

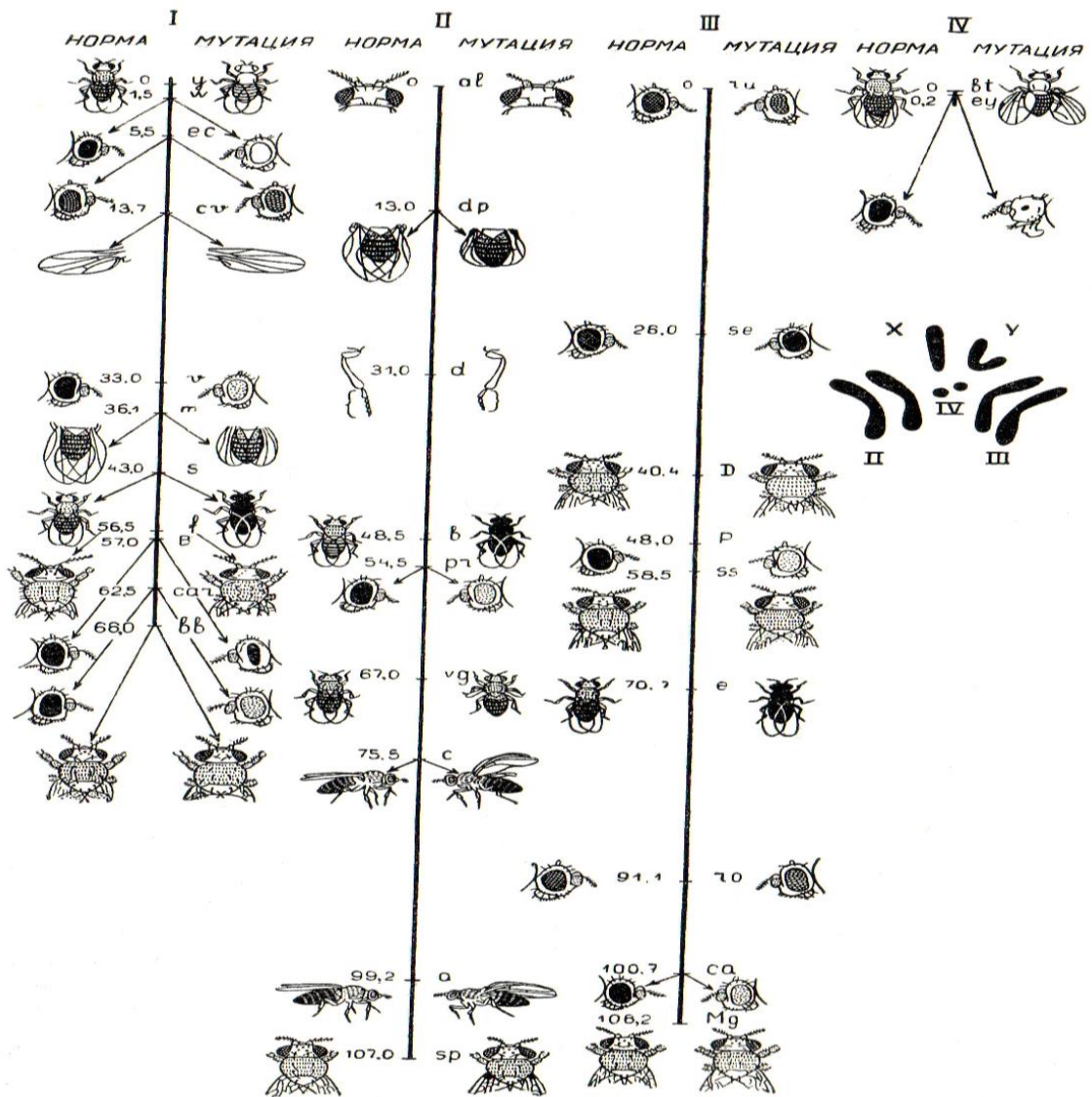
15-MAVZU:ODAMDA BELGILARNING BIRIKKAN HOLDA IRSIYLANISHI VA GENETIK XARITASI

Birikkan holda irsiylanuvchi bir xromosomada joylashgan genlar majmuiga **birikish guruhi** deyiladi. Organizmdagi genlarning birikish guruhi shu organizm xromosomalarining gaploid to'plamiga teng bo'ladi. Jumladan makajo'xorida (*Zea mays*) xromosomaning gaploid to'plami va birikish guruhi 10 ga, no'xatda (*Pisum sativum*) 7 ga, drozofila meva pashshasida (*Drosophila melanogaster*) 4 ga, odamda (*Homo sapiens*) 23 ga teng.

Ma'lum birikish guruhga kirgan genlarning joylashish tasviri **genetik xarita** deyiladi. Birinchi marotaba genetik xarita 1911 yili **A.Stertevant** tomonidan X xromosomada tuzilgan. Genetik xarita tuzish nihoyatda murakkab jarayon bo'lib, hozircha drozofila, makkajo'xori, no'xat, pomidor, sichqon, neyrospora, ichak tayoqchasi bakteriyasi, odamning genetik xaritasi tuzilgan. Genetik xarita tuzish uchun nihoyatda ko'p genlarni irsiylanish tipi o'rganiladi. Chunonchi, drozofila 4 ta birikish guruhidagi 500, makkajo'xorida 10 ta guruhga birikkan 400 genlar, uy sichqonida 15 guruhga birikkan 200 genlarni irsiylanish tiplari o'rganilgan. Genetik xaritada organizmning har bir birikish guruhi alohida tasvirlanadi va ularda joylashgan genlarning qisqartirilgan nomi, genlar orasidagi masofa krossingover foizlari natijalariga qarab belgilanadi. Genlar orasidagi masofani ifodalashda xromosomaning bosh qismini lokusini nol deb olinib unga nisbatan genlarni krossingover foizlari hisoblanadi. Shuning uchun genetik xaritada genlarni lokusini krossingover miqdorida ifodalashda 50, 100 va undan ortiq raqamlar uchrashi mumkin.

Yuqorida qayd etilganidek genetik xarita tuzganda belgilarni ifoda etuvchi genlarning bosh harfi yoziladi. Masalan, drozofila tanasining sariq bo'lishi yellow – y, qanotining rudiment bo'lishi rudimentary – r, vertigial – v qanot,black – b tana, echinus - e ko'zning ingliz tilidagi oldingi harfi bilan ifodalanadi.

Birinchi marotaba A.Stertevant genlar xromosomada birikkan holda bo'lganda X xromosomada turli mutatsiyali drozofilalarni chatishtirib F_2 da rekombinantlashgan duragay organizmlarning miqdoriga qarab xromosomadagi genlar joylashish izchilligini, bir gen bilan qo'shni gen orasidagi masofaga qarab bilish mumkin, degan xulosaga keldi.

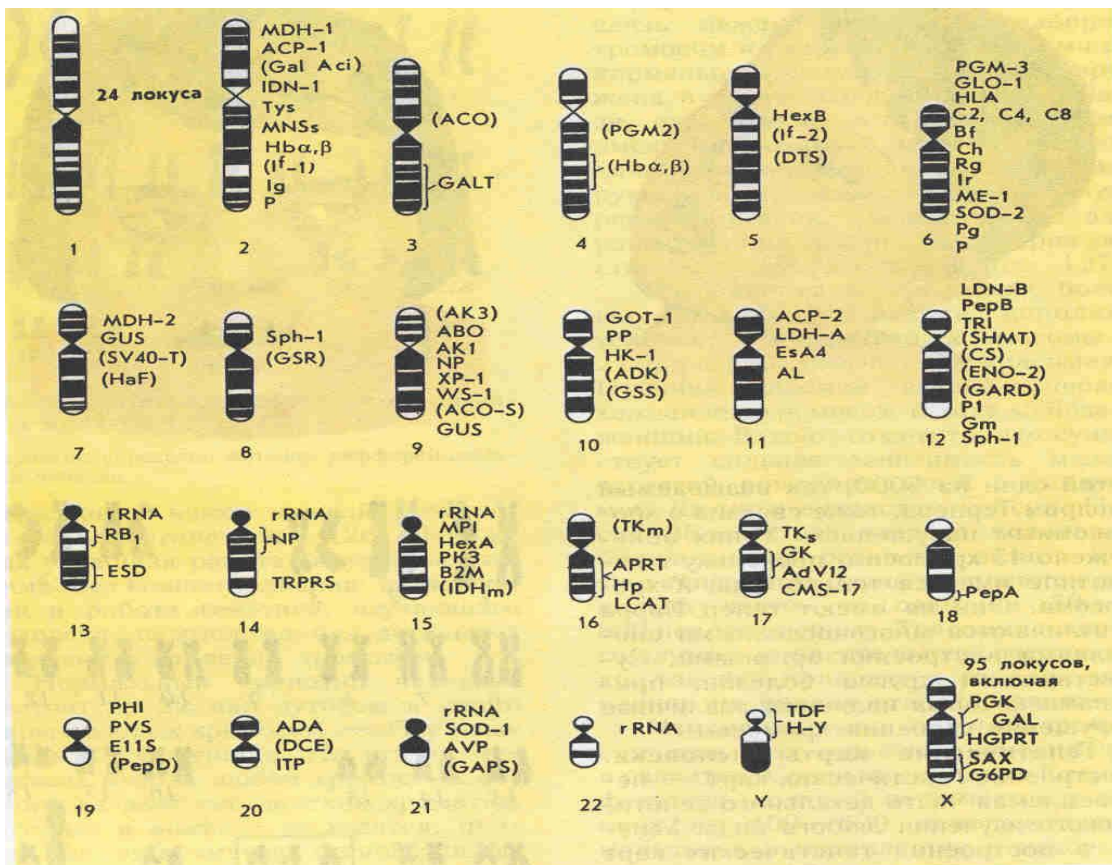


34 - rasm. *Drosophila* xromosomasining genetik xaritasi. Raqamlar genlar orasidagi masofani va xromosomadagi oxirgi raqam ularning chalkashuv birligini ifodalaydi. I. u – sariq (kulrang) tana, w – ko'zning oq (qizil), es – fasetkalar orasidagi tuklar (tuklarning bo'lmasligi), cv – qanotda tomirchalardan birining bo'lmasligi (bo'lishi), v – ko'zning kinovarligi (qizilligi), m – qanotning qisqa (normalligi), s – qoramtir tana (kulrang), f – vilkasimon tuk (normal), V – ko'zning cho'zinchoqligi (yumaloq), car – pushtirang ko'z (qizil), vv – kalta tuk (normal). II. al – qisqa mo'ylov (normal), dp – kalta qanot (normal), d – qisqa oyoq (normal), b – qora tana (kulrang), pr – to'q qizil ko'z (qizil), vg – kichik qanot (normal), s – qayrilgan qanot (to'g'ri), a – gumbazsimon qanot (to'g'ri), sp – qanotda dog' bo'lishi (bo'lmasligi).

III. ru – dag'al fasetkalar (normal), se – qo'ng'ir ko'z (qizil), D – tuklar miqdorining kam bo'lishi (normal), r – pushti ko'z (qizil), ss – kalta tuk (normal), e – qora tana (kulrang), ro – dag'al fasetkalar (normal).

IV. bt – bukilgan qanot (normal), eu – ko'zning bo'lmasligi (bo'lishi).

Odamning genetik xaritasini tuzish XX asrning 70-yillarida boshlangan. Keyingi yillarda yangi tadqiqot metodlarini qo'llash natijasida deyarli barcha xromosomalardagi ko'pchilik genlarning joylanishi aniqlandi.



35-rasm. Odam xromosomasining genetik haritasi

Bakteriyalarning genetik xaritasi eukariotlarni genetik xaritasidan tubdan farq qiladi. Ma'lumki mikroorganizmlarda genlar rekombinantlashuvi bir tomonlama bo'ladi. Jumladan oshqozon tayoqchasi (*Escherichia coli*) bakteriyasida irsiy axborot almashinuvi bakteriyalar orasidagi kon'yugatsiya davrida bir tomonlama sodir bo'ladi. Bakteriyadagi xalqasimon yagona xromosoma kon'yugatsiya davrida ma'lum bir joydan uzilib ikkinchi bakteriyaga uzatiladi. Xromosomaning uzatilgan qismining masofasi kon'yugatsiya davrining vaqti bilan belgilanadi. Kon'yugatsiya qanchalik uzoq davom etsa shunchalik bir xromosomadan ikkinchi xromosomaga irsiy axborot, ya'ni genlar ko'p o'tadi. Shu sababli bakteriya xalqasimon xromosomasidagi genlar orasidagi masofa vaqt birliklari bilan ifodalanadi.

6.Xromosomalarning genetik va sitologik xaritasini taqqoslash.

Genetik xaritadan farqli ravishda sitologik xaritada genlarni xromosomadagi haqiqiy o'rni uzunlik birliklarida ifodalanadi. Birinchi bor sitologik xarita drozofila meva pashshasining so'lak bezlaridan olingan gigant xromosomalarida tuzilgan. Bu xromosomalarning genetik va sitologik xaritalari taqqoslanganda genlar joylanish izchilligi bir biriga mos ekanligi aniqlandi. Amerikalik olim **K.Bridjes** drozofila meva pashshasining uchta autosoma va X xromosomasining genetik va sitologik xaritasidagi genlar orasidagi masofani o'lchab taqqosladi. Bunda genetik xaritada umumiy masofa 279 krossingover foizini tashkil qilsa, mikroskop ostida o'lchanganda bu xromosomalarning tabiiy uzunligi sitologik xaritada 1180 mkm teng bo'ldi. K.Bridjes xromosomalarning tabiiy uzunligini (1180 mkm) genetik xaritadagi krossingover foizlaridagi uzunligiga (279 krossingover) taqsimlab **krossingover koeffitsient** birligi 4,2 teng ekanligini

ma'lum qildi. Shunday qilib genetik xaritada 1% krossingoverga sitologik xaritada 4,2 mkm birlik mos kelar ekan. Jumladan drozofilaning X xromosomasida y va ec genlari orasidagi masofa genetik xaritada 5,5% tashkil etadi. Shu genlar orasidagi koeffitsientidan foydalanib hisoblaganimizda ular o'rtasidagi tabiiy masofa sitologik xaritada $5,5 \times 4,2 = 23$ mkm tashkil qiladi.

7.Krossingoverga ta'sir etuvchi omillar.

Eukariotlarning yuksak organizmlarida krossingover ham gomogametal ham geterogametal organizmlarda, lekin drozofila meva pashshasi va tut ipak qurtining gomogamet organizmida sodir bo'ladi. Xromosomalarning ayrim qismlarini ayirboshlanishi nihoyatda murakkab fiziologik, biokimyoviy, fizik jarayondir. Gomologik xromosomada genlar ayirboshlanishi xromosomaning geteroxromatin va euxromatin qismlariga ham bog'liq. Xromosomaning geteroxromatin genlar ayirboshlanishi kam bo'ladi.

Organizm funksiyali holati ham krossingoverga ta'sir qiladi. Chunonchi drozofila hayotining 10 kunida krossingover tez takrorlanadi. Hayotning keyingi 10 yilligida esa krossingover qaytalanishi past bo'ladi. Taxmin qilinishicha organizmning fiziologik holati meyoznig har xil stadiyalari, xususan xromosomalarning spiralizatsiyasi, stadiyalar o'tishini tezligi hujayra fiziologik holatiga ta'sir ko'rsatadi. Krossingoverga oganizm genotipidagi ayrim genlar ham ta'sir qiladi. Ular krossingover qaytalanishini ko'paytirishi yoki kamaytirishi mumkin. Xomosomadagi inversiyalar, transkalsiyalar xromosomal konyugaSiyalanishiga qiyinchilik tug'diradi.

Organizm genotipi ham xromosomal chalkashuvi (krossingover)ga kuchli ta'sir ko'rsatadi. Hozirgi paytda makkajo'xori o'simligida krossingover yoki meyozn jarayonining ma'lum bosqichini nazorat qiladigan genlarga ega mutant o'simliklar kolleksiyasi yaratilgan. Krossingoverga tashqi muhit – harorat, ozuqa va suv rejimi, biologik faol moddalarning o'simlikga ta'siri nihoyatda muhimdir. Chunonchi, **G.Plu** va **K.Shtern** tajribalarida past ($9-13^{\circ}$ S) va yuqori ($30-32^{\circ}$ S) harorat drozofilada krossingoverni tezlashtirish mumkinligi aniqlangan. Rentgen nurlari ham xromosomal chalkashuvini 25 marotaba kuchaytirishi ma'lum bo'lgan.

8.Irsiyatning xromosoma nazariyasi.

Jins genetikasi, jins bilan bog'liq irsiylanish, hamda belgilarning birikkan holda irsiylanishi, krossingover hodisalariga asoslanib T.Morgan o'z shogirdlari bilan hamkorlikda irsiyatning xromosoma nazariyasini yaratdi. Uning mazmuni tubandagilardan iborat:

- 1.Organizmning har qanday belgi-xossasi irsiyat birligi – gen ta'sirida rivojlanadi.
- 2.Har bir gen bitta fenotipik belgi-xossasini hosil qiladi.
- 3.Genlar xromosomada muayyan turg'un tartibda joylashadi.
- 4.Har bir xromosoma genlarning alohida birikish guruhini tashkil etadi.
- 5.Organizmdagi genlarning birikish guruhi xromosomalarning gaploid to'plamiga teng.
- 6.Birikkan genlar guruhi gomologik xromosomalarning kon'yugatsiyasi va krossingoveri tufayli ayrim holatlarda bir-biridan mustaqil irsiylanishi mumkin.
- 7.Genlar mutatsiyasi ular tasarrufidagi belgilarning o'zgarishiga olib keladi.

Savollar va topshiriqlar.

- 1.Birikkan holda irsiylanish hodisasi dastlab kimlar tomonidan aniqlangan?
- 2.T.Morgan o'z tajribalarida qanday ob'ektdan foydalangan va nima uchun?

3. To'liq va qisman birikish deb nimaga aytiladi?
4. Krossingover nima? Uning isbotlovchi tajriba tafsilotini tushuntiring.
5. Krossover organizmlar deganda nimani tushunasiz?
6. Krossingover miqdori qanday hisoblanadi?
7. Genlarni xromosomada chiziqli joylashganligini T.Morgan qanday tajriba asosida isbotladi?
8. Lokus deb nimaga aytiladi?
9. Santimorganid qanday birlik?
10. Krossingoverning sitologik jihatdan isbotlagan olimlarni ayting. Ular o'tkazgan tajriba tafsilotini jadval orqali tushuntiring.
11. Qo'sh krossingoverga misollar keltiring.
12. Interferensiya va kointsidensiyaga izoh bering.
13. Genlarning birikish guruhi bilan xromosomalarning gaploid to'plami orasida qanday bog'lanish bor?
14. Genetik xaritada nimalar ifodalanadi?
15. Genetik xarita qaysi organizmlar bo'yicha tuzilgan?
16. Genetik xarita qanday tuziladi?
17. Mikroorganizmlar genetik xaritasida genlar orasidagi masofa qanday birliklarda ifodalanadi?
18. Genetik va sitologik xaritani o'zaro taqqoslang.
19. Krossingoverga ta'sir etuvchi omillarni tushuntiring.
20. Irsiyatning xromosoma nazariyasi mazmunini yoriting.