalamushlar, suvaraklar, pashshalar, burgalar).

Nisbatan doimiy muhit sharoitida yashashga moslashgan, harorat, namlik, atmosfera bosimi kabi omillarning tor ko'lamda o'zgarishigagina bardosh bera oladigan osimlik va hayvonlar **stenobiontlar** (tor, cheklangan yashovchilar) deyiladi. Masalan, Janubiy Amerikada yashovchi kolibrilar ma'lum bir turdagi o'simlik nektari bilan oziqlanadi. Shu sababli bu qush turining areali tor bo'lib, aynan shu o'simlikning areali bilan belgilanadi. Avstraliyada yashovchi xaltali ayiq - koala faqat evkalipt daraxtida yashab uning bargi bilan oziqlanadi.

Muhitning ekologik omillari bilan murakkab munosabatlar tizimida har bir tur o'zining muayyan ekologik o'rniga - ekologik nishasiga ega. Turning biotizim sifatida mavjudligini belgilab beruvchi barcha abiotik va biotik omillarning yig'indisi **ekologik nisha** deyiladi. **Ekologik nisha** organizmning hayot tarzi, yashash muhiti, oziqlanishi kabilarni o'z ichiga oladi. **Ekologik nisha** tushunchasini yashash joyi tushunchasi bilan adashtirmaslik lozim. Ekologik nishadan farq qilib, yashash joyi organizm egallagan hududni anglatadi. Masalan, dasht hayvonlari hisoblanadigan qoramol va kenguruning yashash joylari boshqa bo'lgani bilan bitta ekologik nishani egallaydi.

Olmaxon va bug'u bir hududda - o'rmonda yashaydi, lekin turli ekologik nishalarni egallaydi. Afrika savannalarida bir necha tuyoqli o'txor hayvon turlari yashaydi, ularning yashash joyi bir, lekin ular shu joydagi mavjud oziq resurslaridan turlicha foydalanadi.

38-§. Organizmlarning simbioz munosabatlari

Simbioz-ijobiy o'zaro bog'lanishlar bo'lib, uning quyidagi asosiy shakllari mavjud:

1. Mutualizm.
2. Sinoykiya (hamsoyalik).
3. Kommensalizm (hamtovoqlik).

***Mutualizm* (lotincha «mutus»-«o'zaro») o'zaro biologik bog'lanishning bir shakli bo'lib, bunda birga yashash har ikkala organizmga ham foyda keltiradi.**

Mutualizmga misol qilib ***lishayniklar*** bilan zamburug'larning, dukkakli o'simliklar bilan azot fiksatsiyalovchi bakteriyalarning, daraxtlar bilan tuproqda mikoriza zamburug'larining o'zaro munosabatlarini keltirish mumkin.

Mikoriza zamburug'lari o'simliklar uchun fosfor va mineral moddalarni ularning ildizlariga yetkazib beradi, o'z navbatida zamburug'lar daraxt ildizlaridan uglevod va boshqa organik moddalarni oladi. O'rmonlarda ***chumolilarning*** (termitlar) ichagida bir hujayrali xivchinli sodda hayvonlar yashaydi. ***Chumolilar*** daraxt yog'ochligi bilan ovqatlanadi, lekin uni parchalovchi fermentlar ***chumoli*** ichagida bo'lmaydi. Bu vazifani bir hujayrali xivchinlilar bajaradi. ***Chumolilar*** xivchinlilarsiz yashay olmaydi, xivchinlilar ham faqat ***chumoli*** ichagidagina yashay oladi.

Protokooperatsiya - (dastlabki hamkorlik) - har ikki populatsiya hayot faoliyatiga ijobiy ta'sir ko'rsatadigan, ikki tomon ham manfaatdor, lekin majburiy bo'lmagan, ya'ni har bir populatsiya alohida faoliyat ko'rsatishi

mumkin bo'lgan o'zaro munosabat turi. Tabiatda shunday baliq turlari borki, ular yirik baliqlar terisini, jabra va og'iz bo'shlig'ini parazitlardan tozalab beradi. Asalarilar gulli o'simliklardan o'ziga oziq (chang, nektar) olish davomida o'simliklarni changlantiradi. Protokkoperatsiyaga aktiniya zohid qisqichbaqani yirtqich baliqlardan himoya qilishi, u esa aktiniyalarning tarqalishini ta'minlashi misol bo'ladi.

***Sinoykiya* (hamsoyalik) (yunoncha «sin»-«birga», «oikos»-«uy»)-o'zaro munosabatdan bir organizmgina o'ziga foyda oladi, ikkinchisi bunday munosabatdan hech qanday naf ko'rmaydi.**

Masalan, chuchuk suvda yashaydigan baliqlardan biri o'zining tuxumlarini ikki pallali yumshoq tanli-tishsizning mantiya bo'shlig'iga qo'yadi. Baliq tuxumlari yumshoq tanliga hech qanday zarar keltirmaydi, chig'anoqlar himoyasida bo'ladi. Bu holatda yumshoq tanlidan baliqlar faqat yashash joyi sifalida foydalanadi. Daraxtlarning tanasi va shoxlarida epifit o'simliklar (orxideya, yo'sinlar) va lishayniklar yopishib oladi. Qushlar, kemiruvchi hayvonlarning uyalarida turli o'rgimchaksimonlar va hasharotlar yashaydi. Ayrim baliqlar meduzalar va aktiniyalarning paypaslagichlariga yashirinib oladi.

Hamsoyalikka *gorchak baliq ikki pallali mollyuskaning mantiya bo'shligiga tuxum qo'yishi* misol bo'ladi.

***Kommensalizm* (hamtovoqlik) (fransuzcha «commensal»-ham tovoq)-bunday o'zaro munosabatda bir organizm ikkinchisidan asosan ovqat manbayi va yashash joyi sifatida foydalanadi, lekin hech qanday zarar yetkazmaydi.**

Masalan, odam og'iz bo'shlig'ida ***amyoba***larning bir turi-og'iz ***amyoba***si yashaydi. U og'iz bo'shlig'idagi ovqat qoldiqlari bilan ovqatlanadi, hech qanday zararli ta'sir ko'rsatmaydi.

Mayda baliqlar yirik baliqlarga yopishib yashab, ulardan harakatlanishda foydalanadi, uning chiqindilari bilan ovqatlanadi.

Organizmlarning bunday o'zaro munosabatlari har qanday populyatsiyalarda ham kuzatiladi. Populyatsiyalarda organizmlarning soni faqat abiotik omillargagina bog'liq bo'lib qolmay, yirtqichlar va parazitlarning soniga, organizmlar orasidagi ovqat, yashash va ko'payish joylari uchun raqobatga ham bog'liqdir. Shuning uchun ham, yirtqichlar va parazitlar, umuman olganda, populyatsiya uchun foydalidir.

Masalan, yirtqich hayvonlar yo'qotilishi oqibatida, hayvonlar ko'payib ketishi ovqat yetishmasligiga olib keladi, ular orasida yuqumli kasalliklar ko'payib, qirilib ketadi.

Yirtqichlar va parazitlar populyatsiyani kuchsiz, kasalmand organizmlardan tozalab, uning genofondini yaxshilashga sabab bo'ladi.

Kommensalizmning yana bir shakli hamxo'raklik bo'lib, bu munosabat oziq orqali bog'lanishlarga asoslangan. Bir tur boshqa turning oziq qoldiqlari bilan oziqlanishi hamxo'raklik deyiladi. Ayrim qushlar timsoh va sirtlonning, tasqara esa sherning ovqat qoldiqlari bilan oziqlanadi. Odam yo'g'on ichagida yashovchi bakteriyalar odamga ziyon yoki foyda yetkazmagan holda hazm bo'lmagan ovqat qoldiqlari bilan oziqlanadi. Yopishqoq baliq esa maxsus so'rg'ichlari bilan akulalar terisiga yopishib olib akula bilan birgalikda harakat qiladiva uning ovqat qoldiqlari bilan oziqlanadi.

O'zaro raqobatda erkak sutemizuvchilar ko'payish davrida oila qurish imkoniyati uchun bir-biri bilan olishadi. O'zaro munosabatning bu shakli birga yashovchi ikki turga ham salbiy ta'sir qiladigan yagona ekologik munosabatdir. Yorug'lik, suv va tuproqdagi mineral moddalar uchun o'simliklar orasida, bitta oziq manbai bo'lgan o'simliklar uchun o'simlikxo'r hayvonlar, kemiruvchilar, chigirtkalar o'rtasida, mayda baliqlar bilan oziqlanuvchi bir suv havzasida yashovchi yirtqich baliqlar o'rtasida, tovushqon va quyonlar bilan oziqlanadigan bo'ri va tulkilar o'rtasida, kemiruvchilar bilan oziqlanuvchi yirtqich qushlar o'rtasida raqobat kuzatiladi.

Amensalizm - o'zaro biotik munosabat turi bo'lib, bu munosabatda bir turning faoliyati ikkinchi turga salbiy ta'sir ko'rsatadi, salbiy ta'sirni ko'rsatayotgan organizmning o'zi esa bu munosabatdan foyda ham, zarar ham ko'rmaydi. Masalan, yorug'sevar o't o'simliklar baland daraxtlar soyasida o'sganda yorug'lik yetishmasligi sababli rivojlanishdan orqada qoladi. Daraxtlarga esa bu qo'shnichilikdan foyda ham, ziyon ham yetmaydi. Mog'or zamburug'lari tashqi muhitga antibiotiklar ishlab chiqarib, bakteriyalarning o'sishini va ko'payishini to'xtatib qo'yadi.

Yirtqichlik - turlararo o'zaro biotik munosabat turi bo'lib, bir populatsiya individlari boshqa populatsiya individlari uchun oziq vazifasini bajaradi.

Kannibalizm - yirtqichlikning yana bir ko'rinishi, ya'ni bir turga mansub organizmlarning bir-birini yeb qoyishidir. Qoraqurtning urg'ochilari urug'langandan so'ng erkaklarini yeydi, balxash ko'lidagi olabug'a baliqlari o'zining tuxumdan chiqqan baliqchalarini yeydi.

Parazitizm - har xil turga mansub individlarning antagonistik munosabatlari bo'lib, bir turga mansub organizm (parazit) boshqa turga

mansub organizm (xo'jayin) dan oziq manbai va yashash joyi sifatida foydalanadi.

ANTROPOGEN OMILLAR

Antropogen omillarning turlari: kimyoviy omillar, fizik omillar, biologik va ijtimoiy omillar. Ekin maydonlariga mineral o'g'itlar solib ishlov berish, zararkunanda hasharotlarga qarshi kimyoviy moddalarni qo'llash, Yerning geologik qobiqlari - atmosfera, gidrosfera, litosferaning transport va sanoat chiqindilari bilan ifloslanishi kabilar **kimyoviy antropogen omillardir. Fizik antropogen omillarga** yadro energiyasidan foydalanish, inson faoliyati tufayli transport vositalarining ortib borishi natijasida shovqin kuchi ortishi misol bo'ladi. **Biologik antropogen omillarga** oziq-ovqat mahsulotlari, odam organizmi yashash muhiti va oziq manbai bo'lishi mumkin bo'lgan bakteriyalar, parazit hayvonlar kiradi. **Ijtimoiy antropogen omillar** odamlar jamoasi hamda ularning o'zaro munosabatlari bilan belgilanadi.

Antropogen omillar deganda insonning atrof-muhitga, ya'ni tirik organizmlar, biogeotsenozlar, biosferaga har qanday ta'siri tushuniladi.

Insonning bevosita ta'siri tirik organizmlarga qaratilgan bo'ladi. Masalan, ko'mir qazib olganda, yog'och kesganda inson ko'mir yoki o'rmonga nisbatan bevosita ta'sir ko'rsatadi. **Insonning bilvosita ta'siri** iqlim, landshaftlar, atmosfera va suv havzalarining fizik va kimyoviy ko'rsatkichlari, tuproq, o'simliklar va hayvonot dunyosini o'zgartirish orqali amalga oshadi.

39-§. Tur ekologiyasi

Tur mezonlari ko'p bo'lib, ularning asosiylariga morfofiziologik va genetik mezonlardan tashqari, ekologik mezon ham kiradi.

Ekologik mezon **deganda, yashash muhitida turga ta'sir ko'rsatuvchi hamma ekologik omillar yig'indisi tushuniladi.**

Turlarning o'zaro farqlari har bir yashash areallarining nisbiy mustaqilligiga ham bog'liqdir. Arealning shakli, o'lchamlari, uning biosferadagi joylashishi, turning eng muhim belgilaridan hisoblanadi. Har bir turning qulay yashash sharoit chegaralari mavjudligi, o'z kelib chiqishi tarixiga ega ekanligi, raqobatchi turlar bilan o'ziga xos munosabatlarga ega bo'lishi xarakterli xususiyatdir. Shuning uchun ham turni ta'rif-lashda uning ekologiyasiga katta e'tibor berilmog'i lozim. Har bir turning evolyutsiyasi jarayonida yashash muhiti sharoitlariga moslashish mexanizmlari shakllanadi. Masalan, qalin tuk bilan qoplangan ***ayiq***lar shimolning juda sovuq iqlimiga, kulrang-sarg'ish tusli ***tuya***lar, ***oqquyruq***lar,

jayronlar esa kam suvli cho'llarda va qumli cho'llarda yashashga moslashgan. Bunday moslashishlar, asosan, o'sha turga kiruvchi hamma individlar uchun hosdir. Har bir tur o'z yashash arealiga ega. Bu areal o'z navbatida yaxlit yoki ayrim joylardan tashkil topishiga qaramay, muhitning xususiyatlari o'sha areal uchun umumiydir. Tabiatda har bir o'ziga xos moslashish mexanizmlariga ega bo'lganligi uchun ham ular o'z ekologik uyalariga ega. Turning ekologik uyasi, shu turga kiruvchi populyatsiyalar ekologik uyalarining majmuasidir.

Ammo turning ekologik mezoni uni ta'riflashda hal qiluvchi ahamiyatga ega deb bo'lmaydi. Birinchidan, juda ko'p turlarning areali, ekologiyasi juda o'xshash bo'lishi mumkin. Masalan, **qarag'ay**, kedr, **terak** daraxtlari areallari bir-biridan deyarli farq qilmaydi, ular bir xil biogeotsenozlar tarkibiga kiradi. Bu xususiyat ularning kelib chiqishi, rivojlanish sharoitlarining o'xshash bo'lganligining dalilidir.

Ikkinchidan, kosmopolit turlar (***delfinlar***) biosferaning xilma-xil hududlarida keng tarqalgan, ularning yashash arealini turning belgisi deb ta'riflashning hech qanday ahamiyati yo'q.

Shuningdek, ba'zi turlar (hind ***mayna***lari) juda keng tarqalib bormoqda. Ular tobora ko'proq yangi ekologik sharoitlarga tez moslasha oladi, areallari tinimsiz kengayib boraveradi. Bu ***mayna***lar keyingi **20-30**-yillar davomida O'zbekiston hududida juda keng tarqaldi.

Turlar katta yoki kichik arealni egallashi yoki undagi populyatsiyalar sonining ko'p **yoki kam bo'lishiga qaramay, bir butun yaxlit sistemani tashkil etadi.**

Turning yaxlitligi individlar orasidagi ***panmiksiya*** (erkin urchish) xususiyatining mavjudligiga bog'liqdir. Undan tashqari, tarixiy rivojlanish jarayonida bir turga kiruvchi individlarda bir-biriga nisbatan moslanishlar ham paydo bo'lgan. Bularga hayvonlarning o'z nasliga g'amxo'rlik qilishi, bir-birlari bilan ma'lum signallar orqali aloqa qilishi, dushmanlardan birgalashib himoyalanishi misol bo'la oladi.

Turning yaxlitligini saqlovchi mexanizmlardan biri-uning boshqa turlardan ***alohidalanganligidir.*** Har xil turlar turli ekologik sharoilga moslashish jarayonida ularning orasidagi farqlar tobora ortib boradi. Masalan, qishloq ***qaldirg'och***lari va shahar ***qaldirg'och***lari bitta avlodga kiruvchi ikkita bir-biriga juda yaqin turlardir. Bu turlar morfologik, genetik, fiziologik, etologik va ekologik farqlari mavjudligi tufayli bir-biri bilan chatisha olmaydi.

Turning ekologik moslashishining ahamiyati ayrim individlar va yaxlit tur uchun har xil bo'lishi mumkin. Masalan, ba'zi turga kiruvchi qushlar

ekologik sharoiti, ya'ni ayni misolda, uyasi torlik qilganda ayrim nimjonroq bolalarini uyasidan tashlab yuboradi.

Ular albatta nobud bo'ladi, lekin qolgan bolalari esa keng sharoitda baquvvat, yashash qobiliyati kuchaygan bo'lib yetiladi. Bunday moslashishlar ayrim individlar uchun zarurli, tur uchun umuman olganda esa foydalidir.

Katta hududlarni egallovchi turlar notekis taqsimlanib, ayrim guruhlar yoki populyatsiyalarga bo'linadi. Populyatsiyalar turning va evolyutsiyaning boshlang'ich strukturaviy birligidir.

***Populyatsiya*-ma'lum joyni egallagan, bir-birlari bilan irsiy axborotni almashish xususiyatiga ega** bo'lgan, **bir turga kiruvchi organizmlar majmuasidir.**

40-§. Populyatsiya ekologiyasi

Populyatsiya individlarining *zichligi, tug'iluvchanligi, o'limi, yoshi, jinsiy tarkibi, egallagan joyi* kabi statistik belgilar bilan ta'riflanadi.

***Populyatsiyaning zichligi* ma'lum maydon yoki hajm birligida individlar soni yoki biomassasi bilan o'lchanadi.**

Masalan, **1** *ga* da **100** daraxt, **1** *ga* hovuzda **10000** ta baliq yoki **1000** kg baliq, **1** *l* suvda **1** mln bakteriya va hokazo. Populyatsiya individlarining soni har xil bo'lishi mumkin. Lekin individlar soni ma'lum chegaradan kamayib ketsa, populyatsiya ham asta-sekin yo'qolib ketishi mumkin.

Populyatsiyaning muhim ko'rsatkichlaridan biri *sonining o'zgarishidir.*

***Populyatsiya sonining o'zgarishi* ma'lum vaqt davomida tug'ilish va o'lishning miqdori bilan o'lchanadi.**

Bu tushuncha inson populyatsiyasining *demografik analizida* keng ishlatiladi. Populyatsiyalarning soni mavsumiy va yillar davomida davriy o'zgarishi mumkin. Masalan, bizning sharoitda yozning issiq kunlarida yuqumli ichak kasalliklarini qo'zg'atadigan bakteriyalar va ***gijja*lar** sonining keskin ortib ketishi kasalliklarning keng tarqalishiga sabab bo'ladi. ***Baqalar, qurbaqalar, dala sichqonlari, chigirtka*lar** soni ma'lum yillarda davriy o'zgarishi aniqlangan.

Davriy o'zgarishlarni o'rganish ancha qiyin, chunki buning uchun bir necha yillar davomida kuzatishlar olib borish talab qilinadi. Ko'p holatlarda davriy o'zgarishlarni laboratoriya sharoitida modellashtirish mumkin. Yetarli ma'lumotlarni qisqa hayot sikliga ega hayvonlarga (***drozofillalar, sichqonlar, kalamushlar***) laboratoriya sharoitida har xil omillar ta'sir ettirib to'plash mumkin.

Populyatsiyaning holatiga *ovqatning miqdori* katta ta'sir ko'rsatishi Viskonsiya universiteti olimlarining ***sichqon***lar ustida o'tkazgan oddiy tajribalarida aniqlandi.

Sichqonlar yashagan uyda ularga har kuni bir xil miqdorda don berib turilganida avval populyatsiya soni ortib boradi. Populyatsiya individlari sonining ortishi ularga ovqat yetishmasligiga olib keladi, natijada ayrim ***sichqon***lar boshqa joyga ketishga (emigratsiyaga) majbur bo'ladi. Bu tajribadan ovqatning ***sichqon***lar ko'payishini cheklovchi omil bo'lishi, emigratsiyaning ortib borishi ham populyatsiyaning muvozanatini saqlovchi omil bo'lishi yaqqol ko'rinib turibdi.

Ikkinchi tajriba boshqacha shnroitda o'tkazildi. Bunda ***sichqon***larning ovqati yetarli miqdorda, lekin ularning boshqa joylarga ketib qolishiga yo'l qo'yilmaydi. Natijada populyatsiya kattalashib borib, yashash joyi torlik qilib qoladi, ***sichqon***lar orasida bir-birini yeb qo'yish (kannibalizm), bolalariga g'amxo'rlik qilmaslik holati kuzatiladi, yosh ***sichqon***lar o'limi **100** foizgacha ortadi. Bunday jarayonlarni tabiiy populyatsiyalarda ham kuzatish mumkin.

Ovqatning miqdori *sichqon*lar populyatsiyasida tug'uluvchanlik, emigratsiya, individlarning o'zaro munosabatlariga, umuman olganda, populyatsiyaning soniga ta'sir ko'rsatuvchi omildir.

Populyatsiya holatiga *hududiylik (territoriyaviylik)* xususiyati ham katta ta'sir ko'rsatadi. Har bir populyatsiya o'zining yashashi va ko'payishi uchun zarur sharoitlarni ta'minlovchi hududni egallashga harakat qiladi. Ko'p hayvonlar o'zlari uchun ovqat manbayi bo'lgan, uyalar quradigan hududni belgilab qo'yadilar va uni boshqa populyatsiyalardan yoki individlardan himoya qiladilar.

***Hududiylik* ijobiy ahamiyatga ega bo'lib, populyatsiyaning ayrim joylarda haddan tashqari** ko'**payib ketishiga yo'l qo'ymaydigan cheklovchi omillardan biri hisoblanadi.**

Populyatsiyalarning dinamikasiga bir turga kiruvchi har xil populyatsiyalar orasidagi va har xil turlarga kiruvchi populyatsiyalar orasidagi *raqobat shakllari* ham katta ta'sir ko'rsatadi.

Tabiiy sharoitlarda raqobatbardosh populyatsiyalar ko'proq saqlanib qoladi, raqobatga chiday olmaganlar esa butunlay yo'qolib ketadi.

Tasodifiy o'zgarishlar yong'in, suv toshqini, ob-havoning keskin o'zgarishi, dovullar, zilzilalar kam sonli populyatsiyalarga juda kuchli ta'sir ko'rsatadi. Bunday populyatsiyalarda ko'pincha tug'ilish o'limining o'rnini to'ldira olmaydi va bir necha yil davomida ular qirilib ketadi.

Tabiiyki, populyatsiya har xil jinsli va yoshdagi individlardan tashkil topadi. Populyatsiyaning yoshi, tarkibi undagi individlar umrining o'rtacha uzunligiga, jinsiy balog'atga yetish vaqtiga, ko'payish jadalligiga bog'liq. Populyatsiyalarda yosh va qari individlar nisbatiga qarab o'sayotgan, barqaror yoki kamayib borayotgan populyatsiyalar farq qilinadi.

Qushlar, mo'ynali hayvonlar, baliqlarni ovlash mumkinligi yoki mumkin emasligi populyatsiyalarda yosh individlarning katta yoshdagi individlarga nisbati ko'rsatkichiga qarab belgilanadi.

41-§. Turlarni muhofaza qilish

Yerdagi mavjud turlar-uzoq va asta-sekin, millionlab yillar davom etgan evolyutsiya jarayoni natijasidir. Har qanday tur ekologik sistemaning bir qismidir.

Biz uchun juda zararli bo'lib ko'rinadigan turlar ham ekologik sistemada o'z o'rniga ega ekanligini unutmasligimiz lozim. Masalan, ***chivin***lar har xil kasalliklarning tarqatuvchisi bo'lishi kabi zararli ta'siridan tashqari qushlar uchun, lichinkalari esa baliqlar uchun ozuqa manbayidir. Har xil yovvoyi hayvonlar va o'simliklar uy hayvonlari va madaniy o'simliklar seleksiyasi uchun juda qimmatli manba hisoblanadi.

Turlarning hosil bo'lishi va ularning yo'qolib ketishi evolyutsiyaning tabiiy jarayoni bo'lib, Yerda geologik sharoitlarning o'zgarishiga bog'liqdir.

Ammo inson paydo bo'lishi natijasida bu tabiiy jarayon buzila boshladi, hayvon va o'simliklarning ***antropogen*** (odam ta'sirida) yo'qolib borish jarayoni boshlandi.

Odam tomonidan yangi yerlarning, orollarning va kontinentlarning o'zlashtirilishi natijasida butun sayyora masshtabida fauna (hayvonot olami) va floraning (o'simliklar olami) tobora kamayib borish jarayoni kuzatilmoqda.

Turlarning qirilishi qadim zamonlardayoq boshlangan edi. O'n minglab yillar ilgari ovchilar qo'lidan ***mamontlar, qalin junli karkidonlar, gigant bug'ular, g'or arsloni*** va ***ayiqlari***, o'rta asrlarda ***Yevropa turi, Steller sigiri*** qirilib ketdi. Hozirgi biz yashab turgan davrda turlarning yo'qolib ketish jarayoni juda jadallik bilan davom etmoqda. **1600**-yildan **1975**-yilgacha sutemizuvchilarning **63** turi va **44** (55) kenja turi, qushlarning **74** turi va **87** kenja turi yo'qolib ketdi. Har yili **1** tadan **10** tagacha hayvonlar turlari va **1** tadan o'simlik turi yo'qolib ketmoqda. Hozirgi vaqtda umurtqali hayvonlarning **600** ga yaqin turi, juda ko'p o'simliklar turlari butunlay yo'qolib ketish xavfi ostida turibdi.

Turlar sonining kamayib borishiga yashash joylarning buzilishi, haddan tashqari qirib yuborilishi (ovlanishi), oziqning tobora kamayib borishi, qishloq xo'jalik ob'yektlarini himoya qilish maqsadida qirib yuborish sabab bo'lmoqda. Ko'pgina turlarning kamayib borishiga qishloq xo'jaligida ko'p ishlatiladigan pestitsidlar, gerbitsidlar va boshqa zaharli kimyoviy moddalar ta'siri sabab bo'lmoqda.

Muhitning neft va gaz sanoati mahsulotlari bilan ifloslanishi ham ko'p qushlarning neft quyiladigan joylarda, gaz mash'allarida halok bo'lishiga sabab bo'lmoqda.

Noyob va yo'qolib borayotgan turlarni muhofaza qilishning eng samarali usullaridan biri qo'riqxonalar, milliy xiyobonlar, botanika bog'lari va hayvonot bog'larini yaratishdir. Bu choralar aholini ekologik tarbiyalashda ham muhim ahamiyatga ega.

1966 yildagi xalqaro Qizil Kitobga sutemizuvchilardan 321 tur, qushlardan 485, sudralib yuruvchilardan 141, suvda va quruqda yashovchilardan 41, baliqlardan 194 tur kiritilgan edi.

O'zbekiston hududida umurtqalilarning 650 turi, shundan baliqlarning 79, suvda va quruqda yashovchilarning 3, sudralib yuruvchilarning 37, qushlarning 410 turi va sutemizuvchilarning 99 turi mavjud.

O'zbekiston Qizil Kitobiga umurtqalilarning 63 turi kiritilgan, shundan 22 turi sutemizuvchilar, 31 turi qushlar, 5 turi va kenja turi sudralib yuruvchilar, 5 turi baliqlardir. Qizil Kitobning 2003 yildagi ikkinchi jildida 184 tur hayvonlar kiritildi.

O'zbekistonda 4500 dan ortiq yovvoyi o'simliklar mavjud, ularning 10-12% muhofaza qilishni talab etadi.

1984 yilda nashr etilgan O'zbekiston Qizil Kitobiga 163 tur o'simlik kiritilgan bo'lsa, 1998 yilgi nashrida muhofazaga muhtoj turlar soni 301 tur deb belgilandi.

Har qanday choralar ko'rilishiga qaramasdan ayrim yo'qolib borayotgan turlarni saqlab qolishning hozirgi vaqtda iloji bo'lmayotganligi uchun ularning *genlarini saqlab qolish* choralari ko'rilmoqda. Buning uchun o'simliklarning urug'lari yoki sporalari, hayvonlarning jinsiy hujayralari va tana hujayralari, to'qimalarini *konservatsiyalash* usullari qo'llanilmoqda. Ularni konservatsiyalashning eng samarali usuli-muzlatish **(kriokonservatsiya)**dir.

Genetik injeneriyaning rivojlanishi natijasida yo'qolib borayotgan hayvonlar va o'simliklarning nodir genlarini ajratib olib, ularni

bakteriyalarga kiritib saqlash, shu tariqada ***genlar bankini*** tuzish imkoniyati tug'ildi.

Hozircha **kriokonservatsiyalangan yoki «genlar banki»** sifatida saqlaniladigan irsiy axborotni keyinchalik ko'paytirish mumkin va shu tufayli bu turlarni qaytadan tiklash imkoniyati tug'iladi.

Atrof-muhitning tozaligini saqlash faqat fauna va flora uchungina emas, balki inson uchun ham katta ahamiyatga ega, chunki uning sog'lig'i atrof-muhitning holatiga to'g'ridan-to'g'ri bog'liqdir. Shuning uchun ham ichimlik suvlarining tozaligini saqlash, zaharli kimyoviy moddalardan qishloq xo'jaligida foydalanishni kamaytirish, shaharlarda havoning ifloslanishini kamaytirish juda katta ahamiyatga ega.

Atrof-muhitni muhofaza qilish va tabiiy resurslardan oqilona foydalanish to'g'risidagi qonunlarga rioya qilish mamlakatimizning hamma fuqarolari uchun majburiydir.

42-§ Geotsenozlar va ularning xususiyatlari

Biogeotsenozlar. Bitta umumiy arealda yashaydigan har xil turlarning populyatsiyalari *ekologik jamoani* tashkil etadi. Tirik organizmlar boshqa organizmlar va o'lik tabiatning ta'sirida bo'lishi bilan birga, o'z navbatida, o'zlari ham ularga ta'sir ko'rsatadi.

Bir-biri va atrof-muhit bilan o'zaro munosabatda bo'lgan organizmlarning populyatsiyalari *biogeotsenozlar* deb ataladi.

Boshqacha qilib aytganda, ***biogeotsenoz***-bir-biriga bog'liq biotik va abiotik tarkibiy qismlardan iborat kompleks joylashgan yer yuzasining bir qismidir.

Biogeotsenozning biotik qismi mikroorganizmlar, o'simlik va hayvonlardan tashkil topgan va u *biotsenoz* deb ataladi. Biotsenoz o'simliklar (***fitotsenoz***), hayvonlar (***zootsenoz***) va mikroorganizmlardan (***mikrobiotsenoz***) tashkil topadi.

Biotsenozning abiotik qismi ma'lum iqlim sharoitiga ega bo'lgan quruqlik yoki suv havzasining bir qismidir va u ***ekotop*** deb ataladi. Ekotop atmosfera (klimatotop) va tuproq (edafotop) omillaridan tashkil topadi.

Biogeotsenoz tushunchasi **1940**-yilda akademik ***V.N. Sukachyev*** tomonidan taklif qilingan. Biogeotsenozlar: **1)** *turlar xilma-xilligi;* **2)** har bir turdagi *individlar zichligi;* **3)** *biomassa* (biogeotsenozdagi organik moddaning umumiy miqdori) kabi ko'rsatkichlar bilan ta'riflanadi.

Biogeotsenozdagi hayot jarayonlarini tashqaridan keladigan energiya ta'minlagani uchun uni ochiq, muvozanat holatidagi, o'z-o'zini idora qila oladigan sistema deyiladi.

Biogeotsenozning turg'unligini moddalarning davriy aylanishi (o'lik tabiatdan tirik tabiatga, tirik tabiatdan esa o'lik tabiatga tinmasdan aylanishi) orqali ta'minlanadi.

Bunda energiya manbayi Quyosh hisoblanadi, uning energiyasi davriy aylanish jarayonida kimyoviy bog'lar energiyasiga, keyin esa mexanik va issiqlik energiyasiga aylanadi.

Biogeotsenozda hamma organizmlar oziqlanishi va energiya qabul qilishi usuliga qarab ikki guruhga *(autotroflar* va ***geterotroflarga)*** bo'linadi. ***Autotroflar,*** asosan, o'simliklardan tashkil topgan bo'lib, ular fotosintez tufayli Quyosh energiyasini o'zlashtirib, oddiy **anorganik** birikmalardan murakkab organik birikmalarni sintezlaydi. ***Geterotroflarga*** hayvonlar, odamlar, zamburug'lar, bakteriyalar kiradi. Ular tayyor organik moddalar bilan oziqlanadi va o'z hayot faoliyati jarayonida murakkab moddalarni oddiy birikmalarga parchalaydi. Oddiy birikmalar o'z navbatida tabiatga qaytariladi va autolroflar tomonidan yana moddalar davriy aylanishiga jalb qilinadi.

Biotsenoz quyidagi asosiy tarkibiy qismlardan tashkil topgan: **1)** *produtsentlar* (hosil qiluvchilar); **2)** *konsumentlar* (iste'mol qiluvchilar); **3)** *redutsentlar* yoki *destruktorlar* (parchalovchilar).

Produtsentlar-autotrof organizmlar bo'lib, quruqlikdagi va suvdagi yashil o'simliklar hisoblanadi. Autotroflar tomonidan sintezlangan organik moddalarning bir qismi ***konsumentlar-geterotrof***lar, o'txo'r hayvonlar tomonidan iste'mol qilinadi. Ular esa o'z navbatida go'shtxo'r hayvonlar va odamlar uchun oziq hisoblanadi.

Redutsentlar ham ***geterotrof***lar hisoblanadi. Ular asosan mikroorganizmlardan tashkil topib, hayvon va o'simliklarning o'lik tanasini parchalab, organik moddalarni oddiy anorganik moddalarga parchalaydi.

Biogeotsenozlar uzoq yillar davom etadigan tabiiy jarayonlar mahsulidir. Masalan, vulkanlar otilishidan hosil bo'lgan tog' jinslarida tuproq bo'lmagani uchun hech qanday o'simliklar o'smaydi. *Bu joylarda **lishayniklar** va suv o'tlari paydo bo'lishi tuproq hosil bo'lishiga sabab bo'ladi.* Tuproqda endi moxlar, paporotniklar, o'tlar, butalar va daraxtlar birin-ketin o'sa boshlaydi va barqaror holatdagi biogeotsenoz shakllanadi.

Biogeotsenoz hosil bo'lishi yoki bir biogeotsenozning ikkinchisi bilan almashinishi jarayoni *ekologik suksessiya* deb ataladi (lotincha *«suksesio»-»o'rin almashinishi).*

Suksessiyalar birlamchi va ikkilamchi bo'lishi mumkin. Birlamchi suksessiya-hayot bo'lmagan joylarda asta-sekin biogeotsenoz rivojlanishdir. Ikkilamchi suksessiya-yong'in, qurg'oqchilik, o'rmonlar

kesilishi va boshqa sabablar ta'sirida buzilgan biogeotsenozlarning o'rniga yangisining rivojlanishi.

Biogeotsenozlar almashinishi ko'pincha inson faoliyatiga bog'liq bo'lishi mumkin. Botqoqliklarning quritilishi natijasida botqoqlik biogeotsenozi o'tloq biogeotsenozi va agrotsenozlar bilan almashinadi.

43-§. Oziq zanjiri va ekologik piramidalar

Avvalgisi keyingisi uchun oziq hisoblangan, o'zaro bog'langan bir necha turlar yoki organizmlar qatori-*oziq zanjiri* deb ataladi.

Oziq zanjiri-bir turning ikkinchisini yeyishi orqali o'simliklar energiyasini bir necha organizmlar qatoridan o'tkazishdir. Shunday qilib, oziq zanjiri turlar orasidagi trofik bog'lanishlardir (yunoncha *«trofe»-«oziqlanish»*). Ekologik sistemada har xil oziq darajalari ***trofik darajalar*** deb ataladi:

Oziq zanjirining *birinchi zvenosi* autotrof o'simliklar (produtsentlar) hisoblanadi. Fotosintez jarayonida ular quyosh energiyasini kimyoviy bog'lar energiyasiga aylantiradi. *Ikkinchi zvenoni* o'txo'r (birlamchi iste'mol qiluvchilar) va go'shtxo'r (ikkilamchi iste'mol qiluvchilar) hayvonlar yoki konsumentlar tashkil etadi. Oziq zanjirlarining *uchinchi zvenosini* organik moddalarni mineral moddalargacha parchalovchi mikroorganizmlar (redutsentlar) hosil etadi.

Tabiatda oziq zanjiri odatda uch-to'rt darajadan tashkil topadi. Bir darajadan ikkinchi darajaga o'tishda energiyaning va moddaning miqdori taxminan o'n martaga yaqin kamaya boradi, chunki qabul qilingan energiyaning **90** foizga yaqini organizmlarning hayot faoliyatini ta'minlashga sarflanadi. Qolgan **10** foizigina organizmlar tanasining tuzilishi uchun sarf bo'ladi. Shu tufayli har bir keyingi oziq darajasida individlar soni ham progressiv kamaya boradi. Masalan, o'rtacha olganda **1000** *kg* o'simlikni yeganda hayvon **100** *kg* gacha semiradi. Bunday massali o'txo'r hayvonni yegan yirtqichlarning biomassasi **10** *kg* gacha ortishi mumkin, ikkilamchi yirtqichlarniki esa faqat **1** *kg* gacha ortadi.

Oziq darajalarida moddalar va energiyaning progressiv kamaya borishi kuzatiladi. Bu xususiyat *ekologik piramida qoidasi* deb ataladi.

Ekologik piramida produtsentlar, konsumentlar va redutsentlarda organizmlar soni, biomassa va energiya nisbatining ko'rsatkichi hisoblanadi.

Piramidaning asosini autotrof organizmlar-hosil qiluvchilar tashkil qiladi, ulardan yuqorida o'txo'r hayvonlar, undan ham yuqorida

yirtqich hayvonlar, piramidaning eng cho'qqisida yirik yirtqichlar joylashadi.

Suv havzalaridagi oziq zanjirining tipik misoli ***fitoplankton-zooplankton-mayda baliqlar-yirik yirtqich baliqlar*** hisoblanadi. Bu oziq zanjirida ham biomassa va energiya miqdori ekologik piramida qoidasiga muvofiq tobora kamaya boradi.

Sun'iy qishloq xo'jalik ekosistemalarida ham har bir keyingi oziq zanjir darajasida energiya miqdori **10** martagacha kamaya boradi.

Biogeotsenozning eng muhim xususiyatlaridan biri o'z-o'zini idora qilishdir. O'z-o'zini idora qilish-tabiiy sistemaning qandaydir tabiiy ta'siri yoki antropogen ta'siridan keyin o'z ichki xususiyatlarini qayta tiklash qobiliyatidir. O'z-o'zini idora qilishning yorqin misoli-keng bargli o'rmondagi biogeotsenozdir.

O'rmonda o'simliklar joy, yorug'lik va suv uchun raqobatlashadi. Bu xildagi biogeotsenozlarda yaruslilik, ya'ni o'simliklar jamoasining vertikal bo'ylab bir necha qatorda joylashishi kuzatiladi.

Keng bargli o'rmonning birinchi yarusini yorug'sevar daraxtlar (**shumtol, eman, shumtol, jo'ka**), ikkinchi yarusini esa birmuncha kam yorug'sevar daraxtlar (**yovvoyi olma, nok, zarang, chetan**), uchinchi yarusini har xil butalar (**o'rmon yong'og'i, kalina, bodrezak**) va to'rtinchi yarusini o'tsimon o'simliklar (**yer tuti, yo'sinlar, paportniklar, gulxayri, qirqbo'g'im**) tashkil qiladi. Yarus qancha past bo'lsa, undagi o'simliklar shunchalik soyaga chidamlidir. Yuqori yarusdagi o'simliklarning ildizlari juda chuqur joylashadi.

Keng bargli o'rmonda yoritilganlik sharoiti yil davomida keskin o'zgarib turadi. Quyi yarusdagi o'simliklar bahorda daraxtlar barg chiqarguncha tez rivojlanadi va gullaydi. Har qanday biogeotsenozlarda iqlim ritmiga bog'liq holda o'zgarishlar kuzatiladi. Masalan, kuzda haroratning paysayishi, kun uzunligi qisqarishi, namlikning o'zgarishi natijasida ko'p o'simliklar bargini to'kadi. Ularning jamg'arish a'zolarida oziq moddalari to'planadi, daraxtlarda po'kak shakllanadi. O'simliklar sitoplazmasida suv kamaya boshlaydi.

Hayvonlar ham qishga faol tayyorlana boshlaydi. Qushlar janubga uchib ketadi. Sutemizuvchilar tullaydi, qishga oziq jamg'aradi. Biotsenozdagi hayvon turlarining tarqalishi fitosenozning muayyan yaruslariga bog'liq bo'ladi. Birinchi yarusda daraxtlarning barglari bilan oziqlanadigan hasharotlar uchraydi. Ikkinchi yarusni qushlar va daraxtlarning tanasidagi zararkunandalar - po'stloqxo'r va mo'ylovdor qo'ngizlar egallaydi. Keyingi pog'onalarda yirtqich va tuyoqli hayvonlar,

qushlar, kemiruvchilar yashaydi. Beshinchi yarus kanalar, ko'poyoqlilar va boshqa hayvonlarga boy bo'ladi.

Biotsenozning gorizontal strukturasi (mozaiklik). Tabiiy populatsiyalar individlari bir tekis, tasodifiy va guruhli tarzda taqsimlanadi. Oziq zaxiralari va hudud uchun kurash keskin kechadigan turlarning individlari arealda bir tekis taqsimlanadi. Quyuq o'rmonda qo'shni daraxtlar bir-biridan taxminan shox-shabbasining hajmiga teng masofada uzoqlikda o'sadi. Ekologik shart-sharoitlarga ko'ra yashash muhiti bir xil bo'lgan arealda individlar tasodifiy taqsimlanadi.

O'simliklar guruhining taqsimlanishi ular ko'payish usulining mevasi va urug'larining tarqalishi bilan bog'liqdir. Ayrim o'simliklarning mevalari yirik, og'ir (o'rmon yong'og'i, eman yong'og'i) bo'lib, ular daraxt yoniga tushadi, guruh hosil qilgan holda shu yerdan unib chiqadi. Ildizpoyalari yordamida vegetativ yo'l bilan ko'payishda ham o'simliklar guruhlari shakllanadi (sudraluvchi bug'doyiq, marvaridgul, sudraluvchi beda).

44-§. Tabiiy ekosistemalar

Ekosistema (yunoncha «oykos»-nyashash joyi», «sistema»-»uyushma»)-moddalar, energiya va informatsiya oqimlari o'zaro bog'langan har xil turga mansub organizmlar va muhit yig'indisidir.

Ekosistema tushunchasi fanga **1935**-yilda ***A. Tensli*** tomonidan kiritilgan. Shunday qilib ekosistema biogeotsenozga nisbatan keng ma'nodagi tushunchadir.

Ekosistemalar, *tabiiy* va *sun'iy* bo'ladi. *Tabiiy ekosistemalarga* hovuzlar, dengizlar, o'tloqlar, chakalakzorlar, o'rmonlar va boshqalarni misol qilib keltirish mumkin.

O'ziga xos o'simliklar dunyosi va landshaftiga ega bo'lgan biogeotsenozlar geografik zonallik bilan ham chambarchas bog'liq bo'ladi.

Geografik zonallik natijasida *biomlar* deb ataluvchi yirik regional ekosistemalar yoki *biosistemalar* hosil bo'ladi.

Bunday biomlarga tundra, tayga, o'rmon, cho'l, dasht va tropik o'rmonlar misol bo'ladi.

Chuchuk suv havzasi ekosistemalariga ko'llar, daryo va botqoqliklar kiradi. Juda katta maydonlarni egallovchi bunday ekosistemalar chuchuk suv organizmlarining yashash joyi, ichimlik suv manbayi, sug'oriladigan yerlar uchun suv rezervi hisoblanadi.

Dengiz ekosistemalariga sathining **70** foizini egallovchi ochiq dengizlardan tashqari qirg'oqlar bo'yidagi *kontinental shelf* ham kiradi. Bunday ekosistemalar hayvon va o'simliklarning xilma-xilligi, ***plankton***

va ***bentosning*** (suvda muallaq holatda bo'ladigan, suv tubida yashaydigan mikroorganizmlar), sodda hayvonlar va tuban suvo'tlari juda ko'p miqdorda bo'lishligi bilan ta'riflanadi. Kontinental shelflarda asosan sanoat baliqchiligi rivojlangan.

Dengiz limanlari-qirg'oq ko'rfazlari va daryolarning quyilish joylari baliqqa va boshqa dengiz organizmlariga juda boy bo'ladi.

Markaziy Osiyo regionining ekosistemalari. Bu regionning fizik-geografik sharoiti va landshafti ham juda xilma-xildir.

Shimoli g'arbiy hududlar tipik cho'l va chalacho'llardan iborat bo'lib, quruq issiq yozi, juda sovuq qishi, yog'ingarchiligining kam bo'lishi bilan ta'riflanadi.

Biologik mahsuldorlikning cheklovchi omili namlikning kamligi hisoblanadi. Yog'ingarchilikning yillik miqdori **200** *mm* dan oshmaydi, asosan yog'ingarchilik qish-bahor faslida kuzatiladi.

O'simliklar asosan bir yillik o'simliklardan iborat. Ular o'z hayot siklini bahor davridayoq tugatishga ulguradi. U joylarda **yantoq** ko'p o'sadi, uning ildizlari **10-15** *m* chuqurlikdagi suvlargacha yetib boradi, shuningdek, **saksovul** va boshqa cho'l butazor o'simliklari ko'p o'sadi.

Yerosti suvlarining tarkibida tuzning miqdori juda ortiq bo'lganligi uchun sho'rlangan yerlar ko'p uchraydi. Cho'l hayvonlari ham o'simliklar kabi suvsizlikka yaxshi moslashgan. Cho'lda yashovchi sudralib yuruvchilar, mayda kemiruvchilar suvsizlikka fiziologik va etologik (fe'l-atvori bilan) moslashgan. Bu hayvonlar ichimlik suviga unchalik muhtoj emas, chunki ularning organizmida metabolik suv iste'mol qilingan quruq oziqning parchalanishi natijasida hosil bo'ladi, ularning siydigi juda konsentratsiyalashgani uchun organizmdan suv kam ajraladi. ***Tuya***lar, ***oqquyruq***lar va boshqa ko'p cho'l hayvonlarida uzoq vaqt suvsizlikka chidamlilikni ta'minlovchi mexanizmlar rivojlangan.

Cho'llarning sug'orilishi, haroratning yuqori va yorug'likning yetarli bo'lishi serhosil maydonlarni yaratishga imkon beradi. Lekin bunda suvning juda tez bug'lanishi natijasida tuproqning sho'rlanishi cheklovchi omil hisoblanadi. Bu esa tuproqning sho'rini yuvish va hosildorlikni ta'minlash uchun yana qo'shimcha suv talab qiladi.

Tog'oldi va tog' hududlarida chalacho'llar, quruq cho'llar, to'qaylar, aralash va archali o'rmonlar alp o'tloqlari hamda sovuq tog' cho'llari kabi biomlar uchraydi.

Qishloq xo'jaligining jadal o'sishi, sanoat, tog' qazilma sanoatining rivojlanishi, **archa** o'rmonlarining kesilishi kabi antropogen ta'sirlar tog'oldi va tog' hududlarida biomlarning sezilarli buzilishlariga sabab bo'lmoqda.

Natijada, hozirgi vaqtda o'simlik va hayvonlarning juda ko'p turlari yo'qolib bormoqda va shu tufayli O'zbekistonning Qizil kitobiga kiritilgan.

Yo'qolib ketayotgan turlarni va tabiiy biotsenozlarni muhofaza qilishning samarali choralaridan biri qo'riqxonalarni ko'paytirish va ularning maydonini kengaytirish, yo'qolib ketayotgan turlarni sun'iy o'stiriladigan joylarni yaratish, ularni tabiatga reintroduksiyalash (qaytadan ko'paytirish, tiklash) hisoblanadi.

Sun'iy ekosistemalar-inson faoliyati natijasida yaratiladi. Ularga *agroekosistemalar*, *urbanoekosistemalar* (shahar ekosistemalari) va *kosmik ekosistemalar* kiradi. Akvariumlar, gul o'tqazilgan tuvakchalar ham kichik ekosistemalar bo'lib, ular tabiiy ekosistemalarning modelidir.

Sun'iy ekosistemalardan eng keng tarqalgani agroekosistema hisoblanadi, ular inson tomonidan yaratiladigan biogeotsenozlardir. Agroekosistemalarga dalalar, bog'lar kiradi.

Qanday shaklda bo'lishiga va ixtisoslashishiga qaramay, agroekosistemalarning asosiy tarkibiy qismi, autotrof qism hisoblanadi. Agroekosistemalar tabiiy ekosistemalardan farq qilib: a) turlarning soni kam bo'lganligi uchun o'z-o'zini idora qila olmaydi; b) ularning turg'unligi mustahkam emas, chunki turlar tabiiy tanlash emas, balki sun'iy tanlashning ta'sirida bo'ladi; d) agrotsenozlar uchun energiya manbayi bo'lib, faqat Quyosh energiyasigina emas, balki inson tomonidan sarflanadigan energiya (sug'orish, o'g'itlarni ishlab chiqarish, mashinalardan foydalanish) ham hisoblanadi. Agroekosistemalarda elementlar davriy aylanishiga inson aralashadi, chunki bu elementlar hosil bilan birga yig'ib olinadi, o'rnini to'ldirish uchun tuproqqa mineral va mahalliy o'g'itlar solinadi.

Hozirgi davrda quruqlikning 10 foiziga yaqinini shudgorlanadigan yerlar, 20 foizini yaylovlar tashkil qiladi.

Osiyo, Afrika va Janubiy Amerikadagi agroekosistemalarning ko'pchiligi juda kam hosilli bo'lib, sanoat regionlari uchun yetarli miqdorda mahsulot yetishtira olmaydi. Hosildorlikni oshirish uchun yoqilg'i, kimyoviy moddalar, mashinalarni ishlatish sifatida juda ko'p energiya sarflanadi. Ko'pincha sarflanadigan energiya miqdori oziq mahsulotlaridagi energiya miqdoridan ortiq bo'ladi. Bu esa iqtisodiy tanglik holatida agroekosistemalarning rentabelligini kamaytirib yubormoqda.

Sun'iy yaratiladigan ekosistemalar inson tomonidan doimiy nazoratni talab qiladi. Faqat ayrim turdan tashkil topgan (masalan, paxtadan) maxsus agroekosistemalar vaqtincha iqtisodiy foyda keltirishi mumkin. Ammo juda katta maydonlarda paxtaning

monokulturasi tuproqning buzilishiga va sterilzatsiyalashishiga, zararkunandalarning ko'payishiga va natijada ekosistemaning buzilishiga olib keladi.

Zararkunandalarga qarshi kurash choralarini ehtiyotkorlik bilan amalga oshirish lozim. O'simliklarning kasallanishini kamaytirish maqsadida irsiy jihatdan kasalliklarga chidamli navlar yaratilmoqda, kasallik qo'zg'atuvchilar va zararkunandalarni yo'qotuvchi kimyoviy moddalardan foydalanilmoqda. Ammo, bu qo'llanilayotgan kimyoviy moddalarning ko'pchiligi juda barqaror bo'lib, ekosistemalarda uzoq vaqtgacha parchalanmasdan qolib ketadi. Bu esa o'z navbatida ekosistemadagi boshqa trofik darajalarga juda halokatli ta'sir ko'rsatishi mumkin. Pestitsidlarni ko'p qo'llash ularga chidamli bo'lgan zararkunandnlarning ko'payib ketishiga olib kelmoqda. Masalan, Afrika va Osiyoning ayrim hududlarida ***bezgak kasalligi***ni tarqatuvchi ***bezgak chivin***lariga kimyoviy kurash usullarini qo'llash o'ta chidamli zararli hasharotlarning haddan tashqari ko'payib ketishiga, ekosistemada muvozanat buzilishiga sabab bo'ldi. Bunday bo'lmasligi uchun zararkunandalarga qarshi ham biologik, ham kimyoviy usullardan foydalanilmoqda. Bunda kimyoviy preparatlardan kam miqdorda, faqat biologik usulga qo'shimcha sifatida foydalaniladi.

Almashlab ekishni qo'llash, ekologik jamoaga qo'shimcha tarkibiy qismlarni, entomofag (hasharotxo'rlarni), changlantiruvchi ***asalari***larni qo'shish, ekologik sistemani barqarorlashtirishga yordam beradi.

Cho'llar, o'tloqlar, dashtlar kabi yaylov sifatida foydalaniladigan tabiiy ekosistemalarning mahsuldorligini oshirish uchun serhosil o'tlar ekish, o'g'itlash, tuproqni sun'iy namlash usullaridan foydalanish mumkin.

Ammo sun'iy o'g'itlarni uzoq yillar davomida tinimsiz qo'llash tuproqning strukturasining buzilishiga olib kelishi mumkin, bu esa shubhasiz uning mahsuldorligini susaytiradi. O'g'itlash va sug'orish ko'p energiya sarflanishi bilan bog'liqdir.

Agrobiotsenozlarning iqtisodiy samaradorligini yanada oshirish uchun ekinlarga ishlov berishning industrial texnologiyasidan foydalanish, yangi navlar va duragay o'simliklarni yaratishda genetik injeneriya va biotexnologiya usullaridan foydalanish zarur.

Shahar ekosistemasining **agroekosistemalardan asosiy farqi-unda organik moddalarni hosil qiluvchi autotroflar nisbatan kamligidadir. Shuning uchun shaharlarni *geterotrof* ekosistemalar deb ham ataladi.**

Shaharlarda maydon birligiga nisbatan metabolizm ancha jadal, moddalar migratsiyasi juda faol, chiqindilar juda ko'p hosil bo'lib, ularning aksariyati zaharli va parchalanmasdan qolib ketadi.

Kosmik ekosistemalarga-kosmik kemalarni kiritish mumkin. Kosmonavtlarning kosmik stansiyalar va kosmik kemalarda bir necha yillargacha yashashi imkoniyatlarini yaratish uchun kosmik ekosistemalarda birlamchi organik moddalarni hosil qiluvchilar (fotosintezlovchi o'simliklar), hayvon oqsillari bilan ta'minlovchi tuban organizmlar, ularning chiqindi mahsulotlarini parchalovchi mikroorganizmlar zanjirini yaratish ustida tadqiqotlar olib borilmoqda.

Hamma ekosistemalardagi kabi kosmik ekosistemada ham produtsentlar, konsumentlar va redutsentlar mavjud.

45-§. Inson ekologiyasi

Inson ekologiyasi fani antropoekologik sistemalarning kelib chiqishi, yashashi va rivojlanishi qonuniyatlarini o'rgatadi.

Antropoekologik sistemalar-muhit bilan dinamik muvozanatda bo'lgan va shu munosabat orqali o'z ehtiyojlarini qondiradigan odamlar jamoasidir.

Antropoekologik sistemalarning tabiiy ekosistemalardan asosiy farqi-uning tarkibida odamlar jamoalarining mavjudligidir. Ma'lum hududda yashaydigan odamlar jamoasining faolligi ularning atrof-muhitga ko'rsatadigan ta'sir darajasi bilan aniqlanadi. Rivojlanayotgan jamoa aholi sonining ortib borishi bilan birga oziq mahsulotlariga, xomashyoga, suv resurslariga, chiqindilarni joylashtirishga ehtiyojlari ham ortib borishi bilan ta'riflanadi. Bu esa o'z navbatida tabiiy muhitga ta'sirni kuchaytiradi, biotik va abiotik omillardan foydalanishni jadallashtiradi.

Sog'liqni saqlash choralarining yaxshi yo'lga qo'yilishi, tibbiyot fanining qo'lga kiritgan yutuqlari, insonlarning o'rtacha umr ko'rish muddatining uzayishi, bolalar o'limining kamayishi natijasida sayyoramizda aholi sonining jadal o'sishi-XX asrning asosiy demografik o'ziga xosligidir.

1999-yilda aholi soni **6** milliardga yetdi. XX asrning o'zida aholi soni **4,4** mlrd ga ko'paydi, XX asrning faqat oxirgi **12** yilining o'zidayoq aholi soni **1** mlrd ga ortdi (XIX asrda esa aholi soni faqat **0,6** mlrd ga ortgan edi).

Aholi sonining tez o'sishi uning muhitga antropogen ta'sirini (qishloq xo'jaligining, sanoatining, transportning jadal rivojlanishi, shaharlar egallagan hududlarning ortishi) yanada kuchaytiradi.

– Aholisi juda ko'p bo'lgan mamlakatlarda aholi soni o'sishini cheklash, oilani rejalashtirish choralari amalga oshirilmoqda (masalan, Xitoyda va Hindistonda).

Antropoekologik sistemalarda insonlar va tabiiy muhitning o'zaro ta'siri ikki xil yo'nalishda kechadi:

1) ayrim individlarning va butun jamoaning biologik va ijtimoiy ko'rsatkichlari o'zgaradi;

2) muhitning o'zi ham odamlarning ehtiyojini qondirish jarayonida o'zgara boradi. Inson ekologiyasini o'rganishda muhit biogeografik xususiyatlarining odamlar populyatsiyasining biologik o'zgaruvchanligiga ta'siri, antropoekologik sistemalarda insonning salomatligi masalasi katta ahamiyatga egadir.

Odam ekologik omillarning ta'sir obyekti bo'lishi bilan birga o'zi ham muhitga ta'sir qiladi.

Odamning ekologik omil sifatida o'ziga xosligi, uning tabiatga ta'sirining *ongli, maqsadga muvofiqli* va *kuchli* bo'lishidir.

Har qanday biologik tur cheklangan energetik resursga ega. Shuning uchun uning tabiatga ta'sir etish imkoniyati cheklangandir. Yashil o'simliklar Quyosh energiyasidan foydalanadi, boshqa organizmlar esa o'zidan avvalgi oziq darajasining organik moddalari energiyasi hisobiga yashaydi.

Odam o'zining ongli faoliyati jarayonida juda kuchli energiya manbalari-*yadro* va ***termoyadro reaksiyalarini*** yaratdi. Natijada insonning imkoniyatlari juda kengaydi. U sayyoraning har qanday ekologik bo'shliqlarini egallay olish qudratiga egadir.

Insonning ekologik omil sifatida o'ziga xosligi yana uning faoliyati *faol, ijodiy xarakterda* ekanligidir. Inson o'z atrofida *sun'iy muhit* yarata olishi ham unga boshqa ekologik omillardan ajratib turadi.

Inson uchun tashqi muhitning asosiy omillaridan biri ***ovqatdir.*** Ovqat tufayli organizmda sarflanadigan energiya o'rni to'ldiriladi, hujayra va organizmning plastik almashinishi ta'minlanadi. Inson uchun bir sutka davomida kamida ***2500 kkal*** energiya zarur, bu energiya asosan uglevodlar, yog'lar va oqsillar hisobiga to'ldiriladi. Yengil hazm bo'ladigan hayvon, qush va baliq mahsulotlari oqsilning asosiy manbalari hisoblanadi.

Ovqat sifatli va kaloriyaga boy bo'lishi, unda oqsil, yog' va uglevodlardan tashqari vitaminlar (ayniqsa, organizmda sintezlanmaydigan vitaminlar) yetarli bo'lishi zarur.

Organizm uchun fermentlarni faollashtiruvchi oqsillar va biologik faol moddalarning tarkibiy qismiga kiruvchi mineral moddalar (Na, K, Ca, P va boshqalar) ham zarurdir.

To'yib ovqat yemaslik yoki ovqatning tarkibida zarur moddalar yetishmasligi organizmda har xil funksiyalar buzilishiga sabab bo'ladi. Masalan, ovqat tarkibida oqsil va vitaminlar yetishmasligi o'sish va rivojlanishning susayishiga sabab bo'ladi.

Okeanlardan uzoqlashgan kontinental hududlarda, masalan, Markaziy Osiyoda, tashqi muhitda, shuning natijasida ovqat tarkibida ham yod yetishmaydi. Natijada qalqonsimon bezning faoliyati buziladi. Bunday buzilishlarning oldini olish uchun osh tuzining tarkibiga albatta yod qo'shilishi lozim.

46-§ Insoniyatning ekologik ixtisoslashishi

Tabiiy va sun'iy muhit omillari insonga doimo ta'sir ko'rsatadi. Sayyoraning turli joylarida har xil tabiiy omillarning ta'sirida insoniyat rivojlanishi tarixi davomida yer shari aholisining ekologik ixtisoslashishi natijasida odamlarning *adaptiv (moslashgan) tiplari* kelib chiqqan.

Adaptiv tip-yashash sharoitiga biologik reaksiya normasi bo'lib, insonning o'sha sharoitga yaxshi moslashishini ta'minlovchi morfologik, funksional, biokimyoviy, immunologik belgilar kompleksining rivojlanishi bilan ta'riflanadi. Har xil iqlimli hududlarda yashovchi xalqlarning ovqatlanishida ham o'ziga xosliklar mavjud. Shu tufayli ularning hazm fermentlari sintezida, ajratilishida va sifatida ham moslanuvchanlik o'zgarishlari kuzatiladi.

Insonlarning quyidagi adaptiv tiplari farq qilinadi: *arktik, tropik, o'rta iqlim zonalari, baland tog'liq, cho'l* va *chalacho'l adaptiv* tiplari.

Arktik adaptiv tip-Sovuq iqlim va ko'proq hayvon mahsulotlari bilan oziqlanish sharoitida shakllanadi. Arktika xalqlari hazm sistemasida o'simliklar tarkibidagi C vitaminni kam iste'mol qilishga moslanish xususiyati rivojlangan. Arktik adaptiv tipning xarakterli belgilariga tananing suyak-muskul sistemasi yaxshi rivojlanganligi, qonda oqsil, yog'larning ko'p miqdorda bo'lishi va boshqalar kiradi. Arktik tip uchun energiya almashinuvining kuchliligi va termoregulyatsiyaning yaxshi rivojlanganligi ham xarakterlidir.

Tropik adaptiv tip-Issiq va nam iqlim, oziq ratsionida hayvon oqsili nisbatan kam sharoitda shakllanadi. Ekologik sharoitning xilma-xilligi ham bu tipning shaklinishiga ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun ham subtropik va tropik viloyatlarda yashovchi aholi irqiy, etnik jihatdan xilma-xil

guruhlarga kiradi. Negroidlar uchun xarakterli belgilarga tananing uzunchoq shakli, mushak massasining kamligi, oyoq va qo'llarning uzunligi, ko'krak qafasi torligi, ter bezlarining ko'p bo'lishi hisobiga terning ko'p ajralishi kabi belgilar xarakterlidir.

Tog' adaptiv tipi. Bu tipning shakllanishida asosiy ahamiyatga ega bo'lgan ekologik omil-***gipoksiya*** (havoning tarkibida kislorodning miqdori kamligi hodisasi) hisoblanadi.

Baland tog'likda yashovchi aholida uning qanday irqqa kirishidan qat'iy nazar moddalar almashinuvi jadal, ko'krak qafasi keng, qonda eritrositlar ko'p bo'lishi kuzatiladi.

Markaziy Osiyo aholisi orasida tog' adaptiv tipiga mansub populyatsiyalar ham uchraydi (Qirg'iziston, Tojikiston, O'zbekistonning tog'li hududlari).

Sahro, yarimsahro, cho'l adaptiv tipi Quyosh nurlanishi kuchli, issiq, quruq, o'ta kontinenlal iqlim sharoitida shakllanadi. Bu tip uchun issiqlikning, ko'p ajralishi, ter bezlarining yaxshi rivojlanishi, suvning ko'p iste'mol qilinishi xarakterlidir. Markaziy Osiyo hududida yashovchi ko'pchilik aholi shu adaptiv tipga kiradi.

Tarixiy rivojlanish jarayonida insoniyat ekologik omillar ta'sirida ixtisoslashib, bir-biridan ayrim belgilari bilan farq qiluvchi adaptiv (moslashgan) tiplarga ajralgan.

Adaptiv tiplar irqiy mansubligidan qat'iy nazar, turning genofondi bilan belgilanuvchi moslashish mexanizmlari asosida, konkret ekologik muhitga moslashish natijasida shakllangan.

Antropogen ekosistemalar, ularning inson salomatligiga ta'siri. Eng muhim hozirgi zamon antropogen ekosistemalariga shaharlar, qishloqlar, transport kommunikatsiyalari kiradi.

Shaharlarda tabiat muhitining o'zgarishi yaqqol namoyon bo'ladi. Sanoat va turmush chiqindilari tuproqda, suvda, o'simliklarda mikroelementlarning ko'payib ketishiga sabab bo'ladi, shahar aholisining zichligi natijasida yuqumli kasalliklar keng tarqaladi. Havoning ifloslanganligi natijasida, yer yuzasiga ultrabinafsha nurlarning ancha miqdori yetib kelmaydi. Yorug'lik yetishmasligi esa D avitaminozini ko'paytiradi.

Qishloq ekologik sistemalari o'z xususiyatlari jihatidan shahar ekosistemasidan ancha farq qiladi. Qishloqda hayvon va o'simlik turlarining xilma-xilligi kuzatiladi. Hayvonlar orqali yuqadigan yuqumli va parazitar kasalliklar qishloqda ko'proq uch-raydi.

Qishloq xo'jaligida pestitsidlar, gerbitsidlar va boshqa kimyoviy moddalarning ko'p **ishlatilishi qishloq aholisining sog'lig'iga zararli ta'sir ko'rsatishi mumkin.**

V bob. BIOSFERA DARAJASINUNG XUSUSIYATLARI

1-§. Biosfera, uning chegaralari, tarkibi, funksiyalari. *Biosfera* (yunoncha «bios»-«hayot», «sfera»-«shar» so'zlaridan olingan)-tarkibi, tuzilishi va energiyasi tirik organizmlar tomonidan aniqlanadigan Yerning qobig'i.

"Hayot qobig'i" haqidagi dastlabki fikrlar J.B.Lamark nomi bilan bog'liq. Biosfera atamasi birinchi bo'lib fanga 1875 yilda Eduard Zyuss tomonisdan kiritilgan.

***Biosfera*-tirik organizmlar yashaydigan, ular faoliyati natijasida tinmay o'zgaradigan Yer sharining qobig'idir. Yerdagi hamma bio-geotsenozlar umumiy ekologik sistema-biosferani hosil qiladi. Biogeotsenozlar biosferaning elementar (eng kichik) birligidir.**

Biosferaning chegaralari. Tirik organizmlar Yerning gazsimon (atmosfera), suyuq (gidrosfera), qattiq (litosfera) qismlarida joylashgan. Biosferaning yuqori chegarasi dengiz sathidan **15-25** km balandlikda (Yerning har xil hududlarida farqlanadi) atmosferaning quyi qatlami-*troposferada* joylashgan. Atmosfera - bu Yer sayyorasining gazsimon qobig'i, uning hamma qismida ham hayot mavjud emas, chunki ultrabinafsha nurlar radiatsiyasi bunga to'sqinlik qiladi. Biosferaning yuqori chegarasi atmosferaning ozon qatlamida joylashgan. Ozon ekrani 20-25 km gacha bo'lib, u yerda 99% ultrabinafsha nurlari yutiladi. Atmosfera tarkibidagi suv bug'lari, karbonat angidrid, metan, azot oksidi gazlari parnik "issiqxona" effektini hosil qilib, atmosfera quyi qatlamlarining isishiga sabab bo'ladi.

Troposferaning balandligi qutblarda 8-10 km, ekvatorda esa 18-20 km ni tashkil etadi. Troposferada atmosfera massasining 80% va suv bug'larining deyarli hammasi jamlangan. Troposferada havo harorati balandlikka ko'tarilgan sari har 100 m dan keyin 0,6^{0}C ga pasayib, eng yuqori chegarasida -45-55^{0}C ni tashkil etadi. Troposferada tuman, yomg'ir, qor, chaqmoq, dovullar va boshqa tabiat hodisalari sodir bo'ladi. Tog'larda 6 km dan balandda karbonat angidrid gazining miqdori juda past bo'lgani sababli va suv yoqligi sababli o'simliklar o'smaydi. Bu chegaradan quyosh nurlari energiyasi ta'sirida kislorod ozonga aylanadi va ozon ekrani hosil bo'ladi. *Ozon ekrani* tirik organizmga ko'p miqdorda zararli ta'sir ko'rsatuvchi kosmik va ultrabinafsha nurlarning asosiy qismini Yer

yuzasiga o'tkazmaydi. Ozon qatlami biosferaning eng yuqori chegarasi hisoblanadi, 20-22 km balandlikda ozonning miqdori maksimal darajada bo'ladi. **Ozon qatlamidan yuqorida hayot mavjud bo'lishi mumkin emas.**

Biosferaning eng yuqori chegarasida noqulay sharoitga o'ta chidamli ***bakteriyalar, zamburug'lar, moxlar*** va ***paporotniklarning*** sporalari uchraydi, ularni *aeroplankton* deyiladi. ***Kapalaklar, o'rgimchaklar*** va ***ba'zi qushlar*** **6-7** *km* gacha ko'tarilishi kuzatilgan.

Troposferadan yuqorida stratosfera qatlami joylashgan bo'lib, 50-55 km balandlikkacha yetadi. Stratosferada havo zichligi va bosimi juda past, stratosferada ozon qatlami joylashgan bo'lib, u Yerni ultrabinafsha nurlardan himoya qiladi.

Stratosferadan keyin mezosfera (80 km gacha balandlikda), termosfera-ionosfera (80-800 km) va ekzosfera (800 km dan baland) joylashgan. Mezosferada -90°C sovuq, termosferada +1000-2000°C gacha issiq bo'ladi.

Gidrosferani okeanlar, dengizlar, ko'llar va daryolarning suvlari hosil qiladi. Gidrosfera Yer sharining **70** foiziga yaqin qismini egallaydi. Hayot gidrosferaning hamma qismida, hatto eng chuqur-**11** *km* gacha bo'lgan joylarida ham uchraydi. Plankton, nekton, bentos organizmlaridan tashkil topgan organizmlar jamoalari 10 km chuqurlikkacha tarqalgan.

Dunyo okeanining *eng chuqur joyi Tinch okeanidagi Mariana botig'i 11 km* hisoblanadi. Yer yuzidagi barcha suvlarning 96,4% ni dunyo okeani, 3% dan ko'prog'ini yer usti va yer osti chuchuk suv havzalari tashkil etadi. Chuchuk suvning 2/3 qismi Arktika, Antarktida, turli qit'alarning tog' cho'qqilari muzliklarida toplangan.

O'simliklar va o'simliklar bilan oziqlanadigan hayvonlar okeanning yuqori qatlamlarida 300 m gacha bo'lgan chuqurlikda yashaydi, bu esa avtotrof organizmlar uchun zarur yorug'likning yetarli miqdorda suv orqali otishi bilan bog'liq.

Litosferada hayot uning yuqori qatlamlarida, **3-4** *km* chuqurlikgacha masofada tarqalgan. Missisipi daryosi havzasida neft quduqlari kavlanganda **7,5** *km* chuqurlikda anaerob bakteriyalar topilgan. Litosfera Yerning qattiq qobig'i, tirik organizmlar litosferaning bir necha o'n santimetr chuqurlikdagi yuqori qatlamida yashaydi. Krotlar, chuvalchanglar, bakteriyalar, o'simliklarning ildizlari bir necha o'n metrgacha kirib borishi mumkin.

Litosferaning ayrim bakteriyalar topilgan eng chuqur qismi (yer osti suvlarida va heft quduqlarida) 3-4 km bo'ladi. Litosferada har 100 m chuqurlikda harorat +3°C ga ortadi. Chuqurlik ortgan sari harorat ko'tarilib boradi va +100°C da suv bug'ga aylanadi.

Shunday qilib, biosfera-Yerning tirik organizmlar yashaydigan geologik qobiqlaridan biridir. Sayyoramizdagi hayot chegaralari biosferaning chegaralarini aniqlaydi.

Biosferaning tarkibi

Biosferaning *tarkibi* xilma-xil bo'lib, uni 4 qismga ajratish mumkin:
1. Tirik moddalar. 2. Biogen moddalar. 3. Qattiq jismlar.
4. Biogen va abiogen hosil bo'luvchi jismlar.

Sayyoramizda yashaydigan hamma tirik organizmlarning yig'indisi biosferaning ***tirik moddasini*** tashkil qiladi. O'zining massasiga ko'ra, tirik modda biosferaning juda kichik tarkibiy qismi bo'lsa ham geologik davrlar mobaynida ularning faoliyati Yerning rivojlanishiga juda katta ta'sir ko'rsatadi.

Biosfera haqidagi ta'limotni yaratgan akademik ***V.I. Vernadskiy*** Yerning paydo bo'lishidan ko'p o'tmasdan unda hayot paydo bo'lgan va u sayyoramizning qiyofasini o'zgartiruvchi asosiy omillardan biri bo'lgan deb ta'kidlaydi. U "Biosfera biologik va geologik rivojlanishning hamda biogen va abiogen moddalarning o'zaro ta'siri natijasidir" deb aytgan.

Biogen moddalar-tirik organizmlar faoliyatining mahsulotlaridir. Ularga neft, toshko'mir, ohaktosh, bo'r, torf, ko'mir va atmosfera gazlarini kiritish mumkin.

Qattiq jismlar-tirik organizmlar faoliyatiga bog'liq bo'lmasdan tabiiy jarayonlar, masalan, vulkanlar otilishidan hosil bo'lgan tog' jinslari. Ularga olmos, zumrad, kvarts, grafit, bazalt va tog' jinslaridan granit, marmar misol bo'ladi.

Biogen va abiogen hosil bo'luvchi jismlarga tirik organizmlar ta'sirida hamda **anorganik** tabiat jarayonlari ta'sirida hosil bo'ladigan tuproq kiradi. Biosferaning tarkibida kam miqdorda radioaktiv moddalar, tarqoq atomlar, meteoritlar, kosmik chang zarrachalari ham uchraydi. Masalan, neft, toshko'mir, ohaktosh, atmosfera gazlari.

Radioaktiv moddalar - radioaktiv elementlar va ularning parchalanishidan hosil bo'ladigan moddalar.

Tarqoq atomlar - ayrim elementlarning atomlari bo'lib, tabiatda tarqoq holda uchraydi.

Kosmik moddalar - kelib chiqishi kosmos bilan bog'liq, biosferaga kosmosdan kirib keluvchi moddalar: meteoritlar, kosmik chang zarralari.

Biosferadagi tirik moddalarining funksiyalari

Biosferadagi tirik moddalar 4 ta-*gaz almashinish, konsentratsiyalash (jamg'arish), oksidlanish-qaytarilish* va *biokimyoviy funksiyalardan* iborat.

Energetik funksiya: tirik organizmlarning quyosh energiyasini o'zlashtirib, uni organik moddalarning kimyoviy bog'lar energiyasiga aylantirish va oziq zanjiri bo'ylab o'tkazishida namoyon bo'ladi. Tirik modda Yer va koinotni fotosintez jarayoni orqali bog'laydi. Energiya qisman issiqlik korinishida bo'lsa, qisman qazilma ko'rinishida torf, neft, toshko'mir ko'rinishida bo'ladi.

Gaz almashinish funksiyasi-fotosintez va nafas olish jarayonlari natijasi. Fotosintez va nafas olish natijasida atmosferada gazlar tarkibi idora qilinadi. Tirik organizmlar faoliyati natijasida hosil bo'lgan atmosfera ular faoliyati tufayli saqlanib turadi.

Konsentratsiyalash (jamgfarish) funksiyasi-tirik organizmlarda atrof-muhitdagi kimyoviy elementlar to'planadi. O'simliklar tuproqdan va havodan ***kaliy, fosfor, azot, vodorod*** va ***uglerod*** kabi elementlarni olib, organik moddalar tarkibiga kiritadi. Cho'kma jinslar, bo'r, ohak jinslari ham jamg'arilish funksiyasining mahsulidir.

Destruktiv funksiyasi - nobud bo'lgan organizmlar tarkibidagi organik birikmalarning parchalanishi va minerallashuvi, tog' jinslarining yemirilishi, hosil bo'lgan mineral moddalarning biokimyoviy aylanishiga, biogen migratsiyaga jalb etish kabi jarayonlarda namoyon bo'ladi.

Muhit yaratish funksiyasi - muhit (litosfera, gidrosfera, atmosfera)ning fizik-kimyoviy xususiyatlarini ozlashtirish orqali tirik organizmlar yashashi uchun qulay sharoit yaratish bilan belgilanadi. Bu funksiya energetik va destruktiv funksiyalar bilan bog'liq, shu funksiya sababli birlamchi atmosferaning gaz tarkibi va birlamchi okean suvi tarkibi o'zgargan, litosferada cho'kindi jinslar qatlami, quruqliklarda esa unumdor tuproq qatlami hosil bo'ldi.

Oksidlanish-qaytarilish funksiyasi o'zgaruvchan valentlikka ega bo'lgan kimyoviy elementlar-***temir, oltingugurt, marganets, azot*** va boshqalarning davriy aylanishlarini ta'minlaydi. Masalan, kimyosintezlovchi bakteriyalar faoliyati natijasida H_2S, ***temir rudasi***, har xil ***azot oksidlari*** hosil bo'ladi.

Transport funksiyasi - moddalartning og'irlik kuchiga qarshi va gorizontal yo'nalishda bir joydan boshqa joyga ko'chishidir. Sayyoramizda moddalarning harakatini Yerning tortish kuchi belgilaydi. Anorganik moddalar qiyalik bo'ylab o'z-o'zidan yuqoridan pastga harakatlanadi.

Daryo, qor ko'chkilari, muzliklar shunday harakatlanadi. Tirik modda esa pastdan yuqoriga, okeanlardan quruqlik tomonga harakatlana oladi. Tirik modda yordamida kimyoviy moddalarning migratsiyasini V.Vernadskiy atomlarning biogen migratsiyasi deb aytgan.

Biokimyoviy funksiyalar-tirik organizmlarning hayot faoliyati davomida oziqlanishi, nafas olishi, ko'payishi, organidan keyin parchalanishi va chirish jarayonlarini amalga oshiradi.

47-§. Biosfera biomassasi

Biosferadagi tirik moddalarning umumiy massasi *biomassa* deyiladi.

Hozirgi davrda Yerda yashaydigan o'simliklarning **500** mingga yaqin turi, hayvonlarning **1,5** mln dan ortiq turi aniqlangan. Shularning **93** foizi quruqlikda, **7** foizi suvda yashaydi. *Yerning biologik massasi o'rtacha 2423 milliard tonnani tashkil etadi.*

Okeanlar Yer yuzining **70** %ini egallashiga qaramasdan uning biomassasi Yer biomassasining **0,13** %ni tashkil qiladi.

Quruqlikda o'simliklar biomassasi (fitobiomassasi) umumiy biomassaning **99** foizidan ortig'ini tashkil etadi. Hayvonlar biomassasi (zoobiomassa) esa **1** foizdan ham kamroqdir.

Okeanlar biomassasining asosiy qismini (**93,7** %) zoobiomassa tashkil etadi. Biomassaning 2400 mlrd tonnasi o'simliklarga, 3 mlrd tonnasi hayvonot olamiga to'g'ri keladi. Geterotrof organizmlar biomassasi o'rtacha 1% ga teng.

Quruqlik biomassasi. Qutblardan ekvatorgacha biomassa miqdori va turlar xilma-xilligi, hayot zichligi ortib boradi. Ekvator biotsenozlarida yashash joyi, oziq-ovqat, yorug'lik, kislorod uchun kuchli raqobat kuzatiladi. Inson ta'sirida biomassa hosil bo'ladigan maydonlar keskin o'zgaradi. Quruqlik yuzasining asosiy qismini tuproq biogenotsenozlari egallaydi. Tuproq biogen usulda hosil bo'ladi, u anorganik va organik moddalardan tashkil topgan. *Biosferadan tashqarida tuproqning hosil bo'lishi mumkin emas.* Tog' jinslariga mikroorganizmlar, o'simlik va hayvonlarning ta'sirida yerning tuproq qatlami asta-sekin shakllanadi. Organizmlar tarkibida to'plangan biogen elementlar ular o'lganidan keyin yana tuproq tarkibiga o'tadi.

Tuproqda kechadigan jarayonlar moddalarning biosferadagi davriy aylanishining tarkibiy qismidir. Yosinlar va lishayniklardan iborat tundra (500 ga yaqin tur) ingabargli va keng bargli o'rmonlar bilan, ular esa o'z navbatida, dashtlar (2000 ga yaqin tur), subtropik o'rmonlar (3000 dan ko'proq turlar) bilan almashunadi. Tirik moddaning eng ko'p biomassasi

tropik o'rmonlarda to'plangan bo'lib, ular biosfera materik qismining eng mahsuldor jamoalari hisoblanadi (8000 dan ko'proq turlar).

Dunyo okeani biomassasi. Okeanlar Yer yuzining 2/3 qismini egallaydi.Suv biosferaning muhim tarkibiy qismlaridan bo'lib, tirik organizmlarning yashashi uchun eng zarur omillardan biri hisoblanadi. Okean va dengiz suvlari tarkibiga **60** ga yaqin kimyoviy elementlardan tashkil topgan mineral tuzlar kiradi. Organizmlar hayoti uchun zarur bo'lgan kislorod va karbonat angidrid gazlari suvda yaxshi eriydi. Suvdagi hayvonlar nafas olishi jarayonida karbonat angidrid ajratadi; o'simliklar esa fotosintez natijasida suvni kislorod bilan boyitadi.

Okean suvlarining 100 m gacha bo'lgan **yuqori qatlamida bir** hujayrali **suvo'tlari va mikroorganizmlar** ko'p **tarqalgan, ular *mikroplanktonni* (yunoncha *«planktos»-«sayyor», «ko'chib yuruvchi»* degan so'zdan olingan) hosil qiladi.**

Okeanda fotosintez jarayoni 100 m gacha bo'lgan yuqori qatlamlarda uchraydigan produsentlar ishtirokida sodir bo'ladi. Fotosintezning 1/3 qismi okeanda kechadi, bu sayyoramizdagi fotosintez jarayonining **30** foiziga yaqinidir. Suvo'tlari quyosh energiyasini o'zlashtirib, kimyoviy reaksiyalar energiyasiga aylantiradi. Suvda yashaydigan hayvonlarning oziqlanishida ***plankton*** asosiy ahamiyatga ega.

Suvning tubida hayot kechiradigan organizmlar *bentos* (yunoncha *«bentos»-»chuqurdagi»* degan so'zdan olingan) deb ataladi.

O'simliklar (fitobentos) va hayvonlar (zoobentos) bentosi mavjud. Okean tubidagi bakteriyalar organik moddalarni minerrallashtirib, anorganik moddalarga aylantiradi.

Gidrosfera sayyorada issiqlik va namlikning taqsimlanishida, moddalarning aylanishida muhim rol o'ynagani uchun o'z navbatida biosferaga kuchli ta'sir ko'rsatadi.

48-§ Biosferada modda va energiya aylanishi

Moddalar va energiyaning davriy aylanishi. Biosferaning hamma tarkibiy qismlari tog' jinslari, tabiiy suvlar, gazlar, tuproq, o'simliklar, hayvonlar, mikroorganizmlar-tinimsiz davriy aylanish jarayoni bilan bog'langan.

Butun Yer sayyorasi miqyosida quyosh energiyasi hisobiga sodir bo'ladigan bioligik muhim elementlarning bir bo'g'indan ikkinchisiga o'tishi moddalarning ***geologik davriy aylanishi*** deyiladi.

Tirik organizmlarning tarkibiga kiruvchi elementlarning tashqi muhitdan organizmlarga o'tib, hujayradagi **metabolizmda ishtirok etishi,**

keyin tashqi muhitga qaytib, yana tirik organizmlar tomonidan foydalanilishi moddalar va energiyaning *biotik davriy aylanishi* deyiladi.

Biotik davriy aylanishi hamma tirik organizmlar ishtirokida kechadi. Biotik aylanish biosferaning mavjudligini ta'minlovchi, uning butunligini va barqarorligini saqlovchi muhim omildir. Yerdagi organizmlar tarkibiga kiruvchi elementlar organizmlar tomonidan faqat iste'mol qilinganida, muhitga qaytarilmaganida, ertami-kech ularning zaxirasi tugab, hayot to'xtashi mumkin edi. Akademik ***V.R. Vilyams ta'kidlashicha, kam miqdorning cheksizligini ta'minlashning birdan-bir usuli uni yopiq halqa bo'ylab aylanishga majbur etishdir.*** Tabiat xuddi o'sha usulni tanlagan.

Yerda moddalarning davriy aylanishini ta'minlovchi birdan-bir manba-quyosh energiyasidir. Tirik organizmlar hayot faoliyati uchun zarur elementlar biogen elementlar deyiladi: C, H, O, N, S, P, Ca, K, Cl, Fe, Mg, Cu, Mn, Zn, Mo, Br, B, I. Bular orasida C, H, O, N, S, P eng muhim elementlardir.

Yashil o'simliklar (autotroflar) *quyosh energiyasi* ta'sirida anorganik moddalardan organik moddalarni sintezlaydi. Boshqa organizmlar (*geterotroflar*) esa bu moddalarni parchalaydi. Minerallashtirilgan moddalardan esa o'simliklar yana organik moddalarni sintezlaydi.

Bir yil davomida Yer sirtiga tushadigan quyosh energiyasi **10,5x10^{20}** *kJ* ni tashkil etadi. Bu energiyaning **42** foizi Yerdan koinotga qaytariladi, **58** foizi esa atmosferaga va tuproqqa yutiladi.

Yerga yutilgan quyosh energiyasining **10** foizi suv va tuproqdan suvni bug'lantirish uchun sarflanadi. Har minutda **1** mlrd tonnaga yaqin suv Yer yuzasidan bug'lanadi. Suvning havzalar va quruqlik o'rtasida tinmasdan aylanib turishi Yerdagi hayotni hamda o'simlik va hayvonlarning jonsiz tabiat bilan munosabatini ta'minlovchi asosiy omillardan biridir.

Yerga yetib keladigan quyosh energiyasining faqat **0,1-0,2** foizinigina yashil o'simliklar fotosintez jarayonida foydalanadi.

Bu energiya suvni bug'lantirish va Yer yuzasini isitishga sarf bo'ladigan energiyaga nisbatan juda kam bo'lsa ham kimyoviy elementlarning davriy aylanishini ta'minlashda juda katta rol o'ynaydi.

Bioligik va geologik davriy aylanishlar bir-biri bilan chambarchas bog'liq bo'lgani uchun bu jarayonlarda bir butun, yaxlit, ya'ni elementlarning **biokimyoviy davriy aylanishi** deyiladi.

Biogen migratsiya. Biokimyoviy sikl

Biogen migratsiya **moddalarning davriy aylanishi bo'lib, tirik organizmlarning oziqlanishi, nafas olishi,** ko'payishi, **organik moddalarni sintezlashi, to'plashi va** ko'payishi **hisobiga amalga oshadi. Biogen migratsiyada eng faol ishtirok etuvchi elementlarni *biogenlar* deb ataladi.**

Biogenga ***uglerod, vodorod, kislorod, azot, fosfor, oltingugurt, temir, marganets, molibden, magniy, mis, rux, kalsiy, natriy, kaliy*** va boshqalar kiradi.

Kimyoviy elementlarning izotoplari juda ko'p bo'lishiga qaramasdan, tirik orga-nizmlar tarkibiga ularning faqat ayrim izotoplarigina o'tadi.

Masalan, vodorodning ^{1}H, ^{2}H, ^{3}H izotoplaridan eng faoli ^{1}H gina tirik organizm-lar tarkibiga kiradi. Organik moddalar tarkibiga ^{12}C izotopi, anorganik moddalar tar-kibiga esa ^{13}C izotopi kiradi. Kislorodning ^{16}O, ^{17}O, ^{18}O izotoplari ichida ^{16}O izotopigina yuksak faollikka ega bo'lib, suv va karbonat angidrid tarkibiga kiradi.

Kimyoviy elementlarning bir marta to'liq davriy aylanib chiqish vaqtini ***biogeokimyoviy sikl*** deb ataladi. Masalan, atmosferadagi kislorodning hammasi **2000** yilda, karbonat angidrid gazi **200-300** yilda, suv esa **2** mln yil davomida tirik moddalar orqali o'tadi.

Tirik organizmlar o'zida faqat muhitda eng ko'p tarqalgan elementlarnigina emas, balki juda kam miqdorda uchraydigan elementlarni ham to'play olish xususiyatiga ega.

Kimyoviy elementlarning tirik organizmlardagi konsentratsiyasi muhitdagiga nisbatan ancha yuqori bo'lishi mumkin. O'simliklarda uglevodning konsentratsiyasi Yer po'stiga nisbatan **200** marta, azotniki esa **30** marta yuqoridir.

Har xil organizmlar har xil elementlarning o'zida ko'proq to'play olish xususiyati-ga ega. Masalan, temir bakteriyalari-temirni, ildizoyoqli sodda hayvonlar-kalsiyni, bulutsimonlar, ba'zi suvo'tlari-yodni juda ko'p miqdorda o'zlarida to'playdi.

Biogen migratsiya natijasida tirik-organizmlar ta'sirida ayrim kimyoviy elementlar valentligi o'zgaradi, yangi kimyoviy birikmalar hosil bo'ladi. Bizga ma'lum kimyoviy elementlardan **40** taga yaqini biogen migratsiyada ishtirok etadi.

49-§ Elementlar migratsiyasi turlari

Biogen migratsiyaning uch turi mavjud. Birinchi turini mikroorganizmlar, ikkinchi turini ko'p hujayrali **organizmlar amalga oshiradi.**

Birinchi tur migratsiyasi ikkinchi turga qaraganda jadalroq kechadi.

Hozirgi zamonda biogen migratsiyada insonlarning ahamiyati tobora ortib bormoqda (antropogen migratsiya). Elementlar migratsiyasi biogen usuldan tashqari fizik va kimyoviy usulda ham kechadi. Lekin biogen migratsiya boshqa usuldagilarga qaraganda ustun turadi.

Uglerodning davriy aylanishi

Karbonat angidrid **o'simliklar tomonidan yutilib, fotosintez jarayonida** uglevod**larga, lipidlarga,** oqsil**larga va boshqa organik moddalarga aylanadi. Bu moddalar hayvonlar tomonidan iste'mol qilinib, ularning nafas olish jarayonida yana *karbonat angidrid* gazi holatida atmosferaga ajratiladi.**

O'lik o'simlik va hayvonlar, ularning chiqindilari mikroorganizmlar tomonidan parchalanib, minerallashadi. Minerallashishning oxirgi mahsuloti bo'lgan karbonat angidrid tuproqdan va suv havzalaridan atmosferaga ajratiladi.

Uglerodning bir qismi tuproqda organik moddalar sifatida saqlanib qoladi. Dengiz suvida uglerod ko'mir kislota va uning tuzlari, bo'r, ohaktosh, korallar sifatida to'planadi, cho'kindi sifatida uzoq vaqt biogen migratsiyada qatnashmaydi. Vaqt o'tishi bilan tog' hosil bo'lish jarayonlari natijasida bu cho'kindilar yana yuqoriga ko'tarilib, kimyoviy o'zgarishlar ta'sirida davriy aylanishga qo'shiladi.

Uglerod atmosferaga avtomobillardan, ishlab chiqarish korxonalarining chiqindilari tarkibida ham ajratiladi. Biosferada uglerod almashinishi natijasida insonning amaliyotida foydalaniladigan energiya resurslari-neft, toshko'mir, yoqilg'i gazlari, **torf**, yog'och hosil bo'ladi.

Ular kislorod yetishmaydigan sharoitda organik moddalarning minerallashmasdan qolishi natijasida hosil bo'ladi. Bu qazilma boyliklar zavod va fabrikalar, elektr stansiyalarining chiqindi tutunlari tarkibida karbonat angidrid holatda yana atmosferaga qaytariladi.

Azotning davriy aylanishi. Azot ham eng muhim elementlardan biridir. U oqsillar va nuklein kislotalar tarkibiga kiradi. Azotning bir qismi atmosferadan yashin paytida, azot va kislorodning birikib, azot oksidlari hosil qilishi natijasida o'zlashtiriladi. Ammo azotning asosiy massasi suvga va tuproqqa tirik organizmlarning atmosfera tarkibidagi azotni fiksatsiyalashi natijasida o'tadi.

Tuproqda yashaydigan azot fiksatsiyalovchi bakteriyalar o'lib, minerallashishi natijasida, ular tuproqni azot bilan boyitadi. Shuning natijasida har bir gektar tuproqda bir yil davomida **25** *kg* yaqin azot to'planadi. Eng samarali azot fiksatsiyalovchilarga dukkakli o'simliklar ildizida hayot kechiruvchi *tuganak bakteriyalar* va tuproqda erkin yashovchi *azotobakteriyalar* hisoblanadi.

Ildizlarga to'plangan azot o'simliklarning yer usti qismlariga o'tib oqsil biosinteziga sarflanadi va ildiz atrofidagi tuproqda to'planadi. **Beda** ekilgan bir gektar maydonda bir yilda **150-400** *kg* gacha azot to'planadi.

Suvda va nam tuproqda azotni ko'k yashil suv o'tlari fiksatsiyalaydi.

Organizmlar o'lganidan keyin chirituvchi mikroorganizmlar ta'sirida oqsillar parchalanishi natijasida ammiak hosil bo'ladi (bu jarayonni ***ammonifikatsiya*** deyiladi), qisman o'simliklar va bakteriyalar tomonidan o'zlashtiriladi va nitratlarga aylantiriladi. Bu jarayon ***nitrifikatsiya*** deyiladi. Nitratlar ammoniy tuzlar kabi o'simliklar va mikroorganizmlar tomonidan iste'mol qilinadi. Nitratlarning bir qismi esa ayrim bakteriyalar tomonidan elementar azotgacha parchalanib, atmosferaga ajratiladi. Bu jarayonni ***dentrifikatsiya*** deyiladi. Shu tarzda azotning tabiatda davriy aylanishi davom etaveradi.

Biogen migratsiya **jarayonida jonli (biotik) va jonsiz (abiotik) tabiatning o'zaro munosabati natijasida anorganik materiya tirik organizmlarga o'tib, o'zgarib, yana qaytadan abiotik holatga qaytarilaveradi. Bu davriy aylanish uzluksiz davom etaveradi.**

Kislorodning davriy aylanishi. Yashil o'simliklar va sianobakteriyalar biosferadagi kislorodni yetkazib beruvchilar hisoblanadi. Kislorod fotosintezda hosil bo'ladi va tirik organizmlarning nafas olishida organik birikmalarning oksidlanishi uchun sarflanadi. Kislorod suv, karbonat kislota, kalsiy karbonat va organik birikmalar tarkibida bo'ladi. Erkin kislorod atmosferada ultrabinafsha nurlar ta'sirida ozonga aylanadi. Atmosferaning yuqori qismida ozon ekrani hosil bo'ladi.

Tabiatda suvning aylanishi. Suv davriy aylanish jarayonida bug'lanishi, havo oqimlari ta'sirida harakatlanishi, suv bug'larining kondensatsiyalanishi sababli suyuq va qattiq holatga o'tishi mumkin. Suv bug'lanishining ko'p qismi okeanlar hissasiga to'g'ri keladi. Okean va dengizlar yog'ingarchilikdan oladigan suv miqdoridan ko'p suv bug'latadi. Quruqlikning yog'ingarchilikdan oladigan suvi undan bug'lanadigan suvdan ko'p bo'ladi. Suvning davriy aylanishini ta'minlovchi asosiy kuch quyosh energiyasidir.

Fosforning davriy aylanishi. Fosfor asosiy biogen elementlardan biri, u nuklein kislotalar, ATF, hujayralar membranasi, dentin va suyak to'qimasi tarkibiga kiradi. Redusentlar fosforning organik birikmalarini parchalab mineral fosfatlarga aylantiradi. Azot va ugleroddan farq qilib, fosfor atmosfera tarkibida uchramaydi, uzoq geologik davrlar mobaynida hosil bo'lgan tog jinslari uning manbaidir.

Oltingugurtning davriy aylanishi. Oltingugurt oqsil va aminokislotalarning muhim tarkibiy qismi. Tabiatda u asosan H_2S vodorod sulfidi va SO_2 sulfit angidrid ko'rinishida bo'ladi. Sulfidlar va sulfatlar holida uchraydi.

Biogen elementlarning davriy aylanishi, bir-biridan aylanish tezligi, jarayonlari bilan tubdan farq qiladi, lekin ular orasida o'xshashliklar ham bor: 1) elementlarning davriy aylanishi energiya oqimi bilan bog'liq;

2) oziq mahsulotlari tarkibiga kiruvchi kimyoviy elementlar organizmlardagi biokimyoviy jarayonlarda ishtirok etadi, bu elementlar anorganik tabiatdan tirik organizmlarga va qaytadan tabiatga qaytariladi.

50-§. Biosfera evolyutsiyasi. Biogenez

Biosferaning evolyutsiyasi asosan ikki xil muhim omillar-sayyoramizda geologik va iqlim o'zgarishlari ta'sirida hamda biologik evolyutsiya jarayonida tirik organizmlar turlarining tarkibi va sonining o'zgarishlari ta'sirida amalga oshib kelgan.

Hozirgi zamonda bularga uchinchi omil-***inson jamiyatining ta'siri*** qo'shiladi.

Biosfera evolyutsiyasi **3** bosqichga ajratiladi.

1. ***Birinchi bosqichda*** biotik davriy aylanish xususiyatiga ega birlamchi biosfera paydo bo'lgan. Bu bosqich taxminan **3-3,5** mlrd yillar oldin boshlanib, paleozoy erasining kembriy davrigacha davom etgan.

2. ***Ikkinchi bosqichda*** biosferaning biotik tarkibiy qismi-ko'p hujayrali orga-nizmlar murakkablashgan. Bu davr **0,5-0,6** mlrd yillar oldin-kembriy davrida bosh-lanib, hozirgi zamon odamlari paydo bo'lishigacha davom etgan.

3. ***Uchinchi bosqich*** insoniyat jamiyatining kelib chiqishiga bog'liq. Bundan taxmi-nan **40-50** ming yillar avval boshlanib, hozirgi vaqtgacha davom etmoqda.

Biosfera evolyutsiyasining birinchi va ikkinchi bosqichlari faqat biologik qonuniyatlar natijasida kechadi, shuning uchun bu bosqichlarni birlashtirib *biogenez davri* deyiladi.

Biogenez davri. Yerda biosfera birinchi tirik organizmlar bilan bir vaqtda paydo bo'lgan. Tirik organizmlar evolyutsiyasi bilan birga biosfera ham o'zgara borgan. Dastlabki tirik organizmlar-bir hujayrali ***geterotrof*** oziqlanuvchi *anaerob prokariotlar* bo'lgan. Bu organizmlar energiyani asosan glikoliz, bijg'ish jarayonlari natijasida to'plagan.

Bu dastlabki tirik organizmlar *abiogen* usulda hosil bo'lgan tayyor organik moddalar bilan oziqlanib, biosferaning birlamchi biomassasini to'plab borgan.

Birlamchi biosferada organik moddalar kam bo'lgani uchun ***geterotrof*** prokariotlar tez ko'paya olmas edi. Tabiiy tanlanish natijasida anorganik moddalardan organik moddalarni mustaqil sintezlay oladigan autotrof organizmlar-birinchi kimyosintezlovchi, fotosintezlovchi bakteriyalar va ko'k-yashil suvo'tlari paydo bo'lgan.

Birinchi fotosintezlovchi organizmlar karbonat angidridni yutib, kislorodni ajratib, atmosferaning tarkibini o'zgartirgan. Natijada atmosferada karbonat angidrid miqdori kamayib, kislorod miqdori tobora ko'payib borgan. Atmosferaning **15-25** *km* balandligida elektrokimyoviy jarayonlar ta'sirida kisloroddan ozon ekrani hosil bo'lgan. Ozon ekrani Yer yuzidagi tirik organizmlarni quyoshning ultrabinafsha nurlari va kosmik nurlarining halokatli ta'siridan himoya qilgan. Bunday qulay sharoitda dengiz yuzasida tirik organizmlar yanada ko'paya borgan.

Atmosferada erkin kislorodning ko'**payishi Yer yuzasida aerob tipda kislorod bilan nafas oluvchi *organizmlarning* va** *ko'p* hujayra***lilarning* kelib chiqishiga sabab** bo'lgan.

Ozon ekrani tirik organizmlarning suvdan quruqlikka tarqalishiga imkon yaratgan. *Birinchi ko'p hujayrali organizmlar atmosferada kislorodning miqdori taxminan 3 foizga yetganda, bundan* ***500-600*** *mln yillar avval kelib chiqqan deb taxmin qilinadi.*

Dengizda yashovchi fotosintezlovchi organizmlar keragidan ortiqcha kislorod hosil qilgan va aerob organizmlarning yanada tez rivojlanishiga sabab bo'lgan. Aerob nafas olish jarayonida moddalar parchalanishi tufayli ko'p energiya ajralgan. Ko'p energiya esa organizmlarda morfologik va fiziologik murakkablashishiga imkon yaratadi.

Organizmlar har xil yashash muhitlariga o'tib, keng tarqala boshlagan. Paleozoy erasida hayot faqat suvdagina keng tarqalib qolmay, balki quruqlikka ham chiqqan. Yashil o'simliklarning keng rivojlanishi atmosferani kislorod bilan yanada boyitdi, bu esa organizmlar tuzilishini yanada takomillashtirdi. Paleozoy o'rtalarida kislorodning hosil bo'lishi va sarflanishi o'rtasida muvozanat paydo bo'ldi, atmosferada kislorod

miqdori taxminan **20** foizgacha yetdi va bu muvozanat hozirgacha saqlanib kelmoqda.

GEOXRONOLOGIYA:

I. Kaynozoy erasi (67 mln yil).

1. Antropogen (to'rtlamchi) davr, 1,5 mln.yil davom etgan. Odam paydo bo'lgan va rivojlangan. Hayvon va o'simliklar dunyosi zamonaviy ko'rinishga ega bo'lgan.

2. Neogen (pastki uchlamchi) davr, 23,5 mln.yil. Sutemizuvchi hayvonlar, qushlar hukmronlik qilgan.

3. Paleogen (yuqori uchlamchi) dayr, 42 mln yil. Lemurlar, kengtovonlilar, parapiteklar, driopiteklar paydo bo'lgan. Uchishga moslashgan hasharotlar soni ortgan.

II. Mezozoy erasi, 230 mln.yil.

1. Bo'r davri, 70 mln yil. Xaltali va yo'ldoshli sutemizuvchilar, haqiqiy qushlar paydo bo'lgan. Suyakli baliqlar hukmronlik qilgan. Yopiq urug'li o'simliklar paydo bo'lgan va keng tarqalgan. Hasharotlar yordamida changlanuvchi o'simliklar paydo bo'lgan. Jamoa bo'lib yashovchi hasharotlar, termitlar, chumolilar, asalarilar, arilar paydo bo'lgan. Qirqquloqlar va ochiq urug'li o'simliklar kamaygan. Davr oxirida yirik sudralib yuruvchilardan dinozavrlar, pleziozavrlar, ixtiozavrlar qirilib ketgan.

2. Yura davri, 58 mln yil. Sudralib yuruvchi dinozavrlar hukmronlik qilgan. Arxeopteriks paydo bo'lgan. Boshoyoqli molluskalar keng tarqalgan. Ochiq urug'li o'simliklar hukmronlik qilgan.

3. Trias davri, 35 mln yil. Sudralib yuruvchilarning xilma-xilligi ortgan. Suyakli baliqlar, toshbaqalar, timsohlar, uchar kaltakesaklar, dinozavrlar, dastlabki sutemizuvchilar paydo bo'lgan. Trilobitlar qirilib ketgan.

III. Paleozoy erasi, 570 mln yil.

1. Perm davri, 55 mln yil. Sudralib yuruvchilar rivojlangan. Yirtqich tishli kaltakesaklar kelib chiqqan. Trilobitlar qirilgan. Ochiq urug'li o'simliklarning xilma-xilligi ortgan.

2. Toshko'mir davri, 75-65 mln yil. Suvda va quruqlikda yashovchilar keng tarqalgan. Dastlabki sudralib yuruvchilar paydo bo'lgan. Uchuvchi hasharotlar, o'rgimchaklar paydo bolgan. Trilobitlar kamaygan. Qirqquloqlar avj olib rivojlangan. Ochiq urug'li o'simliklar paydo bo'lgan.

3. Devon davri, 60 mln yil. Qalqondorlar kamaygan. Pardaqanotli baliqlar, stegosefallar paydo bo'lgan. Yuksak sporali o'simliklar kelib chiqqan.

4. Silur davri, 30 mln yil. Trilobitlar va korall poliplari avj olib rivojlangan. O'simliklar quruqlikka chiqqan. Suvo'tlar keng tarqalgan.

5. Ordovik davri, 60 mln yil va Kembriy davri, 70 mln yil.

Dengiz umurtqasiz hayvonlari kovakichlilar, molluskalar, halqali chuvalchanglar, trilobitlar keng tarqalgan. Jag'siz umurtqali hayvonlar - qalqondor baliqlar paydo bo'lgan.

IV. Proterozoy erasi. 2700 mln yil.

Umurtqasizlarning barcha tip vakillari yashagan. Bir hujayralilar, kovakichlilar, chuvalchanglar, molluskalar, ignatanlilar, trilobitlar keng tarqalgan. Dastlabki xordalilar - boshskeletsizlar paydo bo'lgan.

V. Arxey erasi, 3500 mln.yil.

Hayot izlari kam. Prokariotlar yashagan. Fotosintez, ko'p hujayrali organizmlar, jinsiy ko'payish paydo bo'lgan. Sianobakteriyalar keng tarqalgan.

51-§. Noogenez. Noosfera

Tabiatda moddalar davriy aylanishida ishtirok etuvchi autotrof, ***geterotrof***lar va redutsentlar faoliyatlarining muvozanatlashishi natijasida biosferada ***gomeostaz holati*** shakllangan.

Insonning paydo bo'lishi **bilan atmosfera tarixida yangi juda kuchli omil paydo** bo'lgan **va bu omil o'z ta'siriga ko'ra katta geologik jarayonlarga teng kela boshlagan. Bu omil (inson faoliyati) biosferaning *gomeostaz* (turg'unlik, barqarorlik) *holatining* buzilishiga sabab bo'la boshlagan.**

Insoniyat jamiyati paydo bo'lishi bilan biosfera evolyutsiyasining ***noogenez davri*** boshlandi. Bu davrda evolyutsiya inson ongi ta'sirida, uning mehnat faoliyati natijasida davom etgan. Insonning biosfera doirasidagi ongli faoliyati endi uni noosferaga aylantirgan.

Noosfera tushunchasi fanga birinchi marta fransuz geolog olimi ***E. Lerua*** tomonidan **1927**-yilda kiritilgan (yunoncha *«noos»-«aql», «sfera»-«shar»* so'zlaridan olingan). ***E.A. Lerua*** noosferani «fikrlovchi qobiq» deb ta'rifladi, uni biosferadan ajratib qo'yib, noto'g'ri talqin qildi. ***V.I. Vernadskiy*** esa noosferani biosfera rivojlanishining bosqichi ekanligini, ularni bir-biridan ajratish mumkin emasligini to'g'ri tushuntirib berdi.

***Noosfera*-inson mehnati va ilmiy faoliyati ta'sirida o'zgargan biosferadir.**

Taxminan 50 ming yil avval biosfera rivojlanishiga inson faoliyati bilan bog'liq ekologiyaning yangi - antropogen omili o'z hissasini qo'sha boshladi. Kishilik jamiyati paydo bo'lishi bilan biosfera rivojlanishida noogenez davri boshlandi. Inson o'z aql-zakovati bilan biosferada kechadigan biologik qonuniyatlarni to'g'ri tushunib olishga, biosferaning

ekologik rivojlanishini idora qila olishga harakat qilishi lozim. Boshqacha qilib aytganda, inson o'z mehnat faoliyati bilan biosfera evolyutsiyasi qonuniyatlarini buzmasligi zarur.

XX asrning o'rtalarida noogenika fani vujudga keldi. Bu fanning asosiy vazifasi-ilmiy-texnika progressi natijasida kelib chiqqan inson va tabiat o'rtasidagi o'zaro munosabatlarning buzilishlarini tuzatishdir.

***Noogenika*-bu tinimsiz ilmiy-texnik progress sharoitida ekologik tanglik kelib chiqishining oldini olish choralarini ishlab chiqadigan fandir.**

Noogenika faqat muhofaza funksiyalarinigina bajarib qolmasdan, Yerda hayot shakllarining xilma-xilligini orttirish, mikroorganizmlar, o'simliklar va hayvonlarning yangi turlarini yaratish choralarini ishlab chiqishi lozim.

Bu yangi yaratiladigan turlar faqat ovqat, kislorod manbayi, sanoat uchun xomashyo bolib xizmat qilibgina qolmasdan, hozirgi vaqtda tobora ko'proq kuzatilayotgan ilmiy-texnik progressning ba'zi zararli oqibatlari bilan kurashishga vositachi bo'lishi, jonsiz tabiatdan yanada unumliroq foydalanishga imkoniyat yaratishi, inson tomonidan kosmik parvozlarni amalga oshirishda, kosmik ekosistemalar yaratishda qatnashishi mumkin.

Insoniyatning kelajagini yaratish noogenikaning asosiy muammolaridan biridir. Tadqiqotchilar fikriga ko'ra, inson faoliyati biosferaning rivojlanish qonunlari bilan uyg'unlashgan holda amalga oshirilmasa, noosferada juda og'ir, tuzatib bo'lmaydigan o'zgarishlar kelib chiqishi mumkin.

Yer yuzida insoniyat sonining juda jadal ortib borishi ularni sifatli oziq-ovqat bilan ta'minlashda katta qiyinchiliklarni tug'dirmoqda. Sust taraqqiyot qilgan mamlakatlar aholisi orasida ocharchilik tobora ortib bormoqda. Shunga qaramasdan sayyoramizda dehqonchilik bilan shug'ullanish mumkin bo'lgan quruqlik sathining faqat **40** foiziga yaqinigina o'zlashtirilgan. Hatto, o'zlashtirilgan maydonlarda ham hosildorlik imkoniyatiga nisbatan faqat **10-30** foizinigina tashkil qiladi. Masalan, Yaponiyada bir gektar yerda qishloq xo'jaligi mahsuldorligi sust rivojlangan mamlakatlarga nisbatan **5-10** hissa ortiq. Bizning hududimizda ham ilmiy-texnik yutuqlaridan foydalanib, qishloq xo'jaligining unumdorligini oshirish imkoniyatlari mavjudligini unutmasligimiz lozim. Inson o'z ehtiyojlari uchun tirik organizmlar, qazilma boyliklar va mineral moddalardan tobora ko'proq foydalanadi. XX asrdan boshlab inson faol ravishda ko'mir va neftdan foydalanishga o'tdi. Avval moddalar almashinuvi va energiya oqimiga jalb etilmagan, Yer qobig'ida yig'ilgan biogen moddalar inson tomonidan sun'iy ravishda davriy aylanishga

qo'shildi. Natijada tizimning o'zi ham o'zgardi, ya'ni biosfera nafaqat tabiiy ekotizim, balki ***antropobiosferaga*** aylandi.

Kishilik jamiyati va tabiat o'rtasidagi o'zaro munosabatlarni o'rganuvchi fan ***noogenika*** deb nomlandi. Noogenikaning asosiy maqsadi sayyoramizdagi hayotni saqlab qolish va kelajagimizni ta'minlash uchun bugungi kunimizni rejalashtitish, asosiy vazifasi esa inson va tabiat munosabatidagi muvozanatni saqlash, mazkur munosabat buzilishlarining hamda texnika taraqqiyoti natijasida yuzaga kelgan salbiy oqibatlarning oldini olishdir.

Insonning noosferaga ta'sir ko'rsatish imkoniyatlari cheksizdir. Lekin, bu ta'sirlar ijobiy va salbiy bo'lishi mumkin. Tabiat zaxiralaridan ilmiy asoslangan ratsional foydalanish albatta noosfera rivojlanishiga *ijobiy ta'sir* ko'rsatadi.

Tabiat va inson o'rtasida doimiy muvozanat yaratishga harakat qilishning hojati yo'q, bunga erishish mumkin ham emas. Biz asosiy tarkibiy qismi insoniyat jamiyati bo'lgan biosferaning evolyutsiyasini ongli boshqarishni o'rganishimiz lozim.

52-§. Insonning biosferaga ta'siri

Insonning biosferaga ta'sirining boshlanishi neolit davriga to'g'ri keladi. Insoniyat tarixining dastlabki bosqichlarida uning tabiatga ta'siri uncha sezilarli bo'lmagan, u tabiatdan nimani olsa, uni tabiatga qaytargan. Biosferadagi moddalarning biotik davriy aylanishini buzmagan.

Agar XVIII asr boshlarida Yer aholisi taxminan 600 million kishi bo'lsa, hozirgi paytda 7,5 milliard kishidan oshib ketdi. Asta-sekin insonning tabiatga ta'siri kuchayib borgan. Ayniqsa, keyingi yuz yilliklarda ilmiy-texnik revolyutsiya natijasida inson ta'sirida elementlarning biogen migratsiyasi juda kuchayib ketdi. Butun tarixi davomida insoniyat o'z mehnat faoliyati bilan atrof-muhitdan iloji boricha ko'proq va tez foyda olishga harakat qilib kelgan. Tabiat hodisalariga aralashish keyinchalik qanday natijalarga olib kelishini inson xayoliga ham keltirmagan.

Keyingi asrda insonning biosferaga ko'rsatadigan ta'siri juda kuchayib ketdi va o'tkir muammolarning kelib chiqishiga sabab bo'ldi. Tabiiy resurslar tobora kamayib ketmoqda. Ko'plab o'simlik va hayvonlarning turlari yo'qolib ketdi. Muhit, sanoat, turmush chiqindilari, zaharli kimyoviy moddalar tomonidan ifloslanmoqda va zaharlanmoqda. Tabiiy ekosistemalar, ko'llar, o'rmonlar buzilmoqda. Biosferadagi bunday noqulay o'zgarishlar o'simliklar va hayvonot olamiga, insonning o'ziga ham kuchli ta'sir ko'rsatmoqda.

Biosferaning o'zgarish qonuniyatlarini inson yaxshi tushunib yetmasligi tashqi muhitning juda ayanchli o'zgarishlarga olib kelishi mumkin.

Insonning gidrosferaga va atmosferaga ta'sirining tobora kuchayib borishi biosfera doirasida iqlimning o'zgarishiga olib kelmoqda. Ayniqsa, keyingi yillarda atmosferada karbonat angidridning miqdori tobora ortib bormoqda. Organik yoqilg'ilardan foydalanish *kislorodning* yonib kamayishiga, *karbonat angidridning* esa ko'payishiga sabab bo'lmoqda. Atmosferada karbonat angidridning ko'payishi esa ***«parnik effekti»*** ga olib kelmoqda, bu esa Yer yuzasi haroratining ko'tarilishiga sabab bo'lmoqda. Keyingi **100** yil davomida Yer yuzasining harorati o'rtacha **0,6**°C gacha ko'tarilganligi aniqlangan. Iqlim o'zgarishi esa cho'l-dashtlar maydonining tobora ortib borishiga, tog'lardagi muzliklarning erishiga, okean va dengiz suvlari sathining kamaya borishiga olib keladi.

Atmosferaga azot II oksid va freonning o'tishi natijasida *ozon qatlami* yupqalashib bormoqda.

Freon lak va bo'yoqlarni purkovchi vosita sifatida, sovitgich va konditsionerlarda sovutgich modda sifatida keng qo'llanib kelinmoqda. So'nggi yillarda Antraktida atmosferasida ozonning juda kamayib ketishi natijasida «ozon teshiklari» hosil bo'lishi kabi ayanchli, xavfli hodisalar kuzatilmoqda. Bu hodisaning va ozon qatlami buzilishining oldini olish maqsadida **1987**-yilda Kanadaning Monreal shahrida **50** mamlakat vakillari freonlari ishlab chiqarishni o'rtacha **50** foizga kamaytirish to'g'risidagi xalqaro bitimga qo'l qo'ydilar.

Atmosferaning ifloslanishi tinmasdan davom etib, yildan-yilga ortib bormoqda.

Atmosferaning ifloslanishi sanoat korxonalarining chiqindilari, transport vositalari ajratib chiqaradigan birikmalar, ayniqsa, H_2S, uglerod va og'ir metallardan qo'rg'oshin, mis, kadmiy, nikel va boshqa metallar zarrachalari hisobiga tobora ortib bormoqda.

Atmosferaga har yili yuz millionlab tonna ifloslanuvchi moddalar ajratiladi. Havoda H_2S ning ortib borishi kislotali yomg'irlarning ko'payishiga sabab bo'lmoqda. O'zbekistonda mevali daraxtlar hosildorligining kamayishi, **uzum**zorlarning kasallanib, yildan-yilga kam hosil bo'lishining asosiy sabablaridan biri ham kislotali yomg'irlarning ko'payib borishidir.

Tojikistonning *M. Tursunzoda shahri* atrofida qurilgan alyuminiy zavodi chiqindilari ham Surxondaryo viloyatidagi mashhur **anor**zorlar hosilining keskin kamayishiga, mevalarning maydalashib ketishiga,

hayvonlar va odamlar orasida kasalliklarning ko'payishiga olib keldi. *Navoiy shahridagi kimyo zavodlari* chiqindilari ham atrof-muhitni zararlashda katta rol o'ynamoqda.

Sug'orish va sanoat korxonalari uchun suvdan isrofgarchilik bilan foydalanish kichik daryolarning qurib qolishiga, yirik daryolar suvining keskin kamayib ketishiga olib kelmoqda. Bunday ayanchli hodisalarning tipik misoli *Orol dengizi* muammosidir. Sug'oriladigan paxta maydonlarini haddan tashqari ko'paytirish bu dengizning qurib qolishi xavfini tug'dirmoqda. Suvni nazoratsiz, keragidan ortiqcha ishlatish natijasida Amudaryo va Sirdaryo kabi buyuk daryolar Orol dengiziga yetib bora olmayapti. Bu esa Orol atrofidagi tabiiy ekologik sistemalarning buzilishiga, shu regionda yashovchi odamlar sog'lig'ining tobora yomonlashib borishiga sabab bo'lmoqda.

Mineral o'g'itlarning, chorvachilik chiqindilari va kanalizatsiyaning suv havzalariga qo'shilishi suvda azot va fosforning ortib ketishiga, suvo'tlarining ko'payishiga, kislorod zaxirasi kamayishi natijasida suvdagi hayvonlar, ayniqsa, baliqlar qirilib ketishiga olib bormoqda. Keyingi paytlarda o'rmonlarning kesilib kamayib ketishi juda ayanchli natijalarga olib kelmoqda. Atmosferaning, suv havzalarining, tuproqning tobora ifloslanishi natijasida o'rmonlardagi daraxtlar kasallanib qurib qolmoqda. O'rmonlarning yo'qolishi iqlimning keskin o'zgarishiga, suv boyliklarining kamayishiga, tuproq holatining yomonlashishiga olib kelmoqda.

Hozirgi vaqtda xo'jalikni energiya bilan ta'minlash uchun ko'p issiqlik, suv va atom elektrstansiyalari qurilmoqda. *Issiqlik elektrstansiyalari* tabiiy yoqilg'ilardan foydalanganligi uchun atmosferani ifloslantirmoqda.

Suv elektrstansiyalari katta-katta suv omborlarining qurilishini talab etadi, buning natijasida serhosil yerlar, tuproqlar suv ostida qolib ketmoqda.

Ilgari ekologik jihatdan eng toza va xavfsiz deb hisoblangan atom elektrstansiyalari ham katta xavf tug'dirishi ma'lum bo'lib qoldi. Ukrainadagi *Chernobil AESning* falokati juda katta hududda ekologik inqiroz holatiga olib keldi, o'simliklar va hayvonot olamiga katta zarar yetkazdi, aholi o'rtasida kasalliklarning ko'payib ketishiga sabab bo'ldi.

Odamning ekologik sistemalarga kuchli ta'siri kutilmagan ayanchli hodisalarga olib kelish xavfi mavjud. Masalan, *ekologik o'zgarishlar zanjiri* vujudga kelishi mumkin.

Hozirgi vaqtda insoniyat ekologik inqiroz xavfi ostida turibdi. Agar zarur choralar ko'rilmasa, biosferaning ko'p joylari hayot uchun yaroqsiz

bo'lib qolishi mumkin. Tabiatni muhofaza qilish hozirgi vaqtda eng dolzarb masalalardan biriga aylanmoqda.

53-§. Biosferani muhofaza qilish

Tabiatni muhofaza qilish-tabiat boyliklaridan ratsional, oqilona foydalanish demakdir. Bu esa tabiatning xilma-xilligini o'z holatida saqlashga, aholining turmush sharoitlarini yaxshilashga olib keladi.

Biosferani saqlashda tabiiy boyliklardan tejab foydalanadigan sanoat va qishloq xo'jalik texnologiyasiga o'tish katta ahamiyatga ega. Buning uchun:

a) qazib olinadigan tabiiy boyliklardan to'liq foydalanish;

b) ishlab chiqarish chiqindilaridan qayta foydalanish, chiqindisiz texnologiyani yo'lga qo'yish;

c) energiya olishnin'g ekologik toza manbalaridan-quyosh, shamol, okean, yerosti issiq suvlari energiyasidan foydalanishni yo'lga qo'yish zarur.

Ayniqsa, chiqindisiz texnologiya katta samara beradi. Buning uchun yopiq sikllarda ishlaydigan texnologiyani yo'lga qo'yish kerak. Chiqindilarni atmosferaga chiqarmay yoki oqizib yubormay, yana qayta o'sha siklning o'zida foydalaniladi.

Hozirgi mavjud turlarni asrash ham biologik, ekologik va madaniyat nuqtayi nazaridan katta ahamiyatga ega. Hozirgi davrda yashayotgan har bir tur ko'p asrlar davomidagi evolyutsiyaning mahsuli bo'lib, o'z genofondiga ega. Mavjud turlarni mutlaq zararli yoki foydali deb hisoblash mumkin emas.

Tabiatni muhofaza qilish xalqaro ittifoqi (TMQXI) 1948 yilda va Butunjahon yovvoyi tabiat jamgarmasi (WWF) 1961 yilda tashkil etildi. 1979 yilda BMT Bosh Assambleyasida "Atrof-muhit bo'yicha BMT dasturi" (YuNEP) tashkil etildi. 1992 yilda BMT ning Yer sayyorasi muammosi bo'yicha Rio-de-Janeyroda o'tkazilgan xalqaro anjumanda "Biologik xilma-xillikni saqlash" dasturi ilgari surilgan va dunyoning 179 mamlakatining hukumat vakillari tomonidan imzolangan biologik xilma-xillik to'g'risida Konvensiya qabul qilingan.

2001 yildan boshlab 22 may kuni Xalqaro bioxilma-xillik kuni nishonlanadi. BMT Bosh Assambleyasi tomonidan 2010 yil - "Xalqaro bioxilma-xillik yili" deb e'lon qilingan. 2010 yilda Nagoyada "2011-2020 yillarda bioxilma-xillikni saqlash va undan barqaror foydalanish sohasidagi strategik reja" Konvensiyasining qabul qilinishi katta ahamiyatga ega.

Zararli deb hisoblangan turlar vaqt o'tishi bilan foydali bo'lib qolishi mumkin. Shuning uchun ham mavjud *turlarning genofondini* asrash juda katta ahamiyatga ega.

Bizning vazifamiz uzoq yillar evolyutsiya jarayonida yetib kelgan hamma tirik organizmlarni saqlab qolishdir. O'simlik va hayvonlarning kamayib qolgan yoki yo'qolib ketish xavfi ostida turgan turlari ***«Qizil kitob»ga*** kiritilgan. Bu kitobga kiritilgan nodir turlar qonun bilan himoya qilinadi. Tabiatni muhofaza qilish uchun qo'riqxonalar, mikroqo'riqxonalar, tabiat yodgorliklari, dorivor o'simliklar o'sadigan joylar, rezervatlar, milliy bog'lar kabi xilma-xil shakllardan foydalaniladi. *Tabiatni muhofaza qilish maqsadida 1971-yilda xalqaro **«Inson va biosfera»** dasturi (inglizcha **«Men end Biosfera»**-qisqacha MEB) qabul qilingan.* Bu programma doirasida O'zbekiston Respublikasida ham alohida dastur tuzilgan. ***«Inson va biosfera»*** dasturi atrof-muhitning holatini va insonning biosferaga ta'sirini o'rganadi. Bu dasturning asosiy vazifasi-hozirgi davrdagi inson xo'jalik faoliyatining kelajakda qanday oqibatlarga olib kelishi mumkinligini aniqlash, biosfera boyliklaridan oqilona foydalanish, uni muhofaza qilish choralarini ishlab chiqishdir.

MEB dasturida ishtirok etuvchi mamlakatlarda yirik biosfera qo'riqxonalari tuzilmoqda. Bunday qo'riqxonalarda inson ta'sirisiz ekosistemalarda qanday o'zgarishlar sodir bo'lishi o'rganiladi. Markaziy Osiyo hududlarida **Qoraqum, Sarichelak** biosfera qo'riqxonalari mavjud. Qo'riqxonalar tabiiy obyektlarni o'z holatida saqlash maqsadida yaratiladi.

Qo'riqxonalar hududida xo'jalik ishlarini yuritish butunlay mumkin emas. Bu yerda sanoat va qishloq xo'jalik korxonalarini qurish, foydali qazilmalar olish, o'rmonlarni kesish, o'tloqlardan foydalanish, mol boqish, baliq ovlash, zaharli kimyoviy moddalarni qo'llash taqiqlanadi.

Tabiiy boyliklarni saqlash va ulardan qisman foydalanish uchun zakazniklar yaratiladi. Botanika zakazniklarida o'tlarni o'rish, daraxtlarni kesish, mol boqish mumkin emas. Ovchilik zakazniklarida hayvonlarni faqat ma'lum mavsumlarda, ularning populyatsiyasiga zarar yetkazmagan holda ovlash mumkin.

***Tabiat yodgorliklari*-ilmiy-tarixiy, madaniy va estetik ahamiyatga ega** bo'lgan **tabiiy obyektlardir. Bularga sharsharalar, geyzerlar, g'orlar kabi o'lik obyektlar, qari daraxtlar, yodgorliklar, xiyobonlar, tabiiy muzeylar kiradi.**

Bunday yodgorliklarga Yasnaya Polyanadagi **eman daraxti**, Ashxaboddagi **«Yetti og'ayni» chinor**i kabi tabiatning nodir boyliklarini kiritish mumkin.

Biosferani muhofaza qilish choralari O'zbekiston Respublikasining konstitutsiyasida, Oliy Majlis va Hukumat qarorlarida belgilangan. Tabiat tomonidan yaratilgan boyliklarni asrash va ko'paytirish, biosferani muhofaza qilish umumiy masala ekanligini har bir o'quvchi hozirdan yaxshi tushunib olmog'i zarur. Biosferadagi muvozanatni osonlik bilan buzish mumkin, lekin uni qayta tiklash juda qiyin.

Har bir inson tabiat yaratgan boyliklarni kelajak avlodlarga ham qoldirish muqaddas vazifa ekanligini yaxshi anglab olmog'i zarur. 5-*iyun* Xalqaro atrof muhitni himoya qilish kuni hisoblanadi.

Qizil Kitoblar. Tirik organizmlarni klassifikatsiyasini shakllantirishda o'simlik va hayvonarning ko'p turlari qirilib ketganligi olimlar tomonidan o'rganilgan. Masalan, junli karkidon, insonlar tomonidan ovlanishi va iqlim o'zgarishi natijasida 10 ming yil avval qirilib ketgan. Mavrikiy orollarida kaptarsimonlar oilasiga mansub, dront (dodo) avlodiga kiruvchi uchta uchmaydigan qush turi XVIII asrda qirib tashlangan. Shimoliy Amerikadagi sayohatchi kaptar turi XIX asr oxirida qirib tashlangan. Tasmaniyadagi qopchiqli bo'ri XIX asrning 40-yillarida ba'zan uchrab turgan, ammo hozirgi paytda qirib yuborilgan. Yovvoyi qoramol yoki tur XVIII asr boshlarida yo'q bo'lib ketgan.

MSOP tashabbusiga kora 1966 yilda xalqaro Qizil Kitob nashr etildi.

Maxsus muhofaza etiladigan tabiiy hududlar:

Qo'riqxonalar - quruqlik yuzasidagi hudud yoki suv havzasi, uning chegarasida barcha tabiat majmui - o'simliklar, hayvonlar, tuproq va boshqalar to'liq va umrbod xo'jalik yuritishdan chiqarib olinadi va davlat muhofazasiga o'tadi. Shuningdek, Davlat buyurtma qo'riqxonalari (zakazniklar), Milliy (tabiiy) bog'lar, Botanika va zoologiya bog'lari, Tabiat yodgorliklari barpo etilgan.

Hisor davlat qo'riqxonasida 250 dan ortiq turdagi umurtqali, 900 ga yaqin umurtqasiz hayvonlar bor. Tyanshan qo'ng'ir ayig'i, O'rta Osiyo qunduzi, qor qoploni, Turkiston silovsini, kichik taqaburun va katta taqaburun ko'rshapalaklar, boltayutar, burgut, qora laylak va lochin bor. O'simliklardan oq va sargish lola, Chimyon lolasi, Bobrov astragali, norshirach, oq parpi, Oshanin piyozi, sunbul, kavrak, O'zbekiston chinniguli muhofaza qilinadi.

Zomin davlat qo'riqxonasi. 700 ga yaqin tur o'simliklar - parpi, oqsovrinjon, qumloq bo'znochi, valeriana, yalpiz kabi dorivor o'simliklar bor. Hayvonlardan Turkiston agamasi, chipor ilon, sariq ilon, cho'l kaltakesagi, dehqon chumchuqlar, qorayaloq, archa boltatumshug'i,

Turkiston ukkisi, kaklik va Turkiston maynasi, vahima qush, jiblajibon, tasqara va boltayutar uchraydi.

Qizilqum davlqt qo'riqxonasida 160 turdan ortiq o'simliklar bor: So'g'd lolasi, Korolkov shirachi, turang'il, qora tol, qora saksovul, oq saksovul, yulg'un, qandim. Hayvonlardan Buxoro bug'usi, jayron, qushlardan churrak, yo'rg'a tuvaloq, suv burguti, baliqlardan Amudaryo kichik kurakburuni, Amudaryo katta kutakburuni bor.

Surxon davlat qo'riqxonasida 500 dan ortiq o'simliklar va Buxoro qo'yi, jayron, Turkiston silovsini, echkemar, kapcha ilon, Turkiston oq laylaklari, qora laylak, burgut, boltayutar, tasqara, ilonburgut va mallabosh lochinlar bor.

Zarafshon dasht-toqay qo'riqxonasida 100 dan ziyod hayvonlardan oddiy to'qay tovushqoni, bo'rsiq, karaganka, chiyabori, to'qay mushugi, jayralar ko'paytiriladi.

Kitob davlat qo'riqxonasida noyob paleontologik topilmalar muhofaza qilinadi. Burgut, boltayutar va boshqalar bor.

Chotqol tog'-o'rmon biosfera qo'riqxonasida tog' qo'yi, yovvoyi cho'chqa (qobon), Turkiston silovsini, ko'k sug'ur, jayra, gornostay, relikt yumronqoziq, qor barsi (Irbis) bor.

54-§. Organik olam filogenezi

Organik olam filogenezi (avlod, rivojlanish) organizmlarning tarixiy rivojlanishi ma'nosini anglatadi. Ontogenez - ko'p hujayrali organizmlarning zigotadan to umrining oxirigacha bo'lgan davridir. Organik olam filogenezida biologik progress va biologik regress muhim o'rin tutadi. Biologik progressga olib keladigan uchta yo'nalish: *arogenez, allogenez, katagenez* farq qilinadi.

Arogenez (yuksalish) organizmlar tuzilishida yirik o'zgarishlar - aromorfozlarning vujudga kelishi bilan bog'liq evolutsion yo'nalish sanaladi. **Aromorfoz** - yashash uchun kurashda ancha afzalliklar yaratadi va tirik organizmlarni yangi muhit sharoitida keng arealda yashashga moslanishiga zamin tayyorlaydi. Organik olam paydo bolishi va rivojlanishining dastlabki bosqichlarida uchta yirik aromorfoz yuzaga kelgan:

1. Fotosintez jarayonini amalga oshiradigan organizmlarning vujudga kelishi.
2. Ko'p hujayrai organizmlarning paydo bo'lishi.
3. Jinsiy ko'payishning paydo bo'lishi.

Allogenez - organizmlarda tashqi muhit sharoitiga moslanish jarayonida yangi belgi va xususiyatlar asosida xususiy moslanish (idioadaptatsiyani vujudga keltiradigan evolutsion yo'nalish sanaladi.

Katagenez - organizm tuzilishini umumiy soddalashuviga - umumiy degeneratsiyaga olib keladigan evolutsion yo'nalish.

O'simliklar filogenezi deganda bir hujayrali suvo'tlardan to gulli o'simliklarning paydo bo'lishi va tarixiy rivojlanishi tushuniladi. Yuksak o'simliklarning vegetativ organlari uzoq davom etgan filogenez natijasida yuqori darajadagi tuzilish va funksiyaga ega bo'lgan. Arxey erasi oxirlarida fotosintezni amalga oshira oladigan bakteriyalar va ko'k-yashil suvo'tlarning qadimgi vakillari bo'lgan sodda organizmlar paydo bo'lgan. Ko'k-yashil suvo'tlarda sodir bo'ladigan fotosintez jarayoni atrof-muhitni kislorod bilan boyitgan.

Proterozoy erasida haqiqiy o'simliklar - yashil va qizil suvo'tlari vujudga kelgan. Proterozoyda hayot faqat suvda davom etgan. Bir hujayrali suvotlardan ko'p hujayrali suvo'tlarning paydo bo'lishi o'simliklar olamida yirik aromorfozlardan biri sanaladi.

ATAMALAR

Abiogen sintez-anorganik moddalardan organik moddalar sintezlanishi.

Abiogenez-hayotning anorganik tabiatdan rivojlanganligini ta'kidlovchi dunyoqarash.

Abiotik omillar-anorganik tabiat sharoitlari yig'indisi.

Adaptiv tip-insonlarning tana tuzilishi, fiziologik ko'rsatkichlari, biokimyoviy va immunologik xususiyatlari ma'lum yashash sharoitiga yaxshi moslashishini ta'minlovchi reaksiya normasi.

Adenozindifosfat (ADF)-hujayraning energetik almashinuvida fosfat guruhni qabul qilib, ATFga aylanuvchi nukleotid.

Adenozintrifosfat (ATF) fosfat guruhlarni ajratib biologik jarayonlarni energiya bilan ta'minlovchi energiyaga boy molekula.

Aeratsiya-tuproqning kislorod bilan ta'minlanishini

Aerob organizmlar-hayotiy jarayonlari kislorodli sharoitda kechadigan organizmlar.

Aeroplankton-biosferaning yuqori chegarasida tarqalgan bakteriyalar, mikroorganizmlar va sporalar.

Aerenxima - suv va botqoqlikda o'suvchi o'simliklarning hujayralari orasida havo to'playdigan to'qima.

Agrobakterium-(lotincha Agrobacterium) o'simliklarni zararlantirganda shish hosil qiladigan tuproq bakteriyalari.

Agroekosistemalar-inson faoliyati natijasida yaratilgan yaylovlar, o'riladigan o'tloqlar, madaniy o'simliklar ekiladigan dalalar, sun'iy o'rmonzorlar, xiyobonlar, bog'lar va boshqalar.

Albinizm-pigment (bo'yovchi modda)ning sintez qilinishini to'xtatib qo'yadigan gen faoliyati (aa) oqibatida organizm butun tanasi (yuzasining) oq rangda bo'lishi.

Allel bo'lmagan (noallel) genlar-gomologik bo'lmagan xromosomalarda joylashgan bo'lib bir necha belgining mustaqil irsiylanishi va alternativ namoyon bo'lishini ta'min etuvchi genlar.

Allel genlar-gomologik xromosomalarning bir xil qismida joylashgan bo'lib bitta belgi (masalan gul rangi)ning keskin farq qiluvchi alternativ (oq-qizil) holatda rivojlanishini ta'min etuvchi dominant va retsessiv shaklda bo'ladigan genlar.

Almashinmaydigan aminokislotalar odam va hayvon organizmida sintezlanmaydigan va ovqat bilan qabul qilinadigan aminokislotalar.

Allogenez - organizmlarda tashqi muhit sharoitida moslanish jarayonida yangi belgi va xususiyatlar asosida xususiy moslanish (idioadaptatsiyani) vujudga keltiradigan evolutsion yo'nalish.

Allofen - gen mutatsiyalari emas, balki somatik gibridizatsiya yoki transplantatsiya natijasida hosil bolgan, genetik jihatdan aralashgan fenotip. Allofen iborasi 1955 yilda Y.Xadorn tomonidan kiritilgan.

Amensalizm - o'zaro biotik munosabat turi, bu munosabatda bir turning faoliyati ikkinchi turga salbiy ta'sir ko'rsatadi, salbiy ta'sir ko'rsatayotgan organizmning o'zi esa bu munosabatdan foyda ham, zarar ham ko'rmaydi.

Aminoatsil-t-RNK -oqsil sintezi jarayonida aminokislotalarning ATF energiyasi hisobiga fa'ollashib, **tRNK** bilan bog'langan shakli.

Aminokislotalar-tarkibida aminoguruh-NN_2 tutuvchi organik kislotalar.

Ammonifikatsiya-organizmlar o'limidan so'ng mikroorganizmlar ta'sirida oqsillar parchalanishi va ammiak hosil bo'lish jarayoni.

Anabioz-noqulay sharoitlarda organizmlarning hayot jarayonlarining juda sekinlashishi, deyarli to'xtashi jarayoni.

Anaerob organizmlar-hayotiy jarayonlari kislorodsiz sharoitda kechadigan organizmlar.

Analogik organlar-funksiya jihatdan o'xshash, kelib chiqishi, tuzilishi jihatidan har xil organlar.

Anatomiya-organlar, organizm tuzilishini o'rganuvchi fan.

Antibioz-birga yashaydigan ikki organizmlarning bittasi yoki ikkalasi ham salbiy ta'sir ostida bo'lishi.

Antibioz-organizmlarning o'zaro antogonizm munosabatlari.

Antigen-(anti-ingl.-qarshi) hujayraga kirganda antitana hosil qiluvchi, organizm uchun yot bo'lgan molekulalar.

Antikodon-iRNK ning kodoniga komplementar **tRNK** dagi uchta nukleotiddan iborat qator.

Antitana-antigenni neytrallovchi oqsil molekulalari.

Antropoekosistema-muhit bilan o'zaro munosabatda bo'lgan odamlar jamoasi.

Aromorfoz-tuzilishi murakkablashgan organizmlar ajdodlarga nisbatan yangi o'zgargan muhitda yashashga ko'proq moslashadilar.

Arxey-eng qadimgi era.

Atavizm-ayrim individlar ontogenezida ajdod belgilarining takrorlanish hodisasi tushuniladi.

Atmosfera-yerning gazsimon qismi

Autekologiya-ayrim bir turga mansub bo'lgan organizmlar yoki populyatsiyalarning o'zaro va muhit bilan munosabatlarini o'rganadi.

Autosomalar-jinsga aloqador bo'lmagan xromosomalar.

Autotroflar-asosan, o'simliklardan tashkil topgan bo'lib, ular fotosintez tufayli Quyosh energiyasini o'zlashtirib, oddiy **anor**ganik birikmalardan murakkab organik birikmalarni sintezlaydi

Avesto-Markaziy Osiyo, Eron, Ozarbayjon xalqlarining qadimiy muqaddas kitobi, u dastlab **Xorazm**da yaratilgan.

Avtonom plazmidalar-asosiy xromosomaga birika olmaydigan va asosiy xromosomadan mustaqil ravishda o'z-o'zini replikatsiya qiladigan halqasimon **DNK** molekulalari.

Azot flksatsiyalash-atmosfera tarkibidagi elementar azotning har xil mikroorganizmlar tomonidan azotli birikmalarga aylantirilish jarayoni.

Bakteriofaglar-bakteriyalarda parazitlik qiladigan viruslar.

Batsilla - tayoqchasimon bakteriyalar

Bekkross-birinchi avlod (F_1) duragaylarini ota yoki ona organizmlari bilan qayta chatishtirish.

Bentos-suv tubida hayot kechiradigan organizmlar.

Biogen migratsiya-moddalarning tirik organizmda to'planishi va keyin parchalanish jarayonlarining davriy takrorlanishi.

Biogen moddalar-biosferaning tarkibidagi tirik moddalar faoliyati natijasida hosil bo'lgan moddalar.

Biogenetik qonun-ontogenez bilan filogenez orasidagi bog'lanish haqidagi qonun.

Biogenez-biosfera evolyutsiyasining inson ishtirokisiz, biologik, qonuniyatlar asosida kechadigan davri.

Biogenez-hayotning mavjud hayot shakllaridan rivojlanishini ta'kidlovchi ta'limot.

Biogeografiya-hayvonot va o'simliklar dunyosining Yer yuzi bo'ylab tarqalishi to'g'risidagi fan.

Biogeokimyoviy sikl-kimyoviy elementlarning tabiatda bir marta to'liq davriy aylanish vaqti.

Biogeotsenozlar-bir-biri va atrof-muhit bilan o'zaro munosabatda bo'lgan organizmlarning populyatsiyalari deb ataladi.

Biologik yuksalish-bir turga mansub individlar soni orta borishi; ular ishg'ol qilgan areal kengaya borishi; tur zaminida yangi populyatsiyalar, kenja turlar, turlar va boshqa taksonlar hosil bo'lishi

Biologik yuksalish-organik olam rivojlanishida biologik yuksalish

Biomassa- biogeotsenozdagi organik moddaning umumiy miqdori

Biomlar-geografik zonallik asosida ajratiladigan yirik ekosistemalar (tundra, tayga, cho'l, dasht, tropik o'rmonlar)

Biosfera-Yerning tirik organizmlar tarqalgan qobig'i.

Biotexnologiya-biologik makromolekulalar va organizmlardan foydalanib mahsulotlar ishlab chiqarish texnologiyasi.

Biotik omillar-organizm va yashash muhitga ta'sir ko'rsatuvchi tirik tabiat omillari.

Biotsenoz-biogeotsenozning biotik qismi.

Bivalent-meyzoz jarayonida o'zaro konyugatsiyalanuvchi ikkita gomologik xromosoma.

Blastoderma-blastulaning bir qavatli hujayralardan tashkil topgan qobig'i.

Blastomerlar-maydalanishda hosil bo'lgan hujayralar.

Blastula-homilaning bir qavatli bosqichi.

Blastulatsiya - ko'p hujayrali hayvonlar tuxumi bo'linishining oxirgi davri. Bu davrda murtak blastula deyiladi.

Cheklovchi omil-organizmning hayot faoliyatini susaytiruvchi omil.

Demografiya-aholining soni, ko'payishi, tarkibini, ularning ijtmoiy-iqtisodiy va madaniy omillarga bog'liqligini o'rganuvchi fan.

Dengiz limanlari-qirg'oq ko'rfazlari, daryolarning dengizga quyilish joylari.

Dentrifikatsiya- nitratlarning ayrim bakteriyalar tomonidan elementar azotgacha parchalanib, atmosferaga ajratilishi.

Destruktorlar-parchalovchilar.

Detritofaglar-parchalanayotgan organik moddalar bilan ovqatlanuvchi organizmlar.

Differensiatsiyalashish-ixtisoslashish homila hujayralari, to'qimalarining tuzilishi va funksiyalarida farqlanish paydo bo'lishi.

Diplodiya-xromosomalarning juft to'plami.

Diploid-tana hujayrasida ikki nafar **gaploid** (n) sondagi xromosomalar yig'indisi jamlangan (2n) va barcha gomologik xromosomalari juft holatga kelgan organzim.

Divergensiya-sun'iy va tabiiy tanlanishlar tufayli bir xil ajdoddan paydo bo'lgan organizmlarda belgi-xossalarning turli xil bo'lish hodisasi.

Dizruptiv-polimorf populyatsiyalarda turli sharoitda turli xil formalarni saqlashga qaratilgan tabiiy tanlanish shakli.

DNK-dezoksiribonuklein kislota-genetik informatsiyani tashuvchi, saqlovchi, ko'chiruvchi dezoksiribonukleotid qoldiqlari qatoridan iborat polinukleotid.

Dominant gen-geterozigotali (Aa) holatda retsessiv allel (a) ga nisbatan to'liq ustunlik qiladigan gen alleli (A).

Edafotop- ekotopning tuproq omili

Ekologik suksessiya-biogenotsennozlarda turlarning almashinishi, bir biogeotsenoz o'rniga ikkinchisining shakllanishi.

Ekosfera (biosfera)-quyosh bilan energiya almashinish holatida bo'lgan Yerdagi hamma tirik organizmlar kompleksi.

Ekosistema-(yunoncha «oykos»-nyashash joyi», «sistema»-»uyushma»)-moddalar, energiya va informatsiya oqimlari o'zaro bog'langan har xil turga mansub organizmlar va muhit yig'indisidir.

Ekotop-biogenotsenozning abiotik qismi.

Ekssiziya-(ingl. excision-chiqib ketish) profagni bakteriya genomidan chiqib ketish jarayon.

Ektoderma-homilaning tashqi qavati.

Elektroforez-molekulalarning elektr maydoniga jolashtirilgan maxsus gel ichida kattaliga ko'ra bir-biridan ajratish usuli.

Embriologiya-organizmlarning embrion taraqqiyotini o'rganuvchi fan.

Embrional induksiya-homilaning bir qismi ikkinchi qismiga ta'sir qilib, uning rivojlanishini boshqarishi.

Emigratsiya-organizmlarning o'z yashash joyidan boshqa joyga ko'chishi.

Endonukleaza-DNK zanjirini kesuvchi fermentlar (restriktaza).

Entoderma-homilaning ichki qavati.

Entomofag-hasharotxo'rlar

Epistaz-allel bo'lmagan genlarning orasidagi dominantlik hodisasi. Bunda bir genning alleli ikkinchi gen allellari (AB) ustidan to'liq dominantlik qiladi.

Evolyutsion ekologiya-ekologik sistemalarning sayyoramizda hayot kelib chiqishi bilan birga o'zgarishlarini, biosferaning evolyutsiyasiga insonning ta'sirini o'rganadi.

Evolyutsiya-organik olamning tarixiy taraqqiyoti.

Fag induksiyasi-(ingl. induction-ko'zg'alish) profag holidagi **bakteriofag**ning aktiv holatga o'tib litik reaksiyani boshlashi.

Fag-bakteriofag so'zining qisqartmasi-virus turi.

Fenotip-organizm ontoogenezida rivojlangan barcha belgi va xususiyatlarining yig'indisi.

Filogenez-organizmlarning tarixiy taraqqiyoti.

Filogenetik shajara - avlodlar shajarasi bo'lib, filogenez kechishi va turli organizmlar guruhlarining qarindoshlik aloqalarining grafik aks ettirilishi

Fitoaleksin-o'simliklarda zamburug'lar va bakteriyalarga qarshi hosil bo'ladigan antibiotiklar.

Fitobiomassa- o'simliklar biomassasi

Fitofaglar-o'simlikxo'r organizmlar

Fitotsenoz-biotsenoz o'simliklari

Flyuidlar-XVIII asrda keng tarqalgan issiqlik, magnitizm va elektr hodisalarini ko'zga ko'rinmas mayda suyuq zarrachalarning ta'siri natijasi deb talqin qilish.

Fotonastiya (yunoncha «nastos»-«zichlashish»)-o'simliklarning yorug'lik ta'sirida harakterlari, bunda harakat yo'nalishi ta'sir yo'nalishiga bog'liq emas.

Fotoperiodizm-o'simliklar va hayvonlar hayot faoliyatlarining yil mavsumlari bilan sinxronlashishi.

Fotoperiodizm-tirik organizmlardagi fiziologik jarayonlar faolligining yorug' kun uzunligiga bog'liqligidir.

Fototaksis (yunoncha «taxis»-«tartibli joylashish»)-erkin harakatlana oluvchi tuban o'simliklar va hayvonlarning yorug'lik ta'sirida harakatlanishi, harakat yo'nalishi ta'sir yo'nalishiga bog'liq.

Fototropizm (yunoncha «trope»-«burilish»)-yorug'lik ta'sirida organizmlarning harakatlanishi, bunda harakat yo'nalishi yorug'lik yo'nalishiga bog'liq.

Gameta-jinsiy hujayra.

Gametalar-gaploid sondagi xromosomaga ega bo'lgan ota va ona jinsiy hujayrasi.

Gametogenez-jinsiy hujayralar yetilishi jarayoni.

Gaploid (n)-har qaysi gomologik xromosomaning bittasiga ega bo'lgan hujayra. Ulardagi xromosomalar soni tana hujayralaridagi (2n)ga nisbatan ikki hissa kam bo'ladi.

Gastrula-homilaning ikki yoki uch qavatli bosqichi.

Gemizigota-gomologik juft xromosomalarning faqat bittasiga ega bo'lgan organizmlarda bittagina allel gen bo'lishi mumkin. Masalan, erkaklarda jinsiy X xromosomasi faqat bitta ya'ni XY genotipga ega bo'ladi. Shuning uchun ularda gen gomozigota va geterozigota holatida emas balki gemi-zigota tarzida bo'ladi.

Gemoglobin-qizil qon tanachalarining O_2 tashishda ishtirok etadigan, tar-kibida temir bo'lgan oqsili. Gen-**RNK** molekulasini yoki bir yo bir nechta polipeptid zanjirlarini kodlovchi **DNK** ning bir qismi.

Genetik informatsiya-organizm genotipidagi barcha genlarning molekulyar strukturasining **DNK** molekulasida namoyon etilganligi-kodlanganligi. Genetik axborot organizm belgi va xususiyatlarining irsiylanishi va rivojlanishini ta'min etuvchi oqsil molekulalarining sintezlanishini ta'min etadi.

Genetik informatsiya-xromosoma **DNK** si yoki **RNK** sining nukleotidlar qatorida saqlanadigan irsiy ma'lumot.

Genetik injeneriya-gen yoki genlar yig'indisini maqsadga muvofiq manipulyatsiya qilish.

Genetik kod irsiy kod-**DNK** molekulasida nukleotidlar muayyan tartibda joylashishi orqali oqsil biosintezi jarayonida polipeptid zanjirlariga aminokislotalarning joylashish tartibining belgilangan bo'lishi.

Genetik kod-oqsillardagi aminokislotalarni kodlaydigan **DNK** dagi kodlar (tripletlar) yig'indisi.

Genetik tahlil-organizm belgilarining irsiylanishini belgilovchi genlarning soni va faoliyatini o'rganishning asosiy metodi. Bu vazifa duragaylash, mutatsion va populyatsion metodlarni qo'llash orqali bajariladi.

Genetika-organizmlarning irsiyat, irsiylanish va o'zgaruvchanlik qonuniyatlarini o'rganadigan fan.

Genlar banki-hayvon va o'simliklardan ajratilgan ayrim genlarni genetik injeneriya usullari bilan bakteriyalarga kiritib saqlash va ko'paytirish (klonlashtirish).

Genlar dreyfi - tasodifiy sabablar ta'sirida populatsiya genetik tuzilishining o'zgarishi, genetik avtomatik jarayon

Genlarni klonlash-ko'zlangan **DNK** bo'lagini vektorlar vositasida ko'paytirish.

Genomlar banki-hayvon va o'simliklar irsiy axborotini butunligicha, ularning urug'lari, sporalari, jinsiy hujayralari, tana hujayralarini muzlatish usuli bilan saqlash.

Genom-organizmning barcha genlari yig'indisi.

Genom-xromosomlarning asosiy **gaploid** to'plami.

Genotip-organizm belgi va xususiyatlarining irsiylanishi va rivojlanishini ta'min etuvchi barcha genlar yig'indisi.

Gen-polipetid zanjiri sinteziga javobgar bo'lgan **DNK** bo'lagi.

Genofond - populatsiya tarkibiga kiruvchi organizmlarning genlar to'plami

Geterotroflarga-hayvonlar, odamlar, zamburug'lar, bakteriyalar kiradi. Ular tayyor organik moddalar bilan oziqlanadi va o'z hayot faoliyati jarayonida murakkab moddalarni oddiy birikmalarga parchalaydi.

Geterozigot organizm-tana hujayralarida genlarning har xil allellariga (m.: Aa) ega bo'lgan organizmlar.

Gibridoma-limfosit yoki har qanday normal hujayra bilan rak hujayrasining qo'shilishi natijasida hosil bo'lgan, tez bo'linuvchi duragay hujayralar to'plami.

Gidrofitlar-suvda o'sadigan o'simliklar

Gidrosfera-yerning suyuq qismi. Uni okeanlar, dengizlar, ko'llar va daryolarning suvlari hosil qiladi.

Gigrofitlar-nam sharoitda o'suvchi o'simliklar

Gipoksiya-havoning tarkibida kislorodning yetishmasligi holati.

Gomeostaz-organizmlarning o'z tuzilishi, ichki muhiti nisbiy doimiyligini saqlash xususiyati.

Gomologik organlar-kelib chiqishi, tuzilishi bir xil, funksiyasi jihatdan har xil bo'lgan organlar.

Gomologik xromosomalar-ko'lami, shakli, ularda joylashgan asosiy genlar guruhi va konyugatsiyalanib bivalent hosil qilish qobiliyatiga ega o'xshash xromosomalar. Ular **diploid** organizmlarda **2** ta dan (**1** juft) bo'ladi.

Gomozigot organizm-tana hujayralarida genlarning bir xil allellari (m. AA yoki aa) ga ega bo'lgan organizmlar.

Gormon-ichki sekretsiya (endokrin) bezlarida sintezlanib, organizmning boshqa to'qimalari funksiyasini idora qiladigan kimyoviy birikmalar.

Gumus-tuproqning oxirigacha parchalangan organik moddasi.

Idioadaptatsiya-organizmlarning muayyan yashash sharoitiga moslashuviga yordam beradigan evolyutsion o'zgarishlar.

Iminokislota-molekulasida amin (NN_2) guruh o'rniga imin (-NN-) guruh tutuvchi, aminokislotalar qatorida oqsil tarkibiga kiradigan molekula.

Informatsion RNK (iRNK)-DNK ning bir zanjiriga komplementar **RNK** molekulalari sinfi. Genetik informatsiyani xromosomadan ribosomaga ko'chirishda xizmat qiladi.

Interfaza mitoz yoki meyozga tayyorlanish davri.

Interferon - virusli kasalliklarda organizm hujayralarida hosil bo'ladigan oqsil

Iqlim omillari-abiotik omillar, ularga yorug'lik, namlik, harorat, shamol kabi omillar kiradi.

Izogen liniya-o'rganilgan belgi genlari bo'yicha gomozigotali o'simliklar guruhi.

Jinsiy xromosoma-jinsning qaror topishi va irsiylanishini ta'min etuvchi xromosoma.

Kallus to'qima-hujayraning bo'linishidan hosil bo'lgan, deyarli ixtisoslashmagan hujayralar massasi.

Kannibalizm-bir turga mansub organizmlarning bir-birlarini (o'z bolalarini) yeb qo'yishi.

Kariotip-xromosomalarning soni, ko'lami va shakli aks ettirilgan **diploid** holatdagi kompleksi.

Kaynozoy-yangi hayot erasi.

Klimaksli biogeotsenoz-o'z-o'zini idora qila oladigan, barqaror, muhit bilan muvozanat holatida bo'lgan biogeotsenoz.

Klimatotop-ekotopning atmosfera omili

Klon-bitta hujayradan hosil bo'lgan, irsiy jihatdan o'xshash hujayralar koloniyasi.

Koatservatlar-oqsillarning kolloid gidrofil komplekslari.

Kodon (triplet) - sintezlanayotgan oqsilga kiritiladigan qat'iy ma'lum bir aminokislotani kodlaydigan uchta nukleotid ketma-ketligi

Kodominantlik - geterozigota organizmda belgining yuzaga chiqishida har ikkala allelning ishtirok etishi

Koferment-ma'lum fermentning ta'siri uchun zarur, omil ko'pincha vitamin molekulalari.

Kommensalizm-(hamtovoqlik) (fransuzcha «commensal»-ham tovoq)-bunday o'zaro munosabatda bir organizm ikkinchisidan asosan ovqat manbayi va yashash joyi sifatida foydalanadi, lekin hech qanday zarar yetkazmaydi.

Komplementar genlar ota-ona organizmlar genotipida joylashgan noallel genlarning duragay avlodlari genotipida jamlanish natijasida o'zaro ta'sir qilib yangi belgining rivojlanishini ta'min etuvchi genlar.

Komplementarlik-ikki molekulani bir biriga struktura jihatdan mos kelishi, bir-birini to'latib birika olish xususiyati.

Konservatsiya-ba'zi jarayonlarni vaqtincha to'xtatib qo'yish usuli.

Konsumentlar-iste'mol qiluvchilar.

Konvergensiya-kelib chiqishi jihatdan har xil bo'lgan organizmlarning evolyutsion jarayonda bir xil sharoitga moslanishi tufayli ulardagi belgi va xossalarning o'zaro o'xshashligi.

Konyugatsiya-bir juftga mansub (gomolog) xromosomalarning yopishib, yonma-yon joylashishi.

Kreatsionizm-hayotning g'ayri-tabiiy kuchlar tomonidan yaratilganini ta'kidlovchi ta'limot.

Kriokonservatsiya-organizmlar hujayralari, to'qimalari va a'zolarini juda past haroratda muzlatib saqlash.

Krossingover-konyugatsiyalashgan xromosomalarning bir-biri bilan o'xshash qismlarining almashinishi.

Kserofitlar-namlik yetishmaydigan sharoitda o'sadigan o'sim-liklar

Kserofitlar-suv tanqisligida o'sishga moslashgan o'simliklar.

Letal gen ko'pincha dominant gomozigotali holatida organizmning nobud bo'lib ketishiga olib keluvchi gen.

Ligaza-DNK molekulasi uchlarini bir-biriga ulovchi (tikuvchi) fermentlar.

Litosfera-yerning qattiq qismi

Lizis-bakteriya hujayrasining **bakteriofag**lar tomonidan nobud qilinishi.

Lizogen bakteriya-genomi tarkibida noaktiv profag tutgan bakteriya.

Lizogeniya-bakteriofagning bakteriya genomiga profag holida joylashib olish qobiliyati.

Makroevolyutsiya-tur doirasidan tashqarida ro'y beradigan evolyutsion jarayonlar.

Maskirovka-hayvonlarning dushman nigohiga tashlanmaslikka qaratilgan moslanishlari.

Matritsa-informatsion molekulalar sintezi uchun makromolekulyar andaza, qolip.

Matritsali sintez-oqsil molekulalarining **nuklein** kislotalardagi axborot asosida biologik sintez-lanishi.

Metamorfoz-lichinkalarning o'z tuzilishi va shaklini o'zgartirib, yetuk organizmga aylanishi.

Meyoz-jinsiy hujayralarning bo'linib ketish usuli.

Mezazoy-o'rta hayot erasi.

Mezoderma-homilaning o'rta qavati.

Mezofitlar-normal namlik sharoitida o'suvchi o'simliklar

Mikrobiotsenoz-biotsenoz mikroorganizmlari

Mikroevolyutsiya-tur doirasida ro'y beradigan evolyutsion jarayonlar.

Mikroplankton-okean va dengiz suvlarining yuqori qismida tarqalgan organizmlar (bir hujayrali suvo'tlari, mikroorganizmlar).

Milliy bog'lar-ekologik va tarixiy ahamiyatga ega bo'lgan, sanoat va qishloq xo'jalik maqsadlarida foydalanish taqiqlangan, insonlarning dam olishi uchun foydalanish mumkin bo'lgan tabiat hududlari.

Mimikriya-dushman tomondan ko'p qiriladigan hayvonlarni ogohlantiruvchi rangga ega bo'lgan organizmlarga yoki atrofdagi boshqa narsalarga shakl va rang tomondan o'xshashligi. Hayvonlar himoyalanishining bir shakli.

Mitoz-somatik (tana) hujayralarning bo'linish usuli.

Molekulyar biologiya-tiriklikni molekulyar darajasida o'rganuvchi fan.

Molekulyar genetika-organizmlar irsiyatining molekulyar asoslarini o'rganuvchi genetika fanining bir bo'limi.

Monoklonal antitana-bir tur antitana hujayralarini o'sma hujayralariga duragaylash orqali olingan gomogen antitana oqsil molekulalari.

Monokultura-sun'iy ekosistemalarda ko'p yillar davomida bir xil o'simliklar o'stirilishi.

Morfofizologik yuksalish-organizmlar tuzilishining umumiy darajasini, hayot faoliyatining intensivligini oshiradigan evolyutsion o'zgarishlar tushuniladi.

Mutant-mutatsiya jarayoni oqibatida paydo bo'ladigan yangi irsiy o'zgarishga ega bo'lgan organizm.

Mutatsiya-genlarning o'zgarishi oqibatida namoyon bo'ladigan irsiy o'zgaruvchanlik.

Mutualizm-(lotincha «mutus»-«o'zaro») o'zaro biologik bog'lanishning bir shakli bo'lib, bunda birga yashash har ikkala organizmga ham foyda keltiradi.

Neytral o'simliklar-gullashi kun uzunligiga bog'liq bo'lmagan o'simliklar.

Neytralizm-birga yashaydigan organizmlar bir-biriga hech qanday ta'sir ko'rsatmaydi.

Nitrifikatsiya-organizmlar o'lganidan keyin o'simliklar va bakteriyalar tomonidan o'zlashtirilishi va nitratlarga aylantirilishi

Noogenez-biosfera evolyutsiyasining insoniyat jamiyatining kelib chiqishi va rivojlanishiga bog'liq bo'lgan davri.

Noogenika-biosferada ilmiy-texnik progress sharoitida ekologik tanglik kelib chiqishining oldini olish choralarini ishlab chiqish bilan shug'ullanadigan fan.

Noosfera-insonning ongli mehnati va ilmiy faoliyati ta'sirida rivojlanadigan va o'zgaradigan biosfera.

Nuklein kislota-tabiiy polinukleotidlar, ularda nukleotid qoldiqlari fosfoefir bog'lar orqali o'zaro ma'lum tartibida bog'langan.

Nukleotid-pentozaning gidroksil guruhi orqali fosforillangan nukleozid.

Nukleozid-purin yoki pirimidin asosining kovalent bog' orqali pentoza bilan hosil qilgan birikmasi.

Ontogenez-organizmlarning zigotadan tortib, to tabiiy o'limigacha bo'lgan davr.

Ontogenez-organizmning shaxsiy taraqqiyoti, zigotadan boshlanib, o'lim bilan tugaydi.

Oziq zanjiri-avvalgisi keyingisi uchun oziq hisoblangan, o'zaro bog'langan bir necha turlar yoki organizmlar qatori.

Paleontologiya-qadimgi era, davrlarda yashab so'ng o'lib ketgan va qazilma holda saqlanayotgan organizmlarni o'rganuvchi fan.

Paleozoy-qadimgi hayot erasi.

Panmiksiya-bir turga kiruvchi individlarning erkin urchishi xususiyati.

Panspermiya-hayotning Yerga boshqa sayyoralar sistemasidan kelib qolganligini ta'kidlovchi ta'limot.

Parazitizm-bir organizmning ikkinchisidan ovqat manbayi, yashash joyi sifatida foydalanib, unga zarar keltirishi.

Partenogenez-tuxum hujayraning urug'lanmasdan ko'payishi, jinsiy ko'payish usuli.

Pasterizatsiya-suyuq ovqat mahsulotlarini **100**°C gacha qaynatish yo'li bilan mikroorganizmlardan tozalash usuli.

Peptid bog'i-bir aminokislotaning amino guruhi va ikkinchi aminokislotaning karboksil guruhi orasida suv molekulasi ajralib hosil bo'lgan bog'.

Peptid-ikki yoki undan ko'p aminokislotalarni peptid bog'i orqali kovalent bog'lanishidan hosil bo'lgan birikma.

Plazmid-xromosomadan tashqarida joylashgan, o'z-o'zini replikatsiya qila oladigan halqali **DNK** molekulasi.

Pleyotropiya-genning bir necha belgilarning irsiylanishi va rivojlanishini ta'min etuvchi xususiyati.

Poliembrioniya-bitta zigotadan bir necha mustaqil rivojlanuvchi homilalar hosil bo'lishi.

Poliklonal antitana-organizmga tushgan yot moddaga qarshi ishlab chiqilgan geterogen antitana oqsil molekulalari.

Polimer genlar (poligenlar)-organizm miqdoriy belgilarining irsiylanishi va rivojlanish darajasini belgilovchi, bir xil funksiya kuchiga ega bo'lgan noallel genlar.

Politipik - bir turga kiruvchi organizmlarning turli nusxada bo'lishi

Produtsentlar-hosil qiluvchilar.

Progress-bir turga mansub individlar soni orta borishi; ular ishg'ol qilgan areal kengaya borishi; tur zaminida yangi populyatsiyalar, kenja turlar, turlar va boshqa taksonlar hosil bo'lishi

Progress-organik olam rivojlanishida biologik yuksalish

Pronukleus-urug'langan tuhum hujayradagi, hali qo'shilib ulgirmagan sperma va tuhum hujayra yadrolari.

Proterazoy-dastlabki hayot erasi.

Protobiontlar yoki **birlamchi hujayralar**-Tirik organizmlarga xos belgilar va bo'linish xususiyati paydo bo'lgan koatservatlarni

Protoplast-hujayra qobig'i maxsus usullar bilan olib tashlangan o'simlik hujayrasi.

PSR (PSR)-polimeraza zanjirli reaksiyasining qisqartmasi bo'lib, bu reaksiya maxsus praymerlar va Taq-polimeraza vositasida genlar nusxasini sintezi uchun amalga oshiriladi.

Pubertat davri - jinsiy yetilish, o'smir organizmidagi kechadigan o'zgarishlar bo'lib, natijada o'smir voyaga yetadi va naslni davom ettira oladi

Qo'riqxona, etalon-insonning xo'jalik faoliyati to'liq taqiqlangan ekosistemalar.

Redutsentlar- parchalovchilar.

Reduksiya - ontogenezning boshlangich davrida yoki ajdodlarda normal rivojlangan organning rivojlanmaganligi yoki butunlay yo'qolishi

Regeneratsiya-yashash muddati tugagan yoki shikastlangan hujayralar, tuzilmalar, a'zolarning qayta tiklanishi.

Regress-bo'g'indan-bo'g'inga o'tgan sari individlar soni kamayishi; tarqalgan areali torayishi; po-pulyatsiyalar, turlar soni ozayishi

Reintroduksiya-kamayib ketayotgan turlarni tabiatda qaytadan tiklash, ko'paytirish.

Rekombinant DNK -yot **DNK** molekulasini vektor plazmida tarkibiga kiritishdan olingan genetik konstruksiya.

Restriktaza-(ingl. restriction-kesish) **DNK** molekulasining maxsus nukleotidlar izchilligiga ko'ra bo'laklarga bo'luvchi fermentlar.

Retrotranspozon-**mRNK** matritsa vositasida o'z nusxasini sintezlab genomning boshqa joyiga ko'chib o'tadigan virussimon **DNK** molekulasi.

Retsessiv gen (a)-geterozigota holati (A) da fenotipik namoyon bo'lmaydigan gen.

Rudiment organlar-ajdod organizmlarda taraqqiy qilib tarixiy jarayonda o'z funksiyasini yo'qotgan qoldiq organlar.

Sayt - (joy) - DNK molekulasidagi yagona nuqta. Bu nuqta borayotgan jarayonga muvofiq restriksiya sayti, rekombinatsiya sayti yoki transpozitsiya sayti deyiladi

Sentromera - mitoz va meyoz bo'linishlar vaqtida bo'linish urchug'i iplari birikadigan xromosoma qismi

Shizogoniya-ko'p bo'linish, avvalo yadro mayda bo'laklarga ajralib, keyin sitoplazma bilan o'ralishi.

Shtamm-bir tur hujayraga mansub bo'lgan faqatgina ayrim genlari bilangina farqlanadigan hujayralar xili.

Simbioz-bunda ikki organizmning har ikkalasi yoki bittasi birga yashashdan o'ziga foyda oladi.

Simbioz-orgnnizmlarning o'zaro sinergizm munosabatlari.

Sinekologiya-har xil turga mansub organizmlar umumlashmasining o'zaro va muhit bilan munosabatlarini o'rganadi.

Sinoykiya-(hamsoyalik) (yunoncha «sin»-«birga», «oikos»-«uy»)-o'zaro munosabatdan bir organizmgina o'ziga foyda oladi, ikkinchisi bunday munosabatdan hech qanday naf ko'rmaydi.

Sistematika-hayvon va o'simliklarni turli sistematik kategoriyalarga ajratuvchi biologiya fanining bir shahobchasi.

Sitologiya-hujayraning tuzilishi, kimyoviy tarkibi, funksiyasi, shaxsiy va tarixiy taraqqiyoti to'g'risidagi fan.

Stabillashtiruvchi tanlanish-yashash sharoitining o'zgarmasligi natijasida organizmlardagi tashqi, ichki tuzilish va xossalarning muhimligini saqlashga yo'nalgan tabiiy tanlanishning bir shakli.

Tabiat yodgorliklari-ilmiy, tarixiy, madaniy, estetik ahamiyatga ega bo'lgan nodir tabiiy obyektlar.

Takson - sistematika qabul qilingan organizmlar guruhlari (tur, avlod, oila).

Tarixiy ekologiya-insoniyat sivilizatsiyasi va texnologiyasining rivojlanishi natijasidagi ekologik o'zgarishlarni neolit davridan boshlab hozirgi davrgacha o'rganadi.

T-DNK -Akrobakterium Ti-plazmidasi tarkibidagi shish hosil qiluvchi **DNK** bo'lagi.

Territoriyaviylik-ayrim organizmlarning yoki populyatsiyaning ma'lum territoriyani egallab, uni belgilab yashashi.

Teskari transkripsiya-bir zanjirli **RNK** molekulasidan qo'shaloq zanjirli **DNK** molekulasining sintezlanishi.

Timidinkinaza-hujayradagi timin moddasining biosintezini amalga oshiruvchi ferment.

Ti-plazmid-Agrobakteriya hujayrasidagi o'simliklarda shish kasalligini keltirib chiqaruvchi plazmid.

Tirik moddalar-biosferadagi tirik moddalar yig'indisi.

Transduksiya-induksiya davrida profagning bakteriya genomidan biror genni olib chiqib ketishi.

Transformatsiya-bir hujayra **DNK** bo'lagining ikkinchi hujayra genomiga funksional aktiv holatda ko'chib o'tishi.

Transgen o'simlik-(ingl. trans-kuchish) yot genni hujayraga kiritib, undan sun'iy sharoitda olingan yangi xususiyatli o'simlik.

Transmissibl plazmid-hujayra xromosomalari tarkibiga rekombinatsiyalana oladigan plazmidlar.

Transpiratsiya (Trans. «transpirer»-«terlash»)-o'simliklardan suv bug'lanishi, asosan barg og'izchalari orqali amalga oshiriladi.

Transpiratsiya-o'simliklarga tushuvchi quyosh nurlarining taxminan 75 foizi suv bug'lanishiga sarf bo'ladi.

Transpozaza-transpozonlarning ko'chib o'tishini ta'minlaydigan ferment.

Transpozonlar-genomdan o'zini qirqib genomning boshqa joyiga ko'chib o'tadigan genetik strukturalar.

Trofik darajalar-ekologik sistemada har xil oziq darajalari

Troposfera-atmosferaning quyi qatlami

Trutenlar-erkak arilar

Tur genofondi-ma'lum turga kiruvchi barcha organizmlardagi genlar va genotiplar majmuasi.

Turning genofondi-ma'lum mansub organizmlarda uchraydigan genlar majmuasi.

Umumiy degeneratsiya-murakkab tuzilishdan oddiy tuzilishga o'tish demakdir.

Vektor konstruksiyasi-biror ahamiyatga ega **DNK** bo'lagi kiritilgan plazmida.

Vidra - yirtqichlar turkumining suvsarsimonlar oilasiga mansub suvda yashovchi hayvon turi

Vitamin-ovqatda juda kam miqdorda bo'lishi zarur organik birikmalar. Vitaminlarning ko'pligi ma'lum kofermentlarning tarkibiy qismini tashkil qiladi.

Zigota-otalangan tuxum hujayra.

Zoobiomassa- hayvonlar biomassasi

Zootsenoz-biotsenoz hayvonlari

OLIMLAR HAQIDAGI MA'LUMOTLAR

ALFRED VEGENER -Yer paleozoy erasining o'rtalarida yagona quruqlik -Pangey va yagona okeandan iborat, deb aytdi.

ABDULLAYEV A.A.- g'o'zaning 9000 kolleksiyasini yig'gan.

AVTONOMOV P.A. -10964, 2850 g'o'za navlarini yaratgan.

ARRENIUS S. -1908 yilda fanga panspermiya so'zini kiritdi.

ASTAUROV B.A. -ipak qurtida sun'iy partenogenezni amalga oshirgan.

AXMAD BUXORIY - mikroorganizmlarda transpozonni kashf etgan.

AXMAD ibn NASR JAYXONIY - Markaziy Osiyo, Hindiston, Xitoy o'simliklari va hayvonlari haqida ma'lumotlar to'plagan.

BOYER va KOEN - genlarni klonlashni amalga oshirgan. 1972 yilda sun'iy sharoitda rekombinant DNK olgan.

BELYAYEV - o'simliklarda meyozni kashf etgan.

BARBARA MAK KLINTON - o'simliklarda transpozonni kashf etgan.

BER K. -barcha ko'p hujayralilarning rivojlanishi bitta tuxum hujayradan boshlanadi, deb aytgan.

GEORGIY GEORGIYEV -hasharotlarda transpozonni kashf etgan.

GEKKEL -1866 yilda ontogenez va biogenetik qonunni yaratdi.

GRIFFIT -1928 yilda transformatsiyani kashf etdi.

GRYU N. -1661 yilda fanga to'qima tushunchasini kiritdi, o'simliklarning hujayraviy tuzilishini aniqlagan.

DE FRIZ -mutatsion o'zgaruvchanlik va mutatsiya nazariyasi haqida fikrlar bergan.

G.MILLER - genetik mutatsiyalar kelib chiqishi qonuniyatlarini ishlab chiqqan.

KYOLER VA MILSHTEYN -1975 yilda gibridomani olishdi.

Dj.GERDON - 1977 yilda yuksak hayvonlar klonlarini yaratish biotexnologiyasini ishlab chiqdi.

LUI PASTER - bakteriyalarda irsiylanishni va ularning xossalari irsiyat bilan bog'liqligini topdi.

MORGAN T. -organizmning jinsi xromosomalar bilan bog'liqligini, birikkan holda irsiylanishni, krossingover hodisasini, irsiylanishning xromosomal nazariyasini yaratdi.

VAVILOV N.I.- gomologik qatorlar qonunini, madaniy o'simliklarning kelib chiqish markazlari haqidagi ta'limotni yaratdi.

CHEBOKSAROV -resessiv genlarga ega organizmlarning qoidadan chetga chiqish qonunini yaratdi.

REMAK -1831'yilda hayvonlarda amitoz jarayonini kashf etdi.

ROBERT BROUN -1833 yilda yadroni kashf etdi.

SUKACHYEV N.V. -1940 yilda biogeosenoz tushunchasini kiritdi.

TREVIRANUS G.R. -1802 yilda biologiya atamasini kiritdi.

CHISTYAKOV -1874 yilda o'simliklarda mitoz jarayonini kashf etdi.

TSITSIN N.V.- bug'doy va yovvoyi bug'doyiqni duragaylash yo'li bilan 599, 182- navlarni yaratgan.

IVANOV M.F. -Askaniya rambul'yesi (momiq junli zotini) yaratgan

JALILOV O. -AN-402, Samarqand-3, Yulduz g'o'za navlarini yaratgan.

O'SIMLIKLARNING KELIB CHIQISH MARKAZLARI HAQIDA QISQACHA MA'LUMOT (VAVILOV)

1. **Xitoy-Sharqiy Osiyo** -madaniy o'simliklarning 20%. Manchjuriya tarig'i, nasha, soya, choy.

2. **Janubiy Osiyo-Hindiston**- madaniy o'simliklarning 50%. Choy, sholi, apelsin, limon, bodring, shakarqamish.

3. **O'rta Osiyo** -g'o'za, suli, yumshoq, kalta poyali bug'doy, arpa, qovun, no'xat, xantal, yasmiq, sabzi, o'rik, pista, shaftoli, anor, anjir, uzum, yong'oq, olma.

4. **Janubi-G'arbiy Osiyo** -madaniy o'simliklarning 14%. Suli, yumshoq bug'doy, arpa, qovun, shakarqamish, sholi, javdar, dukkak, tok, mevalar, sabzavotlar.

5. **O'rta Yer dengizi** -madaniy o'simliklarning 11%. No'xat, lavlagi, zig'ir, turp, karam, sholg'om, sabzi, piyoz, qattiq bug'doy, zaytun, sebarga, yasmiq.

6. **Habashiston-Efiopiya (Abissin)** - kofe, qo'qon jo'xori, tarvuz, bug'doy.

7. **Janubiy va Markaziy Meksika** - kungaboqar, loviya, tamaki, kakao.

8. **Janubiy Amerika (And)** - makkajo'xori, yong'oq, ananas, loviya, kartoshka, batat, pomidor, qalampir, g'o'za, oshqovoq, kakao, tamaki, kokain.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Biologiya. 6-sinf. 2017 yil
2. Biologiya (zoologiya). O.Mavlonov. 7-sinf, 2017 yil.
3. Odam va uning salomatligi. B.Aminov va b. 8-sinf, 2014 yil.
4. Biologiya. 9-sinf, 2014 yil.
5. Biologiya. A,Gafurov va boshqalar. 10-sinf, 2017 yil.
6. Biologiya. A.Gafurov va boshqalar. 11-sinf, 2018 yil.
6. Odam anatomiyasi va fiziologiyasi. A. Eshonqulov, Sh.Axmedov. AL talabalari uchun o'quv qo'llanma, 2010 yil.
7. Biologiya. Sitologiya va genetika asoslari. A.Zikiryayev, A.To'xtayev, I.Azimov, N.Sonin. 9-sinf. 2010 yil.
8. Biologiya. A.Abdukarimov, A.G'ofurov. AL va KHK lar uchun darslik, 2010 yil.

MUNDARIJA

"QIZIL KITOB" HAQIDA UMUMIY MA'LUMOT.....3

BOTANIKA
I bob. GULLI O'SIMLIKLAR.....7
1-§. O'simliklarning hayotiy shakllari.....8
2-§. Kuzda o'simliklar hayotida ro'y beradigan o'zgarishlar.....10
II bob. HUJAYRA. Hujayra-hayotning asosi.....11
3-§. Kattalashtirib ko'rsatadigan asboblar.....12
4-§. Hujayra va uning tarkibiy qismi.....13
5-§. Sitoplazmaning harakatlanishi.....14
6-§. Hujayralarning o'sishi va bo'linishi.....14
7-§. O'simlik to'qimalari.....15
III bob. O'SIMLIKLARNING ORGANLARI
8-§. Ildizning turlari.....18
9-§. Ildizning tashqi va ichki tuzilishi.....19
10-§. Ildizning yerdan suv va mineral moddalar shimishi.....21
11-§. O'g'itlar.....22
12-§. Ildizmevalar.....22
IV bob. POYA. Novda.....24
13-§. Kurtak.....25
14-§. Poyalarning xilma-xilligi.....26
15-§. Poyaning ichki tuzilishi.....26
16-§. Poyada oziq moddalarning harakatlanishi.....29
17-§. Shakli o'zgargan yerosti novdalar.....30
V bob. BARG. Barglarning tashqi tuzilishi.....33
18-§. Fotosintez.....37
19-§. Barglarning nafas olishi.....38
20-§. Xazonrezgilik.....38
VI bob. O'SIMLIKLARNING VEGETATIV KO'PAYISHI.....40
VII bob. GUL......42
21-§. Gullarning xilma-xilligi.....44
22-§. Gullarning changlanishi.....47
23-§. Urug'lanish.....48
VIII bob. MEVA VA URUG'LAR. Mevalar.....50
24-§. Urug'.....52

IX bob. O'SIMLIK-YAXLIT ORGANIZM
25-§. O'simlik organlarining ozaro va atrof-muhit bilan bog'liqligi 57
X bob. O'ZBEKISTONNING O'SIMLIK BOYLIGI 58
26-§. Cho'l o'simliklari qoplami 58
27-§. To'qay o'simliklari 59
28-§. Adir o'simliklari qoplami 59
29-§. Tog' o'simliklari qoplami 60
30-§. Yaylov o'simliklari qoplami 60
XI bob. O'SIMLIKLAR VA ATROF-MUHIT 60
31-§. O'simliklarga ekologik omillarning ta'siri 61
XII bob. O'SIMLIKLAR SISTEMATIKASI 63
32-§. Yopiq urug'li o'simliklar 66
XIII bob. Ikki urug' pallali o'simliklar sinfi (avlodi) (magnoliyasimonlar)
33-§. SHO'RADOSHLAR OILASI 68
34-§. KARAMDOSHLAR OILASI 70
35-§. GULXAYRIDOSHLAR OILASI 72
36-§. RA'NODOSHLAR OILASI 75
37-§. BURCHOQDOSHLAR (DUKKAKDOSHLAR) OILASI 77
38-§. ITUZUMDOSHLAR OILASI 81
39-§. TOKDOSHLAR (UZUMDOSHLAR) OILASI 83
40-§. QOVOQDOSHLAR OILASI 85
41-§. ZIRADOSHLAR (SOYABONDOSHLAR) OILASI 86
42-§. QOQIO'TDOSHLAR (MURAKKABGULDOSHLAR) OILASI 87
XIV bob. Bir urug'pallali o'simliklar sinfi
43-§. LOLADOSHLAR OILASI 91
44-§. PIYOZDOSHLAR OILASI 93
45-§. BUG'DOYDOSHLAR (BOSHOQDOSHLAR) OILASI 94
XV bob. O'SIMLIKLARNING ASOSIY BO'LIMLARI 97
46-§. Bakteriyalar 97
47-§. Zamburug'lar 102
48-§. Lishayniklar 106
49-§. Suvo'tlar 107
50-§. Yo'sinlar (moxlar) 116
51-§. Qiqbo'g'imlar 120
52-§. Qirqquloqlar 121
XVI bob. Ochiq urug'li o'simliklar (qarag'aytoifalilar) 124
XVII bob. YERDA O'SIMLIKLAR DUNYOSINING

RIVOJLANISHI.....128
XVIII bob. O'ZBEKISTONDA BOTANIKA FANINING RIVOJLANISH TARIXI.....131
XIX bob. MANZARALI O'SIMLIKLAR.....134
53-§.Xona o'simliklari.....135

ZOOLOGIYA
I bob. ZOOLOGIYA FANI VA VAZIFALARI.....137
1-§. Hayvon organizmining tuzilishi.....140
II bob. BIR HUJAYRALILAR (SODDA HAYVONLAR) TIPI
2-§. Soxta oyoqlilar sinfi.....142
3-§. Xivchinlilar sinfi.....144
4-§. Kiprikli infuzoriyalar sinfi.....146
5-§. Sporalilar sinfi.....148
III bob. KO'P HUJAYRALI HAYVONLAR
BO'SHLIQICHLILAR TIPI.....148
6-§. Gidrasimonlar.....149
7-§. Dengiz bo'shliqichlilari.....153
IV bob. YASSI CHUVALCHANGLAR TIPI.....156
8-§. Kiprikli chuvalchanglar sinfi. Oq planariya.....156
9-§. So'rg'ichli chuvalchanglar sinfi. Jigar qurti.....158
10-§. Tasmasimon chuvalchanglar sinfi.....160
V bob. TO'GARAK CHUVALCHANGLAR TIPI
11-§. Odam askaridasi.....163
12-§. Parazit chuvalchanglarning xilma-xilligi.....164
VI bob. HALQALI CHUVALCHANGLAR TIPI
13-§. Yomg'ir chuvalchangi.....168
14-§. Ko'p tuklilar (polixetlar) va kam tukli (oligoxetlar) sinfi.....173
15-§. Zuluklar sinfi.....174
VII bob. MOLLYUSKALAR TIPI
16-§. Qorinoyoqli mollyuskalar sinfi.....175
17-§. Ikki pallali mollyuskalar sinfi.....178
18-§. Boshoyoqli mollyuskalar sinfi.....180
VIII bob. BO'G'IMOYOQLILAR TIPI.....181
19-§. Qisqichbaqasimonlar sinfi.....181
20-§. O'rgimchaksimonlar sinfi.....184
IX bob. HASHAROTLAR SINFI.....189
21-§. Tangaqanotlilar turkumi. Kapalaklar.....194
22-§. Pardaqanotlilar turkumi. Asalari.....197

23-§. Ikki qanotlilar turkumi.....200
24-§. Hasharotlarning xilma-xilligi.....201
X bob. XORDALILAR TIPI.....205
25-§. BOSH SKELETSIZLAR KENJA TIPI. Lansetnik.....208
26-§. Baliqlar sinfi.....210
27-§. Baliqlarning xilma-xilligi. Tog'ayli baliqlar sinfi.....218
28-§. Suyakli baliqlar sinfi. Suyak-tog'ayli baliqlar turkumi.....220
XI bob. SUVDA HAM QURUQDA YASHOVCHILAR
29-§. Ko'l baqasi.....224
XII bob. SUDRALIB YURUVCHILAR SINFI.....
30-§. Ildam kaltakesak.....232
XIII bob. QUSHLAR SINFI
31-§. Ko'k kaptarning hayoti va tashqi tuzilishi.....240
32-§. Qushlarning xilma-xilligi.....250
33-§. Parrandachilik.....264
XIV bob. SUTEMIZUVCHILAR SINFI.....266
34-§. Sutemizuvchilarning xilma-xilligi.....273
35-§. Yo'ldoshlilar. Yuksak sut emizuvchilar.....275
36-§. Kemiruvchi sutemizuvchilar turkumi.....277
37-§. Tovushqonsimonlar turkumi.....278
38-§. Yirtqichlar turkumi.....279
39-§. Dengiz sutemizuvchilari.....282
40-§. Tuyoqli sutemizuvchilar.....284
41-§. Primatlar turkumi.....287
42-§. Sutemizuvchilar sinfining umumiy tavsifi.....289
43-§. Xordali hayvonlarning asosiy xususiyatlari.....294
44-§. Hayvonlarning yashash muhitiga moslashganligi.....296
45-§. Yer yuzida hayvonot evolyutsiyasi.....301

ODAM VA UNING SALOMATLIGI.....310
I bob. ODAM ORGANIZMI HAQIDA UMUMIY MA'LUMOT
1-§. Odam tanasi tuzilishi va funksiyasining evolyutsion rivojlanishi.....313
2-§. Hujayra. Hujayra haqida umumiy tushuncha.....313
3-§. To'qimalar.....315
4-§. Organizm va tashqi muhit.....317
II bob. TAYANCH-HARAKATLANISH SISTEMASI
5-§. Tayanch-harakatlanish sistemasining tuzilishi.....320
6-§. Suyaklarning tuzilishi va tarkibi.....325

7-§. Muskullar va ularning funksiyasi....327
8-§. Odam tanasi muskullarining asosiy guruhlari....328
9-§. Muskullarning ishlashi....330
10-§. Qad-qomatning shakllanishi....333
III bob. QON
11-§. Organizmning ichki muhiti....337
12-§. Qonning tarkibi....340
13-§. Qon guruhlari....343
14-§. Immunitet. Yuqumli kasalliklar....345
IV bob. QON AYLANISH SISTEMASI
15-§. Qon aylanish sistemasi haqida umumiy tushuncha....350
16-§. Katta va kichik qon aylanish doirasi....354
17-§. Qonning tomirlar bo'ylab harakatlanishi....357
18-§. Tashqi muhit omillarining yurak faoliyatiga ta'siri....361
V bob. NAFAS OLISH
19-§. Nafas olishning ahamiyati....367
20-§. Ovoz apparati....370
21-§. O'pka va to'qimalarda gazlar almashinuvi....373
22-§. Sun'iy nafas oldirish....377
VI bob. OVQAT HAZM QILISH
23-§. Ovqat hazm qilishning ahamiyati....382
24-§. Jigar....388
25-§. Ovqat hazm qilish a'zolari gigiyenasi....391
VII bob. MODDALAR VA ENERGIYA ALMASHINUVI
26-§. Moddalar va energiya almashinuvi....396
27-§. Vitaminlar....403
28-§. Energiya almashinuvi....406
VIII bob. AYIRISH
29-§. Ayirishning ahamiyati....412
IX bob. TERI
30-§. Terining tuzilishi....415
31-§. Organizmni chiniqtirish....419
32-§. Teri shikastlanganda birinchi tubbiy yordam....422
X bob. ICHKI SEKRETSIYA BEZLARI
33-§. Tashqi, ichki va aralash sekretsiya bezlari....424
34-§. Qalqonsimon, qalqonoldi va ayrisimon bezlar....427
35-§. Buyrak usti, me'da osti va jinsiy bezlar....429
XI bob. NERV (ASAB) SISTEMASI
36-§. Nerv sistemasining ahamiyati....432

37-§. Bosh miya.....436
38-§. Vegetativ nerv sitemasi.....441
XII bob. OLIY NERV FAOLIYATI
39-§. Oliy nerv faoliyati haqida tushuncha.....445
40-§. Markaziy nerv sistemasida tormozlanish.....449
41-§. Oliy nerv faoliyati odam xulq-atvorining asosi.....452
42-§. Nutq va fikrlash.....453
43-§. Uyqu va uning ahamiyati.....457
44-§. Nerv sistemasi gigiyenasi.....460
XIII bob. SEZGI A'ZOLARI
45-§. Sezgi a'zolarining ahamiyati.....463
46-§. Eshitish a'zosi (eshitish analizatori).....469
47-§. Muvozanat a'zosi (vestibulyar analizator).....473
48-§. Muskul, pay va bo'gimlar orqali sezish.....474
49-§. Hid bilish a'zosi (hid bilish analizatori).....477
XIV bob. KO'PAYISH VA RIVOJLANISH
50-§. Ko'payishning ahamiyati.....478
51-§. Urug'lanish va homilaning rivojlanishi.....480
52-§. Bolaning o'sishi va rivojlanishi.....481
SITOLOGIYA VA GENETIKA ASOSLARI
I bob. TIRIK VA JONSIZ TABIATNING O'XSHASHLIGI VA FARQLARI
1-§. Tirik organizmlarning o'ziga xos xususiyatlari.....488
2-§. Tiriklikning tuzilish darajalari.....491
II bob. ORGANIZMLARNING XILMA-XILLIGI
3-§. Hayotning hujayrasiz shakllari.....492
4-§. Hayotning hujayraviy shakllari.....494
5-§. O'simliklar dunyosi.....497
6-§. Zamburug'lar dunyosi.....498
7-§. Hayvonlar dunyosi.....502
III bob SITOLOGIYA-HUJAYRA HAQIDAGI FAN
8-§. Hujayrani o'rganish tarixi va hujayra nazariyasi.....503
9-§. Hujayrani o'rganish usullari.....504
IV bob HUJAYRANING TUZILISHI VA FUNKSIYASI
10-§. Prokariot hujayra.....506
11-§. Eukariyot hujayra. Sitoplazma.....507
12-§. Endoplazmatik to'r, ribosoma, Golji majmuasi, lizosoma, mitoxondriya, hujayra markazi.....511
13-§. Yadro.....515

14-§. O'simlik hujayrasining o'ziga xos tuzilishi.....518
15-§. Hujayralar evolyutsiyasi.....519
V bob. TIRIK ORGANIZMLARNING KIMYOVIY TUZILISHI
16-§. Hujayraning elementar tarkibi.....521
17-§. Hujayra tarkibiga kiruvchi suv va anorganik moddalar.....523
VI bob. HUJAYRA TARKIBIDAGI ORGANIK MODDALAR
18-§. Biomolekulalar.....524
19-§. Uglevodlar.....525
20-§. Lipidlar.....527
21-§. Oqsillar. Aminokislotalar.....528
22-§. Oqsillarning xossalari. Oddiy va murakkab oqsillar.....532
23-§. Nuklein kislotalar.....536
VII bob. MODDALAR VA ENERGIYA ALMASHINUVI
24-§. Moddalar almashinuvi.....544
25-§. Energiya almashinuvi. ATF.....545
26-§. Fotosintez.....548
27-§. Xemosintez.....549
VIII bob. ORGANIZMLARNING KO'PAYISHI VA INDIVIDUAL RIVOJLANISHI
28-§. Ko'payish xillari.....550
29-§. Jinssiz ko'payish.....551
30-§. Mitoz.....553
31-§. Jinsiy ko'payish.....555
32-§. Meyoz.....561
33-§. Urug'lanish.....563
IX bob. ORGANIZMLARNING INDIVIDUAL RIVOJLANISHI-ONTOGENEZ
34-§. Embrional rivojlanish davri.....565
35-§. Postembrional rivojlanish.....569
36-§. Rivojlanishning umumiy qonuniyatlari. Biogenetik qonun.....571
X bob. GENETIKANING ASOSIY TUSHUNCHALARI
37-§. Irsiyat va o'zgaruvchanlik.....574
38-§. Irsiyatni o'rganishning duragaylash usuli.....575
39-§. Genetika fani rivojlanishining asosiy bosqichlari.....577
40-§. *Mendel*ning birinchi qonuni.....579
41-§. *Mendel*ning ikkinchi qonuni.....580
42-§. Nasldan naslga o'tishning sitologik asoslari.....581

43-§. Diduragay chatishtirish. *Mendel*ning uchunchi qonuni.....583
44-§. Tahliliy chatishtirish.....584
45-§. Genlarning birikkan holda irsiylanishi.....585
46-§. Jins genetikasi. Jinsda birikkan holda nasldan-naslga o'tish...587
47-§ Genlarning o'zaro ta'siri.....589
48-§. Genlarning o'zaro komplementar ta'sirida belgilarning irsiylanishi.....590
49-§. Genlarning polimer ta'siri.....592
50-§. Genlarning o'zaro epistaz ta'siri.....593
51-§. Genlarning ko'p tomonlama ta'siri. Pleyotropiya.....595
52-§. Belgilarning to'liq va to'liqsiz birikkan holda irsiylanishi.....598

XI bob. O'ZGARUVCHANLIK QONUNIYATLARI

53-§. Irsiy (genotipik) o'zgaruvchanlik.....602
54-§. Fenotipik o'zgaruvchanlik.....606

XII bob ODAM GENETIKASI

55-§. Odam genetikasini o'rganish usullari.....608
56-§. Odamdagi irsiy kasalliklar.....610
57-§. Tibbiyot genetikasi.....613

XIII bob. GENETIK INJENERIYA VA BIOTEXNOLOGIYA

58-§. Genetik injeneriya haqida tushuncha.....617
59-§. Irsiyatning moddiy asoslarini o'rganish tarixi.....618
60-§. Genetik transformatsiya va transduksiya.....620
61-§. Ko'chib yuruvchi genetik elementlar va plazmidalar.....623
62-§. Restriksion endonukleazalar, DNK bo'laklarini ajratish.....625
63-§. Rekombinant DNK olish, genlarni klonjash.....626
64-§. O'simlik irsiyatini gen injeneriyasi usuli bilan o'zgartirish.....627
65-§. Hayvonlar irsiyatini hujayra injeneriyasi bilan o'zgartirish.....629
66-§. Biotexnologiya haqida tushuncha. Biotexnologiya yutuqlari..631
67-§. O'zbekistonda genetik injeneriya fani yutuqlari.....633

XIV bob. O'SIMLIKLAR, HAYVONLAR VA MIKROORGANIZMLAR SELEKSIYASI

68-§. Madaniy o'simliklarning kelib chiqish markazlari.....635
69-§. Hayvon va o'simlik seleksiyasi asoslari.....636
70-§. Mikroorganizmlar seleksiyasi.....638
71-§. O'zbek olimlarining seleksiya sohasidagi yutuqlari.....639

UMUMIY BIOLOGIYA

I bob. EVOLYUTSION A'LIMOT.....642
1-§. Tabiat haqida tushunchalarning paydo bo'lishi.....642
2-§. Markaziy osiyoda evolyutsion g'oyalarning paydo bo'lishi.....644

3-§. Darvingacha tabiiyot fanlarining rivojlanishi. Sistematika.....647
4-§. J.B. Lamark talimoti.....649
5-§. Charlz Darvinning hayoti va ijodi.....651
6-§. Zot va navlarning xilma-xilligi va kelib chiqishi.....653
7-§. Darvin irsiyat, o'zgaruvchanlik va sun'iy tanlash to'g'risida...655
8-§. Yashash uchun kurash.....658
9-§. Tabiiy tanlanish.....662
10-§. Organizmlarning moslanishi.....664
11-§. O'simliklar dunyosida moslanishlar.....667
12-§. Moslanishlarning paydo bo'lishi va nisbiyligi.....669
13-§. Organizmlardagi moslanishning nisbiyligi.....670
14-§. Tur-evolyutsiyaning asosiy bosqichi.....671
15-§. Yangi turlarning paydo bo'lishi.....673
16-§. Evolyutsiyaning sintetik nazariyasi.....676
II bob. EVOLYUTSION G'OYALARNING PAYDO BO'LISHI.....682
17-§. Evolyutsiyani isbotlashda sitologiya va molekulyar biologiya dalillari.....684
18-§. Evolyutsiyani isbotlashda embriologiya fan dalillari.....687
19-§. Evolyutsiyani isbotlashda solishtirma anatomik fan dalillari...688
20-§. Evolyutsiyani isbotlashda paleontologiya fan dalillari.....690
21-§. Evolyutsiyani isbotlashda biogeografik fan dalillari.....692
22-§. Biogeografik viloyatlardagi hayvonot va o'simliklar olamining o'xshashlik va farq qilish sabablari.....695
III bob. YERDA HAYOTNING PAYDO BO'LISHI VA RIVOJLANISHI
23-§. Hayot. Hayotning kelib chiqishi haqida nazariyalar.....698
24-§. Yerda hayotning biokimyoviy evolutsiyasi.....700
25-§. Organik olam evolyutsiyasining asosiy yo'nalishlari.....702
26-§. O'simliklarda idioadaptatsiya va aromorfoz.....705
27-§. Paleozoy erasidagi hayot.....707
28-§. Mezazoy va kaynozoy eralaridagi hayot.....709
29-§. Odamning paydo bo'lishi.....712
30-§. Antropogenezning harakatlantiruvchi omillari.....716
31-§. Odam evolutsiyasining asosiy yo'nalishlari.....718
IV bob. EKOLOGIYA VA HAYOT
32-§. Ekologiya fani va uning vazifalari.....723
33-§. Ekologiyani o'rganishning asosiy metodlari.....725
34-§. Ekosistemalarning tarkibiy qismlari.....727

35-§. Abiotik omillar.....728
36-§. Quruqlik, havo, tuproq tirik organizmlar yashash muhiti sifatida.....731
37-§. Muhitning biotik omillari.....740
38-§. Organizmlarning simbioz munosabatlari.....744
39-§. Tur ekologiyasi.....747
40-§ Populatsiya ekologiyasi.....749
41-§. Turlarning muhofazasi.....751
42-§. Geotsenozlar va ularning xususiyatlari.....753
43-§. Oziq zanjiri va ekologik piramidalar.....755
44-§ Tabiiy ekosistemalar.....757
45-§. Inson ekologiyasi.....761
46-§ Insoniyatning ekologik ixtisoslashuvi.....763
V bob. BIOSFERA DARAJASINING XUSUSIYATLARI..... 765
47-§. Biosfera biomassasi.....769
48-§ Biosferada moddalar va energiyaning aylanishi.....770
49-§ Elementlar migratsiyasi turlari. 773
50-§. Biosfera evolyutsiyasi. Biogenez.....775
51-§ Noogenez. Noosfera.....778
52-§. Insonning biosferaga ta'siri.....780
53-§. Biosferani muhofaza qilish muammolari.....783
ATAMALAR.....788
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI 805
MUNDARIJA.....806

BIOLOGIYA

Abdulxayeva Maxsuda Muxamadjonovna

Tuzuvchi:
Abdulxayeva Maxsuda Muxamadjonovna

Mas'ul muharrirlar:
Qo'chqorov Xusan
Matyakubov Ergashboy

Musahhih:
Lolaxon Qo'ziboeva

Kompyuterda sahifalovchi:
Zukurov Qobil

Dizayner:
Voxidov Feruzbek

Litsenziya raqami AI № 170, 23.12.2009

Bosishga 13.11.2018 yilda ruxsat etildi. Bichimi 84/108. 1/16.
Bosma tobog'i 51 Shartli bosma tobog'i 54
Garnitura "Times New Roman" qog'oz-ofset bosma.
Adadi 5 000 nusxa. Buyurtma raqami 6.
Bahosi kelishilgan narxda.

"BOOK MEDIA PLUS" xususiy korxonasida tayyorlandi.
Manzil: Toshkent, Chilonzor tumani, Cho'pon ota ko'chasi, 6-uy.

"ADAD-PLYUS" MChJ bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Toshkent, "Bunyodkor" shoh ko`chasi 28-uy. 100097