

1-MA'RUZA: GENETIKA FAQNINING PREDMETI, VAZIFALARI VA METODOLOGIK ASOSLARI.

Tayanch tushunchalar va bilimlar: Genetika, irsiyat, o'zgaruvchanlik, irsiylanish, mutatsiya, ontogenetik o'zgaruvchanlik, modifikatsion o'zgaruvchanlik, genotip, xromosoma, umumiy genetika, mikroorganizmlar genetikasi, odam genetikasi, hayvonlar genetikasi, o'simliklar genetikasi, molekulyar genetika, immunogenetika, sitogenetika, tibbiyot genetikasi, populyatsion genetika, genetikani rivojlanish bosqichlari, duragaylash metodi, sitogenetik metod, egizaklar metodi, molekulyar genetik metod, populyatsion statistik metod, genetikani boshqa fanlar bilan aloqasi, genetikani nazariy va amaliy ahamiyati.

1.Genetikaning mazmuni.

Genetika yunoncha «geneticos» so'zidan olingan bo'lib, tug'ilish, kelib chiqish degan ma'noni ifodalaydi. Genetika tirik organizmlarning **irsiyati va o'zgaruvchanligi** to'g'risidagi fan bo'lib, biologiyaning alohida shaxobchasi sanaladi. **Irsiyat** barcha hayotiy hodisalarning asosini tashkil etib, tirik organizmlarning o'xshash belgi-xossalarni avloddan-avlodga o'tishi va rivojlanishini ma'lum tashqi muhit sharoitida ta'minlab beruvchi xossadir. **O'zgaruvchanlik** esa tirik organizmlarning ota-ona belgilaridan farq qiluvchi yangi belgilarni namoyon qilish xossasidir.

Irsiyat va o'zgaruvchanlik ikki qarama qarshi jarayon bo'lishiga qaramay bir vaqtda namoyon bo'ladi. Irsiyatsiz o'zgaruvchanlik, o'zgaruvchanliksiz irsiyat kuzatilmaydi. Irsiyat va o'zgaruvchanliksiz yer yuzida hayotning evolyutsiyasini tasavvur etish qiyin. Irsiyat o'simlik va hayvonlarning har bir turini o'ziga xos belgi va xossalarni bir qancha avlodlarda turg'un saqlanib qolishini ta'minlaydi. Irsiyat tufayli turga tegishli organizmlar o'zgaruvchan tashqi muhit sharoitlariga moslashib, yashab qoladi.

O'zgaruvchanlikning turlicha ko'rinishlari mavjud. Organizm belgi va xususiyatlarini o'zgarishi bir yoki bir necha genlarning o'zgarishi oqibatida ro'y berishi mumkin. Bunday o'zgaruvchanliklar **mutatsiyalar** deyiladi. Shu bilan bir vaqtda individual rivojlanish jarayonida organizmlarning morfologik, fiziologik, biokimyoviy va boshqa xususiyatlarining qonuniyatli o'zgarishi ham kuzatiladi. Bu **ontogenetik o'zgaruvchanlik** deb ataladi. **Modifikatsion o'zgaruvchanlik** – tashqi muhit omillari ta'sirida genotipi o'zgarishsiz kechadigan organizmlar fenotipining o'zgarishidir.

Ma'lum bir oqsil molekulasini tuzilishi, belgining rivojlanishi va organizmning tuzilishi rejasini genlar orqali belgilanish xususiyatiga **irsiyat** deyiladi. Organizmdagi irsiy belgi va xususiyatlarning avloddan avlodga o'tish jarayoni **irsiylanish** deb ataladi. Organizm irsiy omillar yig'indisi – genotipni tuxum hujayra urug'lanishi davrida ota-onasidan oladi. Genotipdagi hamma o'zgarishlar

ham nuqsonga sabab bo'lmaydi. Organizmning genotipi uning moslanish imkoniyatlarini va tashqi omillarga javoban reaksiya normasini belgilab beradi.

Irsiyatning moddiy asosi bo'lib bo'linish jarayonida qiz hujayralarga taqsimlanish xususiyatiga ega bo'lgan – **xromosomalar** hisoblanadi.

Xromosomalar asosiy genetik tuzilmalar bo'lib, avloddan-avlodga o'tish jarayonlarini ta'minlash uchun barcha zarur irsiy axborotga ega. Hujayra bo'linish davrida xromosomalar aynan o'ziga o'xshash xromosomalarni hosil qiladi. Xromosoma chiziqli tartibda joylashgan genlarning tuzilishi bo'lib, irsiy axborotni saqlash va o'tkazish funksiyasini bajaradi.

Organizmning umumiy holati, uning anatomik, morfologik tuzilishi, fiziologik, biokimyoviy xususiyatlari ya'ni fenotipi genlarning bir-biri bilan hamda genotipning tashqi muhit omillari bilan o'zaro aloqasining natijasidir.

2.Genetikaning rivojlanish bosqichlari.

Genetikaning fan sifatida shakllanishida sitologiya, embriologiya, biokimyo sohasida olib borilgan tadqiqotlar muhim ahamiyatga ega bo'ldi.

Irsiyat va o'zgaruvchanlik haqidagi fanning rivojlanishiga **Ch.Darvinning** turlarning kelib chiqishi haqidagi ta'limoti katta hissa qo'shdi.

Genetikani mustaqil fan sifatida rasmiy tan olinishida 1900 yil gollandiyalik **Gugo de Friz**, germaniyalik **Karl Korrens** va avstriyalik **Erix Chermak**larning duragaylash bo'yicha olib borgan ishlari katta ahamiyatga ega bo'ldi. Bu uch botanik olimlar bir-biridan bexabar holda turli ob'ektlar (**G.de Friz** enotera va lolaqizg'aldoq, **K.Korrens** makkajo'xori, **E.Chermak** no'xat duragaylari) ustida tadqiqot o'tkazib, ota-ona irsiy belgilarining nasldan-naslga berilishi va kelgusi avlodlarda ajralishi haqidagi maqolalarini e'lon qildilar. Ammo bu olimlar chex tabiiyoshunosi **Gregor Mendel** ochgan irsiyat qonunlarining "qaytadan kashf etdilar" xolos. Chunki, Mendelning irsiyat haqidagi qonunlari 1865 yilda nashr etilgan "O'simlik duragaylari ustida tajribalar" nomli asarida bayon etilgan edi. Shuning uchun G.Mendel o'rinli ravishda genetikaning asoschisi bo'lib hisoblanadi.

Genetikaning rivojlanishi uch bosqichdan iborat. **Birinchi bosqichida** irsiyat va o'zgaruvchanlik haqidagi fanga **1906-yilda** angliyalik olim **V.Betson** **genetika** deb nom berdi.

Genetikaning taraqqiyotida gollandiyalik olim **Gugo de Friz** taklif etgan mutaSiya nazariyasi (1901-1903 y), daniyalik genetik olim **V.Iogannsen** tomonidan Loviya o'simligida belgilarning irsiylanishi bo'yicha olib borilgan tadqiqotlar muhim ahamiyatga ega bo'ldi. 1909 yilda V.Iogannsen tomonidan genetika faniga **gen, genotip, fenotip** kabi tushunchalar kiritildi.

Genetika fani rivojlanishining birinchi o'n yilligida **T.Boveri**, **U.Setton** va **E.Vilson** tomonidan irsiyatning xromosoma nazariyasi asoslab berildi. Hujayra

bo'linishi (mitoz) va jinsiy hujayralarning hosil bo'lishi (meyoz) jarayonidagi xromosomalar tarqalishi bilan irsiy belgi-xossalar o'rtasida ma'lum bog'liqlik borligi aniqlandi.

Genetika fani rivojlanishining **ikkinchi bosqichi** irsiyatning moddiy asoslarini o'rganish bilan bog'liqdir. Bu vaqtda irsiyat hodisalarini o'rganishda sitologik metod qo'llanila boshlandi, shuning natijasida sitogenetik yo'nalish tarkib topdi.

1910-yilda amerikalik genetik olim **T.Morgan** tomonidan drozofila meva pashshasida olib borilgan tadqiqotlar irsiyatning **xromosoma nazariyasini** asoslashda hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'ldi. Bu nazariyaga ko'ra, genlar xromosomada chiziqli tartibda joylashgan. Hujayradagi genlarning birikish guruhi gomologik xromosomalarning gaploid to'plamiga teng ekanligi, bir guruhga birikkan genlar ikkinchi guruhdan mustaqil ravishda nasldan-naslga berilishi aniqlandi.

1925-yilda G.A.Nadson va **G.S.Filippovlar** achitqi zamburug'ida radiy nurlari ta'sirida mutaSiylar olishga muvaffaq bo'ldilar. **1927-yilda** esa amerikalik genetik olim **G.Meller** drozofila meva pashshasiga rentgen nurlarini ta'sir ettirib, ularning irsiyatini o'zgartirish ya'ni mutaSiya'ni sun'iy yo'l bilan vujudga keltirish mumkinligini isbot etdilar.

XX asrning 20-30 yillarida **S.Rayt**, **R.Fisherlar** populyaSiyalardagi jarayonlarni matematik metodlar yordamida o'rganish mumkinligini asoslab berdilar.

Genetika fani rivojlanishining **uchinchi bosqichi** genetik tadqiqotlarga kimyo, fizika, matematika va kibernetika fanlari metodlarini tadbiq etish bilan tavsiflanadi. Xususan, elektron mikroskopiya, rentgenostrukturaviy analiz, sentrofuga, radioaktiv izotop metodlaridan foydalanish orqali mikroorganizmlardan zamburug'lar, bakteriyalar va viruslarning tuzilishi, ayrim organoidlarning funksiyasi, oqsillar, fermentlar, vitaminlarning strukturaviy tuzilishi, funksiyasi o'rganila boshlandi.

XX asrning 40-yillariga kelib amerikalik bioximik olimlar **D.U.Bidl** va **E.Tatumlar** xaltali zamburug'larning neyrosporalari ustidagi tadqiqotlarida genlarning moddalar almashinuviga, tirik organizmlarning morfologik belgilarining va fiziologik xususiyatlarining shakllanishiga ko'rsatgan ta'sirini o'rgandilar.

1944-yilda genetik olim **O.T.Eyveri** shogirdlari bilan birgalikda nuklein kislotalar irsiyatning moddiy asosi ekanligini isbotladi. DNKning genetik ahamiyati aniqlangandan so'ng, **1953-yilda Dj.UoSon, F.Kriklar M.Uilkins, R.Franklinlarning** nuklein kislotalarning rentgen strukturalari to'g'risidagi ma'lumotlari tahlilini xulosalab DNK molekulasi tuzilishi to'g'risidagi modelni e'lon qildilar.

1961-62-yillarda M.Nirenberg, G.Matthey va F.Kriklar 20 ta aminokislota uchun nukleotidlar tripletining tarkibini aniqladilar va oqibatda genetik kod tilsimi ma'lum bo'ldi. **1969-yilda hind olimi X.Korana** achitqi zamburug'i hujayrasining geni sintezini laboratoriyada amalga oshirdi. Molekulyar biologiya va biokimyoning rivojlanishi bilan molekulyar genetika, gen injeneriyasi, biotexnologiya kabi genetikaning yangi shaxobchalari tarkib topdi. Asrimizning boshlariga kelib, bir necha o'nlab mikroorganizmlar, ko'plab hayvonlar, inson va o'simliklar genomlari ya'ni xromosomalarni gaploid to'plamlaridagi genlar yig'indisining DNK ketma-ketliklarini to'la yechilishi (sekvens) genomika fanining shakllanishiga olib keldi.

3.Genetikaning shaxobchalari.

Hozirgi zamon genetikasi tadqiqot ob'ektiga ko'ra kompleks fan bo'lib, uning bir qancha shaxobchalari bor. Umumiy genetika, mikroorganizmlar genetikasi, odam genetikasi, hayvonlar genetikasi, o'simliklar genetikasi, molekulyar genetika, immunogenetika, sitogenetika, tibbiyot genetikasi, populyatsion genetika, pedagogik genetika ana shunday shahobchalardir.

Umumiy genetika – irsiy axborot tuzilishini, irsiyat va o'zgaruvchanlikni tiriklikning barcha darajalariga xos bo'lgan umumiy qonuniyatlarini o'rganadi.

Mikroorganizmlar genetikasining tadqiqot ob'ekti bo'lib tuban eukariot organizmlar, bakteriyalar, viruslar hisoblanadi.

Odam genetikasi – odam populyatsiyalarida irsiyat va o'zgaruvchanlik hodisalarini, tashqi muhit sharoitlarining ta'sirida belgilarning irsiylanishi, ularning o'zgarishi xususiyatlarini tadqiq qiladi.

Hayvonlar genetikasi - umurtqasiz va umurtqali hayvonlardagi belgi-xossalarning irsiylanishini o'rganadi.

O'simliklar genetikasi – asosan yopiq urug'li o'simliklarda belgi, xossalarning avloddan-avlodga berilish qonuniyatlarini ochish bilan shug'ullanadi.

Molekulyar genetika – genotipdagi genlar tuzilishi va ularni ifodalanishi (ekspressiyalanish), mutatsiyalar chastotasi va ularni populyatsiyada tarqalish va molekulyar darajadagi evolyutsion jarayonlarni ro'y berish qonuniyatlarini o'rganadi.

Immunologik genetika esa antigen omilning irsiylanishi va immun reaksiyalarining genetik sabablari, qonuniyatlarini tadqiq qiladi.

Sitogenetika – odam, hayvon va o'simlik xromosomalarning tashqi va ichki tuzilishini o'rganish bilan shug'ullanadi.

Tibbiyot genetikasining vazifalari odam irsiy kasalliklarini tashxis qilish, davolash va profilaktika usullarini ishlab chiqishdan iborat.

Radiatsion genetika rentgen, gamma nurlanish tirik organizmlarga ko'rsatgan ta'sirini o'rganadi.

Filogenetika – organizmlar va ular populyatsiyalari o'rtasidagi genetik qarindoshlik darajasini, evolyutsion divergensiya va tur paydo bo'lish genetikasini o'rganadi.

Populyatsion genetikaning predmeti bo'lib hayvon va o'simlik populyatsiyalarida genlar va genotiplar, ularning evolyutsion boshlang'ich omillari: mutatsiyalar, genlar dreyfi, migratsiyalar, tanlanish ta'sirida o'zgarishini o'rganish hisoblanadi.

Pedagogik genetikaning mavzusi oliy nerv faoliyati bilan bog'liq bo'lgan aql-idrok, nutq kabi hususiyatlarning genetik asoslarini tadqiq etishdan iborat. Pedagogik genetika irsiy imkoniyatlari turlicha bo'lgan bolalarda ta'lim-tarbiya'ni qanday olib borish to'g'risida tavsiyalar ishlab chiqadi.

4.Genetikaning asosiy metodlari.

Boshqa tabiiy fanlar singari genetika ham o'z tadqiqot metodlariga ega. Bularga quyidagi metodlar kiradi:

1. Duragaylash metodi orqali ayrim belgi-xossali ota-ona organizmlarni chatishtirish natijasida olingan duragaylarning bir qancha avlodlarida rivojlanishi o'rganiladi. Olingan natijalarning muqarrarligi matematik statistika metodi orqali aniqlanadi.

2. Sitogenetik metod yordamida xromosomalar o'zgarishi bilan aloqador bo'lgan organizmning irsiyati va o'zgaruvchanligi o'rganiladi. Binobarin sitogenetika irsiyat va o'zgaruvchanlikning sitologik asoslarini tadqiq etadi.

3. Egizaklar metodi bilan organizmdagi belgi xossalarning rivojlanishida genlar va tashqi muhit omillarining qay darajada ko'rsatgan ta'siri o'rganiladi.

4. Molekulyar genetik metod bilan irsiyat va o'zgaruvchanlikning moddiy asoslari bo'lgan nuklein kislotalarning, xususan, dezoksiribonuklein – DNK va ribonuklein – RNK kislotalarning tuzilishi va funksiyasi aniqlanadi.

5. Populyatsion statistik metod populyatsiyalardagi irsiyatni o'rganishda qo'llaniladi. U populyatsiyalardagi dominant va retsessiv allellarni takrorlanish darajasini populyatsiyalardagi tabaqalanish va qarindoshlik darajasini aniqlash bilan shug'ullanadi.

6. Filogenetik metod genlar allelari chastotalari uchrashiga asosan organizmlar yoki ularning populyatsiyalari o'rtasidagi genetik qarindoshlik darajasini, ularning kelib chiqish shajarasini o'rganadi.

5.Tabiiy fanlar tizimida genetikaning o'rni.

Irsiyat va o'zgaruvchanlik organizmlarning ko'payishi bilan aloqador. Ko'payish, irsiyat va o'zgaruvchanlik asosida murakkab biokimyoviy, fiziologik jarayonlar yotadi. Bu bilan genetikasi **biokimyovo fiziologiyaga** bog'liqligi izohlanadi. Organizmlarning individual rivojlanishi irsiy omil – genlar faoliyati bilan belgilanadi. Genlar ta'sirini ontogenezning umumiy qonuniyatlaridan ajratilgan holda tushuntirish mumkin emas. Bu esa genetikaning **embriologiya** bilan bog'liqligini ko'rsatadi.

Hozirgi zamon biokimyovo fiziologiya, embriologiya va boshqa biologik fanlar genetika bilan o'zaro aloqada bo'lmay, o'z maqsadlariga erishadilar deyish noto'g'ridir. Chunki irsiy o'zgarishlar – mutatsiyalar organizmdagi barcha fiziologik, biokimyoviy jarayonlarni qamrab oladi.

Genetika o'simliklar va hayvonlar sistemasiga o'z ta'sirini ko'rsatmoqda. Faqat irsiyatning moddiy asoslarini tadqiq qilish orqali o'simlik va hayvonlarning turli sistematik guruhlar orasida filogenetik yaqinlikni aniqlash mumkin.

Genetikaning **tibbiyot** fani bilan aloqasi nihoyatda dolzarb sanaladi. Odamlarda olib borilgan genetik tadqiqotlar tufayli 5000 ga yaqin irsiy kasalliklar aniqlandi. Ular xromosomalar, genlarning o'zgarishi bilan aloqador ekanligi ma'lum bo'ldi. Tibbiy genetik bilimlar asosida irsiy kasalliklarga tashxis qo'yish, bu kasalliklarning oldini olish tadbirlari belgilanmoqda.

Genetikaning **ekologiya** fani bilan bog'liqligi nihoyatda xilma-xil. Avvalo atrof muhitning ifloslanishi o'simliklar, hayvonlar, odamlar irsiyatiga zararli ta'sir etishi va shunday ta'sirlar natijasida paydo bo'ladigan irsiy kasalliklarning oldini olish uchun ekologik tadbirlar belgilanmoqda.

Genetika **evolyutsion ta'limot** bilan ham uzviy aloqador. Ch.Darvinning ta'biricha o'zgaruvchanlik tufayli organizmdagi yangi belgi va sifatlar vujudga kelsa, irsiyat ularni bo'g'inlarda mustahkamlaydi, tabiiy tanlanish esa ma'lum sharoitga moslanishni vujudga keltiradi. Natijada foydali o'zgaruvchanlikka ega organizmlar yashab, zararli o'zgaruvchanlikka ega organizmlar esa yashash uchun kurashda nobud bo'ladilar.

6.Genetikaning nazariy va amaliy ahamiyati.

Genetikaning asosiy vazifalariga genning o'zgarishi, gen kelib chiqishi, genlarning ta'sir mexanizmlari, ularning nazoratidagi jarayonlar va butun organizmda murakkab belgi va xususiyatlarning boshqarilishini o'rganish kiradi. Hozirgi zamon genetikasining vazifasi nazariy muammolar bilan birga muhim amaliy vazifalarni hal etishdir. Genetika hayvonlar, o'simliklar, mikroorganizmlarning irsiyatini tushuntirish va ularni inson manfaatlariga mos ravishda o'zgartirish metodlari va yo'llarini ishlab chiqishga ma'suldir.

Seleksiya yangi nav va zotlarni yaratish bilan shug'ullanishiga qaramay, u irsiyat va o'zgaruvchanlik qonuniyatlarini o'rganmasdan rivojlana olmaydi. Genetika irsiyat va o'zgaruvchanlik qonuniyatlarini o'rganib seleksiya'ning ilmiy jihatdan asoslangan metodlarini yaratish imkonini beradi.

Hozirgi vaqtda makkajo'xori va boshqa o'simliklarda duragay yetishtirish yo'lga qo'yilgan bo'lib, bu o'simliklar toza navlarga qaraganda hosildordir. Genetik qonunlarga asoslanib respublikamiz olimlari g'o'zaning bir qancha tezpishar, hosildor, ko'sagi yirik navlarini yaratdilar va ishlab chiqarishga joriy etdilar.

Gen injenerligi rivojlanishi bilan transgen o'simliklar va hayvonlar hosil qilindi.

Genetikaning tibbiy muammolarni hal etishdagi o'rni ham ahamiyatlidir. Butun yer yuzidagi tug'ilgan bolalarning 4-5 foizida turli irsiy kasalliklar namoyon bo'ladi. Irsiy kasalliklarga masalan, asab (epilepsiya), endokrin (kreatinizm), qon (gemofiliya), moddalar almashinuvi bilan bog'liq boshqa qator kasalliklar kiradi.

Odam va hayvonlar irsiy kasalliklari alohida genlarning va xromosomalarning o'zgarishi bilan aloqador. Xromosomaning yetishmasligi yoki ortiqchaligi, hamda genlar tuzilishi va funksiyasini o'zgarishi turli nomaqbul hodisalarga olib kelishi mumkin. Irsiy kasalliklarning sababini bilish yoshlik davrda kasallik rivojlanishini oldini olish va davolash metodlarini ishlab chiqish imkonini beradi.

Antibiotiklar yaratilishi va mikroorganizmlar genetikasi paydo bo'lgandan so'ng genetika farmatsevtika sanoatida muhim o'rin tuta boshladi.

Oxirgi yillarda genetika oldida hayvonlar va insonlarni oziqlantirish uchun aminokislotalarni ishlab chiqarish muammosi turibdi. Bu muammoni aminokislotalarni yuqori darajada ishlab chiqaruvchi yangi organizmlarni hosil qilish yo'li bilan hal etish mumkin.

OITS (orttirilgan immunitet tanqisligi sindromi), saraton kasalligi juda xavfli kasallik bo'lib, mutaxasislarning fikricha bu kasalliklar hujayralarning irsiy apparati o'zgarganda yuzaga keladi. Bu kasalliklarga qarshi samarali kurash choralarini ishlab chiqish nihoyatda dolzarb sanaladi.

Savollar va topshiriqlar.

1. Genetika atamasining lug'aviy ma'nosini tushuntiring.
2. Genetika fanining tekshirish ob'ekti nima?
3. O'zgaruvchanlikning qanday xillari mavjud?
4. Irsiyat va irsiylanishni bir biridan nima farqi bor?
5. Fanga genetika atamasi qachon va kim tomondan kiritilgan?
6. Mendel qonunlari kimlar tomonidan va qanday ob'ektlarda qayta kashf qilingan?

7. Genetika fanining rivojlanishi necha bosqichdan tashkil topgan?
8. Genetikaning bo'limlari va ularning tekshirish ob'ektlarini yoriting?
9. Genetikaning asosiy metodlarini qayd qiling va ularning har birini izohlang?
10. Genetikani boshqa fanlar bilan aloqasini tushuntiring?
11. Genetika fanining nazariy va amaliy ahamiyatini siz qanday tushunasiz?