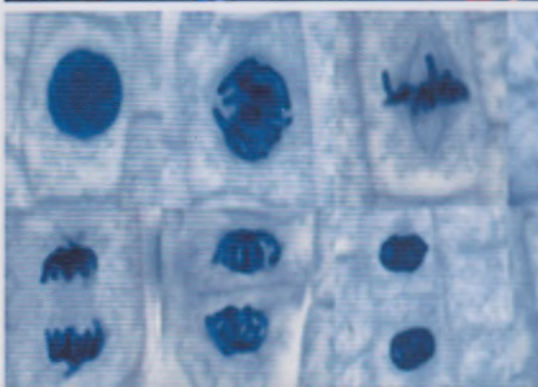
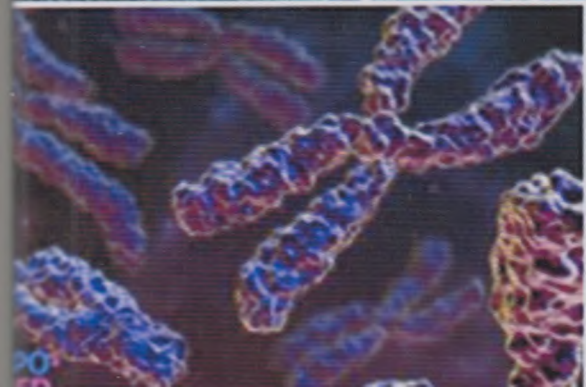
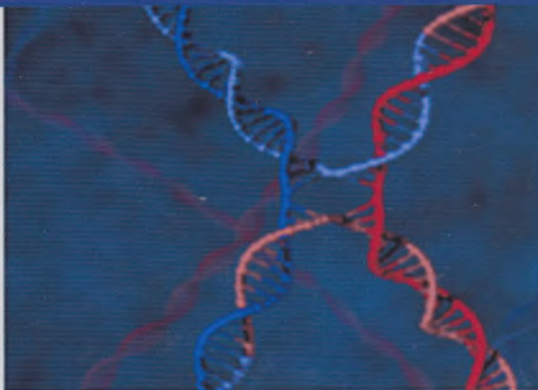


X I. T.Ergashev, A.A. Elmuradov, X.K. Bekmuradova

# GENETIKADAN AMALIY VA LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI



**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIY TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**SAMARQAND DAVLAT VETERINARIYA MEDITSINASI,  
CHORVACHILIK VA BIOTEXNOLOGIYALAR UNIVERSITETI**

**I.T.ERGASHEV, A.A.ELMURADOV, X.BEKMURADOVA**

## **GENETIKADAN AMALIY VA LABORATORIYA MASHG‘ULOTLARI**

O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta‘lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2023 yil 29 maydagi 262-son buyrug‘iga asosan Qishloq xo‘jaligi oliy o‘quv yurtlarining 60810900-Agronomiya, 60812200 – O‘simlikshunoslik, 60811200- Qishloq xo‘jalik ekinlari seleksiyasi va urug‘chiligi bakalavriat talabalari uchun o‘quv qo‘llanma sifatida tavsiya etilgan

**Toshkent - 2023  
“Fan ziyosi” nashriyoti**

UO'K: 322.241.432.12

KBK: 28.64(0)

**GENETIKADAN AMALIY VA LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI:** Qishloq xo'jaligi oliy o'quv yurtlarining 60810900-Agronomiya, 60812200 – O'simlikshunoslik, 60811200-Qishloq xo'jalik ekinlari seleksiyasi va urug'chiligi bakalavriat talabalari uchun o'quv qo'llanma. X I.T.Ergashev, A.A.Elmuradov, X.K. Bekmuradova. – Toshkent, "Fan ziyosi" nashriyoti, 2023, 156 bet

Sizga tavsiya etilayotgan ushbu qo'llanma 60810900 – Agronomiya (yem-xashak ekinlari), 60812200 – O'simlikshunoslik (yaylov – cho'l o'simlikshunosligi), 60811200 – Qishloq xo'jalik ekinlari seleksiyasi va urug'chiligi (ekin turlari bo'yicha) ta'lim yo'nalishlari bakalavriat talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, u amaliy va laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazish uchun mo'ljallangan.

**MUALLIFLAR:**

Professorlar I.T.Ergashev, A.A.Elmuradov  
Assistent X.K. Bekmuradova

**TAQRIZCHILAR:**

11. SamDVMChBU, "Agrotexnologiyalar, ishlab chiqarishni boshqarish va avtomatlashtirish" kafedrasining professori **Umurzoqov E.**
22. ToshDAU Samarqand filiali Agrobiologiya fakulteti O'simlikshunoslik va meva sabzavotchilik kafedrasida dotsenti, q.x.f.d. **G'aybullayev G'.S.**

ISBN: 978-9910-743-3-8-2



## MUNDARIJA

Mikroskopning tuzilishi va xillari, ular yordamida irsiyatning moddiy asosini o'rganish.....	4
Hujayra tuzilishi.....	8
Xromosoma morfologiyasi. Irsiyatning molekulyar asosini o'rganish.....	16
Nuklein kislotalar. Oqsilning biologik sintezi.....	23
Xujayraning mitoz bo'linishi.....	36
Xujayraning meoz bo'linishi.....	42
Chang naychasining o'sishi.....	49
Qo'sh urug'lanish. Apomiksis.....	54
Monoduragay chatishtirish.....	58
Diduragay chatishtirish.....	78
Genlarning komplementar, epistaz va polimer ta'siri .....	88
Genlarni birikkan xolda naslga o'tishi. Krossingover.....	96
Miqdoriy belgilarning nasldan-naslga o'tishi.....	106
O'zgaruvchanlik xillari. Mutatsion o'zgaruvchanlik.....	108
Poliploidiya hodisasi .....	111
Uzoq formalarni duragaylash va uning qiyinchiliklari.....	124
Gen injeneriyasi va biotexnologiya.....	127
Populyatsiyalarda kechadigan genetik jarayonlar.....	132
Genetikadan masalalarni yechish uchun uslubiy tavsiyalar.....	136
Mustaqil yechish uchun masalalar.....	145
Ba'zi tayanch iboralar izohi.....	148



## MAVZU: MIKROSKOPNING TUZILISHI, ULAR YORDAMIDA IRSIYATNING MODDIY ASOSINI O'RGANISH

**Mashg'ulotning maqsadi:** Mikroskop bilan tanishish va ishlash qoidasini o'rganish.

**Kerakli jihozlar va asbob uskunalar:** doimiy preparat, mikroskop xillari, buyum va qoplag'ich oynalar, cho'tkacha, pipetka, mikrotom preparatlar, nina va suv.

Mikroskop – o'rganilayotgan obyektning aksini olish va uning tuzilishidagi mayda detallarni ko'rish imkonini beradigan optik asbob. Yorug'lik mikroskoplari inson ko'zi ko'rish bilan imkoniyati bo'lmagan ob'ektlarni 500 marta kattalashtirib ko'rsatadi.

Kattalashtirishning foydali va foydasiz xillari mavjud. Kuzatilayotgan obyektning kattalashtirish natijasida uning tuzilishidagi yangi detalni ko'rish – **foydali**, obyektning yuz va undan ziyod marta kattalashtirib xam yangi detalni ko'rolmaslik – **foydasiz** kattalashtirish deyiladi.

Sanoatda mikroskopning bir necha yorug'lik, elektron tipi ishlab chiqarilgan. Yorug'lik mikroskop asosan biologik obyektlarni tekshirish uchun ishlatiladi. Ularning oddiy ishchi, tadqiqotlar uchun va universal xillari mavjud. Biologik tadqiqotlarda MB mikroskopidan tashqari biologik yorug'lik mikroskoplari – BIOLAM, MIKMED, MBR (ishchi biologik mikroskop), MBI (biologik tadqiqot mikroskopi) va MBS (biologik stereoskopik mikroskop)lardan foidalaniлади. Ular mikroobyektning 56 dan 1350 martagacha kattalashtirish imkonini beradi. Bundan tashqari mikroskopning lominissentli (LYUMAM), ultrabinafsha (MUF), infraqizil (MIK), elektron (EM) tiplaridan foidalaniлади.

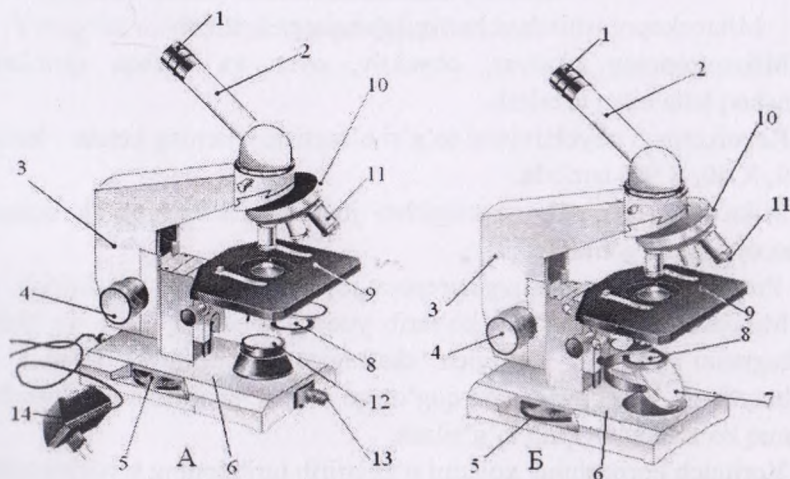
Mikroskop ikkita optik va mexanik tizimga ajratiladi (1 - rasm).

Optik tizimga obyektiv, okulyar va yoritgich qurilma (diafragmali va yorug'lik filtrlı kondensator, oyna yoki elektriyoritgich) kiradi.

**Obyektiv** – mikroskopning muxim qismlaridan biri, obyektning kattalashtirish imkonini beradi. Obyektiv linzali metallik silindrdan iborat. O'quv maqsadida x8 va x 40 obyektivlaridan foidalaniлады.

**Okulyar** – obyektivga qaraganda murakkab tuzilgan. 2 - 3 ta obyektiv linzali metallik silindrdan iborat (okulyarlar x7, x10, x15 bilan raqamlangan). Ikkita linza orasiga diafragma joylashtirilgan.

Mikroskopning umumiy kattalashtirish xajmini aniqlash uchun obyektivning kattalashtirish xajmi okulyar kattalashtirish xajmiga ko'paytiriladi.



**1 - rasm. Yorug'lik mikroskopining tuzilishi: A – MIKMED; B – BIOLAM.**

1 – okulyar, 2 – tubus, 3 - tubus tutgich, 3 – makrovint, 5 – mikrovin, 6 – asos, 7 – oyna, 8 – kondensor, 9 – buyum stolchasi, 10 – revol'yer, 11 – obyektiv, kollektor linza korpusi, 13 – lampali patron, elektr ozuqa manbai.

**Yorug'lik qurilmasi** – oyna yoki elektriyoritgichdan, predmet stolchasiga birlashtirilgan kondensordan tuzilgan.

**Oyna** – kondensor orqali yorug'likni obyektga yo'naltirish imkonini beradi. Oyna yuzasi ikki xil – tekis va egik.

**Elektriyorutgich** – kondensor ostiga tutgichga joylashgan.

**Kondensor** – metallik silindrga o'rnatilgan 2 – 3 linzadan iborat.



**Mexanik tizim** – tutgich, mikrometr mexanizm va mikrometr vintdan, tubus, makrovint, kondensor, revolyer va predmet stolchadan iborat.

**Tutgich** – mikroskop asosi.

**Tubus** – ustiga okulyar oʻrnatilgan silindr.

Revolyer – obyektivni tez almashtirish uchun moslama.

**Makrovint** – obyektivda fokusni boshqarish maqsadida foydalaniladi.

**Buyum stolchasi** – buyumni joylashtirish uchun.

### **Mikroskop bilan ishlash tartibi.**

Mikroskopni ishlash uchun qulay holatga keltirish.

1. Mikroskopning okulyar, obyektiv, oyna va boshqa qismlarini yumshoq latta bilan tozalash.
2. Revolverdagi obyektivlarni toʻgʻri oʻrnatish. Ularning ketma – ketligi (X 9, X 40, X 90) tartibda.
3. Mikroskop toʻgʻrisiga yoritgichni joylashtirish. Yorugʻlik oqimini yassi oynaga toʻgʻrilash.
4. Preparatni X 9 obyektivga preparat joylashtirgichga joylashtirish.
5. Mikroskop kondensorini koʻtarib yuqori xolatga qoʻyish va tashqi dafragmani yopish. Yoritgich diafragma tirqishini 1-2 mm ga kichraytirish. Yassi oynaga oq qogʻoz qoʻyish. Lampochkani qogʻozdagi ip aniq koʻrinadigan qilib toʻgʻrilash.
6. Yoritgich korpusining xolatini oʻzgartirib turib ipning tasvirini tashqi diafragma markaziga joylashtirish.
7. Engil xarakter bilan kondensorni pastga – tepaga yurgizib yoritgich diafragmasining tasvirini mikroskop koʻrish markazida aniq koʻrsatadigan qilish.
8. Kondensorni tushirib koʻrish markazida bir xil yorugʻlikka erishish.
9. Preparatni yoki x 40 obyektivida, yoki x 90 immersion obyektivida tekshirib koʻrish lozim. Zarur obyektiv qoʻyilgach, yaxshi yorugʻlikka erishish uchun darhol kondensorni koʻtarish.
10. Ishni tugatgach (yoki tanaffus qilinganda) preparatni chiqarib mikroskopni x 9 obyektivga qoʻyib, gʻilof bilan yopiladi. Yoritgich oʻchiriladi.



### **Ishning borishi.**

**Topshiriq 1.** Mikroskop tuzilishi bilan tanishish. Uning qismlari nomlarini va vazifasini o'rganish.

**Topshiriq 2.** Mikroskopni ishchi holatiga keltirish.

**Topshiriq 3.** Immersion sistemada ishlashni o'rganish.

### **Muxokama uchun savollar.**

1. Mikroskopning qanday xillari mavjud?
2. Mikroskop qanday tizimlardan iborat?
3. Yorug'lik mikroskopining qanday xillari bor?

## MAVZU: HUYAYRA TUZILISHI

**Mashg'ulotning maqsadi:** O'simlik hujayrasi tuzilishini o'rganish va mikroskop ostida ko'rib rasmini chizish.

**Kerakli jihozlar va asbob uskunalar:** Mikroskop, o'simlik to'qimalaridan tayyorlangan preparatlar.

### Topshiriq.

1. O'simlik to'qimalaridan tayyorlangan preparatlarni mikroskop ostida ko'rish, rasmini chizish.
2. Xujayra organoidlari funksiyalarini o'rganish.
3. Xujayra tuzilishini o'rganish.

**Asosiy tushunchalar.** O'simliklar barcha tirik organizmlar kabi hujayralardan tuzilgan. Hujayra – bu tirik organizmlarning oddiy va zarur elementi bo'lib, uning tuzilishi, rivojlanishining va hayot faoliyatining asosi bo'lib hisoblanadi. Hujayra o'zaro bog'langan ikkita eng muxim qism – sitoplazma va yadrodan iborat. Bu hujayraning asosiy va umumiy komponentlaridan biridir. Sitoplazma yarmi suyuq, shirasimon, yadro esa quyuqroq bo'ladi. Hujayra sitoplazmasida yadrodan tashqari Goldji kompleksi, mitoxondriya, ribosomalar, endoplazmatik to'r, plastidalar, lizosomalar, sentrosoma kabi organellalar uchraydi. Organizmlarning to'qima hujayralari yupqa, pishiq pardaga o'ralgan bo'lib, tashqi membrana deb ataladi ( kattaligi 100 angstromga to'g'ri keladi). U uch qavatdan: tashqi, o'rta va ichki qavatlardan iborat.

**Yadro qobig'i** – xujayraning ximoya vositasi, qobiq ichida sitoplazma joylashib uning qobiqqa tegib turgan yuzasi hujayra membranasi yoki plazmalemma deyiladi.

**Plazmalemma** - hujayraning tashqi muhit bilan moddalar almashinuvini idora etadi.

**Sitoplazma** hujayra ichidagi barcha bo'shliqlarni to'ldirib turadigan yarim suyuq moddalardir. Hujayra yadrosi, barcha organellalar va ximiyaviy moddalar sitoplazmada joylashgan. Bu organoidlar aniq fiziologik va biokimyoviy vazifalarni bajaradi.

**Gialolazma**- sitoplazmani to'ldiradigan va uning faol ishlaydigan qismi. Unda qator hayot uchun zarur kimyoviy jarayonlar kechadi.



Tarkibiga ko'plabshu jarayonlarni amalga oshiradigan oqsil - fermentlar kiradi.

**Mitoxondriyalar** (grekcha mitos - ip, xondrion - dona demakdir) tayoqchasimon, ipsimon va donador shaklda bo'lib, xar bir hujayrada uchraydi. Kattaligi 0,5–1,5 mkm.gacha bo'ladi va o'sayotgan to'qimalar hujayralarida ko'proq uchraydi. Ularning hujayradagi miqdori 100 – 3000 gacha. Mitoxondriyalar soni 1 ta (bir xujayrali suvo'tlar) bo'lgan xujayralar xam mavjud. Mitoxondriya tarkibi asosan oqsil va lipidlardan iborat. RNK va DNK xam uchraydi. Hujayrada energiya hosil qiluvchi ximiyaviy reaksiyalar mitoxondriyalarda ruy beradi. Energiya hosil qiluvchi ximiyaviy reaksiyalar mitoxondriya sirtida amalga oshadi. Mitoxondriyalar, uglevodlar, aminokislotalar, yog'larni oksidlash funksiyalarini bajarib, energiya manbai ATF ishlab chiqaradi. ATF hujayraning bo'linishi uchun sarflanadi.

Hujayrada sintez bo'ladian ko'pchilik moddalar yoki tashqariga chiqshi, yoki hujayra ichidagi vakuolaga kirishi lozim.bu vazifani diktiosomalalar bajaradi va ularning barchasining yig'indisi Goldji apparati deb aytiladi. **Goldji apparati** barcha hujayralarda uchraydi. U hujayraning o'zida ishlanib chiqadigan turli moddalarni (garmonlarni ) to'plash va ortiqcha suv, zararli moddalarni hujayradan chiqarib yuborish vazifasini bajaradi. Bu organellani 1898 yilda Italyan olimi K. Goldji nerv hujayralari sitoplazmasida aniqlagan. Goldji apparati qo'sh membrana bilan o'ralgan, ko'pgina bo'shliq, yirik vakuola va mayda pufakchalardan iborat ekanligi aniqlangan.

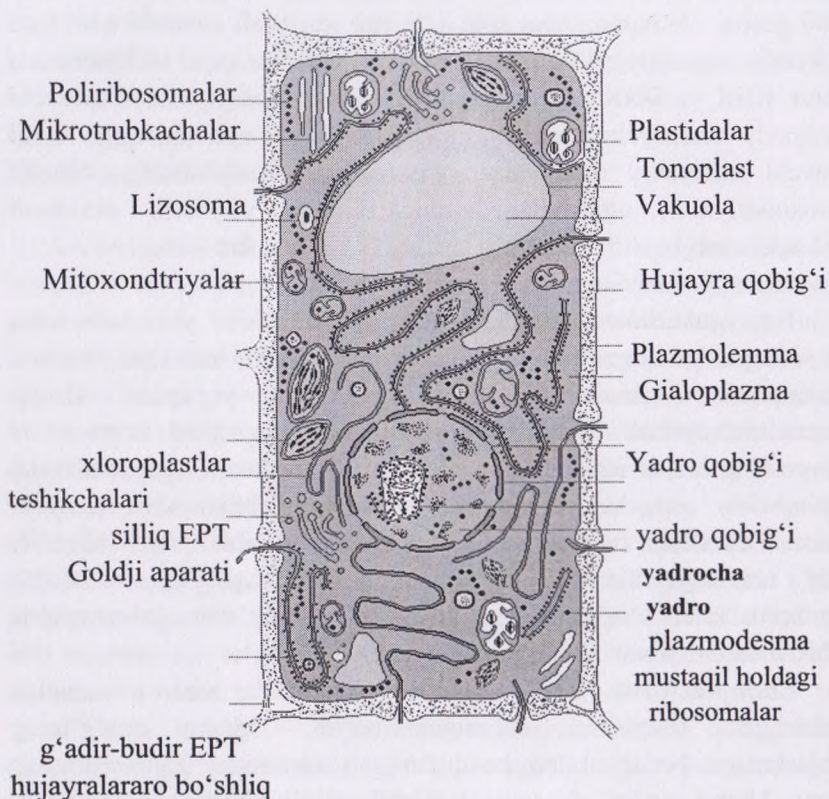
**Endoplazmatik to'r** – juda ko'p moddalar sintezini amalga oshiradigan sitoplazma organoidi bo'lib, hujayra qobig'ining sitoplazmaga botishi bilan hosil bo'lgan sertarmoq kanalchalardan iborat. Uning sirtiga ribosoma yopishib olishi hisobiga g'adir-budir qismi shakllanadi va bu qismda oqsil moddalari (garmonlar, fermentlar) sintezlanadi.

Silliq qismida esa yog'lar, uglevodlar sintezlanadi. Endoplazmatik to'r oziq moddalarni tashish (transport), saqlash va tashqi ta'sirni o'tkazish vazifasini bajaradi.

**Ribosoma** ribonuklein kislotali tanacha ma'nosini anglatadi. Juda mayda organoidlar (diametri 250 A<sup>0</sup>), faqat elektron mikroskopda ko'rish mumkin. Shakli sharsimon. Hujayrada 5 mln gacha ribosoma



uchraydi. Ribosomalar tarkibi yadro nazorati ostida oqsil molekularini sintez qiladi. Shuning uchun ular yosh o'sayotgan hujayralarda ko'proq uchraydi. Hujayra yadrosidan tashqari ribosomalar mitoxondriya va xloroplastlarda uchraydi va qisman shu organoidlar oqsili sintezida ishtirok etadi.



**2- rasm. Elektron mikroskopda turli o'simlik hujayralarini o'rganish asosida tuzilgan hujayra tuzilishining zamonaviy (umumlashgan) sxemasi.**

**Lizosomalar** – (grekcha so'z bo'lib, lizis – eritish, parchalash, soma-tanacha degan ma'nolarni anglatadi). Juda mayda (diametri 0,5 mkm.gacha) dumaloq tanachalar. Sitoplazmada oziq moddalarni o'z

tarkibidagi suyuqlik fermentlar ishtirokida parchalash, eritish, ya'ni hazm qilish vazifasini bajaradi. Tarkibi fermentlardan iborat bo'lib, oqsil, uglevod, nuklein kislotalar va lipidlarni hazm qiladi.

**Sentrosoma** hujayra markazi bo'lib, u hujayra bo'linishida hujayralarni qutblarga tarqalishida, axromatin iplarni hosil qiladi va mexanikaviy kuch vazifasini bajaradi.

**Plastidalar** – tanachalar yirik bo'lganligi sababli yorug'lik mikroskopi ostida yaxshi ko'rinadi. Faqat o'simlik hujayralarida uchraydi. Plastidalarning uch xili mavjud: xloroplastlar (yashil), xromoplastlar (rangli) va leykoplastlar (oq). Plastidalar bir xildan boshqasiga o'tish xususiyatiga ega (masalan, xloroplastlarning xromoplastlarga aylanishi).

**Xloroplastlar** – yuksak o'simlilar plastidalar, xlorofill donachalari bor, ya'ni yashil o'simliklarda fotosintez jarayonida ishtirok etadi.

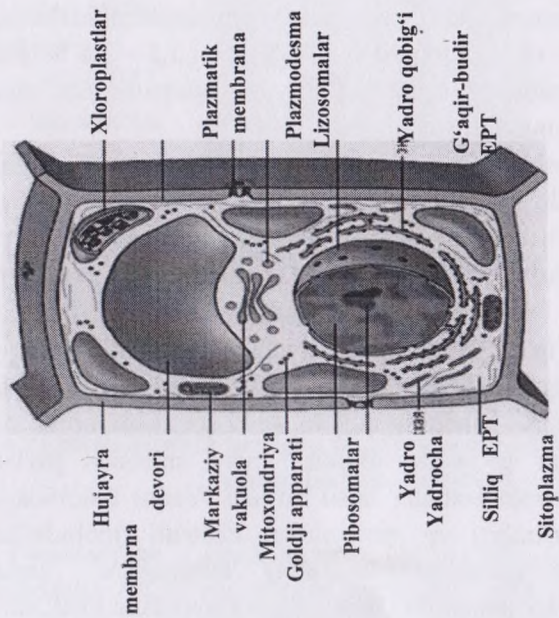
**Vakuola** – hujayra shirasi bilan to'lgan pufakchalarga o'xshaydi. Unda suv va suvda erigan moddalar glyukozalar, mineral tuzlar, oshlovchi moddalar va boshqalar uchraydi.

O'simliklar hujayrasi ximiyaviy tarkibi quyidagicha: kislorod 65 – 75 %, uglerod 15 – 18 %, vodorod 8 – 10 %, azot 1,5 – 3,0 %. Bundan tashqari hujayrada oltingugurt, kaliy, natriy, kalsiy, temir, rux, mis, yod kabi moddalar kam miqdorda uchraydi.

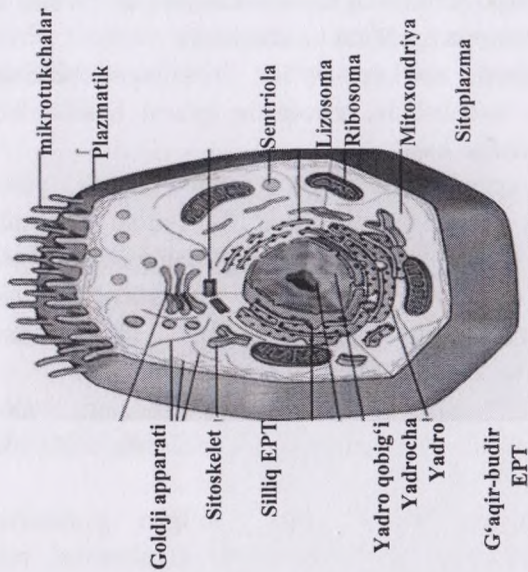
**Yadro** – barcha tirik hujayralarning hujayralarning doimiy va muhim qismi bo'lib (bitta hujayrada bitta yoki bir nechta bo'lishi mumkin), irsiy belgilarni nasldan-naslga berilishida va oqsil sintezlanishida asosiy rol o'ynaydi. Dumaloq, oval, cho'zinchoq shakllarda bo'ladi. Yosh hujayralarda yadro hajmi rivojlanganlariga qaraganda yirik bo'ladi. Hujayra yadrosi ichidagi xromatin iplari, yadro shirasi (nukleoplazma), yadrocha va yadro qobig'i uning asosiy elementlari xisoblanadi. Yadro tashqi va ichki qobiqdan iborat, ko'p teshikchali. Hujayra bo'linishi oldidan yadro shirasida joylashgan xromatin iplardan xromosomalar hosil bo'ladi. Yadro tarkibida oddiy oqsillar (asosli gistonlar) va protaminlar, kislotali (globulinlar) va murakkab oqsillar (nukleoproteidlar)ning birikmalari uchraydi. Yadroning asosiy irsiy materialini tashiydigan komponent DNK dir.



### O'SIMLIK HUJAYRASI



### HAYVON HUJAYRASI



3-rasm. O'simlik va hayvon hujayrasining tuzilishi.



## Hujayra yadrosining tuzilishi va funksiyasi.

Asosiy organoidi	Tuzilishi	Funksiyasi
Xayvon va o'simlik hujayralari yadrosi	Yumaloq yoki ovalsimon shaklda	
	Yadro qobig'i 2 qavat membranadan iborat	1.Yadroni sitoplazmadan ajratadi. 2.Yadro va sitoplazma o'rtasida modda almashinuvini amalga oshiradi.
	Yadro suyuqligi (karioplazma) – yarim suyuq modda	Yadrocha va xromosomalar joylashgan muxit
	Yadrocha sferik va noto'g'ri shaklli	Ribosoma tarkibiga kiradigan RNK sintezi o'tadi
	Xromosomalar – faqat xujayra bo'linishida ko'rinadigan zich uzunchoq va ipsimon hosilalar	Nasldan – naslga o'tadigan irsiy axborotni saqlaydigan DNK ni saqlaydi.

## Hujayra sitoplazmasi organoidlari tuzilishi va funksiyasi.

Asosiy organoidlari	Tuzilishi	Funksiyasi
Sitoplazma	Mayda donsimon shaklli yarim siyuq modda. Yadro va organoidlar joylashgan.	1.Yadro va organoidlarning o'zaro ta'sirini ta'minlaydi. 2. Biokimyoviy jarayonlar tezligini boshqaradi. 3. Tashuvchi vazifasini bajaradi.
EPT – endoplazmatik to'r	hujayra kobigining sitoplazmaga botishi bilan xosil bo'lgan sertarmoq kanalchalardan iborat. 2 xil: silliq va q'adir budir yuzali.	1.G'adir budir qismda – oksil moddalari (garmonlar,fermentlar) sintezlanadi. 2.Silliq qismida - yoglar,uglevodlar sintezlanadi. 3.Oziq moddalarni tashish

		(transport), saqash va tashqi ta'sirni o'tkazish vazifasini bajaradi.
Ribosomalar	Diametri 15 – 20 mm lik mayda tanachalar.	Oqsil malekulalari sintezini amalga oshiradi.
Mitoxondriyalar	tayokchasimon, ipsimon va donador shaklli (0,2 – 0,7 mkm). Tashqi qobig'i 2 ta membranadan iborat: tashqi – silliq, ichki – xochsimon bo'rtmadan (fermentlar joylashgan) iborat.	1.Hujayrani energiya bilan ta'minlaydi. 2.Mitoxondriya membranasi fermentlar yordamida ATF sintezlanadi.
Plastidalar (faqat o'simlik hujayralariga xos) – 3 xil bo'ladi: 1.Xloroplastlar  2.Xromoplastlar  3.Leykoplastlar	- hujayraning ikki membranali organellasi. - yashil rangli, oval shaklli, sitoplazmadan ikkita uch qobiqli membrana bilan ajratilgan. Ichki qismida xlorofill donachalari bor. - sariq, qizg'ish, qo'ng'ir rangli, karotin to'planishi natijasida hosil bo'ladi. - rangsiz plastidalar (ildizda, tuganakda, piyozboshda bo'ladi).	-quyosh yorug'lik quvvatidan foydalanib onorganik moddalarni organikka aylantiradi.  - o'simliklarning turli qismlariga qizil va sariq rang beradi.  - zaxira oziq moddalar to'playdi.
Goldji kompleksi	Qo'sh membranali, ko'pgina bo'shlik, yirik vakuola va mayda pufakchalardan iborat.	1.Endoplazmatik to'rdagi sintezlangan organik moddalarni to'playdi va chiqarib yuboradi. 2. Lizosoma hosil qiladi.
Hujayra markazi	Ikkita kichik tanachadan - sentriola va sentrisferadan iborat.	Hujayra bo'linishida asosiy o'rinni egallaydi.
Hujayra go'shimchalari	Hujayraning doimiy komponentlari – uglevodlar, yog'lar va oqsillar.	Hujayra hayot faoliyati jarayonida ishtirok etadigan zaxira oziq moddalar



## **Hujayra organoidlari va ularning funksiyalari:**

Hujayra  
membranasi

Plastidalar

Endoplazmatik  
to'r

Ribosomalar

### **Muhokama uchun savollar**

1. Xujayraning irsiyatda qanday ahamiyati bor?
2. Xujayraning shakli va o'lchami qanday bo'lishi mumkin?
3. Xujayraning ximiyaviy tarkibi qanday moddalardan tashkil topgan?
4. Xujayra organoidlari va ularning vazifalarini tushuntirib bering.



## MAVZU: XROMOSOMA MORFOLOGIYASI. IRSIYATNING MOLEKULYAR ASOSINI O'RGANISH.

**Mashg'ulotning maqsadi:** Hujayralarda xromosomalar morfologiyasini o'rganish.

### **Kerakli jihozlar va asbob uskunalar:**

Mikroskop, Petri chashkalari, filtr qog'ozi, o'simlik barglari, ildizlari, skalpel, buyum oynasi, yopgich oyna, suv.

### **Topshiriq:**

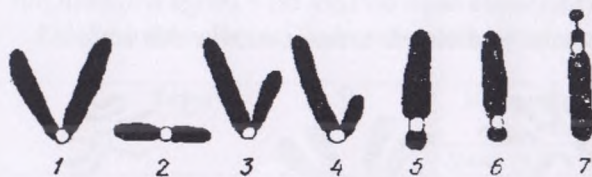
1. Xromosoma morfologiyasi rasmini chizish.
2. Ba'zi o'simliklar kariotipini o'rganish va rasmini chizish.

**Xromosoma** – (grekchadan chroma – rang, soma - tana) hujayra yadrosining funksional tuzilishidagi asosiy element. Hujayra b'olinish vaqtida faol bo'yalish xususiyatiga egaligi uchun "xromosoma" nomini olgan. Genetik materialni saqlash va nasldan – naslga o'tkazishda asosiy o'rinni egallaydi. Tarkiban DNK va oqsil molekulalaridan tashkil topgan.

Xar bir o'simlik va hayvon turlarining xromosomalari o'ziga hos morfologik xususiyatga ega. Ular xromosomalarining soni, shakli va va boshqa morfologik belgilari bilan farq qiladi. Xromosomalarning morfologiyasi va miqdorini hujayra bo'linishining metafaza va anafaza bosqichlarida ko'rish mumkin. Xar bir xromosomaning o'rtasida uni ikkiga bo'lib turuvchi sentromera mavjud. Sentromeraning joylashishiga qarab xromosomalar quyidagi ko'rinishlarda bo'ladi.

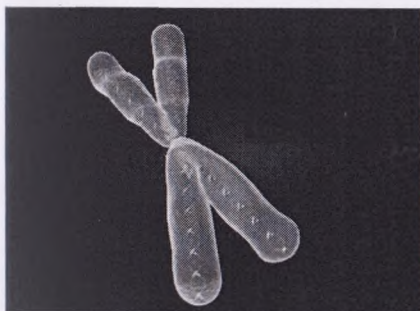
1. Metatsentrik (teng yelkali) xromosoma.
2. Submetatsentrik (biroz teng bo'lmagan yelkali) xromosoma.
3. Akrotsentrik (o'ta teng bo'lmagan yelkali) xromosoma.
4. Telotsentrik (yo'ldoshli) xromosoma.

Xar bir xromosoma ikkita xromatiddan tashkil topgan. Xar bir xromatid esa xromonema ipchalaridan, ya'ni juda nozik xromofibrill tolalaridan (DNK va oqsil molekulasidan) iborat. Xromosomalar soni doimiy bo'lib, u organizm turining sistematik belgisidir.



**4-rasm. Xromosomaning xillari (tashqi ko‘rinishi bo‘yicha):**

1,2-metatsentrik (teng yelkali) xromosoma; 3-submetatsentrik (bir oz teng bo‘lmagan yelkali) xromosoma; 4,5 va 6-akrotsentrik (o‘ta teng bo‘lmagan yelkali) xromosoma; 7-yo‘ldoshli (telotsentrik) xromosoma.



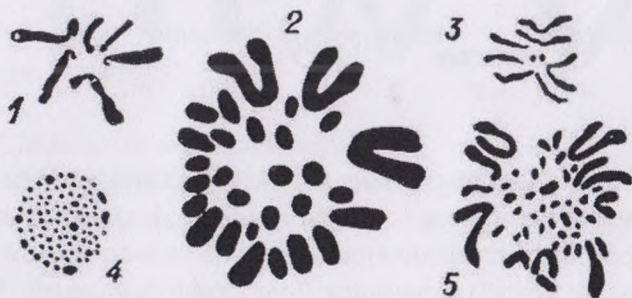
**5-rasm. Xromosomaning umumiy ko‘rinishi.**

Organizm tana (somatic) hujayralaridagi xromosomalar soni shakli va o‘lchami **kariotip** deb ataladi. O‘simlik ayrim turlarida xromosomalar son jihatdan bir xil bo‘lsa xam, lekin shakli va o‘lchami xar xil bo‘ladi. Kariotip asosida tuzilgan sistematika **kariosistematika** deyiladi.

Xujayra yadrosida tana (somatic) hujayralarda xromosomalar o‘zining juftiga ega bo‘lib, ularda xromosomalar soni  $2n$  yoki  $2x$  bilan ifodalanib, bunday to‘plam diploid to‘plam deyiladi. Jinsiy hujayralardagi xromosomalar soni somatik xujayralardan farqli xar bir gomologik xromosoma juftidan bitta qatnashadi va bu xromosomalar gaploid to‘plami deyilib  $n$  yoki  $x$  bilan belgilanadi. Shunday qilib, jinsiy hujayralarning xromosomalar soni somatik hujayralarnikidan 2 marta kam. Erkak va urg‘ochi gametalar (yetilgan jinsiy hujayralar) qo‘shilishi (urug‘lanishi) natijasida somatik (tana) hujayra paydo bo‘ladi.



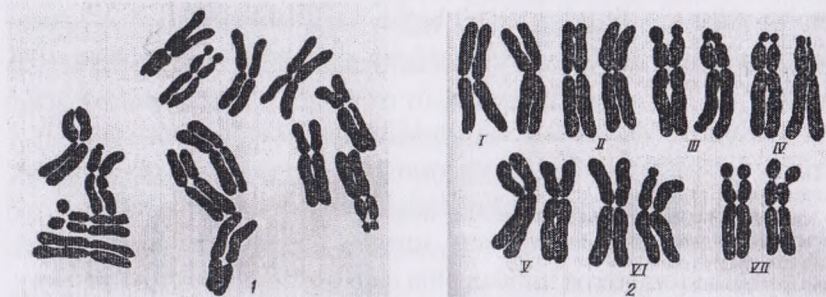
Urug'lanish natijasida hosil bo'lgan bir – biriga o'xshash juft xromosomalar **gomologik xromosomalar** deb ataladi.



**6-rasm. Ba'zi o'simlik va hayvon turlarining kariotipi.**

1-skerda (*Crepis capillaris*); 2-chigirtka (*Tettigonia cantans*); 3-meva pashshasi (*Drosophila melanogaster*); 4-kapalak (*Dasychira pudibunda*); 5-xo'roz (*Gallus domesticus*).

Organizmlarning o'sishi, rivojlanishi va ko'payishi hujayralar sonining ko'payishi orqali amalga oshadi. Hujayraning ko'payishi uning bo'linishi natijasida ro'y beradi.



**7-rasm. Javdar kariotipi ( $2n = 14$ ):**  
 1 – metafaza bosqichi; 2 – idiogramma;  
 I – VII - gomologik xromosomlar jufti.

## Ekinlar hujayralardagi jinsiy va somatik xromosomalar soni.

Turlar	Hujayralardagi xromosomalar soni	
	Jinsiy (n)	Somatik(2n)
1	2	3
<b>Dala ekinlari</b>		
Oddiy bug'doy ( <i>Triticum monococcum</i> L)	7	14
Qattiq bug'doy ( <i>Triticum durum</i> L )	14	28
Yumshoq bug'doy ( <i>Triticum aestivum</i> L )	21	42
Javdar ( <i>Secale cereale</i> L)	7	14
Ekma suli ( <i>Avena sativa</i> L)	21	42
Arpa ( <i>Hordeum sativum</i> ( <i>H.vulgare</i> , <i>H. Disticum</i> L.)Less )	7	14
Makkajo'xori ( <i>Zea mays</i> L.)	10	20
Sholi ( <i>Oryza sativa</i> L.)	12	24
Gorox ( <i>Pisum sativum</i> L.)	7	14
Fasol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	11	22
No'xat ( <i>Cicer arietinum</i> L.)	8	16
Kungaboqar ( <i>Helianthus annus</i> L.)	17	34
Soya ( <i>Glycine hispida</i> Maxim)	20	40
Yeryong'oq ( <i>Arochis hypogea</i> L.)	10	20
G'o'za ( <i>Gossypium herdaceum</i> L.)	13	26
Oddiy g'o'za ( <i>Gossypium hirsutum</i> L.)	26	52
Peru (egipet) g'o'zasi ( <i>Gossypium barbadense</i> L.)	26	52
Qand lavlagi ( <i>Beta vulgaris</i> L.)	9	18
Madaniy kartoshka ( <i>Solanum tuberosum</i> L.)	24	48
Tamaki ( <i>Nicotiana tabacum</i> L.)	24	48
Yer noki (topinmabur) ( <i>Helianthus tuberosus</i> L.)	51	102
Qizil sebarga ( <i>Trifolium pretense</i> L.)	7	14
Ekma beda ( <i>Medicago sativa</i> L.)	8	16
Sariq beda ( <i>Lipinus luteus</i> L.)	8	16
<b>Sabzavot ekinlari</b>		
Tomat ( <i>Lucopersicuv esculentum</i> Mill.)	12	24
Qizil qalampir ( <i>Capsicum annum</i> L.)	12	24
Bodring ( <i>Cucumis sativus</i> L.)	7	14
Gigant qovoq ( <i>Cucurbita maxima</i> Duch.)	24	48
Tarvuz ( <i>Citrullus vulgaris</i> Schrad.)	11	22
Bosh karam ( <i>Brassica oleracea var.capitata</i> L.)	9	18
Piyoz ( <i>Allium cepa</i> L.)	8	16



Mevali ekinlar		
Olma ( <i>Malus domestica</i> Borkh.)	17	34
Nok ( <i>Pyrus communis</i> L.)	17	34
Abrikos ( <i>Armeniaca vulgaris</i> L.)	8	16
Gilos ( <i>Cerasus vulgaris</i> L.)	16	32
Olxo'ri ( <i>Prunus domestica</i> L.)	24	48
Shaftoli ( <i>Persica vulgaris</i> Mill.)	8	16
Klupnay ( <i>Fragaria moschata</i> Duch)	21	42
Qizil smorodina ( <i>Ribes rubrum</i> L.)	8	16
Qora smorodina ( <i>Ribes nigrum</i> L.)	8	16

### Laboratoriya mashg'ulotining borishi:

Xromosoma tashqi ko'rinishi xujayra sikli davomida o'zgaradi. Interfazada kuzatish qiyin bo'lganligi sababli bo'linish fazalarining birida – metafazada kuzatish mumkin.

O'simliklarni kariotipini o'rganishda nishlagan urug' o'simtasidan chida m tayyorlanadi, barg hujayralaridan foydalaniladi. Kariotipni o'rganish uchun idiogramma tuziladi.

### Ishni bajarish tartibi

O'simliklarning kariotipini o'rganish va tahlil qilish barg hujayralari va urug'ning o'simtasidan tayyorlangan preparatlardan foydalaniladi. Kariotipni o'rganish uchun esa oldin idiogramma tuzish kerak bo'ladi. Idiogramma (bir xil xromosomalarni juftlash) tuzish uchun kariotiplar (metafazada) suratga olinib, gomologik xromosoma juftlari kesib olinadi va terib chiqilib suratga olinadi. Xromosomalarning uzunligini o'lchash uchun bitta katta xromosomaning haqiqiy uzunligini mikroskop tagida o'lchash kerak. Faraz qilaylik, uning haqiqiy uzunligi 3,4 mkm. Suratdagi uzunligi esa 14 mm. Fotoapparatning kattalashtirish hajmini aniqlaymiz.  $10000:3,4=2941$  marta. Boshqa xromosomalarning haqiqiy uzunligini bilish uchun suratdagi xromosoma uzunligini 2941 ga bo'lamiz. Masalan, suratdagi xromosoma uzunligi 15 mm bo'lsa unda uning haqiqiy uzunligi quyidagicha bo'ladi.

$7\text{mm}=17000\text{ mkm} : 2941=5,8\text{ mkm}$ .

Xromosomaning nisbiy uzunligini chida uchun xromosomaning uzunligini barcha xromosomalar uzunligi yig'indisiga bo'lib 100 ga ko'paytiriladi. chida m sentromera indeksleri quyidagicha topiladi.

$$\text{Elka indeksi} = \frac{\text{uzun. elka. uzunligi}}{\text{kalta. elka. uzunligi}} \times 100;$$

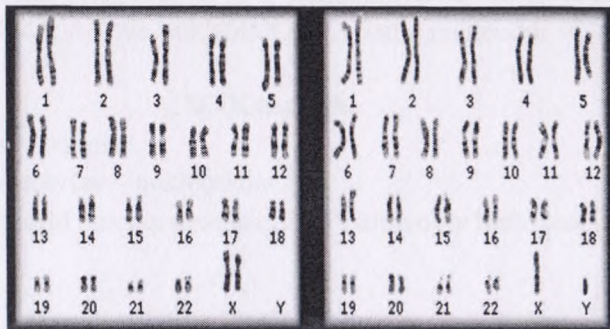
$$\text{Sentromera indeksi} = \frac{\text{kalta. elka. uzunligi}}{\text{xromosomaning umumiy uzunligi}} \times 100;$$

**Fiksatsiya** – fiksatorida ildizlar 2 soat davomida fiksatsiya qilinadi. Keyin 70 ° S li spirda sovutgichda saklanadi. Fiksatsiya uchun maxsus aralashmadan foydalaniladi. Bu aralashmaga **fiksator** deyiladi. Masalan, sitologik tekshirishlar uchun Karnua fiksatori kulllaniladi. Bu fiksatorning tarkibi 6 qism 96 °li spirt, 3 qism xlorofill va 1 qism muz sirka kislotasidan (6:3:1) iborat. Yoki bu tajribada tarkibi 3 qism 96 ° li spirt va 1 qism muz sirka kislotasidan iborat fiksator – Klark fiksatoridan foydalaniladi.

**Buyash.** Bo'yash uchun maxsus bo'yovchi moddalardan foydalaniladi. Bo'yovchi moddalar murakkab organik birikmalar bo'lib, ularning tarkibida bo'yovchi maxsus gruppalar xromotodorlar bo'ladi.

Sitologik ishlar uchun ko'pincha karmin bo'yovchi moddasidan foydalaniladi. Karmin to'q ( qirmizi, jigar ) rangli poroshok bo'lib, undan eritma tayyorlanadi. Buning uchun 2-4 gramm karmin, 55ml distillangan suv va 45ml muz sirka kislotasi kolbaga solinadi. Kolba probka bilan berkitiladi va suv yordamida 30-60 min qaynatiladi. Sovugandan keyin filtrlash lozim (ikkinchi kuni filtrlash ham mumkin).

### Topshiriq.





Yuqorida keltirilgan rasmdan foydalanib erkak va ayol organizmi kariotipini aniqlang.

**Muhokama uchun savollar:**

1. Xromosomalar sentromeraning joylashuviga qarab necha xil shaklda bo'ladi?
2. Kariotip va kariosistematika nima?
3. Xromosoma o'zgarishlari qaysi chida tekshirishlarida qo'llaniladi?

## MAVZU: NUKLEIN KISLOTALAR. OQSILNING BIOLOGIK SINTEZI.

**Mashg'ulotning maqsadi:** DNK va RNK molekulari tuzilishi va oqsilning chida m sintezi jarayonini o'rganish. Hujayrada DNK va RNK ni ko'rish bo'yicha topshiriqni bajarish.

Adabiyotlar: 1, 2, 9, 10.

**Kerakli jihozlar va asbob uskunalar:** DNK va RNK tuzilishi, oqsil sintezi bo'yicha sxemalar.

### **Topshiriq:**

DNK va RNK nuklein kislotalari tuzilishini, oqsilning chida m sintezini o'rganish va masalalar yechish.

**Nuklein kislota** – tirik organizmlarda irsiy ( chida ) axborotni saqlashni va nasldan – naslga o'tkazishni ta'minlaydigan yuqori molekulari chida birikma.

Tabiatda nuklein kislotalarning tarkibi, tuzilishi va funksiyasi bilan bir – biridan farq qiladigan 2 xili uchraydi: dezoksiribonuklein (DNK) va ribonuklein (RNK). DNK asosan yadroda, RNK yadroda va sitoplazmada uchraydi.

DNK – o'zaro bog'langan bir necha nukleotidlardan tashkil topgan polimer. DNK ning Ikkita (qo'sh) polinukleotid zanjirdan iborat ekanligini 1953 yilda D.Uotson va F.Kriklar aniqlagan.

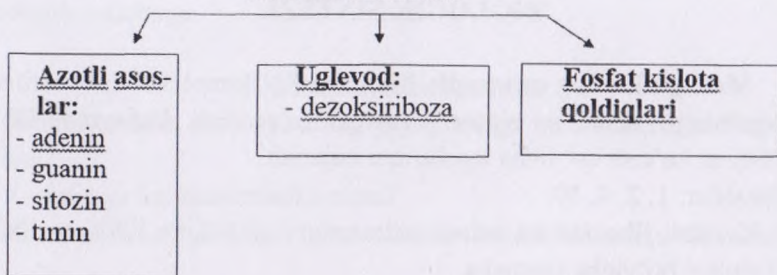
DNK polimer molekulasi tuzilishida to'rt xil nukleotid: sitozin va guanin (purin hosilalari), adenin va timin (pirimidin hosilalari) ishtirok etadi. Nukleotidlar o'z nomining bosh harfi bilan ifodalab belgilanadi. M: Adenin nukleotidi – A, guanin nukleotidi –G va hokazo.

### **DNK tuzilishi.**

- **DNK** – polimer.
- **Monomerlar** – nukleotidlar.
- **Nukleotid** – uchta modda qoldig'i kimyoviy birikmasi.



### Kimyoviy tuzilishi:



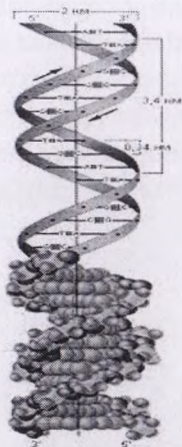
DNK zanjiridan birining tuzilishi ikkinchisiga bog'liq bo'ladi. Zanjirning birida A – joylashgan bo'lsa, uning ro'parasiga T joylashadi, G – joylashgan bo'lsa uning ro'parasiga S joylashadi. Shunday qilib, zanjirning birida A-G-G-S-T-A-S-S nukleotidlari ketma-ket joylashgan bo'lsa, ularning ro'parasida T-S-S-G-A-T-G-G nukleotidlari joylashadi. Bu to'ldirish prinsipiga asoslanadi. Hujayra bo'linishidan oldin undagi DNK molekulalari ikki hissa ortadi, ya'ni **reduplikatsiyasi** yuz beradi. Bunda DNK ning qo'sh spiral zanjiri bir uchidan ajrala boshlaydi va hujayra muhitida mavjud bo'lgan erkin nukleotidlardan DNK zanjiri tuziladi. Qo'sh spiral zanjirda pirimidin va purin asoslari ma'lum masofada joylashishini Chargaff aniqlagan.

1969 yilda Kaliforniya universitetida chida m mikroskopda DNK qo'sh spirali bakteriya hujayralarida suratga olindi. DNK qo'sh zanjiri birining uzunligi ikkinchisi bilan teng. Uotson – Krik taklif etgan sxematik tuzilish (model) umumiy qabul qilingan.

**Replikatsiya** – DNK qo'sh zanjirining o'z-o'zidan ko'payishi demakdir

**Transkripsiya** – DNK molekulasidagi informatsiyani RNK molekulasiga ko'chirilishi demakdir.

**Translyatsiya** – oqsil sintezida aminokislotalarning ketma-ketligini aniqlanishi tushuniladi.

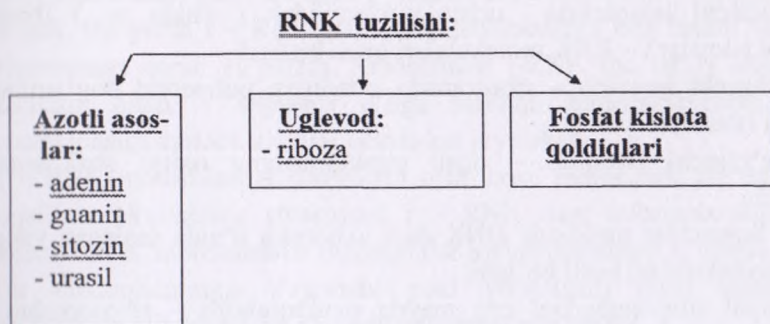


8 – rasm. DNK qo‘sh zanjirining tuzilishi.

DNK sintezi chida m e protsessdir. Bu DNK ning maxsus fermenti polimerazaning faoliyati natijasida yuzaga chiqadi. DNK faqat nukleotidlarning joylashishi tartibini belgilab beradi, reduplikatsiya protsessini esa oqsil fermenti boshqaradi.

RNK strukturasi qo‘sh spiral yo‘q, u DNK zanjiridan biriga o‘xshaydi. DNK zanjirlari kabi RNK ham polimerdir. RNK nukleotidlari A,G,S va U (Uratsil) dan iborat.

RNK ning molekulyar og‘irligi DNK ning molekulyar og‘irligidan kichik, RNK molekulari uzunligi DNK zanjiridan kalta bo‘ladi.





RNK uch xil bo'ladi:

- 1) i – RNK – chida m e yoki vositachi
- 2) t – RNK – transport
- 3) r – RNK – ribosomal RNK.

I – RNK irsiy axborotni yadrodan (DNKdan) sitoplazmaga yetkazadi.

T – RNK sitoplazmadagi nukleotidlarni (aminokislotalarni) oqsil sintezlanadigan joyga – ribosomaga yetkazib beradi. R – RNK oqsil sintezida ishtirok etadi.

### Oqsilning biologik sintezi.

Oqsil sintezi (translyasiya) murakkab biosintetik jarayon bo'lib hisoblanadi. Bu jarayon uchun ko'plab fermentlar va boshqa o'ziga xos makromolekulalar talab etiladi.

Ko'pchilik chida olimlar avvallari irsiyatning moddiy negizi oqsil deb hisoblaganlar. Lekin 1928 yilda angliyalik bakteriolog F.Griffits, 1944 yilda AQSH mikrobiolog genetigi O.Everi tomonidan bakteriyalar ustida olib borilgan tajribalar asosida irsiyatning negizi oqsil emas, nuklein kislotalar ekanligi aniqlandi.

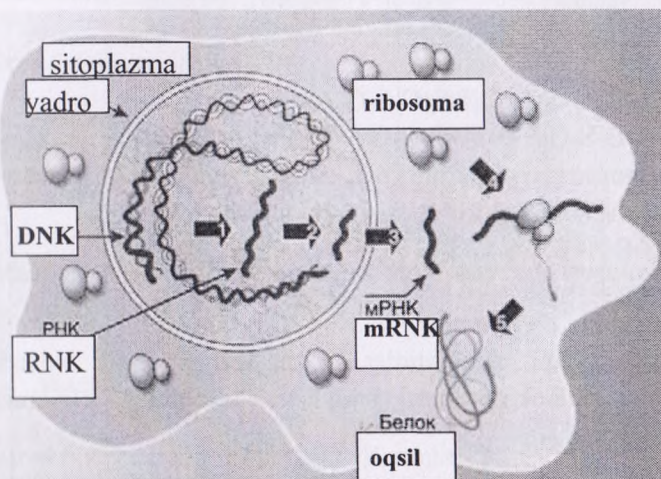
Oqsil sintezi murakkab ko'p bosqichli jarayon bo'lib, xujayraning turli qismlarida quyidagi bosqichlarda o'tadi:

1. **Birinchi bosqich** – i-RNK sintezi (yadroda o'tadi), bu jarayonda DNK dagi axborot i-RNK ga ko'chiriladi. Bu jarayon transskripsiya (lot. "transskriptik" – ko'chirish).
2. **Ikkinchi bosqichda** uchta nukleotiddan ( chida m ) iborat aminokislotalar t – RNK molekulari bilan birikadi.
3. **Uchinchi bosqich** – ribosomada o'tadigan polipeptid bog'lamlari sintezi (translyasiya).
4. **To'rtinchi bosqich** – oqsil strukturasi oxirgi shakllanish bosqichi.

Bu bosqichlar natijasida DNK dagi axborotni o'zida saqlagan yangi oqsil molekulari hosil bo'ladi.

Oqsil sitoplazmadagi eng mayda strukturalarda – ribosomalarda sintezlanadi. Oqsil strukturasi haqida informatsiya RNK da bo'ladi. Bu informatsiya yadrodagi DNK dan RNK orqali sitoplazmaga o'tadi. I-

RNK axboroti bo'yicha transport RNK molekulari va ularga bog'langan aminokislotalar ham ribosomaga kiradi. Shu vaqtda ularning oxirgi tripleti ribosomada bo'lgan i – RNK ga tegib o'tadi. T – RNK ning ikkinchi uchi va unga bog'langan aminokislota ribosoma-



9- rasm. Oqsil biologik sintezi.

Ning oqsil tuzilayotgan joydan o'tadi. Bu vaqtda aminokislota t – RNK dan ajralib ketadi. Oqsil molekulasining tarkibiga o'tadi, qo'shiladi.

I – RNK ribosomada o'ngga qarab bir triplet ilgari suriladi, aminokislotalardan hosil bo'lgan t – RNK esa ribosomadan sitoplazmaga o'tadi. Bu yerda t – RNK yana aminokislotalarga bog'lanadi va yana ribosomaga qarab yo'naladi. Ribosomada i-RNK shu tariqa asta-sekin izchillik bilan tripletlar o'nga suriladi. Sintezlanayotgan oqsil molekulasiga aminokislotalar ketma-ket joylashadi.

I – RNK molekulasi ribosomadan o'tib oqsil molekulasi yig'iladi. Bu oqsil molekulasining strukturasi i – RNK dagi informatsiyaga mos keladi. DNK molekulasida nukleotidlar joylashish tartibi o'zgarishi (hatto bir nukleotidning o'zgarishi yoki yo'qolishi) oqsil sintezining buzilishiga olib keladi va natijada mutatsiya yuz beradi.



## Irsiyatning moddiy negizi bo'yicha masalalar yechish

DNK zanjirining biridagi azotli asoslarning (nukleotidlarning) ketma-ketligi quyidagicha:

A-G-G-S-A-T-T-S-G-S-G-A joylashgan. Genetik axborotning transkripsiyasi va translyatsiyasini amalga oshiring?

Bunda birinchi DNK ning ikkinchi to'ldiruvchi zanjirini tuzish lozim. Ya'ni: A-G-G-S-A-T-T-S-G-S-G-A

T-S-S-G-T-A-A-G-S-G-S-T

So'ngra transkripsiya ya'ni, DNK ning dastlabki zanjiridan irsiy axborotning i-RNK zanjiriga ko'chirishi quyidagicha yoziladi.

DNK: A-G-G-S-A-T-T-S-G-S-G-A

i-RNK: U-S-S-G-U-A-A-G-S-G-S-U

Oqsil: serin, valin, glyutin, argin

i-RNK zanjiridagi nukleotidlar ketma-ketligi oqsil sinteziga o'tkazilishi, ya'ni aminokislotalarning joylanish tartibining belgilanishi translyatsiya deyiladi.

## Nuklein kislotalar mavzusiga oid masalalar yechish.

4-jadval.

Masala yechishda ko'pincha RNK kodonlar jadvalidan foydalaniladi.

Kodning birinchi nukleotidi	Kodning ikkinchi nukleotidi				Kodning uchinchi nukleotidi
	U	S	A	G	
U	fenilalanin	serin	tirozin	sistein	U
	fenilalanin	serin	tirozin	sistein	S
	leysin	serin	+ionsens	+ionsens	A
	leysin	serin	+ionsens	triptofan	G
S	leysin	prolin	gistidin	arginin	U
	leysin	prolin	gistidin	arginin	S
	leysin	prolin	glutamin kislota	arginin	A
	leysin	prolin	glutamin kislota	arginin	G

<b>A</b>	izoleysin	treonin	asparagin kislota	serin	<b>U</b>
	izoleysin	treonin	asparagin kislota	serin	<b>S</b>
	izoleysin	treonin	lizin	arginin	<b>A</b>
	++metionin	treonin	lizin	arginin	<b>G</b>
<b>G</b>	valin	alanin	asparagin	glisin glisin	<b>U</b>
	valin	alanin	asparagin	glisin glisin	<b>S</b>
	valin	alanin	asparagin		<b>A</b>
	+++valin	alanin	asparagin		<b>G</b>

+ - polipeptid zanjirining oxirini ifodalaydi, +++ - ionsens kodonlar, ++ - polipeptid zanjirining sintezini boshlovchi polipeptid bog'ining oxirini ifodalaydi

### Masala yechish uslubi:

Transkripsiya qilinmaydigan DNK zanjiri

**T G G G G S T A T**

Transkripsiya qilinadigan DNK zanjiri **A S S S S G**

**A T A**

DNK transkripsiyasi

Kodonlar va RNK

**A S S S S G**

**A U A**

Oqsil aminokislotalari **triptofan glisin tirozin**

Bunday masalalarni yechish uchun quyidagi biologik tushunchalarni bilish zarur:

- o gen – DNK ning bir qismi, bu qismda asosiy (matrisa) zanjirda bitta polipeptid bog'lamning birlamchi tuzilishi xaqidagi axborot yozilgan, RNK ning barcha xillarini sintezlovchi asos (matrisa).



- o genetik kod – sintezlanuvchi oqsildagi aminokislotalarning joylashish tartibini belgilaydigan DNK azotli asoslarining ketma-ketligi;
- o triplet (kodon) – ma'lum aminokislota xaqida axborotni olib o'tuvchi DNK yoki i-RNK uchta yonma – yon turadigan nukleotidi;
- o komplementarlik – azotli asoslarning bir – biri bilan tanlab birikish xususiyati (A-T (U), S-G);
- o Replikasiya – DNK qo'sh zanjirining o'z-o'zidan ko'payishi demakdir. Transkripsiya – DNK molekulasidan nukleotidlar joylashishi to'g'risidagi axborotning i-RNKga ko'chirilishi.
- o Translyasiya – i-RNK axboroti bo'yicha oqsilda aminokislotalarning joylashish ketma-ketligining aniqlanishi.

**Masala.** DNK zanjirida nukleotidlar ketma – ketligi quyidagicha: G T G T T T G A G S A T. Genetik kod jadvalidan foydalanib i-RNK da nukleotidlar ketma – ketligi, t-RNK antikodonlari va oqsil molekulasidagi aminokislotalar ketma – ketligini toping.

**Yechish sxemasi quyidagicha:**

- 1) i-RNK da ketma - ketlik: S A S A A A S U S G U A;
- 2) t-RNK molekulasi antikodonlari: GUG, UUU, GAG, SAU;
- 3) aminokislotalar ketma - ketligi: val – fen – glu – gis

**Masala.** i-RNK zanjirida nukleotidlar ketma – ketligi quyidagicha:

S U A S A A G G S U A U. Genetik kod jadvalidan foydalanib DNK da nukleotidlar ketma – ketligi, t-RNK antikodonlari va oqsil molekulasidagi aminokislotalar ketma – ketligini toping.

**Yechish sxemasi quyidagicha:**

- 1) DNK da ketma – ketlik : G A T G T T S S G A T A;
- 2) tRNK to'rtta molekulasi antikodonlari: GAU, GUU, SSG, AUA;
- 3) aminokislotalar ketma - ketligi: ley – gln – gli – tir.

## Mutasiyalar

**Masala** (tripletlarning tushib qolishi). DNK zanjirining birida nukleotidlarning ketma – ketligi : - A T G S A G T S A S T S A T G. Mutasiya natijasida ikkinchi triplet tushib qoladi. DNK zanjirida nukleotidlarning yangi ketma – ketligini yozing. Unga asosan i-RNK dagi nukleotidlar ketma – ketligini va polipeptiddagi aminokislotalar ketma – ketligini aniqlang. Masalani yechish uchun genetik kod jadvalidan foydalaning.

### Yechish sxemasi quyidagicha:

1. DNK da nukleotidlar ketma – ketligi : - A T G T S A S T S A T G-;
2. iRNK da nukleotidlar ketma – ketligi : -U A S A G U G A G U A S;
3. polipeptidda aminokislotalar ketma – ketligi: - sis – ser – glu – tir

**Masala** (nukleotidlarning almashinishi). DNK molekulasida zanjirida dastlabki ketma – ketlik A G S S T G A T T A.

Mutasiya sodir bo'lishi natijasida ikkinchi nukleotid G –A nukleotid bilan almashgan. DNK molekulasida, mutant DNK da sintezlangan i-RNK, xamda, mutant DNK da sintezlangan oqsil molekulasidagi aminokislotalarning yangi ketma – ketligini aniqlang. Genetik kod jadvalidan foydalaning.

### Yechish sxemasi quyidagicha:

1. Mutant DNK molekulasida: A A S S T G A T T A A A.
2. mutant DNK da sintezlangan i-RNK molekulasida, UUGGASUAAUUU
3. Mutant oqsil molekulasida: ley – asp – fen

**Masala** (tripletlarning joy almashishi). DNK zanjirida nukleotidlar ketma – ketligi: G T T S G T A A G S A T G G G S T. Gen mutasiyasi natijasida ikkinchi va uchinchi tripletlar joyi almashadi. DNK molekulasida, mutant DNK da sintezlangan i-RNK, xamda, mutant DNK da sintezlangan oqsil molekulasidagi



aminokislotalarning ketma – ketligini toping. Genetik kod jadvalidan foydalaning.

**Yechish sxemasi quyidagicha:**

1. Mutant DNK molekulasi: G T T A A G S G T S A T G G G S T.
2. mutant DNK da sintezlangan i-RNK molekulasi: S A A U U S G S A G U A S S S G A
3. Mutant oqsil molekulasi: gln – fen – ala – val – pro

**Masala** (nukleotidlarning tushib qolishi). DNK molekulasi zanjirida dastlabki ketma - ketlik: A G S S T G A T T A.

Mutasiya sodir bo'lishi natijasida ikkinchi nukleotid yo'qolib qolgan. DNK molekulasida, mutant DNK da sintezlangan i-RNK molekulasida nukleotidlarning yangi ketma – ketligini va mutantDNK da sintezlangan oqsil molekulasida aminokislotalar ketma – ketligini aniqlang. Genetik kod jadvalidan foydalaning.

**Yechish sxemasi quyidagicha:**

1. Mutant DNK molekulasi: A S S T G A T T A
2. Mutant DNK da sintezlangan i-RNK molekulasi: U G G A S U A A U
3. Mutant oqsil molekulasi: tri – tre – asn.

**Masala** (nukleotidlarning tushib qolishi). DNK zanjiridagi nukleotidlar ketma - ketligi: G T T S G T A A G S A T G G G S T. Mutasiya natijasida bir vaqtda uchinchi va oltinchi nukleotidlar tushib qoladi. DNK zanjirini va nukleotidlarning yangi ketma – ketligini yozing. Undan kelib chiqib i-RNKdagi nukleotidlar ketma – ketligini va polipeptidda aminokislotalar ketma – ketligini aniqlang. Masalani yechish uchun genetik kod jadvalidan foydalaning.

**Yechish sxemasi quyidagicha:**

- 1) DNKda nukleotidlar ketma – ketligi: - G T S G A A G S A T G G G S T;
- 2) i RNK nukleotidlar ketma - ketligi: - S A G S U U S G U A S S S G A -;
- 3) polipeptidda aminokislotalar ketma - ketligi: - gli – ley – arg – tre – arg.

**Masala** (nukleotidlarning tushib qolishi). DNK zanjiridagi nukleotidlar ketma - ketligi: - A A T G S A G G T S A S T S A T G. Mutasiya natijasida bir vaqtda ikkinchi va beshinchi nukleotidlar tushib qoladi. DNK zanjirini va nukleotidlarning yangi ketma – ketligini yozing. Undan kelib chiqib i-RNKdagi nukleotidlar ketma – ketligini va polipeptidda aminokislotalar ketma – ketligini aniqlang. Masalani yechish uchun genetik kod jadvalidan foydalaning.

**Yechish sxemasi quyidagicha:**

- 1) DNKda nukleotidlar ketma – ketligi: - A T G A G G T S A S T S A T G- ;
- 2) i RNK nukleotidlar ketma - ketligi: - U A S U S S A G U G A G U A S ;
- 3) ) polipeptidda aminokislotalar ketma - ketligi: - tir – ser – ser – glu – tir

**Masala** (nukleotidlarning joy almashishi). DNK molekulasida nukleotidlar ketma - ketligi: S A A G S A T T S G T A S S S G. Mutasiya natijasida bir vaqtda uchinchi va to‘rtinchi nukleotidlar joy almashadi. DNK zanjirida nukleotidlarning yangi ketma – ketligini yozing. Undan kelib chiqib i-RNKdagi nukleotidlar ketma – ketligini va polipeptidda aminokislotalar ketma – ketligini aniqlang. Masalani yechish uchun genetik kod jadvalidan foydalaning.

**Yechish sxemasi quyidagicha:**

- 1) DNKda nukleotidlar ketma – ketligi: S A G A S A T T S G T A S S S G.
- 2) i RNK nukleotidlar ketma - ketligi: G U S U G U A A G S A U G G G S
- 3) polipeptidda aminokislotalar ketma - ketligi: val – sis – liz – gis – gli

**Aminokislotalarning miqdoriy hisobi (AMH)**

**Masala.** Translyasiya natijasida t-RNK ning 15 ta molekulasi ishtirok etdi. Oqsil sintezi tarkibiga kiradigan aminokislotalar, xamda bu oqsilni kodlaydigan gendagi tripletlar va nukleotidlar sonini toping.

**Yechish sxemasi quyidagicha:**



1. Bitta t-RNK bitta AMH ni biriktiradi, demak, ushbu translyasiya jarayonida - 15 ta AMH ishtirok etgan.
2. Bitta triplet bitta AMH ni kodlaydi, demak tripletlar 15 ta.
3. Xar bir triplet 3 nukleotiddan iborat,  $15 \times 3 = 45$  nukleotid.

### Nukleotidlarning foizlardagi miqdori

**Masala.** Bug'doy murtagi DNK sida timinli 15% nukleotidlar mavjud. Adenin, guanin, sitozin va DNK molekulasida nukleotidlar miqdorini (% da) aniqlang.

#### Yechish sxemasi quyidagicha:

- 1) timinli nukleotidlar (T) adeninli nukleotidlarga (A), komplementar bundan,  $G=A=15\%$ ;
- 2) nukleotidlar yig'indisi  $A+T=30\%$ , bundan nukleotidlar miqdori  $G+S=70\%$ ;
- 3) guaninli nukleotidlar (G) sitozinli nukleotidlarga komplementar (S), shuning uchun  $G=S=35\%$ .

**Masala.** i-RNK molekulasida qismlari 12 nukleotidni saqlaydi. DNK zanjiri asosi tarkibiga nechta triplet kirishini aniqlang. Agar DNK molekulasida timin 31% ni tashkil qilsa, sitozin, adenin, guanin nukleotidlari necha foizni tashkil etadi.

#### Yechish sxemasi quyidagicha:

1. DNK tripletlari - 4.
2. Timin komplementar - 31%
3. Sitozin va guanin 19% ni tashkil qiladi.

**Masala.** Oqsil sintezida t-RNK ning 6 xili ishtirok etadi. DNK molekulasida asosiy zanjirida nukleotidlar miqdori qanday? Agar DNK molekulasida adeniyen 17% ni tashkil qilsa, timin, sitozin, guanin nukleotidlari necha foizni tashkil etadi.

#### Yechish sxemasi quyidagicha:

1. DNK zanjiri 18 ta nukleotiddan iborat.
2. Timin adeninga komplementar - 17%
3. Sitozin va guanin 33%

### **Mustaqil yechish uchun masalalar**

1. DNK zanjirining birida nukleotidlarning ketma – ketligi quyidagicha: A G T A S S G A T A S T S G A T T A S G . DNK ning ikkinchi to‘ldiruvchi zanjirini tuzing.

2. Aminokislotalarning polipeptid zanjiri quyidagicha – valin – alanin – glizin – lizin – triptofan – valin – serin – glyutamin. Yuqorida ko‘rsatilgan polipeptidni kodlovchi DNK qismining tuzilishini aniqlang.

3. Nukleotidlarning ketma-ketligi quyidagicha:

S-G-T-T-G-G-A-T-G-S-S-S dan iborat DNK molekulasi bir qismining replikasiya (n-chi zanjirini hosil bo‘lishi), transkripsiyasi (RNK molekulasiga ko‘chirilishi) va translyasiya (i-RNK dagi irsiy axborotning yaratilayotgan oqsilning tarkibiga o‘tkazilishining) sxemasi qanday bo‘ladi?

4. Oqsil molekulasida aminokislotalarning navbatlanishi lizin-glutamin, trionin-allanindan iborat. Uning yaratilishini ta‘minlaydigan DNK azotli asoslarining ketma-ketligini yozing. DNK molekulasi shu qismining qo‘sh zanjirini yozing.

5. DNK molekulasida nukleotidlar quyidagicha navbatlashib joylashgan . S-S-T-A-G-T-T-T-T-A-A-S ... bo‘lganda yaratiladigan oqsilda aminokislotalarning ketma-ketligi qanday bo‘ladi ?

Agar 6 va 7-azotli asoslar o‘rtasida guanin kiritilsa qanday amino-kislotalar hosil bo‘ladi?

### **Muhokama uchun savollar**

1. DNK va RNK molekularining tuzilishi va farqini ayting .
2. RNK turlari va ularning vazifalarini tushuntiring.
3. DNK va uning qo‘sh zanjirida nukleotidlari qanday tartibda joylashgan?
4. Oqsilning biologik sintezlanish jarayonini tushuntiring.



## MAVZU:HUJAYRANING MITOZ BO‘LINISHI.

**Mashg‘ulotning maqsadi:**Tana hujayralarining umumiy bo‘linish usuli bilan tanishish. Mitozning interfaza, profaza, metafaza, anafaza, telofaza bosqichlarini o‘rganish. Hujayrani mitoz bo‘linishini kuzatish va rasmini chizish. G‘o‘za ildizchasidan mitoz bo‘linishiga preparat tayyorlash metodikasi.

### **Kerakli jihozlar va asbob uskunalar:**

1. Mikroskop, tayyor preparatlar, mitoz bo‘linish rasmlari.
2. Piyoz po‘stidan olingan kesmali preparat.
3. G‘o‘za ildizchasidan tayyorlangan preparat.
4. Mikroskop, distillangan suv, spirt, fiksatorlar, indikatorlar.

### **Topshiriq.**

Hujayrada mitoz bo‘linishni o‘rganish.

Organizm tanasidagi deyarli barcha xujayralar mitoz jarayoni yordamida ko‘payadi. Mitoz orqali butun hayot davomida rivojlanayotgan organizm tanasiga yangi hujayralar qo‘shilib boradi va eski hujayralar yangilari bilan almashinadi.

Mitoz (grek. mitos - ip), kariokinez, hayvonlar va o‘simliklar hujayrasining umumiy bo‘linish usuli. Mitoz bo‘linishni 1874 yilda Moskva universitetining professori I.D.CHistyakov, 1848 yilda nemis olimi Gofleyter, 1875 yilda Y.Strasburgerlar o‘rgangan (bu bo‘linishni 1878 yilda V.SHleyxer kariokenez, 1882 yilda V.Flemming **mitoz** deb atagan).

Hujayralarning bo‘linishi organizmning o‘sishi, rivojlanishi, yashab qolishiga sabab bo‘ladigan, yer yuzida hayotni uzluksiz davom ettiradigan protsessdir. Hujayralar asosan mitoz, ya‘ni kariokenez va meyozi yo‘li bilan bo‘linadi.

Mitozda xromosoma va DNK bo‘linishda hosil bo‘ladigan ikkala qiz hujayralarga teng taqsimlanadi. Mitoz protsessida

- 1) Xromosomalarning qo‘shaloqlanishini;
- 2) Xromosomalarning kimyoviy tuzilishi va fizikaviy holatining o‘zgarishini, yosh xromosomalarning qutblarga teng tarqalishini;

3) Sitoplazmaning bo‘linish va hosil bo‘lgan ikkala qiz hujayrada ham yadro va yadrochalar to‘liq tiklanishini ko‘rish mumkin.

Mitoz quyidagi boskichlarda o‘tadi: Interfaza,, profaza, prometafaza, metafaza, anafaza va telofaza.

Xozirgi vaqtda mitoz uch davrga :

1. Qayta tuzilish davri (profaza);
2. Bo‘linish va xarakterlanish davri (metafaza, anafaza);
3. Qayta tiklanish davri (telofaza) ga bo‘linadi.

Hujayra ikki marta ketma-ket bo‘linish orasidagi davr **interfazani** o‘taydi. Bu davrda DNK ning ortishi, mitotik apparat materialining sintezi sodir bo‘ladi. Bo‘linishning keyingi fazalarida ipsimon strukturadan xromosomalar shakllanadi.

**Profaza** –yadroning bo‘linishiga tayyorgarlik fazasidir. Bunda ipsimon to‘rlar xromosomalarga aylanadi. Ular bitta sentromeraga bog‘lanib turadi

**Prometafazada** – xromosomalar chalkashadi, yadrocha va yadro qobig‘i erib ketadi, xromosomalar shakllanib, aniq ko‘rinadigan bo‘lib qoladi. Oqsil sintezi sodir bo‘ladi. Ular bu fazada hujayra ekvatoriga qarab yo‘naladi.

Metafazada xromosomalarning ekvatorga qarab yo‘l olishi, xromatidlarning ajralishi xromosomalar kalta tortib, yo‘g‘onlashadi. Ularni bemalol sanab ko‘rish mumkin. Axromatin iplari xromosomalar sentromerasiga tutashib qutblarga tortila boshlaydi.

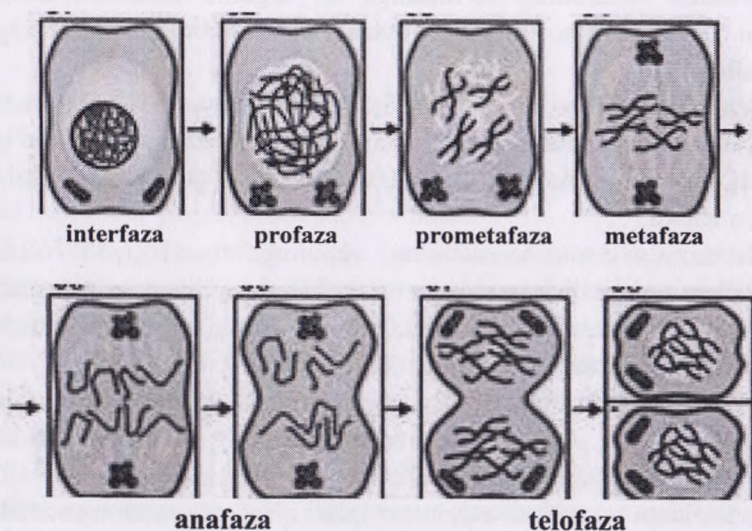
**Anafazada** axromatin iplar qisqara boshlaydi. Sentromera va xromatidlar ajraladi. Ayni vaqtda xromosomalarning xar bir juftidan biri bir kutbga, ikkinchisi ikkinchi kutbga tortiladi. Hujayra cho‘zilib xromosomalarga yopishgan axromatin iplari qisqaradi va xromosomalar qarama-qarshi qutblarga tarqaladi. xromosomalarning qutblarga tarqalishi

**Telofazada** xromosomalar qutblarga yetib olgach, chegaralari yuqolib ketadi. Xar birida alohida yadrolar va ular qobig‘i shakllanadi. SHu bilan birga ularda ona yadrosiga teng miqdorda yadrochalar hosil bo‘ladi. So‘ngra sitoplazma o‘rtasidan xipcha tortib hujayra qoq o‘rtasidan ikkiga bo‘linadi, ya‘ni sitokenez yuz beradi. xromosomalardan qiz xujayra yadrolarining shakllanishi, sitokenez



Mitoz protsessi to'qimalar turi, organizm yoshi, fiziologik holati, tashqi sharoitga bog'liqligiga qarab 30 minutdan 3 soatgacha davom etadi. Interfaza davri esa, 8-10 soat davom etadi. Interfazani uch davrga bo'lish mumkin:

1. Mitozdan keyingi davr – Bunda hujayra o'sadi. DNK sintezi yuz bermaydi.
2. DNK sintezlanish davri – Bunda DNK ikki hissa ortadi, ya'ni reduplikatsiya yuz beradi.
3. DNK sintezidan keyingi davr – Bu davrda DNK sintezi tugab, u mitoz (M) ga ulanib ketadi. Interfazada oqsil sintezi tufayli u kattalashadi va bu faza hujayraning aktiv faoliyat ko'rsatish davri hisoblanadi.



10 -rasm. Mitoz bo'linish sxemasi.

Xar xil to'qimalarning hujayrasi uchun turli xil mitoz tiplari mavjud. Amitoz, entomitoz va politeniya.

**Amitoz** yadroning to'g'ri bo'linishidir. Amitoz bo'linish endospermda, tuguncha devorlari, hujayralarida tuganak va barg bandi parenxima hujayralarida uchraydi. Bu bo'linish xilida yadro odatdagi

bo'linish fazalarini o'tmasdan bo'linadi va qo'sh, bir necha yadroli hujayralar hosil bo'lishi mumkin. Yoki hujayra ham o'rtasidan xipcha tortib ikkiga bo'linadi. Amitozni birinchi marta hayvon hujayrasida Remak (1841 yil), o'simliklar hujayrasida Strasburger (1882 yilda) aniqlagan.

**Endomitoz.** Bu bo'linish xilida yadro ichida xromosomalar soni ikki hissa ortadi va bir yadro ichida qoladi. Ba'zida yadro qobig'i erib ketsada, hujayra bir necha o'n xromosomal bo'lib qoladi. Endomitozni birinchi marta K.I.Meyer (1925) ismaloqning chang xaltachasidagi hujayralarda o'rgangan. Endomitoz tufayli hujayrada xromosomalar soni tetraploid, geksoypoid, aktoploid bo'lib qolishi mumkin. Bu holat ayiqtovondoshlar, ko'knorguldoshlar va astradoshlar oilasiga mansub o'simlik turlarining murtak xaltasi hujayralarida kuzatilgan.

**Politeniya** xromosomalar iplari ortishi kuzatiladi va ular yetishib yo'g'onlashadi hamda gigant xromosomalar hosil bo'ladi. Mitozning boshqa fazalari ro'y bermaydi. Bu holat qo'sh qanotlilarning (meva pashshasi, qurti) so'lak bezi to'qimasidagi hujayralarida kuzatilgan.

### **Laboratoriya mashg'ulotining borishi**

Mitoz fazasini yaxshi o'rganish uchun piyoz po'stidan ko'ndalang kesma kesib, tayyorlangan preparatda o'rganish eng yaxshi usul hisoblanadi.

Buning uchun piyoz po'sti Navashin bo'yicha fiksatsiya qilinadi, gematoksilin bilan bo'yaladi. Agar doimiy mikrotom preparat bo'lmasa, vaqtinchalik preparatdan foydalanish mumkin. Preparatni mikroskop stolchasiga joylashtirib x 9 obyektivda mitozning zarur fazasi topiladi va keyin x 40 yoki x 90 obyektivga o'tkaziladi.

Xujayra o'rganiladi va mitozning turli fazalari rasmi chiziladi. Yadro qobig'i, sitoplazma va yadrochanning va ayniqsa mitoz fazalarida xromosomalar holatiga e'tibor beriladi.

### **Mitozni o'rganish uchun g'o'za ildizchasidan preparat tayyorlash metodikasi.**

G'o'za chigitini Petri likobchasiga, namlangan filtr qog'oz ustiga bir qator terib termostatga qo'yib 30<sup>0</sup> C haroratda 2-3 sutka davomida

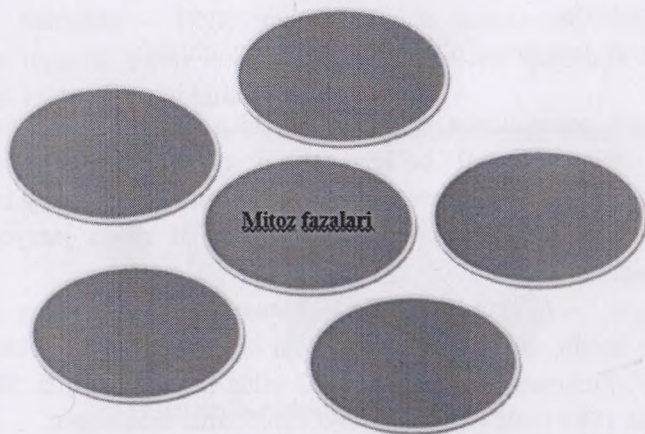


o'stiriladi. Unib chiqqan ildizchalarni 5-7 mm kattalikda kesib olib, Karnua aralashmasiga (3 qism  $90^0$  spirt va 1 qism sirka kislotasi) fiksatsiya qilinadi. Bu aralashmada ildizchalarni 1 soatdan 12 soatgacha saqlash mumkin. 12 soatdan keyin ildizchalarni toza  $96^0$  spirt bilan yuvib, maxsus tayyorlangan atsetoarsein bo'yog'i bilan birga spirtovkada qaynaguncha qizdiriladi. Preparat tayyorlash uchun 1 dona ildizchani predmet oynasiga olib uchki qismidan 1-2 mm kesib olinadi. Ustiga qoplag'ich oynacha yopib, gugurt cho'pi yoki qalam bilan asta eziladi. Bunda hujayralar alohida bir qator bo'lib ajraladi. Tayyor bo'lgan preparatni mikroskopga o'rnatib, avval x8 nomerli, keyin x40 nomerli obyektiv yordamida mitoz bo'linish fazalarini ko'rish mumkin.

### **Mustaqil ishlash uchun mashqlar**

1. Agar hujayrada yadro po'sti, yadrochalar ko'rinmay, faqat xromosomalar ko'zga tashlansa, bu mitozning qaysi bosqichi bo'ladi?
2. Agar hujayrada axromatin iplar ko'rinsa va xromosomalar ularning markazida ko'ndalangiga joylashgan bo'lsa, bu mitozning qaysi bosqichi bo'ladi?
3. G'o'zaning 26 ta xromosomal hujayrasi xromosomasiga ular ikki qutbga tarqalishiga to'sqinlik qiluvchi kolxitsin alkaloidi eritmasi bilan ta'sir etilsa, u holda hujayrada qancha xromosoma bo'ladi?
4. Xromatidlari ko'p marta reduksiya qilingan, lekin tarqalmagan xromosomalar qanday nomlanadi?
5. Reduplikatsiyadan keyin hosil bo'lgan va sentromera orqali birikkan xromosomaning ikkita qismi qanday nomlanadi?
6. Mitozning qaysi bosqichida xromosomaning shakli va yirik maydaligini aniqlash qulay?
7. Xujayra bo'linish siklining qaysi bosqichida DNK reduplikatsiyasi ro'y beradi?
8. Kariotipga ta'rif bering.
9. Xromosoma idiogrammasi nima?
10. Mitozning genetik ahamiyatini tushuntiring.
11. Xujayraning qaysi fazasida genetik axborot ikki marta ortadi?
12. Mitozning qaysi fazasida sentromera ikkiga bo'linadi?

13. Mitozning qaysi fazasida xromosomalar juft xromatidlardan tashkil topganligini ko'rish mumkin?
14. Mitozning qaysi fazasida xromosomalar hujayra qutblariga tarqaladi?
15. Mitozning qaysi fazasida sitoplazma va uning organoidlari qiz hujayralarga taqsimlanadi?
16. Mitozning qaysi fazasida hujayra po'sti shakllanadi?
17. Mitozning qaysi fazasida axromatin iplar sentromeralarga ulanadi?
18. Mitozning qaysi fazasida hujayra yadrosi to'liq tiklanadi?



### **Muhokama uchun savollar**

1. Mitozning ichida mohiyati nimada?
2. Mitoz bo'linish bosqichlari va davom etish muddatlarini ayting?
3. Mitoz bo'linish davomida xromosomalarda qanday o'zgarishlar kuzatiladi?
4. Mitoz bo'linishdan hosil bo'lgan qiz hujayralar ona hujayradan qanday farq qiladi?



## MAVZU: HUYAYRANING MEYOZ BO'LINISHI.

**Mashg'ulotning maqsadi:** Meyoz bo'linish jarayoni o'simlikning changdonchasidan tayyorlangan doimiy preparatida ko'rish va o'rganish.

Hujayrada meyoznig turli fazalarini o'rganish va rasmini chizish.

Meyoz bo'linishni o'rganish uchun g'o'za gulining changdonidan preparat tayyorlash metodikasi.

**Kerakli jihozlar va asbob uskunalar:** mikroskop, changchidan tayyorlangan doimiy preparat yoki mikrosporogenez vaqtidagi butun gul to'plam, mikroskop, immersion yog', atsetokarmin, atsetolakmoid.

### **Topshiriq:**

Meyoz jarayonini o'rganish va rasmini chizish.

Mitoz xromosoma to'plami xuddi ona hujayra xromosoma to'plami bilan bir xil bo'lgan yangi qiz hujayralar hosil qilish jarayonidir. Meyoz esa inson organizmida **gametalar** – jinsiy hujayralar, ya'ni spermatozoid yoki tuxum hujayra hosil qilish jarayoni bo'lib hisoblanadi.

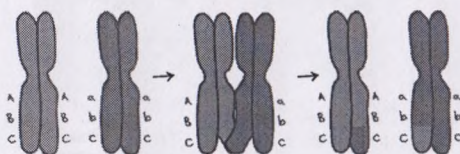
Meyoz – (grekcha meiosis – kamayish) hujayraning reduksion bo'linishi bo'lib, xromosomalar diploid holatdan gaploid holatga o'tadi. Meyoz V. Flemming tomonidan 1882 yilda hayvonlarda, E. Strasburger tomonidan 1888 yilda yopiq urug'li o'simliklarda aniqlangan.

Meyoz jinsiy yo'l bilan ko'payuvchi organizmida kuzatiladi va u u genlarning to'satdan va mustaqil rekombinasiyalanishini ta'minlaydi. Meyoz bo'linish yopiq urug'li o'simliklarning guli, urug'kurtagida va changdonida amalga oshadi. Pishib yetilgan (ammo ma'lum rivojlanish darajasiga yetgan) jinsiy hujayralar meyozi yuli bilan bo'linadi. Meyoz ikki: reduksion va ekvatsion bosqichda o'tadi. Reduksion bosqichda xromosomalar soni diploid  $2n$  dan gaploid  $n$  holatiga o'tishini ta'minlaydi va o'xshash xromosomalarni qo'shilishini (kon'yugatsiyasini) hosil qiladi.

Meyozning I reduksion bosqichi quyidagi fazalarda o'tadi.

**Profaza I** - bu faza juda murakkab bo'lib, 5 stadiyadan iborat:

- **Leptonema (Leptotena)** – nozik ipsimon xildagi xromosomalar hosil bo'lishi orqali DNK kondensatsiyasi (xromosomalar qisqarishi)
  - **Zigonema (zigotena)** – konyugasiya (xromosomalarning qo'shaloqlanishi, tetrada (bivalentlar) hosil bo'ladi)
  - **Paxinema (paxitena)** – (eng uzoq faza), xiazma (gomologik xromosomalarning birikib x – shaklini olishi), krossingover (gomologik xromosomalarning qismlari bo'richa o'rin almashishi) sodir bo'ladi
  - **Diplonema (diplotena)** – xromosomalarning qisman dekonformatsiyasi, transskripsiya (RNK hosil bo'lishi), translyasiya (oqsil sintezi) sodir bo'ladi
  - **Diakinez** – DNK yuqori darajada kondensiruetsya, sintetik jarayonlar tugaydi, yadro qobig'i eriydi, sentriolalar qutblarga tarqaladi, gomologik xromosomalar birikkan holda qoladi
- Profaza I fazasining oxirida sentriolalar qutblarga etad, yadro qobig'i va yadrocha erib ketadi.



**11-rasm. Krossingover jarayoni.**

Xromosomalarning o'xshash qismlari almashinishi jarayoni **krossingover** deyiladi. Ikki gomologik xromosoma uchta har xil gen turlarini tashiydi. Bittasida A, B va C, ikkinchisida a, b va c genlari mavjud. Krossingover jarayonida gomologik xromosoma xromatidalari o'rtasida, masalan, C va c qismlari o'rtasida almashinish sodir bo'ladi. Endi ularda turli xil xromatidalar bor.

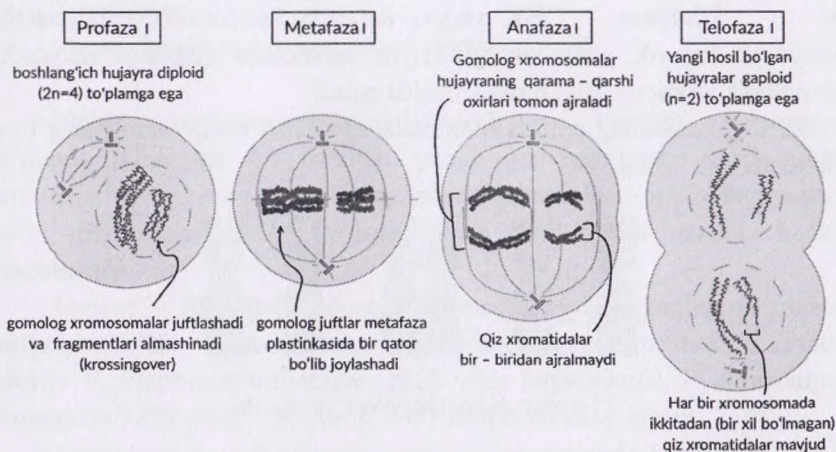
Bitta xromosomaning birinchi xromatidasida A, B, C va ikkinchi xromatidasida a, b, c genlari mavjud.

Uning gomologik xromosomasining esa bitta xromatidasida a, b, c va ikkinchi xromatidasida a, b, C genlari mavjud.



Birinchi bosqich bilan ikkinchi bosqich orasidagi davrga **interfaza** deyiladi. Ikkinchi bosqich o'tadigan fazalar oldiga rim raqami bilan II qo'yiladi. Masalan: profaza II, metafaza II, anafaza II, telofaza II.

Metafaza, anafaza va telofazada bivalent xromosomalar qutblarga teng miqdorlarda tarqaladi. Bu jinsiy hujayralarda xromosomalar sonini gaploid bo'lishini ta'minlaydi. Reduksion bosqich tugashi bilan hosil bo'lgan yangi hujayralar diadadan, ya'ni bitta sentromeraga birikib turadigan ikkita xromosomadan tashkil topgan. Telofazadan so'ng, hujayra bo'linmaydi va gaploid holatdagi ikkita yosh yadro bitta hujayrada qolaveradi.



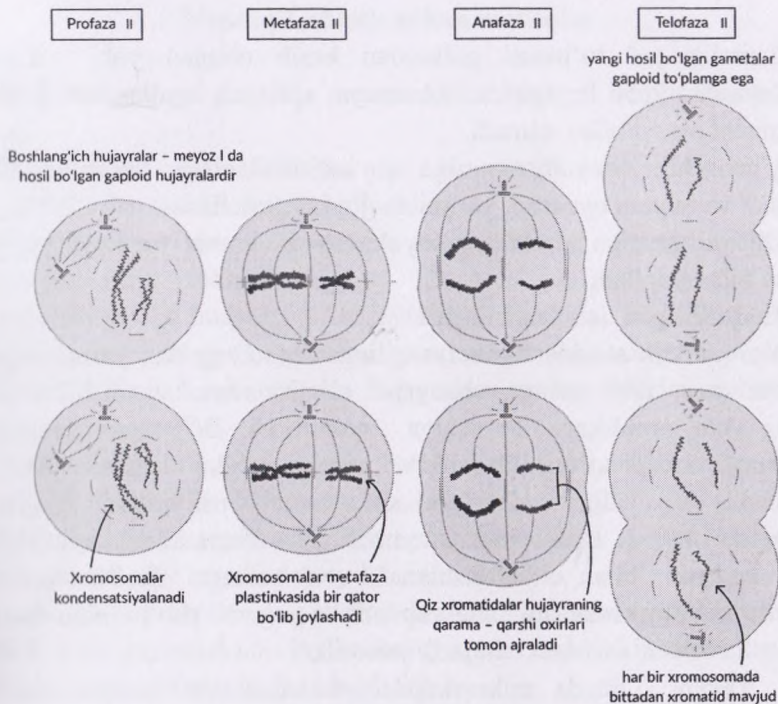
## 12-rasm. Meyoz I fazalari.

Ikkinchi meyozi bo'linishda xar bir yosh yadro yana bo'linadi, biroq qutblarga yosh xromosomalardan vujudga kelgan xromosomalar tarqaladi. Shu tufayli ikkinchi meyozi bo'linish bosqichi mitozga o'xshaydi.

Meyoz bo'linish bosqichini o'tgan xar bir hujayradan ketma-ket keladigan ikki bo'linishdan so'ng, xromosomalar soni ikki marta kamaygan to'rtta hujayra vujudga keladi.

Meyoz jarayoni (1) gomologik xromosomalarni kon'yugatsiyasini (2) xiazmalar hosil bo'lishini (3) xromosomal reduksiyasini (kamayishini) o'z ichiga oladi.

Bu jarayonlar jinsiy hujayralarga xosdir.



### 13-rasm. Meyozi II fazalari.

#### Meyozning genetik mohiyati.

1) har bir o'simlik va hayvon turiga xos xromosomalarning doimiy soni saqlanishiga ;



- 2) ota-ona xromosomalari tasodifiy kombinatsiyalanish tufayli jinsiy hujayra (gametalar) ning genetik xar xilligini ta'minlashga,
- 3) ota-ona gomologik xromosomalari o'z qismlari bilan o'rin almashishi tufayli tarkibiy jihatdan yangi xromosomalalar vujudga kelishiga imkon beradi.

### **Laboratoriya mashg'ulotining borishi:**

- 1) O'simlik gul to'plami gullaridan kesib olingan yoki Karnua fiksatorida 70% li spirtida fiksatsiya qilingan gullardan 2 – 3 ta changchi pinset bilan olinadi.
- 2) Changchini buyum oynasiga joylashtirib shisha tayoqcha bilan eziladi va buyum oynasiga yaxshilab joylashtiriladi.
- 3) Olingan ezmaga atsetokarmin yoki atsetolakmoid tomizilib yopgich oyna bilan yopiladi.
- 4) Tayyorlangan ichida qizdiriladi
- 5) Karnua fiksatorida fiksatsiya qilingan (3:1) guldandan yarim tayyor ichida tayyorlash uchun changchi olinib atsetokarmin bilan birga boks yoki probirkaga 24 soatga qoldiriladi. Bo'yalgan changchi buyum oynasiga o'tkazilib, shisha tayoqcha bilan eziladi. Buyum oynasida bo'yaladigan mikrosporotsitlar ezmasi hosil bo'ladi. Unga 1 – 2 tomchi 45% li uksus kislotasi tomizilib, 1 – 2 minutdan keyin kislotasi filtr kog'ozi bilan olib tashlanadi, va ezmaga shakar eritmasi quyiladi. Yopgich shisha bilan yopiladi va gugurt cho'pi bilan bosilib ortiqcha shakar eritmasi chiqarib yuboriladi.

Tayyor ichida mikroskopda ko'riladi va meyozi fazalari aniqlanadi. Asosiy e'tibor profaza davriga qaratiladi va bu jarayon kuzatiladi.

### **G'ozaga gulining changdonidan meyozi bo'linishiga ichida tayyorlash metodikasi**

G'ozaga shonasini (2 – 3 mm kattaligidagi) yig'ib olinib 10 – 12 soat davomida Karnua aralashmasida fiksatsiya qilinadi. Karnua aralashmasi (3:1) 3 qism spirt va 1 qism sirka kislotasining aralashmasidan iborat. 12 soatdan keyin shonalarni 96 % spirt bilan

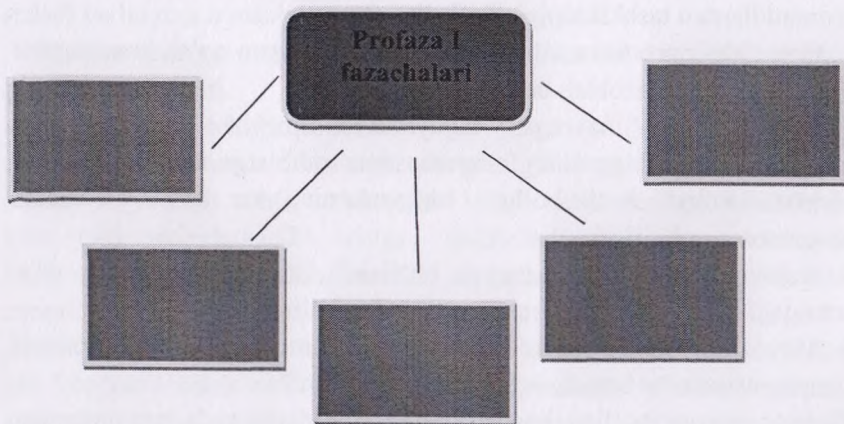
yuvib, saqlash uchun 70-80 % li spirtga solib qo'yiladi. Preparat tayyorlash uchun pinset yordamida 1 dona shonani olib ichidagi changdonni (2 – 3 dona) ajratib predmet oynasiga joylashtiriladi. Biroz sovigach, ustidan gugurt cho'pi bilan asta eziladi. Tayyor bo'lgan preparatni mikroskopga o'rnatib meyoz bo'linish fazalarini, diada, tetradani ichida donasini kuzatiladi.

### Mustaqil ishlash uchun mashqlar

1. Meyozning qaysi fazasida xromosomalar hujayra markazidan o'rin oladi?
2. Meyozning qaysi fazasida xar bir xromosoma juft – juft xromatidlardan tashkil topgan bo'ladi
3. Gomologik xromosomalar orasida ro'y beradigan qo'sh crossingover sxemasini chizib, izohlab bering?
4. Odamning bo'linayotgan hujayralarida meyoz normal borishi natijasida bir juft gomologik xromosoma qutblarga tarqalmay qoldi. Meyoz tufayli hosil bo'lgan hujayralarning xar birida nechtdan xromosoma qoladi?
5. Xujayraning mitoz va meyoz bo'linishi sxemasini chizing. Ular orasidagi o'xshashlik va farqni sxema bilan ko'rsating.
6. Meyozning I profazasida istalgan xromosoma juftlari orasida konyugatsiya ro'y beradi, deb aytish mumkinmi?
7. Agar meyoz bo'lina boshlagan dastlabki hujayrada xromosomalar soni 8 ta bo'lsa, reduksion bo'linishning anafazasida ikkita qutbning xar biriga nechtdan xromosoma tarqaladi?
8. Agar xromosomalar 14 yoki 28 ta bo'lsa, nechtdan bivalentlar hosil bo'ladi?
9. Meyoz tufayli dastlabki hujayradan bir xildagi 4 ta hujayra hosil bo'ladi, deb aytish mumkinmi? Nima sababdan shunday bo'lishini tushuntiring.
10. Reduksion bo'linish profazasining barcha bosqichlarini sanab chiqing.
11. Meyozning qaysi fazasida gomologik xromosomalarning ayrim qismlari almashinadi?



12. Meyozda gomologik xromosomalarning konyugatsiyasi qanday rol o'ynaydi?
13. Meyozning genetik ahamiyati nimadan iborat?
14. Xromosomaning gaploid va diploid to'plami nima?
15. Xromosomaning gaploid va diploid to'plami qaysi hujayralarda uchraydi? Ular mitoz yuli bilan hosil bo'ladimi yoki meyozi yo'li bilanmi?
16. Xiazma qachon boshlanadi va qachon tugallanadi?
17. Xromosoma bivalentlari qachon bir – biridan uzoqlashadi?
18. Meyozning qaysi fazasida ota – ona xromosomalar hujayra qutblariga mustaqil ravishda tarqaladi?



**Muhokama uchun savollar:**

1. Meyoz bilan mitoz bo'linishi orasidagi farqlar nimadan iborat?
2. Meyoz bo'linish necha bosqich va fazalardan iborat?
3. Monada deb nimaga aytiladi?

## MAVZU: CHANG NAYCHASINING O'SISHI.

**Darsning maqsadi:** O'simliklarda chang donachasi va murtak xaltachasi hosil bo'lish jarayoni bilan tanishish.

Doimiy preparatlar tayyorlash usullari yordamida chang naychasining o'sishi bilan tanishish.

### **Kerakli jihozlar:**

1. Chang donachalari yetilish sxemasi va murtak xaltachasi yetilish sxemasi bo'yicha jadvallar.
2. Makkajo'xori, bug'doy, arpa o'simliklarini gul to'plamlari va chang donachalaridan namunalalar.
3. Doimiy preparatlar, mikroskop, mikrotom, metil ko'k fuksin, skalpel, o'simliklarni gul to'plami, pinset.

### **Topshiriq:**

1. O'simliklarda chang donachasi yetilish jarayonini o'rganish va rasmini chizish.
2. Murtak xaltachasi hosil bo'lishi jarayonini o'rganish va rasmini chizish.
3. Sporogenez va gametogenez jarayonlarini yozib olish.

Meyoz – jinsiy ko'payishning asosiy sitologik asosi bo'lib hisoblanadi. Urug'lanish – yetilgan jinsiy xujayralarning (gametalarning) qo'shilishidan sodir bo'ladi.

O'simliklarda jinsiy hujayralar hosil bo'lish jarayoni ikki bosqichda o'tadi: birinchi bosqich sporogenezda gaploid xromosomal, ikkinchi bosqich gametogenezda bir necha marta bo'linish natijasida gaploid xromosomal hujayralardan yetilgan gametalar hosil bo'ladi.

O'simliklarda chang donachasi ya'ni mikrospora hosil bo'lish jarayoni **mikrosporogenez**, urg'ochi jinsiy hujayra megaspora (makrospora) hosil bo'lish jarayoni **megasporogenez** deb ataladi.

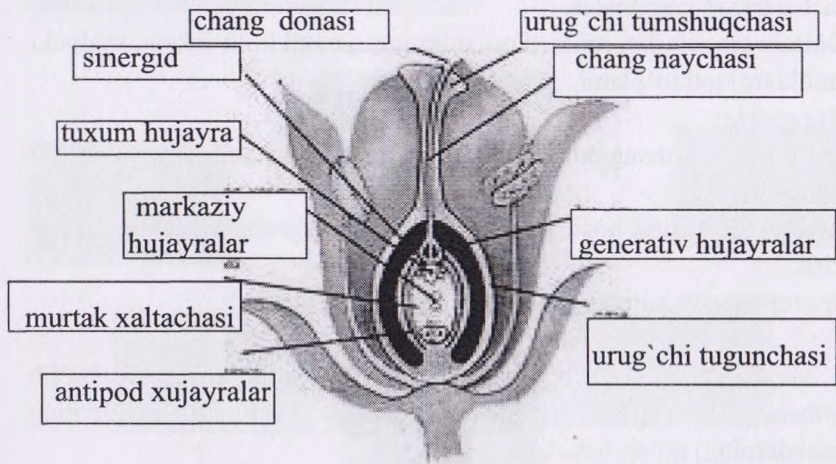
### **Yopiq urug'li o'simliklarda mikrosporogenez va mikrogametogenez**

Mikrosporogenez (mikrosporalalar hosil bo'lish jarayoni) va erkak gametofit (gameta hosil bo'lishi) gulning changdonida o'tadi. Chang



donachasi subepidermis to'qimasida mahsus spora hosil qiluvchi arxisporiyalardan hosil bo'ladi. Xar bir arxispora chang hosil qiluvchi ona hujayraga aylanadi. Arxespora meyozi yo'li bilan bo'linib, bir – biriga birikkan to'rtta gaploid xromosomal mikrospora-tetrada hosil qiladi.

Mikrosporalar yetilish natijasida hujayra tetradasida bir – biridan ajralib, alohida ikki qavat qobiqqa o'ralgan chang donachalari hosil qiladi. Tashqi qobiq teshikchali, qalin silliq yoki g'adir – budir (gulning urug'chisi labchalariga yopishib olish xususiyatiga moslashgan) bo'lib - **ekzina**, ichki qobiq - **intina** deb ataladi. Shu bilan mikrosporoqenez jarayoni tugab mikrogametogenezi boshlanadi.

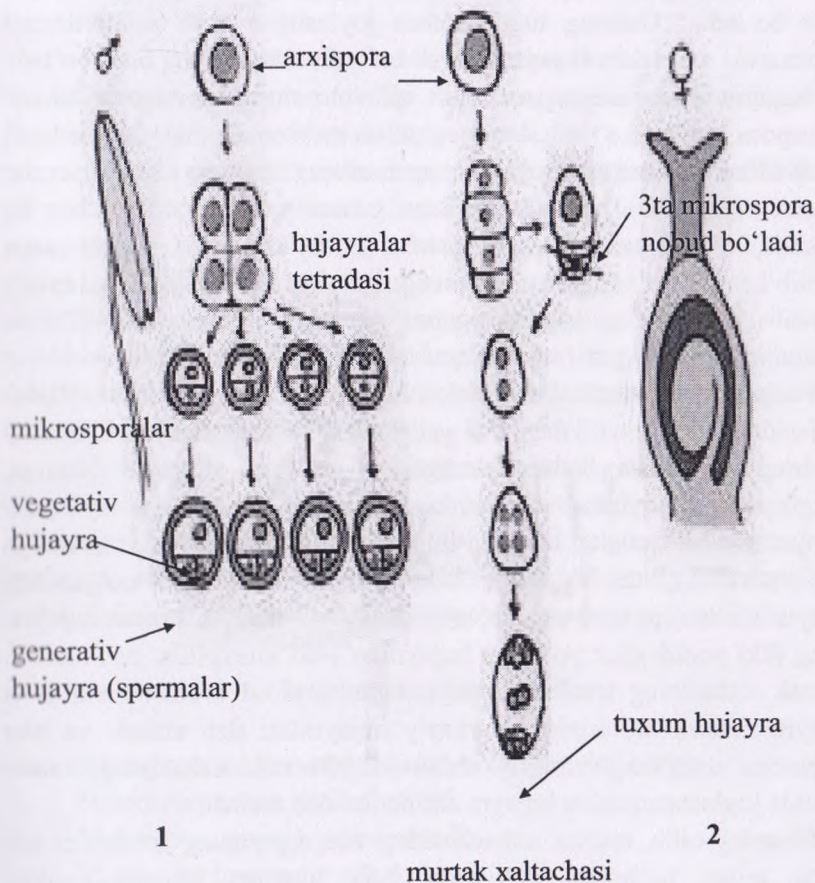


14- rasm. Urug'lanayotgan gulning ko'ndalang kesimi.

Mikrospora yadrosining birinchi mitoz bo'linishi natijasida ancha yirik vegetativ va mayda generativ hujayralar hosil bo'ladi. So'ng ikki mitoz bo'linishida vegetativ hujayra va uning yadrosi bo'linmaydi, unda zarur oziq moddalar to'planib, u generativ hujayralarning bo'linishini va chang naychasi urug'ining ustunchasi bo'ylab o'sishini ta'minlaydi.

Oz miqdordagi sitoplazmaga ega bo'lgan generativ hujayraning mitoz bo'lishidan ikkita erkak jinsiy hujayra sperma hosil bo'ladi. Bu oxirgi bo'linish chang donachasi ichida yoki ichki qobiq hisobiga o'sib chiqqan chang naychasi ichida sodir bo'ladi.

Gaploid sondagi xromosomaga ega bo'lgan mikrosporaning mitoz yo'li bilan ikki marta bo'linishi natijasida chang xaltachasi ichida uchta hujayra – ikkita mayda sperma va bitta yirik vegetativ hujayra hosil bo'lishi va chang naychasining o'sib chiqishini birinchi marta 1910 yilda Navashin tomonidan piyozgulning chang naychasida o'rganilgan. O'simliklarda juda ko'p chang donasi hosil bo'ladi. Masalan bitta makkajo'xori o'simligi 20 milliontacha chang donasi hosil qiladi.



**15-rasm. Gulli o'simliklarda chang donachalari (1) va murtak xaltachasining (2) hosil bo'lishi.**



Chang donachasi hayotchanligi o'simlik xiliga qarab tashqi muhitga bog'liq holda bir necha soatdan bir necha kungacha davom etadi. Masalan: bug'doy, arpa, suli, makkajo'xorida 3 – 5 kun, mevali daraxtlarda 15 – 25 kun davom etadi.

### **Megasporogenez va megagametogenez.**

Makrosporogenez va urg'ochi gametogenez gulning tugunchasida sodir bo'ladi. Gulning tugunchasida joylashgan yosh subepidermal to'qimasida arxespora hujayrasi hosil bo'ladi, u ko'pincha bitta bo'ladi. Bu hujayra o'sib megaspora hosil qiluvchi ona hujayraga aylanadi. Arxespora meyozi bo'linib 4 ta gaploid xromosomal makrospora hosil qiladi. Hosil bo'lgan to'rtta gaploid xromosomal hujayra - megasporalar tetradasi deyiladi. To'rtta hujayradan bittasi (o'simlik xiliga bog'liq ravishda) o'sadi, uchtasi esa o'sishdan qolib asta-sekin sitoplazmaga so'rilib ketadi. Bu xodisa **megasporogenez yoki makrosporogenez** deb ataladi. So'ngra megagametogenez jarayoni boshlanadi. Bunda tetradaning o'sayotgan bitta hujayrasi, ya'ni megaspora yadrosi mitoz yo'li bilan uch marta bo'linadi, lekin hujayra bo'linmaydi. Bu bo'linish natijasida bir xil kattalikdagi 8 ta yadro hosil bo'ladi. Bu yadrolardan 4 tasi urug' kurtagining xalaza qismiga, qolgan 4 tasi mikropile qismiga, (urug' yo'liga) joylashib olgach, ular mustaqil hujayralarga aylanadi. So'ngra xar bir qutbdan bittadan hujayra murtak xaltasining markaziga tomon xarakat qiladi. Murtak xaltasining mikropile qismida qolgan 3 ta hujayra tuxum apparati deyilib, o'rtadagi yirik hujayra tuxum hujayra, uning ikki yonidagilar yo'ldosh hujayralar yoki sinergidlar deb ataladi. Murtak xaltasining markazida joylashgan gaploid xromosomal 2 ta hujayra murtak xaltasining markaziy hujayralari deb ataladi va ular ko'pincha urug'languncha qo'shilmaydi. Murtak xaltasining xalaza qismida joylashgan uchta hujayra antipodlar deb ataladi.

Shunday qilib, murtak xaltachasidagi megasporaning ketma-ket uch marta mitoz bo'linishi natijasida irsiy jihatdan bir xil gaploid xromosomal 8 ta yadro hosil bo'ladi, ulardan faqat bittasi yetilib tuxum hujayraga aylanadi.

Demak, bitta megasporadan 8 yadroli murtak xaltachasi hosil bo'ladi, bu ko'pchilik o'simliklar uchun hos xususiyatdir. Biroq ba'zi o'simliklarda megasporalar saqlanib qolib keyingi mitoz bo'linishiga tayyorlanadi. O'simlik tugunchasida bir, ikki, to'rt va undan ziyod murtak xaltachasi hosil bo'lishi mumkin. Yopiq urug'li o'simliklarda urug'kurtak va murtak xaltachasining rivojlanishini birinchi marta R.Broun va M.Malpigar o'rgananlar.

### **Laboratoriya mashg'ulotning borishi:**

Chang naychasining o'sishi va changlanishni o'rganish uchun doimiy preparatlar quyidagicha tayyorlanadi.

Urug'chi changlangandan keyin ma'lum vaqt o'tgach Navashin fiksatorida fiksatsiya qilinadi. Suv fiksatorlari tuguncha hujayralariga asta – sekin kiradi. SHuning uchun urug'chini qayta 1- 2 minutga uksus alkogoliga tushirish lozim.

Doimiy preparat tayyorlashning qolgan jarayoni oddiy sitologik usulda o'tkaziladi. Mikrotomda kesilganida urug' changini shunday kesish kerakki lezviya yoki skalpel chang naychasining o'sish yo'nalishi bilan parallel kesiladi.

Changlanish jarayoni boshlanganda metil ko'k fuksini bilan preparatni bo'yash ma'qul. Bu xolatda o'sayotgan chang naychasi ochiq qizil rang oladi. Sperma – to'q qizil, tuguncha hujayrasining yadrolari, jumladan murtak xaltachasi xam havo rang, sinergidlar – ochiq gulob rangini oladi. Ushbu jarayon mikroskopda kuzatiladi.

### **Muxokama uchun savollar:**

1. Sporogenez va gametogenez jaryonlariga ta'rif bering.
2. Mikrosporogenez hosilasi nima?
3. Makrosporogenez hosilasi nima?
4. Mikrogametogenez hosilasi nima?
5. Mikrospora va megasporalarda xromosomalar to'plami qanday bo'ladi?



## MAVZU: QO'SH URUG'LANISH. APOMIKSIS.

**Darsning maqsadi:** O'simliklarda changlanish va urug'lanish jarayonlarini o'rganish.

**Kerakli jihozlar:**

Mikroskop, doimiy preparatlar, jadvallar.

**Topshiriq:**

1. Yopiq urug'li o'simliklarda qo'sh urug'lanish jarayonini o'rganish.

2. Apomiksis va uning xillari bilan tanishish.

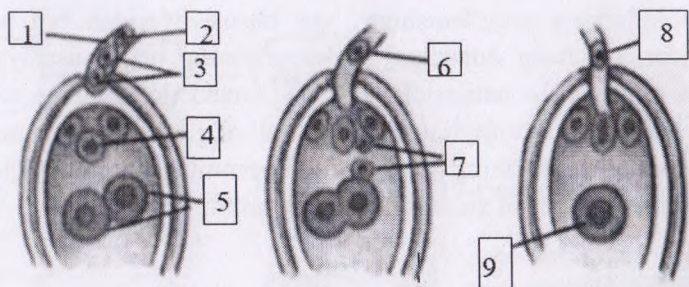
Gulning changdonida yetilgan chang donachasining gul urug'chisining tumshuqchasiga kelib tushishi **changlanish** deb ataladi. Changlanish jarayoni o'simliklardagi urug'lanishdir (singamiya), bunda yetilgan erkak va urg'ochi jinsiy hujayralar va ularning yadrolari qo'shiladi. Urug'lanishda gaploid to'plamli tuxum hujayra va erkak generativ hujayra xromosomalari qo'shib, xromosomalar diploid to'plami hosil bo'ladi. Yopiq urug'li o'simliklarda bo'ladigan bu jarayonga urug'lanish deyiladi va quyidagicha amalga oshadi.

Chang donachasi urug'chining tumshuqchasiga kelib tushgach, o'zining intina (ichki) qobig'i hisobiga chang naychasi hosil qiladi va u ekzina qobig'ining teshikchalaridan o'sib chiqadi. Chang naychasi urug'chining ustunchasi bo'ylab tuguncha tomon o'sadi va urug' kurtagining mikropile qismiga yetib olib, uning teshigi orqali murtag xaltachasining ichiga kiradi, xamda tuxum apparati bilan to'qnashadi.

Chang naychasining uchi tuxum apparatining sinergid (yuldosh) hujayralari bilan to'qnashib yoriladi, sinergidlar esa parchalanib ketadi. Yorilgan naycha ichidagi ikkita sperma suyukliklari bilan birgalikda murtag xaltachasi ichiga tushadi va ularning biri tuxum hujayra bilan qo'shiladi. O'simliklarning urug'lanishida tuxum hujayra yadrosining sperma yadrosi bilan qo'shilishi asosiy jarayon bo'lib, urug'langan tuxum hujayra **zigota** hosil bo'ladi. Zigotadan esa urug'ning murtagi rivojlanadi.

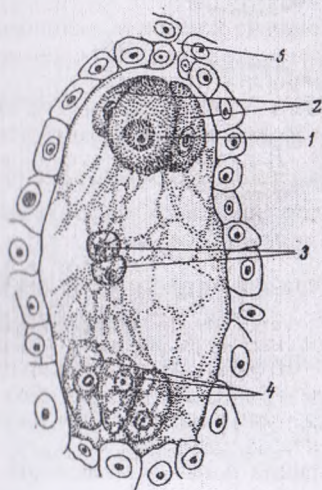
Murtag xaltacha ichiga kirgan ikkinchi sperma yadrosining markaziy qo'sh yadrolar bilan qo'shilishidan esa triploidli endosperm

rivojlanadi. U urug' murtagi uchun zarur oziq moddalar saqlaydi. O'simlik murtag xaltasining ichidagi boshqa hujayralar endospermga surilib ketadi.



**16-rasm. Gulli o'simliklarda qo'sh urug'lanish sxemasi.**

1 – chang naychasining murtag xaltachasiga kirishi ( 1 – chang naychasi, 2 – vegetativ hujayra, 3 – generativ hujayra, 4 – tuxum hujayra, 5 – markaziy hujayralar); 2 – chang naychasidagi suyuqlikning murtag xaltachasiga tushishi (6 – vegetativ hujayra, 7 – generativ hujayralar); 3 – urug'langan murtag xaltasi (8 –vegetativ hujayra, 9 – endospermning triploid yadrosi).



**17-rasm. Bug'doy murtag xaltachasining megagametenezdan so'nggi xolati.**

1 – tuxum hujayra; 2 – sinergidlar; 3 – qutb yadrolari; 4 – anitipodlar; 5 – mikropile.

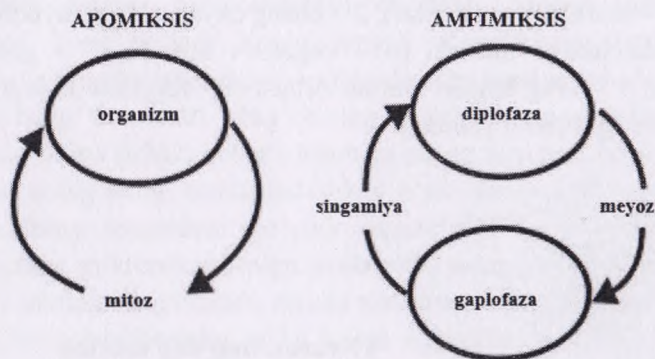


O'simlik gullaganda spermatozoidning bitta generativ yadrosining tuxum hujayra bilan, ikkinchisining markaziy hujayra yadrolari bilan qo'shilishi **qo'sh urug'lanish** deyiladi. Bu hodisani birinchi bo'lib 1898 yilda S.G.Navashin piyozgulli o'simliklarda aniqlagan.

O'simliklarning urug'lanishiga xos xususiyatlaridan biri **kсениya** xodisasidir. U chang donachasi endospermning belgi-xususiyatlariga bevosita ta'sir etishi natijasidir. Masalan, makkajo'xorining so'tasida chetdan changlanishi tufayli xar xil rangli donlar hosil bo'lishi mumkin. Bu jarayondan spermaning yadrosi endospermning rangini o'zgartirish xususiyatiga ega, degan xulosaga kelish mumkin.

### Apomiksis.

O'simliklar va xayvonlarda urug'lanish (kariogamiya) yo'li bilan ko'payishi **amfimiksis**, urug'lanmasdan jinsiy ko'payishi esa **apomiksis** deb ataladi.

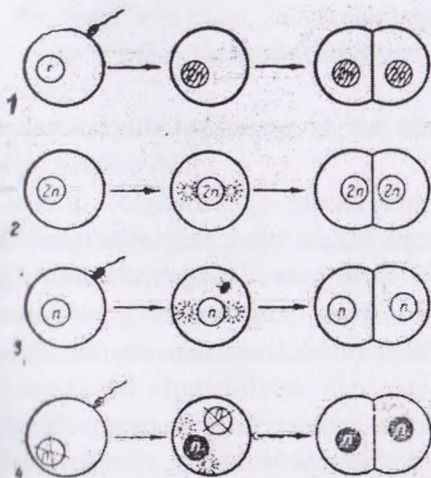


Apomiksisning uch xili mavjud:

1. Partenogenetik.
2. Ginogenetik.
3. Androgenetik.

Urug'lanmagan tuxum hujayradan murtakning rivojlanishi **partenogenez** deyiladi. Partenogenezning diploid, gaploid, tabiiy va sun'iy xillari uchraydi.

Diploid (somatik) partenogenezda tuxum hujayra bo‘linmaydi, mitoz yo‘li bilan bo‘lingan taqdirda ham hosil bo‘lgan ikkita gaploid xromosomal yadrolar bir-biri bilan qo‘shiladi va xromosomalarning diploid soni tiklanadi.



**17-rasm. Jinsiy ko‘payish turlari.**

1-normal urug‘lanish, 2-partenogenez,  
3-ginogenez, 4-androgenez.

**Ginogenez** (yun. gyne — ayol va ...genez). Ginogenezda tuxum hujayrasiga kirgan spermatozoid uning rivojlanishini stimullaydi, lekin yadrosi bilan qo‘shilmaydi va embrionning bundan keyingi rivojlanishida ishtirok etmaydi. Ginogenezda murtak xaltachasiga kirgan spermia (erkak gameta) urug‘lanish oldidan nobud bo‘ladi, yangi organizm (zigota) esa urug‘lanmagan tuxum hujayradan rivojlanadi

**Androgenez** (yun. andros – erkak va ...genez). Bunda murtakning rivojlanishida faqat erkak generativ hujayra yadrosi ishtirok etadi. Androgenezda sperma tuxum hujayraga kirib boradi, tuxum hujayraning yadrosi esa qandaydir sabab bilan nobud bo‘ladi, urug‘lanish amalga oshmaydi va yangi organizm tuxum hujayradagi spermaning yadrosidan rivojlanadi.

#### **Muxokama uchun savollar:**

1. Changlanish deb nimaga aytiladi?
2. Kseniya xodisasini tushuntirib bering.
3. Apomiksis va uning xillari .
4. Urug‘lanish va qo‘sh urug‘lanish jarayonini tushuntirib bering .



## MAVZU: MONODURAGAY CHATISHTIRISH.

**Mashg'ulotning maqsadi:** Monoduragay chatishtirishda irsiyat qonuniyatlarini o'rganish va masalalar yechish.

### **Kerakli jihozlar va asbob uskunalar:**

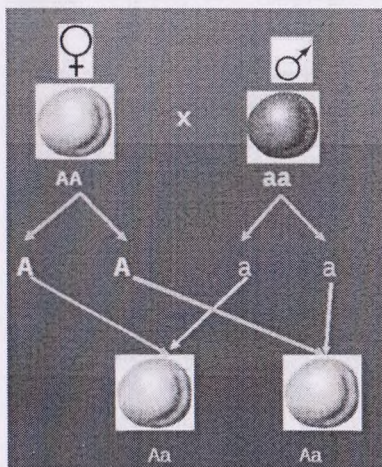
2. Monoduragay chatishtirish bo'yicha jadvallar.

### **Topshiriq:**

1. Monoduragay chatishtirishda irsiyat qonuniyatlarini o'rganish bo'yicha masalalar yechish.

Bir-biridan bir juft qarama-qarshi belgisi bilan farq qiladigan ikki organizmni duragaylash **monogibrid** yoki **monoduragay chatishtirish** deyiladi. Masalan, sariq donli gorox bilan yashil donli gorox, uzun bo'yli o'simlik bilan pakana bo'yli o'simlik, tezpishar o'simlik bilan kechpishar o'simlikni chatishtirish.

Duragaylarning birinchi bo'g'inida yuzaga kelgan, ustun chiqqan belgi – **dominant**, duragaylarning birinchi avlodida rivojlanmagan (yashirin holda qolgan) belgi esa kuchsiz **retsessiv** belgi deb ataladi.



19-rasm. Monoduragay chatishtirish.

Genetik tahlilda quyidagi simvollar, terminlardan foydalaniladi:

X- chatishtirish belgisi

♀ - urg'ochi jins, Zuxro ko'zgusi deb yuritiladi

♂-erkak jins, Mars nayzasi va qalqoni

R- Parehnte – ota-onalar degan ma'noni bildiradi

F- Filiali – bolalar (duragay) bosh xarfi bilan belgilanadi

F<sub>1</sub>-F<sub>2</sub> – duragaylarni nechanchi bugin ekanligini ko'rsatadi.

Bir turga kiradigan, lekin qandaydir belgilari bilan bir-biridan farq qiladigan organizmlarni chatishtirish **tur ichida duragaylash** deb ataladi.

Dominantlikni katta (A) harflar bilan, retsessivlikni kichik (a) harflar bilan belgilaydilar.

**Genotip** – organizmdagi barcha genlar yig'indisi.

**Fenotip** – organizmdagi barcha belgi va xususiyatlarining yig'indisi.

Irsiylikning asosiy qonuniyatlarini birinchi bo'lib G.Mendel tomonidan (1858) o'rganilgan. U bir juft alternativ belgilari bilan farq qiladigan gorox formalarini chatishtiradi va bunday chatishtirishni **monogibrid chatishtirish** deb ataydi. Mendel gomozigota dominant (AA) va gomozigota retsessiv (aa) belgili organizmlarni chatishtiradi. Olingan natijaga ko'ra Mendelning birinchi qonuni yuzaga keladi.

**Mendelning birinchi qonuni** ustunlik (dominantlik) yoki bir xillilik qonuni deyiladi.

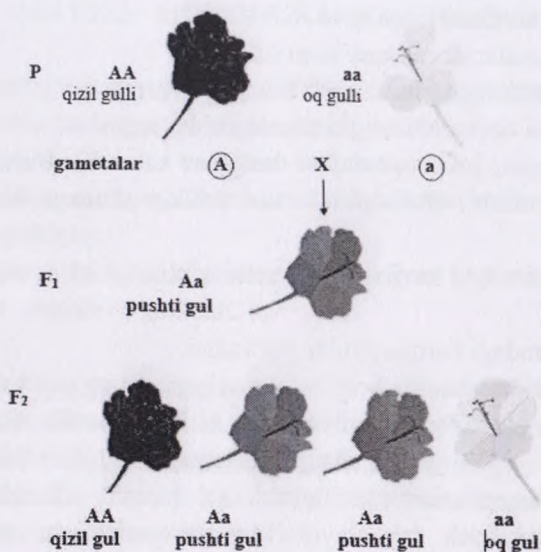
Duragaylarning birinchi avlodi o'zaro chatishtirilganda belgilarning ajralish holati kuzatiladi. Bunda ajralish fenotip bo'yicha 3:1 nisbatda, genotip bo'yicha esa 1:2:1 nisbatda bo'lganligi kuzatiladi va Mendelning ikkinchi qonuni yuzaga keladi.

**Mendelning ikkinchi qonuni** belgilarning ajralish qonuni deb aytiladi.

Ba'zan belgilarni dominant yoki retsessiv ekanligini ajratish qiyin. Ba'zi holatlarda dominant gen retsessiv gen ustidan to'lig'icha ustunlik qila olmaydi. Bunda oraliq formadagi organizmlar hosil bo'ladi va gomozigota organizmlardagi belgilar geterozigota orgnizmnikidan farq qiladi. Bu hodisa **chala dominantlik** deyiladi.

Qizil gulli (AA) nomozshomgulni oq gulli (aa) nomozshomgul bilan chatishtirganda pushti (Aa) gulli nomozshomgul hosil bo'ladi.





20-rasm. Chala dominantlik.

5-jadval

Alternativ belgilar xaqida ma'lumot

Dominant belgi	Resessiv belgi
<b>Odamlarda</b>	
1. Jingalak sochlar (geterozigotalarda to'liqsimon)	1. Silliqlik soch
2. Erta soch to'kilishi	2. Normal
3. Sariqmas soch	3. Sariqlik soch
4. Qora ko'z	4. Ko'k ko'z va kulrang ko'z
5. Sepkillilik	5. Sepkilsiz
6. Karlik	6. Normal bo'yli
7. Polidaktiliya (ortiqcha barmoq)	7. Barmoqlarining normal sonli
8. Qora soch	8. Ochiq rangli soch
9. Qonning rezus-musbat faktori	

10. O'naqay	9. Qonning rezus-manfiy faktori 10. Chapaqay
<b>Goroxda</b>	
1. Urug'ning sariq rangi 2. Urug'ning silliq yuzasi 3. Gultojibargning qizil rangi 4. Barg qo'ltig'ida joylashgan gul 5. Dukkakning shishgan shakli 6. Dukkakning yashil rangi 7. Baland bo'yilik	1. Urug'ning yashil rangi 2. Urug'ning burishgan yuzasi 3. Gultojibargning oq rangi 4. Uchki qismida joylashgan gul 5. Dukkakning yassi shakli 6. Dukkakning sariq rangi 7. Past bo'yilik
<b>Pomidorda</b>	
1. Dumaloq meva 2. Mevaning qizil rangi 3. Baland bo'yilik	1. Noksimon meva 2. Mevaning sariq rangi 3. Past bo'yilik
<b>Tovuqlarda</b>	
1. Goroxsimon toj 2. Oyog'ining patliligi	1. Oddiy toj 2. Oyog'ining patsizligi
<b>Shoxli qoramolda</b>	
1. Shoxsizlik 2. Qora junli	1. Shoxlilik 2. Qizil junli
<b>Drozofilada</b>	
1. Kulrang tana 2. Normal qanotli	1. Qora tana 2. Kalta qanotli

### Topshiriq:

A – oq donli bug'doy.

A – qizil donli bug'doy.

Ushbu jadvaldan foydalanib (genotipga qarab) organizm fenotipini yozing.



♀ \ ♂	A	A
a	Aa	Aa
a	Aa	aa

**Monoduragay chatishtirish mavzusida masalalar yechish.**

### **Mendel qonunlari bo'yicha masalalar yechish.**

**Masala.** Oilada birinchi farzand sog'lom tug'ildi, ikkinchi farzand og'ir irsiy kasallik bilan tug'ilib, nobud bo'ldi. Bu oilada uchinchi farzandning sog'lom tug'ilish extimoli qanday?

**Yechish:** Ota – onalar genotiplarini taxlil qilamiz. Ota xam, ona xam sog'lom, ular bu kasallik bilan og'rishlari mumkin emas, chunki, bu kasallik organizmni tug'ilishi bilan nobud bo'lishga olib keladi.

Agar bu kasallikni dominant tipli, sog'lomlik belgisini resessiv tipli deb faraz qilsak, unda xar ikki ota – ona resessiv, bu xolatda kasal farzand tug'ilishi mumkin emas.

Agar bu kasallik belgilari resessiv bo'lsa, sog'lom belgi geni esa dominant bo'lsa, unda xar ikki ota – ona geterozigota va ularda xam sog'lom, xam kasal farzand tug'ilishi mumkin. Chatishtirish sxemasini tuzamiz.

**Javob:** Avlodlarda nisbat 3 : 1, bu oilada sog'lom avlod tug'ilish extimoli 75%.

**Masala.** Uzun bo'yli gomozigota o'simlik normal bo'yli o'simlik bilan chatishtirilganda avlodda 20 ta o'simlik normal bo'yli, 10 o'simlik uzun bo'yli bo'ldi. Bu chatishtirish qaysi ajralishga to'g'ri keladi – 3 : 1 yoki 1 : 1?

**Yechish:** Gomozigota organizm ikki xilda bo'ladi: dominant (AA) yoki resessiv (aa). Agar normal bo'yilik dominant gen tomonidan boshqariladi deb tasavvur qilsak, bunda barcha o'simliklar normal bo'yli bo'ladi. Bu esa masalaning shartiga to'g'ri kelmaydi. Ajralish bo'lishi

uchun normal o'simlik resessiv genotipga ega bo'lishi, uzun bo'yli o'simlik esa geterozigota bo'lishi lozim.

**Javob:** avlodda fenotip va genotip nisbati 1 : 1.

**Masala.** Qora rangli quyonlar o'zaro chatishtirilganda avlodlarda qora va oq rangli quyonlar olindi.

Agar bir juft autosom genlar junning qaysi rangi uchun javob berishi ma'lum bo'lsa, chatishtirish sxemasini tuzamiz.

**Yechish:** ota – ona formalari bir xil fenotipga ega – qora rang. Avlodda ajralish yuz berdi. Mendelning ikkinchi qonuniga ko'ra qora rangni boshqaruvchi gen dominantlik qiladi. Shuning uchun chatishtirilgan organizmlar geterozigota bo'lgan.

**Masala.** Ona qora sochli, ota esa sariq soch. Uning ajdodida qora sochlilar yo'q. Tug'ilgan uchta farzanddan ikkita qiz farzand sariq sochli, o'g'il qora sochli bo'lgan. Avlodlar va ota – onalar genotipini taxlil qiling.

**Yechish:** Ota organizmi genotip bo'yicha gomozigota bo'ladi, chunki uning ajdodlarida sochining rangi bo'yicha toza liniya kuzatiladi. Gomozigota genotipi dominant (AA) yoki resessiv (aa).

Agar ota organizmi genotipi dominant gomozigota bo'lsa, avlodda qora sochli farzand tug'ilmaydi, bir xillilik yuzaga keladi, bu esa masalaning shartiga zid. Bundan xulosa qilinsa, ota organizmi genotipi resessiv, ona organizmi esa geterozigota.

**Javob:** fenotip va genotip bo'yicha nisbat 1 : 1 nisbatda yoki 50% ga 50%.

***Ota – ona va avlodlarning genotipi va fenotipiga qarab organizmlarning genotipini aniqlash.***

Bunday masalalarni yechishda resessiv belgili organizmlarning genotipi ma'lum, chunki ular gomozigota ekanligini esda tutish lozim. Organizmdagi dominant belgini rivojlantiruvchi dominant va resessiv genlar nisbatini (ularning gomo yoki geterozigotaligi) ularning ota – onalarning yoki avlodlarining genotiplari orqali aniqlash mumkin.



Chunki, farzandga genlar juftining bittasi otadan, ikkinchisi onadan o'tadi.

**Masala.** Odamning feniltiomochevinaning (FTM) achchiq ta'mini sezish qobiliyati dominant belgi, bu gen (T) 17 autosomada joylashgan. Oilada ona va qiz FTM ta'mini sezadi. Ota va o'g'il sezmaydi. Barcha oila a'zolarining genotipini aniqlang.

**Yechish.**

1. Ota va o'g'il FTM ta'mini sezmaydi, bu resessiv belgi, ularning genotipi  $tt$ .
2. Ona va qiz FTM ta'mini sezadi, demak, ularning xar bittasida dominant gen T mavjud.
3. Bitta xromosomani farzand otadan, ikkinchisini onadan oladi. Otadan qiz faqat resessiv genni ( $t$ ) olishi mumkin, chunki u gomozigota. Demak qizning genotipi  $Tt$ .
4. Onaning avlodida  $tt$  genotipli shaxs mavjud. Bundan onaning xam genotipi  $Tt$  ekanligini ko'ramiz.

**Chatishtirish sxemasi**

P	♀ $Tt$ FTM ta'mini sezadi	x	♂ $tt$ FTM ta'mini sezmaydi
gametalar	○ $T$ ○ $t$		○ $t$
F <sub>1</sub>	$Tt$ FTM ta'mini sezadi		$tt$ FTM ta'mini sezmaydi

**Javob:** Ona va qizning genotipi –  $Tt$ , ota o'g'ilning genotipi –  $tt$ .

**Mustaqil yechish uchun masalalar.**

1. Odamda irsiy kar va soqovlikni bir shaklini chaqiradigan gen normal eshitish qobiliyatiga nisbatan resessiv. Kar va soqov ayol bilan

normal eshitadigan erkak nikoxidan kar va soqov farzand tug'ildi. Barcha oila a'zolarining genotipini aniqlang.

2.Odamda oq soch qatorining mavjudligi dominant belgi. Agar onada va ikki farzandning bittasida oq soch mavjud bo'lsa, otada va farzandlarning bittasida esa bu belgi bo'lmasa, ota – ona va farzandlar genotiplari qanday bo'ladi?

### **Avlodlardagi ajralishga qarab ota – ona genotiplarini aniqlash.**

**Masala.** Pomidor mevasining shakli dumaloq va noksimon xillari mavjud. Dumaloq shaklini boshqaruvchi gen dominant. Issiqxonaga duragay urug'idan olingan ko'chat ekilgan. Ulardan 31750 tup noksimon shaklli, 92250 tup ko'chat esa dumaloq shaklli bo'lgan. Barcha tup o'simlik ichida necha geterozigota o'simlik bor?

### **Yechish.**

A - dumaloq shakl

a – noksimon shakl

- 1) Ko'chatlar duragay (geterozigota) o'simliklardan olingan. Ularning genotipi Aa. Avlodda ajralishning 3:1 nisbatda bo'lishi bu farazni tasdiqlaydi.
- 2) Mevasi dumaloq shaklli o'simliklar orasida geterozigota (Aa) va gomozigota (AA) o'simliklar bor. Monoduragay chatishtirishda duragaylarning  $F_2$  avlodida genotip bo'yicha nisbat 1: 2 : 1 ga tengligi uchun, geterozigota o'simliklarning dominant belgili o'simliklar umumiy soniga nisbati  $3/2$  ya'ni, 61500 ga teng, yoki resessiv o'simliklarga qaraganda ikki marta ko'p:  
 $31750 \cdot 2 = 63500$

**Javob:** geterozigota o'simliklar taxminan 62500 ta.



## Mustaqil yechish uchun masalalar.

3 – 3.

Dengiz mushugi junining paxmoq bo'lishi (R) silliq junlilik (r) ustidan dominantlik qiladi. Paxmoq junli dengiz mushugi silliq junli bilan chatishtirilganda 18 ta paxmoq va 20 ta silliq junli avlod bergan. Ota – onalar va avlodlarning genotipi qanday? Bu xayvonlarda faqat silliq junli shakllar tug'ilishi mumkinmi?

3 – 4.

Sulida ertapisharlik kechpisharlik ustidan dominantlik qiladi. Dalada kechpishar suli xillari geterozigota ertapishar xillar bilan chatishtirilib 69134 ta ertapishar o'simlik xillari olingan. Kechpishar o'simliklar sonini aniqlang.

### Zarur belgili avlodlarning tug'ilish extimolini aniqlash.

**Shakllarning u yoki bu genotip bilan hosil bo'lish extimoli quyidagi formula bilan aniqlanadi:**

extimol =	<u>Kutilajak hodisa soni</u>	(1)
	Barcha extimolli hodisalar soni	

Bir biriga bog'liq hodisalarning sodir bo'lish extimoli xar bir hodisa ro'y berishining etimollar nisbatiga teng.

**Masala.** Shizofreniyaning bir shakli resessiv belgi sifatida naslga o'tadi. Ota tomondan buvisi va ona tomondan bobosi shu kasallik bilan og'rigan sog'lom ota - onadan tug'ilajak farzandda bu kasallik bilan tug'ilish extimoli qanday?

### Yechish:

1) erkak va ayol sog'lom, demak ularda dominant (A) geni mavjud.

- 2) Ularning ota – onasining xar birovida shizofreniyaning resessiv (aa) belgisi bo‘lgan. Bu esa, ularning genotipida resessiv a geni mavjudligidan dalolat beradi va ularning genotipi Aa.

### Chatishtirish sxemasi

P	♀Aa sog‘lom		×	♂Aa sog‘lom	
gametalar	○ A	○ a		○ A	○ a
F <sub>1</sub>	AA sog‘lom 25%	Aa sog‘lom 25%		Aa sog‘lom 25%	aa kasal 25%

- 3) Kasal bolaning tug‘ilish extimoli 1/4 (aa – genotipida natijalar soni 1 ga; barcha extimolli natijalar soni esa – 4 ga teng).

**Javob:** kasal bolaning tug‘ilish extimoli 25% (1/4) ga teng.

### Mustaqil yechish uchun masalalar.

1.

Fenilketonuriya (aminokislotalar almashinuvining buzilishi) resessiv belgi. Fenilketonuriya bo‘yicha ayol geterozigota, erkak bu genning normal alleli bo‘yicha gomozigota. Ularda kasal bola tug‘ilish extimoli qanday?

2.

Irlandiya setter kuchuklari resessiv gen ta’sirida ko‘r bo‘lishlari mumkin. Normal ko‘radigan ikki juft kuchukdan tug‘ilgan kuchukchalar ichida bittasi ko‘r bo‘lib tug‘ilgan. Ota – ona genotiplarini toping. Agar yaxshi ko‘radigan kuchuk bolalaridan bittasi ko‘paytirish uchun sotilsa, uning ko‘rlik geni bo‘yicha geterozigota bo‘lish extimoli qanday?



### Belgining dominantlik va resessivlik xususiyatini aniqlash.

Agar masalada qaysi belgi dominant yoki resessiv ekanligi ko'rsatilmasa, buni quyidagilardan kelib chiqib aniqlash mumkin: agar alternativ belgili ikki organizm chatishtirilganda ularning avlodida faqat bitta belgi yuzaga kelsa, demak shu belgi dominant. agar avlodda ajralish sodir bo'lsa, bu organizm geterozigota va unda dominant belgi mavjud. agar fenotipi bo'yicha o'xshash ota – onada, ularning belgisi bilan farzand tug'ilsa, ota – onadagi bu belgi dominant. **Masala.**

Shoxsiz xo'kiz va shoxli sigirning chatishuvidan shoxli va shoxsiz buzoqchalar olindi. Sigirning ajdodlarida shoxsiz xayvonlar bo'lmagan. Qaysi belgi dominantlik qiladi. Ota – ona va avlodlarning genotipi qanday?

#### Yechish:

- 1) Sigirlarning xamma ajdodlarida shu belgi bo'lgan, demak ular gomozigota.
- 2) F<sub>1</sub> avlodlari bir xil emas, chatishtirishda bir yoki bir necha geterozigota organizmlar ishtirok etgan. Sigirlar gomozigota ekanligi ma'lum, demak geterozigota organizm xo'kizlar.
- 3) Geterozigota organizm to'liq ustunlik qilganda dominant belgi yuzaga chiqadi, bu belgi shoxsizlik.

#### Chatishtirish sxemasi

A – shoxsiz, a – shoxli.

P	♀ aa shoxli	×	♂ Aa shoxsiz
gametalar	○ a		○ A   ○ a
F <sub>1</sub>	Aa shoxsiz 50%		aa shoxli 50%

**Javob:** Shoxsizlik dominant belgi. Xo'kizning genotipi – Aa, sigirning genotipi – aa, buzoqchalar – Aa, aa

**Masala.** Yashil bargli pomidor o'simligi o'zaro chatishtirilganda parchalanish 2 : 1 nisbatda bo'ladi, ya'ni 2 ta o'simlik yashil, 1 o'simlik sariq bargli bo'lgan. Boshqa belgisi bo'yicha taxlil qilinganda tig'iz va normal bargli 2 : 1 nisbatda bo'ldi. Buni nima bilan izoxlash mumkin?

**Javob:** Buni quyidagicha izoxlash mumkin. Boshlang'ich o'simlik geterozigota bo'lgan, chunki faqat shu holatda parchalanish sodir bo'ladi, dominant belgili gomozigota shakllar esa yashil va tig'iz bargli belgi bo'ladi. Buni yashil bargli o'simlikni sariq bargli bilan chatishtirib aniqlash mumkin. Bu holatda parchalanish 3: 1 nisbatda bo'ladi.

**Masala.** Aka – uka Dima va Lenaning ko'zi qora, singlisi Mashaning ko'zi – ko'k. Bu bolalarning onasi ko'k ko'z. Lekin onaning ota – onasi qora ko'zli. Qaysi belgi dominant. Bolalarning otasining ko'zini rangi qanday? Barcha keltirilgan shaxslarning genotipini yozing.

#### **Yechish:**

- 1) Ikkita qora ko'zli ota – onadan (buvi va bobo) fenotipi ularga o'xshamaydigan, ya'ni ko'k ko'zli bolaning tug'ilishi, ularning genotipi geterozigota ekanligidan dalolat beradi va ularning genotipi - (Aa).
- 2) Geterozigotalar ko'zining rangi qora bo'lishi bu belgining dominant ekanligini bildiradi, ya'ni qora ko'z – (A), ko'zning ko'k rangini boshqaruvchi gen resessiv – (a).
- 3) Ko'k ko'zli ona va qizning genotipi – aa, chunki bu resessiv belgi.
- 4) O'g'illarning genotipi – Aa, chunki ular qora ko'z (A) va onadan faqat resessiv gen (a) o'tadi.
- 5) Bolalarga otadan faqat dominant (A) geni o'tganda ular qora ko'z bo'ladi, lekin qizga otadan resessiv (a) genining o'tishi uning geterozigota ekanligidan dalolat beradi. Otaning genotipi – Aa.



### Chatishtirish sxemasi

P	♀aa ko'k ko'zli	×	♂Aa qora ko'zli
gametalar	○ a		○ A ○ a
F <sub>1</sub>	aa ko'k ko'zli 50%		Aa qora ko'zli 50%

**Javob:** Ona tomondan buvi va boboning genotipi – Aa, ona va qizning genotipi – aa, ota va o'g'illarning genotipi – Aa. Ko'z rangining qora bo'lishi dominant belgi.

#### Mustaqil yechish uchun masalalar.

1.

To'q qizil gulli bangidevona o'simliklari o'zaro chatishtirilganda avlodlarning 30 tasi to'q qizil gulli, 9 tasi oq gulli bo'lgan. Bu o'simlik guli rangining irsiylanishi xaqida qanday fikr bildirish mumkin. F<sub>1</sub> avlodining qaysi qismi o'zaro chatishtirilganda ajralish kuzatilmasligi mumkin.

2.

Kul rang chivin o'zaro chatishtirilganda, ularning birinchi avlodida ajralish kuzatildi. Olingan organizmlarning 1392 tasi kulrang, 467 tasi qora bo'lgan. Qaysi belgi dominant? Ota – ona genotiplarini aniqlang.

3.

Ikkita qora rangli urg'ochi sichqon jigarrang erkagi bilan chatishtirildi. Bitta urg'ochi sichqon 20 ta qora va 17 ta jigarrang, boshqasi 33 ta qora avlod berdi. Qaysi belgi dominant? Ota – ona va avlodlarning genotiplarini aniqlang.

4.

Ikkita sog'lom ota – onadan birinchi farzand albinos, ikkinchi farzand esa sog'lom tug'ildi. Bunda albinizm kasalligini qaysi gen

belgilaydi – dominantmi yoki resessiv? Ota – ona va bolalarning genotiplarini aniqlang.

5.

Kulrang tovuqlar oqlari bilan chatishtirilganda kulrang avlodlar olingan. Avlodlar o‘zaro chatishtirilganda olingan 172 ta avlodning 85 tasi kulrang bo‘lgan. Qaysi belgi ustunlik qiladi? Xar ikki forma va ular avlodlarining genotipi qanday?

6.

Tovuqlarda gulsimon toj dominant (A), oddiy toj resessiv (a). Tajribada gulsimon tojli tovuqlar oddiy tojli xo‘rozlar bilan chatishtiriladi. F<sub>1</sub> duragaylarning fenotipi va genotipi qanday bo‘ladi?

a) agar F<sub>1</sub> o‘zaro chatishtirilsa, F<sub>2</sub> da qanday natija kutish mumkin?

b) F<sub>1</sub> oddiy tojli xo‘rozlar bilan qayta chatishtirilsa – chi?

7.

Odamda qo‘y ko‘zlik dominant, ko‘k ko‘zlik resessiv belgi. Nikoxlangan yigit va qizning biri ko‘yko‘z, ikkinchisi ko‘kko‘z bo‘lsa, ular farzandlarining ko‘zlari qanday rangda bo‘ladi?

8.

Mioplegiya kasalligi (xujayralarda kaliy elementi kamayib ketishi natijasida ruy beradigan muskul paralichi) dominant belgi sifatida nasldan - naslga o‘tadi. Otada shu kasallik geterozigota, ona sog‘lom bo‘lgan oilada mioplegiya kasalligi bilan tug‘ilish extimoli qanday?

9.

Drozofilla meva pashshasida normal qanot dominant, egilgan qanot resessiv gen ta‘sirida rivojlanadi. Naslda 3:1 yoki 1:1 nisbat olish uchun qanday genotipli pashshalarni o‘zaro chatishtirish kerak?

10.

Ipak kurti lichinkalarining yo‘l – yo‘lligi (A) bir xil rang (a) ustidan dominantlik qiladi. Yo‘l – yo‘l geterozigotali qurtdan chiqqan kapalak bir xil rangli qurtdan chiqqan erkak kapalak bilan chatishtiriladi. F<sub>1</sub> bo‘g‘inning fenotipi va genotipini toping.

11.

Ipak qurti urug‘ining qoramtir rangi (A) oq rangi (a) ustidan dominantlik qiladi. Geterozigotali urg‘ochi kapalak shunday erkak kapalak bilan chatishtirishdan qanday nasl hosil bo‘ladi.



## Chala dominantlik va kodominantlik

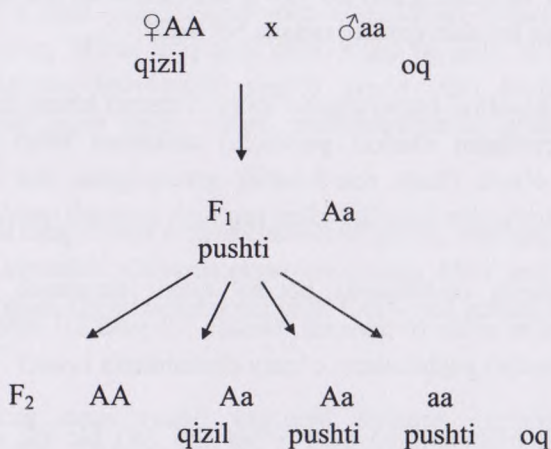
Chala dominantlikda geterozigota organizmlarda ota – ona organizmlaridagi belgilar yuzaga chiqmaydi. Oraliq avlod duragaylarida o‘rtacha belgilar yuzaga keladi.

Masalan, nomozshomgullning oq va qizil gulli shakllari chatishtirilib pushti gulli o‘simliklar olingan.

Ya‘ni to‘la dominantlikda genotipi AA va Aa bo‘lgan geterozigota o‘simliklar fenotipi bo‘yicha farq qilmaydi. Chala dominantlikda esa fenotipi 3:1. Genotipi 1:2:1 ga to‘g‘ri kelmaydi.

Chala dominantlikda F<sub>2</sub> duragaylarning fenotipi bo‘yicha va genotip bo‘yicha ajralish bir xil bo‘ladi, ya‘ni dominant gomozigota (AA) geterozigotadan (Aa) farq qiladi.

Ya‘ni:



F<sub>2</sub> duragayda fenotip 1:2:1  
genotip 1:2:1

Chala dominantlikda gomozigota organizmlarni geterozigotalaridan oson farqlash mumkin. Chala dominant belgilari ustiga chiziq quyiladi. Chala dominantlik duragaylarda o‘zgaruvchanlik hodisasining kelib chiqishiga sabab bo‘ladi.

Kodominantlikda esa, geterozigota organizmlarda ota – ona shakllarining ikkala belgisi xam namoyon bo‘ladi. Shu bilan birga juft allel genlardan biri xam mustaqil bir belgini yuzaga chiqarishi mumkin.

**Masala.**

Qizil mevali yer tuti o‘simliklari o‘zaro chatishtirilganda faqat qizil mevali, oq mevali o‘simliklari chatishtirilganda faqat oq mevali o‘simliklari olinadi. Qizil mevali yer tuti oq mevali o‘simliklari bilan chatishtirilganda olingan o‘simliklar pushti rangli bo‘ladi. Agar mevasining rangi qizil yer tuti oq mevali yer tuti bilan chatishtirilgansa, qanday belgili avlodlar olinadi?

**Yechish:**

- 1) Oq va qizil mevali o‘simliklar chatishtirilganda ajralish sodir bo‘lmagani, ularning gomozigota ekanligidan dalolat beradi.
- 2) Fenotipi bo‘yicha farq qiladigan gomozigota organizmlarning chatishtirilishi, geterozigota organizmlarda yangi fenotipning (pushti rang) paydo bo‘lishiga olib keladi. Bu xolatda oraliq forma kuzatiladi.
- 3) Demak, pushti mevali o‘simliklar geterozigota, qizil va oq mevali o‘simliklar gomozigota.

**Chatishtirish sxemasi**

AA – qizil mevali, aa – oq mevali, Aa – pushti rang mevali.

P	♀AA qizil mevali	×	♂Aa pushti rang mevali
gametalar	○ A		○ A ○ a
F <sub>1</sub>	AA qizil mevali 50%		Aa pushti rang mevali 50%

**Javob:** 50% o‘simlik qizil mevali va 50% – pushti mevali.



### **Masala.**

Och dog'li urug'idan olingan dukkakli yapon navlari o'zaro chatishtirilganda  $1/4$  – qora dog'li urug',  $1/2$  – och dog'li va  $1/4$  – dog'siz urug'lar olingan. Qora dog'li urug'li o'simliklar dog'siz urug'li o'simliklar bilan chatishtirilganda qanday avlod olinadi?

### **Yechish:**

- 1) Avlodlardagi ajralish dastlabki o'simliklar geterozigta ekanligidan dalolat beradi.
- 2) Ucha fenotipli avlodning ishtiroki bu xolatda kodominantlikdan darak beradi. Fenotip bo'yicha nisbat  $1 : 2 : 1$  ekanligi buni tasdiqlaydi.
- 3) Qora dog'li urug'li o'simliklar dog'siz urug'li o'simliklar bilan chatishtirilganda (xar ikki shakli gomozigota) bir xil och dog'li urug' Aa beradi.

**Javob:** Qora dog'li urug'li o'simliklar dog'siz urug'li o'simliklar bilan chatishtirilganda (xar ikki shakli gomozigota) bir xil och dog'li urug'li o'simliklar hosil bo'ladi.

### **Mustaqil yechish uchun masalalar**

#### **1.**

Yer tutining gulkosachasi normal va bargsimon shaklda, geterozigota o'simlikda esa gulkosacha oraliq formada bo'ladi. Oraliq formadagi ikki o'simlikni chatishtirganda olingan avlodning genotipi va fenotini aniqlang.

#### **2.**

Ko'xinur norkalari (och rangli, orqasida qora xochli) qora va oq rangli norkalarni chatishtirishdan olinadi. Oq rangli norkalarni o'zaro chatishtirganda faqat oq rangli, qora rangli norkalar chatishtirilib faqat qora rangli avlod olinadi. Ko'xinur norkalari o'zaro chatishtirilib qanday avlod olinadi? Ko'xinur norkalari oq norkalar bilan chatishtirilgandachi?

3.

Ola – bula rangli xo‘roz bilan tovuq chatishtirildi. Natijada 26 ta ola – bula, 12 ta qora va 13 ta oq jo‘ja olindi. Qaysi belgi dominant? Tovuqlarning bu naslida patining rangi qanday irsiylanadi?

4.

Sigirda qizil belgini boshqaruvchi gen (R) va oq belgini boshqaruvchi gen (r) bir biriga kodominant. Geterozigota organizmlari (Rr) – ko‘kish. Fermer ko‘kish sigirlar podasini sotib oldi va o‘ziga qoldirdi, qizil va oq sigirlarni sotishga qaror qildi. Ko‘proq buzoqlarni sotish imkoni bo‘lishi uchun fermer qanday tusli xo‘kizlarni sotib olishi kerak?

5.

Ovalsimon ildizmevali sholg‘omcha o‘simliklari o‘zaro chatishtirilganda 68 ta o‘simlik dumaloq, 138 ta ovalsimon, 71 ta uzunchoq ildizmevali bo‘lgan. Sholg‘omchada ildizmeva shaklining irsiylanishi qanday amalga oshgan? Ovalsimon va dumaloq ildizmevali o‘simliklar chatishtirilganda qanday avlod olinadi?

6.

Pushti mevali yer tuti o‘simliklari o‘zaro chatishtirilganda olingan avlodda 25% i oq mevali, 25% i qizil mevali, qolgan o‘simliklar pushti mevali bo‘lgan. Olingan natijani tushuntiring. Ko‘rilgan organizmlarning genotipi qanday?

### **Ko‘p allellar xilida irsiylanish.**

Ko‘p allel genlarning irsiylanish xiliga misol qilib ABO tizimidagi qon guruxining irsiylanishini misol keltirish mumkin. Qon guruxini xar biri uch xolatda bo‘la oladigan ( $J^A$ ,  $J^b$  yoki  $j^0$ ) juft genlar (lokuslar) belgilaydi. Xar xil qon guruxli kishilar genotipi va fenotipi jadvalda keltirilgan.



## AB0 guruxidagi qon guruxining irsiylanishi

Gruppa	Genotip
I (0)	$j^{0}j^{0}$
II (A)	$J^{A}J^{A}, J^{A}j^{0}$
III (B)	$J^{B}J^{B}, J^{B}j^{0}$
IV (AB)	$J^{A}J^{B}$

### Masala.

O'g'il bolada qon guruxi I, singlisida – IV. Ularning ota – onasining qon guruxi qanday?

*Yechish:*

- 1) O'g'il bola genotipi -  $j^{0}j^{0}$ , ota – onasining xar bittasida  $j^{0}$  geni mavjud.
- 2) Singlisining genotipi -  $J^{A}J^{B}$ , ota – onasidan bittasida  $J^{A}$  geni bo'lib uning genotipi -  $J^{A}j^{0}$  (II gurux), ikkinchisida  $J^{B}$  geni mavjud va uning genotipi -  $J^{B}j^{0}$  (III gurux).

Javob: Ota – onasida II va III qon guruxi.

### Mustaqil yechish uchun masalalar

1.

Otasida IV qon guruxi, onasida – I. Farzandining qon guruxi faqat otasining qon guruxi bilan mos bo'lishi mumkinmi?

2.

Ota – onasining qon guruxi II va III. Farzandlarda qanday qon guruxi bo'lishi mumkin?

### Ko'p allellar ta'sirida boshqa belgilarning irsiylanishi

1.

Quyoning yovvoyi rangi C, ximalay rangi C' va albinizm C'' allel genlari quyidagi tartibda dominantlik qiladi – C allel geni qolgan ikkita belgi ustidan, C' allel geni C'' ustidan dominantlik qiladi. Yovvoyi

rangi quyoning genotipini aniqlash uchun chatishtirishni qanday o'tkazish lozim?

2.

Quyoning yovvoyi rangi C, ximalay rangi C' va albinizm C'' allel genlari quyidagi tartibda dominantlik qiladi – C allel geni qolgan ikkita belgi ustidan, C' allel geni C'' ustidan dominantlik qiladi. Ikkita ximalay quyoningni chatishtirib olingan avlodlarning 3/4 qismi ximalay, 1/4 qismi – albinos bo'ldi. Ota - onalarning genotipini aniqlang.

3.

Mushuklarda ko'p allelli C geni juning rangini belgilaydi: C - yovvoyi xili, C' – ciam mushugi, C'' – albinos. Xar bir allel gen keyingi allel gen ustidan dominantlik qiladi ( $C > C' > C''$ ). Kulrang mushuk siam mushugi bilan chatishtirilib olingan ikkita avlodlar siam va albinos belgisi bo'ldi. Bu chatishtirishdan yana qanday belgisi avlod olish mumkin?

### Muhokama uchun savollar:

1. Monogibrid chatishtirish deb nimaga aytiladi?
2. Dominant va retsessiv belgilar deganda nimani tushunasiz?
3. Fenotip deb nimaga aytiladi?
4. Genotip deb nimaga aytiladi?
5. Mendelning birinchi qonuni qanday nomlanadi?
6. Mendelning ikkinchi qonuni qanday nomlanadi?



## MAVZU: DIDURAGAY CHATISHTIRISH.

**Mashg'ulotning maqsadi:** Diduragay chatishtirishning mohiyati, mazmunini o'rganish va masalalar yechish.

**Kerakli jihozlar va asbob uskunalar:**

Darslik, o'quv qo'llanmalari, rasmlar va jadvallar.

**Topshiriq:**

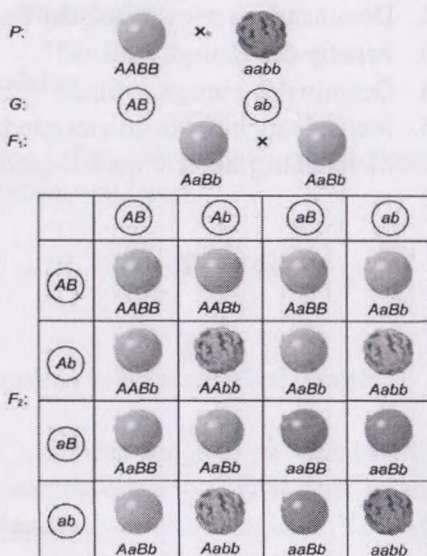
Diduragay chatishtirish sxemasini o'rganish va masalalar yechish.

Bir-biri bilan ikki juft qarama-qarshi belgilari bilan farq qiladigan ota-ona organizmlarni chatishtirishga **digibrid chatishtirish** deyiladi.

G.Mendel digibrid chatishtirish uchun sariq silliq donli gorox bilan yashil burishgan (g'adir-budur) donli goroxni chatishtiradi (-rasm). Natijada olingan duragaylarning birinchi avlodi ( $F_1$ ) sariq silliq donli bo'lib chiqadi. Bu tajribada donning sariq va silliq belgilari dominant, yashil va burishgan belgilari retsessiv belgilar ekanligi ma'lum bo'ldi.

Mendel duragaylarning birinchi avlodini o'zidan changlatib, ikkinchi avlodini oldi va ularda dominant hamda retsessiv belgilarning nisbati 9:3:3:1 bo'lishini, ya'ni 9 ta sariq silliq; 3 ta yashil silliq; 3 ta sarik burushgan va 1 ta yashil burushgan don hosil bo'lishini (har 16 ta donning 9 tasi dominant belgilarga, 1 tasi retsessiv belgilarga, 6 tasi aralash belgilarga ega bo'lib chiqishini) aniqladi.

**21-rasm. Diduragay chatishtirish**



Tajribada ona va ota o'simliklariga hos bo'lmagan yashil silliq va sariq burushgan donlarning olinishini G.Mendel har xil juft belgilarning mustaqil holatda nasldan-naslga o'tish qonunidir, deb ta'rifladi. Keyinchalik bu qoida Mendelning uchinchi qonuni deb nomlandi.

Mendel qonunlarida duragaylarning fenotip va genotip bo'yicha parchalanish nisbatlari berilgan.

Monogibrid va digibrid chatishtirishda duragaylarning fenotip va genotip bo'yicha ajralishini aniqlash uchun Pennet panjarasi qo'llaniladi.

Monogibrid chatishtirishda fenotip bo'yicha parchalanish nisbatlari 3:1 ga, genotip bo'yicha 1:2:1 ga, digibrid chatishtirishda esa fenotip bo'yicha 9:3:3:1 ga, genotip bo'yicha 1:2:1:2: 4:2:1:2:1 ga teng.

### Diduragay chatishtirish mavzusiga oid masalalar.

#### Diduragay chatishtirishga oid masalalarni yechishda pennet jadvalidan foydalanish

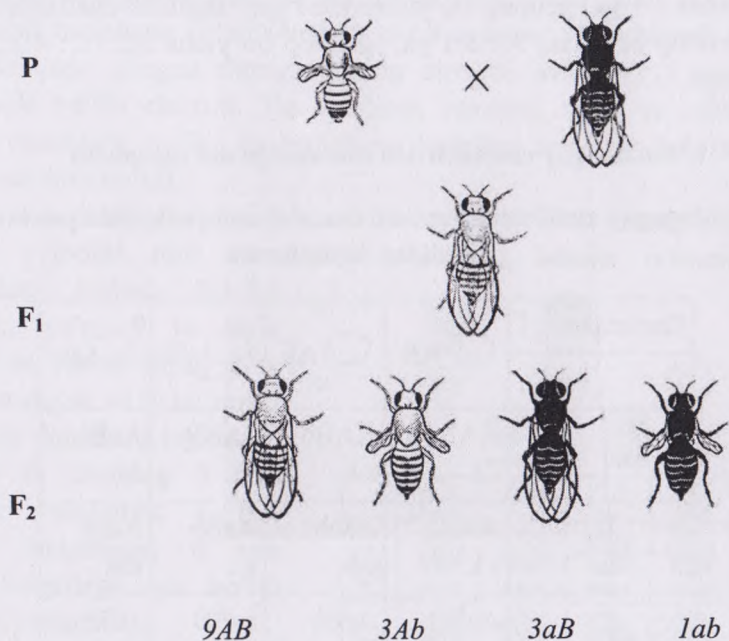
Gametalar:	♂	○ AB	○ Ab	○ aB	○ ab
♀					
○ AB		AABB s.t.	AABb s.t.	AaBB s.t.	AaBb s.t.
○ Ab		AABb s.t.	Aabb s.b.	AaBb s.t.	Aabb s.b.
○ aB		AaBB s.t.	AaBb s.t.	aaBB ya.t.	aaBb ya.t.
○ ab		AaBb s.t.	Aabb ya.b.	aaBb ya.t.	aabb ya.b.



A –sariq rangli (s),  
 a –yashil rangli (ya),  
 B – silliq donli (t),  
 b – burishgan donli (b).

9 A\*B\* – sariq silliq  
 3 A\*bb – sariq burishgan  
 3 aaB\* – yashil silliq  
 1 aabb – yashil burishgan

**Illyustrasiyali masalalardan foydalanish.**



**22 – rasm. Drozofila pashshasida diduragay chatishtirishda fenotip bo'yicha ajralish.**

**Chatishtirish:** kulrang (A) kalta qanotli (b) erkak va qora (a) uzun qanotli urg'ochi (B) drozofila pashshalari. Ikki juft allellarning qo'shiluvi natijasida belgilarning mustaqil naslga o'tishi ko'rsatilgan.

6-jadval.

G.Mendel qonunlari

Nomi	Yili	Izoxi
Duragaylar birinchi avlodining bir xillilik qonuni (Mendelning birinchi qonuni)	1865 y.	Monoduragay chatishtirishda duragaylarning birinchi avlodida faqat dominant belgi yuzaga chiqadi – u fenotipik va genotipik bir xil.
Ajralish qonuni (Mendelning ikkinchi qonuni)	1865 y.	Duragaylar birinchi avlodi o'zaro chatishtirilganda avlodlarda ajralish nisbati 3 : 1 ni tashkil etadi – bunda ikkita fenotipik gurux hosil bo'ladi (dominant va resessiv); 1 : 2 : 1 – uchta genotipik gurux
Belgilarning mustaqil ravishda irsiylanish qonuni (Mendelning uchinchi qonuni)	1865 y.	Diduragay chatishtirishda duragaylarda xar xil juft belgilar mustaqil ravishda irsiylanadi va ajralish nisbati 9 : 3 : 3 : 1 ni tashkil etadi. Fenotipik guruxlar to'rtta, genotipik guruxlar esa to'qqiztani – (1 : 2 : 2 : 1 : 4 : 1 : 2 : 2 : 1) tashkil etadi.
Gametalarning sofliigi gipotezasi (qonuni)	1865 y.	Xar bir organizmdagi juft alternativ belgilarni boshqaruvchi gametalar hosil bo'lishida ular aralashib ketmaydi va xar bir juftidan bittadan sof xolda o'tadi.



Chatishtirishda ishtirok etadigan genlar jufti va  $F_2$  da fenotipik va genotipik sinflar soni orasidagi nisbat

Chatishtirishda ishtirok etadigan genlar juftining soni	Duragayda hosil bo'ladigan turli xil gametalar soni.	Genoti P soni	$F_1$ da hosil bo'ladigan gametalarning muvofiq kelish soni	To'liq dominantlikda fenotiplar soni
1	2	3	4	2
2	4	9	16	4
3	8	27	64	8
...	...	...	...	...
$n$	$2n$	$3n$	$4n$	$2n$

### Mustaqil naslga o'tishni aks ettiruvchi masalalar.

Bu xildagi masalalarni yechish uchun Mendelning uchinchi qonunini bilish, gametalar xillarini aniqlay olish va Pannet panjarasini tuzishi bilish talab etiladi.

1.

AADD, CcDD, EeFf, gghh genotipli (genlar mustaqil holda naslga o'tadi) chiqishi mumkin bo'lgan gametalarni yozing.

2.

Qora rangli shoxsiz xo'kiz (barcha belgilari bo'yicha dominantlik qiladi) qizil rangli shoxli sigir bilan chatishtirilgan. Duragay avlodlar qanday bo'ladi? Agar  $F_1$  duragaylar o'zaro chatishtirilsa qanday avlod olinadi?

3.

Drozofilada tananing kulrangligi va tukliligi mustaqil o'tadigan dominant belgi. Tuksiz sariq rangli urg'ochi drozofila xar ikki belgi bo'yicha geterozigota erkak pashsha bilan chatishtirilganda qanday avlod olinadi?

### **Organizmlar genotiplarini aniqlash.**

#### **Masala.**

Kishilarda albinizm va chapaqaylik – resessiv belgi bo'lib mustaqil irsiylanadi. Agar normal pigmentasiyasi, o'naqay ota – onadan albinizm bilan chapaqay farzand tug'lsa, ota – onaning genotipi qanday bo'ladi?

#### **Yechish:**

Ushbu masalani yechish uchun bir juft belgini taxlil qilamiz.

#### ***I. A – normal pigmentli, a – albinos***

1. Bola albinos (resessiv belgi), demak, uning shu belgi bo'yicha uning genotipi – aa.

2. Xar bir ota – ona formasi normal pigmentasiyasi, bu ularda dominant gen (A) mavjudligidan, aa genotipli farzandning borligi esa ularning xar birida resessiv belgi xam borligidan dalolat beradi. Bundan ota – onalarning genotipi pigmentasiya bo'yicha Aa degan xulosaga kelindi.

#### ***II. B – o'naqaylik, b – chapaqaylik.***

1. Bolaning chapaqayligi (resessiv belgi), demak, uning genotipi – bb.

2. Ota – ona formalari o'naqay, bu ularda dominant gen (B) geni mavjudligidan, ularning farzandi chapaqay (bb), bu ularning xar birida resessiv belgi xam borligidan dalolat beradi. Bundan ota – onalarning bu belgi bo'yicha genotipi Bb degan xulosaga kelindi.

Demak, ona genotipi – AaBb; otaning genotipi - AaBb; bolaning genotipi – aabb.



### Chatishtirish sxemasi

P	♀ AaBb normal pigmentasiyasi, o'naqay	×	♂ AaBb normal pigmentasiyasi, o'naqay
gametalar	○ AB    ○ Ab    ○ aB    ○ ab		○ AB    ○ Ab    ○ aB    ○ ab
F <sub>1</sub>	aabb albinos, chapaqay		

**Javob:** Ota – onalar ikki juft belgi bo'yicha geterozigota – AaBb. Avlodlarda fenotipik nisbat bo'yicha organizmning genotipini aniqlash.

Avlodlarda ajralish bo'yicha genotipni aniqlash uchun, ikkita digeterozigota chatishtirilganda avlodda fenotip bo'yicha nisbat 9:3:3:1, xar bir aloxida olingan belgi uchun fenotip bo'yicha nisbat 3:1 ni tashkil etadi. Gomozigotalar chatishtirilganda xar bir belgi uchun bir xillilik qonuni amal qiladi. Digeterozigotalarni taxlil uchun chatishtirishda avlodda fenotip bo'yicha 4 ta sinf teng nisbatda, aloxida belgilar bo'yicha fenotiplar nisbati esa 1:1:1:1.

#### **Masala.**

Shaklli oshqovoqda mevaning oq rangi (W) sariq rang (w) ustidan, disksimon shakli (D) sharsimon shakli ustidan (d) dominantlik qiladi. Oq disksimon mevali oshqovoq, oq sharsimon shaklli oshqovoq bilan chatishtirilsa, olingan avlod quyidagicha bo'ldi:

- 3/8 oq disksimon,
- 3/8 oq sharsimon,
- 1/8 sariq disksimon,
- 1/8 sariq sharsimon.

*Avlodlar va ota – onalar genotipini aniqlang.*

#### **Yechish:**

Ushbu masalani yechish uchun xar bir belgi aloxida ko'riladi.

1) ranglar bo'yicha nisbat 3 : 1, demak, xar ikki o'simlik geterozigota (Ww);

2) shakli bo'yicha nisbat 1 : 1, demak, geterozigota (Dd) o'simlik resessiv belgi bo'yicha gomozigota (dd) o'simlik bilan chatishtirilgan;

haqiqatda xam ota – ona formalarining biri resessiv belgili (mevasining sharsimon shakli). Shunga ko'ra, birinchi organizm genotipi – WwDd; ikkinchisining genotipi – Wwdd.

### Chatishtirish sxemasi

P	♀ WwDd oq, disksimon				×	♂ Wwdd oq, sharsimon	
gametalar	○ WD	○ wD	○ Wd	○ wd		○ Wd	○ wd
F <sub>1</sub>	WWdD    WwDd		WWdd    Wwdd				
	oq, disksimon		oq, disksimon			oq, sharsimon	
	WwDd    wwDd		Wwdd    wwdd				
	oq, disksimon		sariq, disksimon			oq, sharsimon	

### Odamlarda qon guruxlarining irsiylanishi.

8- jadval

### Ota – onasining fenotipi hosil qiladigan genotiplar va avlodlarning genotipi

Ota – onasining genotipi	Hosil bo'ladigan genotiplar	Avlodlarning fenotipi	
		Hos bo'lgani	Hos bo'lmagani
O x O	OO x OO	O	A, B, AB
O x A	OO x (AA yoki AO)	A, O	B, AB
O x AB	OO x AB	A, B	O, AB
A x A	(AA yoki AO) x AA va AO	A, O	B, AB
A x B	AA yoki AO (BB yoki BO)	AB, A, B, O	-
A x AB	(AA yoki AO) x AB	A, B, AB	O



B x B	(BB yoki BO) x BB yoki BO	A, O	A, AB
B x AB	(BB yoki BO) x AB	A, B, AB	O
AB x AB	AB x AB	A, B, AB	O

**Taxliliy belgilar bilan avlodlarning paydo bo'lish extimolini aniqlash.**

**Masala.** Karlik va Vilson kasalligi (mis almashinuvining buzilishi) – resessiv belgi. Kar erkak bilan Vilson kasalligiga chalingan ayol nikoxidan xar ikki kasallik bilan farzand tug'ildi. Bu oilada sog'lom farzand tug'ilish extimoli qanday?

**Yechish.** A – normal eshitadigan, a – kar, B – miss almashinuvi normal, b – Vilson kasalligi.

1) Farzand kar va Vilson kasaliga chalingan (resessiv belgilar), genotipi - aabb.

2) Erkak kar, u resessiv belgi bo'yicha gomozigota (aa). Vilson kasalligi bilan og'rimaydi, demak, dominant B geni mavjud. Bundan tashqari unda resessiv b geni xam mavjud, chunki undan tug'ilgan farzand shu kasallik bilan tug'ilgan. Bundan erkak genotipi – aaBb.

Ayol Vilson kasaliga chalingan, demak, u resessiv belgi bo'yicha gomozigota (bb), u normal (geni A) eshitadi, lekin farzandi kar (resessiv a geni bo'yicha gomozigota). Shuning uchun ayolning genotipi - Aabb.

**Chatishtirish sxemasi**

P	♀ Aabb normal eshit., Vilson kasal.		×	♂ aaBb kar, normal modda alm.	
gametalar	○ Ab	○ ab		○ aB	○ ab
F <sub>1</sub>	AaBb sog'lom 25%	Aabb Vilson kasal. 25%		aaBb kar 25%	aabb Vilson kasal. 25%

**Javob:** Sog'lom bola tug'ilish extimoli – 25%.

## Mustaqil yechish uchun masalalar

1.

Polidaktiliya (ko'pbarmoqlilik) va oziq tishlarning yo'qligi autosom dominant belgi sifatida naslga o'tadi. Bu belgilarning genlari turli juft xromosomalarda joylashgan. Agar ota – onalarning xar ikkisi shu kasallik bilan og'risa va ularda genlar jufti geterozigota bo'lsa, sog'lom farzand tug'ilish extimoli qanday?

2.

Odamda braxidaktiliya (kalta barmoqlilik) - dominant belgi, albinizm resessiv. Xar ikki belgi bo'yicha ota – onadan sog'lom farzand tug'ilish extimoli qanday?

3.

Glaukoma (ko'z kasalligi) ikki shaklda bo'ladi. Bir shakli dominant, ikkinchisi resessiv gen orqali boshqariladi. Genlar xar xil xromosomalarda joylashgan. Quyida keltirilgan oilalarda kasal bola tug'ilish extimoli qanday?

- a) agar er – xotinning xar ikkalasi glaukomaning turli shakllari bilan og'risa va xar ikki juft gen bo'yicha gomozigota bo'lsa;
- b) xar ikki juft gen bo'yicha geterozigota bo'lsa;

4.

Xar ikki belgi bo'yicha geterozigota ota – ona nikoxidan tug'ilgan bolalarning ko'k ko'zli, retinoblastoma (ko'z shishi) kasalligi bilan tug'ilish extimolini aniqlang. Qora ko'zlilik va retinoblastoma dominant belgi va mustaqil naslga o'tadi.

### Muhokama uchun savollar:

- 1. Diduragay chatishtirish deb nimaga aytiladi?
- 2. Mendelning uchinchi qonuni qanday nomlanadi?
- 3. Diduragay chatishtirishga fenotip va genotip bo'yicha nisbat bering.



## MAVZU: GENLARNING KOMPLEMENTAR, EPISTAZ VA POLIMER TA'SIRI.

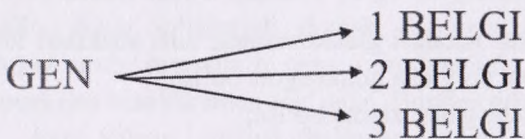
**Mashg'ulotning maqsadi:** Genlarning o'zaro ta'sirida irsiyat va o'zgaruvchanlikni o'rganish.

**Kerakli jihozlar va asbob uskunalar:** Genlarning epistaz, pleyotrop va komplementar, epistaz, polimer ta'siri bo'yicha rasmlar, masalalar, jadvallar.

### Topshiriq:

Allel bo'lmagan genlarning o'zaro ta'sir etishi, komplementar va epistaz, polimeriya va modifikator ta'sir etish xillari bilan tanishish.

Organizmdagi belgi yoki xususiyatning rivojlanishini bir yoki bir necha genlar boshqaradi. Bitta genning ko'p tomonlama ya'ni organizmdagi ko'p belgilarning rivojlanishiga ta'sir etishi shu genning **pleyotrop ta'siri** deyiladi.

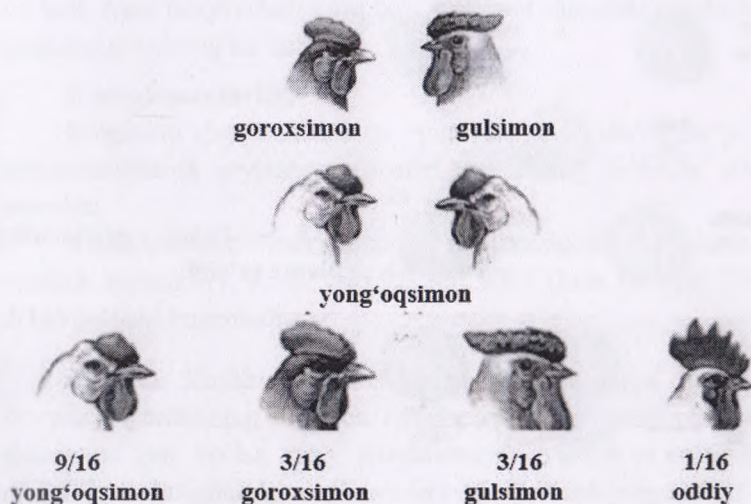


### 23-rasm. Genlarning pleyotrop ta'siri.

Genlarning bir-biriga o'zaro ta'sir etishining allel va allel bo'lmagan xillari mavjud. Allel genlarning o'zaro ta'siri nomozshomgul o'simligida kuzatiladi. Qizil va oq gulli o'simliklar chatishtirib olingan duragaylarning birinchi bo'g'inida ( $F_1$ ) da yangi belgi ya'ni gulning pushti rangli bo'lishi ikkita allel ( $A$  va  $a$ ) genlarining o'zaro ta'sir etishi natijasidir. To'liq dominantlik xam bir juft allelga xos 2 genning o'zaro ta'sir etishi bo'lib, bunday duragayning birinchi bo'g'inida dominant genlar retsessiv gen ta'sirini to'liq yo'qotadi.

Organizmda allel bo'lmagan genlarning o'zaro ta'siri ko'p uchraydi. Genotipda allel bo'lmagan genlarning ta'siri birikib, yangi belgining rivojlanishiga olib kelishi genlarning **komplementar ta'siri**

deyladi. Genlarning komplementar ta'siri xushbo'y xidli yovvoyi goroxning oq gulli xillarini o'zaro chatishtirishda o'rganilgan. Oq gulli gorox chatishtirilganda olingan duragaylarning birinchi avlodi qizil gulli bo'lgan. Duragaylarning ikkinchi bo'g'inida xar 16 ta guldandan 9 tasi qizil, 7 tasi oq bo'lgan.



24-rasm. Genlarning komplementar ta'siri.

Ba'zan komplementar genlarning xar biri o'xshash fenotipik ta'sir ko'rsatishi mumkin. Bunda ikkinchi bo'g'in duragaylarining ajralish xarakteri ham o'zgaradi. Masalan, qovoq mevalari kelib chiqishi genotipi xar hil ( $Aabb$  va  $aaBB$ ), lekin shakli bir-biriga o'xshagan yumaloq. Ular chatishtirilganda  $F_1$  da faqat gardishsimon ( $AaBb$ ) qovoqlar hosil bo'lib,  $F_2$  da 9 ta ( $A-B$ ) gardishsimon, 6 ta yumaloq ( $A-bb, aaB$ ) va bitta uzunchoq ( $aavv$ ) shaklli qovoqlar olingan.

### Genlarning epistaz ta'siri

Genotipda bir dominant gendan allel bo'lmagan ikkinchi dominant genning ustunlik qilishi **epistaz** deb ataladi, ya'ni  $A$  dominant gen allel





bo'lgan sariq tanali drozofilaning qaysi guruxga mansubligi qanday aniqlanadi?

**J:** Agar hosil bo'lgan sariq rangli pashshalar orasida erkagi va urg'ochisi bo'lsa ularni chatishtirish va normal muxitda oziqlantirish lozim. Agar pashshalar organizmida Y – (yellow) geni mavjudligi uchun tanasi sariq rangli bo'lsa, avlodda xam shu rangli pashshalar hosil bo'ladi. Agar oziqa sabab sariq bo'lsa normal sharoitda oziqlantirilganda pashshalar kulrang bo'ladi.

### Komplementarlik.

Belgining rivojlanishi bitta emas ikkita va undan ko'p juft turli xromosomalarda joylashgan noallel genlarning ta'sirida rivojlanishi mumkin.

Komplementar irsiylanishda digeterozigotalarni chatishtirishda ajralish nisbati 9:7, 9:3:4, yoki 9:3:3:1, 9:6:1 (kam xolatda 7/16, 4/16 i 1/16) bo'lishi kuzatiladi.

**Masala.** Xushbo'y goroqning gulini rangi faqat ikkita A va B dominant genlarining ta'sirida rivojlanadi. Agar genotipda faqat bitta dominant gen bo'lsa rang rivojlanmaydi. **AAbb** va **aaBB** genotipli o'simliklar chatishtirilganda  $F_1$  va  $F_2$  avlodlar qanday bo'ladi?

### Yechish.

1. Dastlabki o'simliklarning genotipi masalaning shartidan ma'lum. Ular gomozigota bo'lib gametalarning bitta xilini beradi, ya'ni  $F_1$  avlodi genotip bo'yicha (**AaBb**) va fenotip bo'yicha (pushti rang gullar) bo'ladi.

### Chatishtirish sxemasi

<b>P</b>	♀ <b>AAbb</b> oq	×	♂ <b>aaBB</b> oq
<b>gametalar</b>	○ <b>Ab</b>		○ <b>aB</b>
<b>F<sub>1</sub></b>	<b>AaBb</b> pushti 100%		



2.  $F_1$  digeterozigota avlodi 16 ta kombinasiya hosil qiladigan 4 ta gametalar xilini beradi. Pennet panjarasidan foydalanib bir vaqtda AV dominant geniga ega o'simliklar (pushti gulli) taxminan 9/16 bo'lishiga ishonch hosil qilish mumkin. Ya'ni,  $F_2$  da rang bo'yicha ajralish 9:7 nisbatda kuzatiladi.

### Chatishtirish sxemasi

$F_1$	♀AaBb pushti	×	♂AaBb pushti
gametalar	○ AB    ○ Ab    ○ aB    ○ ab		○ AB    ○ Ab    ○ aB    ○ ab
$F_2$	A*B* pushti 9/16		A*bb    aaB*    aabb oq 7/16

**Javob:**  $F_1$  avlodida bir xillilik kuzatilib barcha gullar pushti rangli bo'ladi.  $F_2$  esa 9/16 o'simliklar pushti, 7/16 – tasi oq rangli.

**Masala.** Xushbo'y gorox gulining qizil rangi ikki juft gen orqali boshqariladi. Agar xech bo'lmaganda bir juft gen resessiv xolatda bo'lsa, bu rang rivojlanmaydi. Genotipda ikki juft dominant genning bir vaqtda ishtiroki rangni rivojlanishiga olib keladi. Oq gulli o'simliklar chatishtirilib qizil gulli o'simlik olingan bo'lsa, chatishtirilgan oq gulli o'simliklarning genotipi qanday bo'ladi?

### Yechish:

- $F_1$  avlodida rangli gullarning paydo bo'lishi uning genotipida ikkita dominant A va V genining mavjudligidan darak beradi.
- Olingan avlodlar bir xil, demak gomozigota o'simliklar chatishtirilgan.
- Ota – ona o'simliklar guli rangsiz, demak, ularda ikkita dominant gen yo'q.
- Ota - onalar genotipi bir xil bo'lolmaydi (aks xolda olingan avlod oq gulli bo'ladi).

5. Bu xolat faqat bitta varintda to'g'ri bo'ladi, ya'ni, ota – onalar shaklidan bittasining genotipi **AAbb**, boshqasi – **aaBB** bo'lganda.

### Chatishtirish sxemasi

P	♀ <b>AAbb</b> oq	×	♂ <b>aaBB</b> oq
gametalar	○ <b>Ab</b>		○ <b>aB</b> ○ <b>aB</b>
F <sub>1</sub>			<b>AaBb</b> qizil 100%

### Genlarning polimer ta'siri.

Genlarning polimer ta'sirida bitta belgining rivojlanishi turli xromosomalarda joylashgan bir necha genning ta'sirida nazorat etiladi. Dominant xolatda qancha ko'p gen bo'lsa belgi shuncha kuchli rivojlanadi.

Polimer ta'sir asosida miqdoriy belgilarning irsiylanishi yotadi va u evolyusiya jarayonida muxim rol o'ynaydi. Masalan, teri rangining darajasi ikki juft genlar (aslida - ko'p miqdor genlar orqali) boshqariladi. Bunga bog'liq holatda kishilarni shartli ravishda 5 ta fenotipga bo'lish mumkin: negrlar (**AABB**), qora mulatlar (**AABb** yoki **AaBB**), o'rta mulatlar (**AaBb**, **aaBB** yoki **AAbb**), ochiq rangli mulatlar (**Aabb** yoki **aaBb**) va oq (**aabb**).

### Mustaqil yechish uchun masalalar

1.

Oq tanli ayol va negr erkakning nikoxidan tug'ilgan o'g'il oq tanli ayolga uylangan. Ularning nikoxidan tug'ilgan farzand otasiga qaraganda qora tanli bo'lishi mumkinmi?

2.

Avlod fenotipi qanday bo'ladi?

1. negr erkak bilan ochiq tanli mulat ayol nikoxidan;



2. oq tanli erkak bilan kora tanli mulat ayol nikoxidan?

3.

Ushbu nikoxdan qanday avlod hosil bo'ladi?

1. ikkita o'rtacha tanli geterozigota mulat nikoxidan;

2. ikkita o'rtacha tanli gomozigota mulat nikoxidan?

4.

Ikkita o'rtacha tanli mulat nikoxidan qora tanli va oq tanli egizak farzand tug'ilgan. Ota – onalarning genotipini aniqlash mumkinmi?

5.

O'rtacha tanli mulat erkak va ochiq tanli mulat ayol nikoxidan tug'ilgan farzandlarning  $\frac{3}{8}$  tasi o'rtacha tanli va ochiq tanli,  $\frac{1}{8}$  tasi esa qora va oq tanli bo'lgan. Ota – onalarning genotipi qanday?

6.

O'xshash ota – ona juftidan tug'ilgan egizaklarning bittasi oq tanli, ikkinchisi negr bo'lishi mumkinmi?

### **Epistaz.**

Epistazda digeterozigotalar chatishtirilganda avlodda 13 : 3 yoki 12 : 3 : 1 nisbatda ajralish kuzatiladi.

### **Masala.**

Qovoq navlarining oq va sariq rangli mevali o'simliklari chatishtirilganda  $F_1$  avlodda barcha o'simliklar oq mevali bo'lgan. Ular o'zaro chatishtirilganda  $F_2$  da hosil bo'lgan o'simliklar:

- 204 ta o'simlik oq mevali,
- 53 ta o'simlik sariq mevali,
- 17 ta o'simlik yashil mevali bo'lgan.

Ota – ona va avlodlar genotipini aniqlang.

### **Yechish:**

1.  $F_1$  avlodlari bir xil, bu ota – onalari gomozigota va oq rang dominant ekanligidan dalolat beradi.
2.  $F_1$  duragaylar avlodlari geterozigota (turli genotipli ota – onalardan olingan va  $F_2$  da ajralish sodir bo'lgan).
3. Ikkinchi avlodda fenotipning 3 ta sinfi mavjud, lekin kodominantlikda (1:2:1) yoki komplementarlikda (9:6:1, 9:3:4, 9:7 yoki 9:3:3:1) ajralish ajralishdan farq qiladi
4. Agar belgi ikki juft genning qarama – qarshi ta'siri deb taxmin qilsak, ayniqsa, ikki juft gen resessiv holatda bo'lganda – (**ccjj**) organizmlar fenotip bo'yicha genlar ta'siri ustun bo'lmagan organizmlardan farq qiladi. Avlodda ajralish 12:3:1 ekanligi bundan dalolat beradi

**Javob:** Ota – onalar genotipi – **CCjj** va **ccJJ**,  $F_1$  avlodlar – **CcJj**.

### **Mustaqil yechish uchun masala**

#### **8.**

Leggorn naslli tovuqlarda patining rangi dominant C geni orqali boshqariladi. Agar u resessiv holatda bo'lsa, patning rangi rivojlanmaydi. Bu genning ta'siriga I geni qarshi ta'sir ko'rsatadi va u dominant holatda C geni orqali nazorat qilinadigan belgining rivojlanishini susaytiradi. Shu gen bo'yicha degeterozigota leggorn naslli tovuqlarning chatishtirilishidan qanday avlod olinadi?

### **Muhokama uchun savollar:**

1. Allel genlar deganda nimani tushunasiz?
2. Genlarning komplementar ta'siri deb nimaga aytiladi?
3. Genlarning epistaz ta'siri deb nimaga aytiladi?



## MAVZU: GENLARNI BIRIKKAN XOLDA NASLGA O'TISHI. KROSSINGOVER.

**Mashg'ulotning maqsadi:** Genlarning birikkan xolda nasldan - naslga o'tishini o'rganish.

### **Kerakli jihozlar va asbob uskunalar:**

Genlarning birikkan xolda nasldan - naslga o'tishini o'rganish bo'yicha jadvallar.

### **Topshiriq:**

Drozofila pashshasida belgilarning bog'langan holda nasldan naslga berilishini o'rganish.

Belgilarning mustaqil ravishda nasldan-naslga berilish hodisasi bilan bir qatorda ularning birikkan holda nasldan-naslga berilish hodisasi ham aniqlangan. Bu xodisalar yuzaki qaralganda bir-biriga teskari ko'rinsada, aslida ular bir-birini to'ldiradi. Xar bir xromosomada juda ko'p genlar bo'lishi ma'lum. Ular xromosomada bir-biri bilan birikkan holda bo'lib, nasldan-naslga beriladi. Agar genlar gomologik bo'lmagan xar hil xromosomalarda bo'lsa, ular erkin birikadi va bir-biridan mustaqil ravishda nasldan-naslga beriladi.

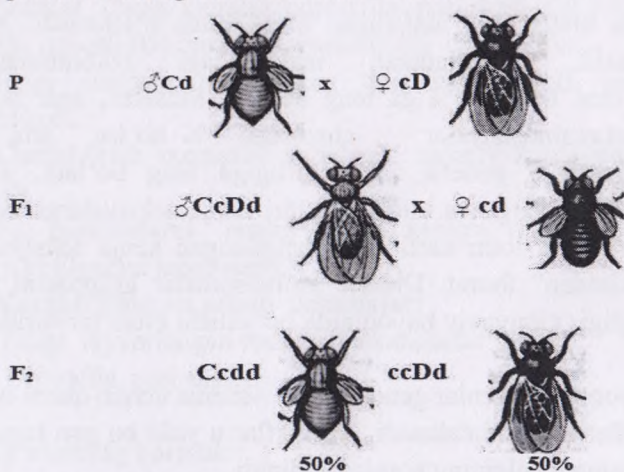
Genlarning birikish xodisasini o'rganish ularning xromosomalarda izchillik bilan joylashishini va ular orasidagi masofani aniqlashga imkon beradi. Bir juft gomologik xromosomada joylashgan va birikkan holda nasldan-naslga beriladigan genlar birikkan guruhni tashkil etadi. Genlarning erkin xolda kombinatsiyalanishini cheklovchi, nasldan-naslga birgalikda beriladigan genlar **birikkan genlar** deyiladi. Bitta xromosoma joylashgan barcha genlar genlarning birikish gruppasini tashkil etadi. Bir gruppaga birikkan genlar ikkinchi gruppadan mustaqil ravishda nasldan-naslga beriladi.

Genlarning birikkan holda nasldan-naslga berilishi xodisasini 1906 yilda V.B. Eton va R. Pinner xushbuy xidli no'xat o'simligi ustida o'tkazgan tajribalarda o'rgangan. Ular o'simlik changining shakli va gulining rangi bilan farq qiladigan no'xatlarni chatishtirib,  $F_2$  da fenotip buyicha 9:3:3:1 nisbatda ajralmasligini aniqladilar. Belgilar duragayda go'yo boshlang'ich formaga o'xshab qolishga, genlar esa bitta gametaga

tushishga intilgandek bo'ladi. Bu xodisa T. Morgan, A. Stertevant, T. Miller, K. Bridjeslarning ishlari tufayli aniq bo'lgan.

Genlarning birikkan xolda nasldan-naslga berilish xodisasini tekshirishda drozofila - meva pashshasidan foydalanilgan. Bu pashshada kul rang tana (C) va kalta qanotlilik (q) ni boshqaruvchi genlar bir xromosomada, qora tanali (c) va uzun qanotlilik (D) ni boshqaruvchi genlar boshqa gomologik xromosomada bo'ladi.

Kul rang tanali (C) kalta qanotli (q) erkak pashsha qora (c) tanali uzun qanotli (D) urg'ochi pashsha bilan chatishtirilsa, F<sub>1</sub> da duragay kulrang tanali (c) va uzun qanotli (D) bo'lib chiqadi. Unga ona pashshadan qora tana va uzun qanotlilik belgilarini rivojlantiruvchi xromosoma, otadan esa kulrang tana va kalta qanotlilik belgilarini rivojlantiruvchi xromosoma beriladi. Duragay erkak pashshadan ikki xil spermatozoid hosil bo'ladi: birida kulrang tana kalta qanotlilik, ikkinchisiga qora uzun qanotlilik belgilarini aniqlovchi genga ega bo'ladi. Agar bunday erkak pashshalar qora tanali va kalta qanotli urg'ochi pashshalar bilan chatishtirilsa, avlodga ikki xil pashsha qora tanali uzun qanotli xamda (50%) xamda kulrang tanali, kalta qanotli (50%) pashshalar teng nisbatda hosil bo'ladi.



**26-rasm. Drozofila pashshasida belgilarining bog'langan holda nasldan-naslga berilishi.**

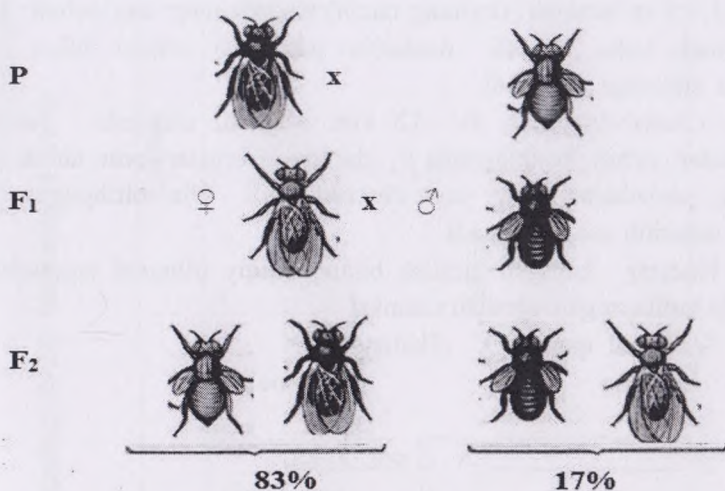


Shunday qilib, ikki juft gen bo'yicha to'liq birikishda duragaydan fakat ikki xil organizmlar: qora tanali kalta qanotli, kul rang tanali uzun qanotli pashshalar paydo bo'ladi. Bu misoldan ma'lumki, genlarni bitta xromosomada bo'lishiga bog'liq. SHu sababli, meyoza bu genlar tarqalaib ketmaydi, bir-biridan ajralmaydi, balki birgalikda nasldan-naslga beriladi. Bitta xromosomadagi genlarning birikish hodisasi "**Morgan xodisasi**" deyiladi.

Genlarni birikish gruppasi soni gomologik xromosomalarning juft soniga teng bo'ladi. Masalan, odamda 23 juft, pomidorda 12 juft, makkajo'xorida 10 juft, no'xatda 7 juft va drozofilada 4 juft xromosoma bo'lib, shunga muvofiq ravishda ularda genlarning 23, 12, 10, 7 va 4 birikish gruppasi bo'ladi.

Bitta birikish gruppasida genlarning nisbiy joylashish sxemasini xromosomalarning **genetik kartasi** deyiladi. Xar bir juft gomologik xromosomalar uchun genetik karta tuziladi. Biroq bunday kartalar genetik nuqtai nazardan o'rganilgan ba'zi obyektlar uchungina tuzilgan. Juda xam ko'p chatishtirishlar o'tkazish asosida genlar xromosomada bir chiziqda joylashishi aniqlangach, genetik karta-sxema tuzish mumkin. Genetik karta -sxemalarda genlar orasidagi masofa **karta birligi** deb ataladigan birlik bilan o'lchanadi. Xar bir shunday birlik kuzatiladigan materialdagi rekombinatsiyalar chastotasiga mos keladi, 1% ga teng bo'ladi. Masalan, agar ikki gen o'rtasidagi rekombinatsiyalar chastotasi 5% bo'lsa, shu genlar orasidagi masofa 5 genetik karta birligiga teng bo'ladi. Kartada xromosoma seksiyalarga va uning xar biri kenja seksiyalarga bo'linib, ular qulaylik uchun lotin xarfi bilan belgilangan kenja seksiyalar bir qancha "disklardan" iborat. Disklar xromosomalar gruppasini tashkil etadi va kengligi, ximiyaviy buyoqlarda bo'yalishi bilan bir-biridan farq qiladi.

Xromosomadagi genlar genetik karta -sxema uchun qabul qilingan simbolik xarflar bilan ifodalanadi. Bu xarflar u yoki bu gen tomonidan nazorat qilinadigan belgining nomini bildiradi.



**27-rasm. Krossingover natijasida belgilarning nasldan naslga to'liq bo'lmagan xolda berilishi**

**Laboratoriya mashg'ulotining maqsadi:**

- 1) Normal (rangi kulrang ) drozofila pashshasi (c) bilan qora tanli (q) kalta qanotli (D) drozofila pashshasini chatishtirish.
- 2) F<sub>1</sub> ni analiz qilish uni qora tipli kalta qanotli pashsha bilan chatishtirish.
- 3) Chatishtirish sxemasini tuzish va nazariy kutilayotgan ajralishni aniqlash.
- 4) F<sub>v</sub> pashshalarni analiz qilish xaqiqiy olingan avlod bilan nazariy kutilganini taqqoslash.

**Kerakli jihoz va asbob uskunalari:**

- 1) Yangi tayyorlangan muxitli stakanchalar
- 2) Drozofila pashshalari.

**Mashg'ulotning borishi:**

- 1) Jadvaldagidek chatishtirish sxemasini tuzib nazariy kutilayotgan ajralishni aniqlash (chatishtirishning nazariy kutilayotgan ajralish sxemasi keltirilgan).



2) 2 – 3 ta normal (kulrang tanali) pashshaning urg'ochisi 3- 4ta qora tanali, kalta qanotli drozofila pashshasi erkagi bilan yangi muxitli stakanga solinadi.

3) Chatishtirishning 10- 12 kun o'tgach, stakanda yangi F<sub>1</sub> pashshalar uchib boshlaganda F<sub>1</sub> duragay formalar qora tanali kalta qanotli pashshalar bilan yana chatishtiriladi. Ular oltingugurt efiri bilan uxlatilib analiz qilinadi.

4) Nazariy kutilgan ajralish bilan haqiqiy olingani taqqoslanadi. Nazariy kutilayotgan ajralish sxemasi

♀ normal qanotli X ♂ kalta qanotli  
kul rang qora tanali

RR ♀ + \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ X ♂ qor. T. k/q  
qor. T. k/q

Gametalar: RR  $\left( \begin{array}{c} + \quad + \\ \hline \end{array} \right)$   $\left( \begin{array}{c} \text{qor. T. k/q} \\ \hline \end{array} \right)$

F<sub>1</sub> ♀  $\left( \begin{array}{c} + \quad + \\ \hline \end{array} \right)$   $\left( \begin{array}{c} \text{qor. T. k/q} \\ \hline \end{array} \right)$  ♂  $\left( \begin{array}{c} \text{qor. T. k/q} \\ \hline \end{array} \right)$

F<sub>v</sub> + \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ X qor. T. k/q  
qor. T. k/q

ajralish 1 normal q. : 1 qora t

kul.r. k/q

F<sub>1</sub> da xamma pashshalar kul rang - normal qanotli

F<sub>1</sub> X qor. t - k/q bilan chatishtirilgan duragay pashshalari ajralishi jadvalda keltirilgan.

Kul rang normal qanotli x qora kalta qanotli duragaylarning to'liq birikmagan xolda belgilarning taxlili.

Liniya duragay	Analiz qilingan pashshalar						Ajralish
	3	3	-	-	-	-	
♀ Normal qanotli, kul rang	3	3	-	-	-	-	-
♂ qora tanali, kalta qanotli	5	-	5	-	-	-	-
F <sub>1</sub> normal q.k.r. x qor k/q	116	116	-	-	-	bir xil	
F <sub>6</sub> F <sub>1</sub> x qor t. k/q	420	175	174	36	35	1:1	5:5:1:1
Jami %	100	41,7	41,3	8,5	8,5		
		83,0%			17,0%		



## Genlarni birikkan xolda naslga o'tishi mavzusiga oid masalalar.

### Masala.

Odamda uning bo'yini va barmoqlar miqdorini boshqaradigan genlar bitta birikish guruxida (8 morganid masofada) joylashgan, bo'yning va barmoqlar miqdorining normalligi belgisini boshqaradigan gen resessiv. Uzun bo'ylik va polidaktiliya ( oltibarmoqlilik) – autosom – dominant tipli.

Oilada ayol normal bo'yi va besh barmoqli. Er ikki juft allellar bo'yicha geterozigota, shuningdek, unga uzun bo'ylik otadan, olti barmoqlilik onadan o'tgan.

Avlodlarda fenotipning nisbati extimoli necha foiz bo'lishini aniqlang.

### Yechish:

A –uzun bo'yli (u),

a –normal bo'yli (nb),

B – olti barmoqli (ob),

b – besh barmoqli (bb).

Gametalar: ♂	○ AB	○ Ab	○ aB	○ ab
♀				
○ ab	AaBb u.ob.	Aabb u.bb	aaBb n.ob.	aabb n.bb.
○ ab	AaBb u.ob.	Aabb u.bb	aaBb n.ob.	aabb n.bb.
○ ab	AaBb u.ob.	Aabb u.bb	aaBb n.ob.	aabb n.bb.
○ ab	AaBb u.ob.	Aabb u.bb	aaBb n.ob.	aabb n.bb.

4 AaBb – uzun bo'yli olti barmoqli.

4 Aabb – uzun bo'yli besh barmoqli.

4 aaBb – normal bo‘yli olti barmoqli.

4 aabb – normal bo‘yli besh barmoqli.

**Javob:** 25% 25% 25% 25%

**Masala.** Inson organizmida modda almashinuvini boshqaradigan ikki gen, X – xromosoma bilan birikkan va bir biridan 32 morganiid masofada joylashgan. U – xromosomada allel genlar mavjud emas. Dominant genlar normal modda almashinuvini nazorat etadi.

Turli mutagen faktorlarning o‘zaro ta’siri X – xromosomaning shu qismida nukleotidlar ketma – ketligini o‘zgarishiga olib keladi. Bu esa o‘z navbatida, moddalar sintezining buzilishiga va resessiv tipli kasalliklarning irsiylanishiga olib keladi. Sog‘lom ota – onadan genotipida ikkita mutant gen mavjud bo‘lgan kasal farzand tug‘iladi. Keyingi farzandni modda almashinuvining buzilishi bilan tug‘ilish extimoli necha foiz?

**Yechish:** masala shartiga ko‘ra bu oilada kasal bola  $\sqrt{X^aU}$ , chunki sog‘lom otadan kasal qizlar tug‘ilmaydi. O‘g‘ilga onadan resessiv genlar o‘tgan, ona genotipi esa geterozigota.

Chatishtirish sxemasini tuzamiz:

**Javob:** kasal bolalarning tug‘ilish extimoli 33%, ulardan 17% i modda almashinuvining ikkita kasalligi bo‘yicha kasallangan, 8% i bitta kasalligi bilan va 8% boshqa kasallik bilan.

## Mustaqil yechish uchun masalalar

### 1.

Drozafila meva pashshasida ko‘zning qizil rangini ifodalovchi gen W oq rangni ifodalovchi gen w ustidan dominantlik qiladi. Tajribalarda qizil ko‘zli gomozigota urg‘ochi drozafila oq ko‘zli erkak drozafila bilan chatishtirilgan. Olingan  $F_1$  dagi erkak va urg‘ochi formalar chatishtirilib  $F_2$  da 300 ta pashsha olingan ulardan nechtasi erkak va nechtasi urg‘ochi, ulardan qanchasi qizil ko‘zli va qanchasi oq ko‘zli bo‘lgan.



2.

Drozafila meva pashshasi ressesiv s gen tanani kalta bo'lishiga sababdir. Mazkur belgi bo'yicha geterozigota urg'ochi drozafila kalta tanali erkagi bilan chatishtirilgan. Hosil bo'lgan duragayning genotip va fenotipini aniqlang.

### To'liq birikish.

To'liq birikishga oid masalalarni yechishdan oldin mustaqil xolatda va bog'lanib naslga o'tishni taxlil qiluvchi chatishtirishlar natijalarini taqqoslash maqsadga muvofiq.

### Mustaqil irsiylanish

**A** – sariq rang, **a** – yashil rang,  
**B** – silliq donli, **b** – burishgan donli.

Bog'langan xolda naslga o'tish (nokrossingover)

**A** – kulrang tana, **a** – qora tana,  
**B** – normal qanot, **b** – kalta qanot.

Mustaqil irsiylanish						Bog'langan xolda naslga o'tish (nokrossingover)						
P	♀	AB		×	♂	a	b	♀	AB	×	♂	ab
		a	b			a	b		ab			ab
		sariq, silliq				yashil, burish.			kulrang, norm.			qora, kalta
gameta lar	○	AB	○	Ab	○	ab		○	AB	○	ab	○
		aB		ab					ab			
F <sub>1</sub>	AB	A b		a B		a b		AB			ab	ab
	a b	a b		a b		a b		ab			ab	ab
	sariq, sil.	sariq, bur.		yashil, sil.		yashil, bur.		kulrang, norm.			qora, kalta	50%
	25%	25%		25%		25%		50%			50%	

## Gametalar tiplarini aniqlash

Gametalar miqdori  $2^n$  ga teng, bu yerda  $n$  – geterozigota genlariga ega turli xil xromosomlar jufti miqdori. Masalan, trigeterozigota **AaBbCc**, agar genlar xar xil xromosomalar juftlarida ( $n = 3$ ) joylashgan bo'lsa gametalarning 8 ta xilini beradi, agar bir juft xromosomada joylashgan bo'lsa ( $n = 1$ ) 2 ta xilini.

Eng ko'p foizli gametalar nokrossingover, kam foizli gametalar crossingover deyiladi.

### Mustaqil yechish uchun masalalar

#### 1.

Quyidagi genotipli organizmlar gametalar xillarini yozing:

a) **ABab**; **CD cd**; **EF ef**;

b) **ABCabc**; **Dd**; **EFef**;

v) **ABCDEF abcdef**;

Nokrossingover.

#### 2.

Ushbu genotipli organizmlar qanday gametalar hosil qiladi:

a) **AB** ; **ab**;

b) **Ab** ? **aB**?

### Muhokama uchun savollar:

1. Birikkan genlar deganda nimani tushunasiz?
2. Morgan qonunini ta'rifini ayting.
3. Genetik karta va uning ahamiyatini tushuntiring.



## MAVZU: MIQDORIY BELGILARNING NASLDAN-NASLGA O'TISHI

**Mashg'ulotning maqsadi:** Miqdoriy belgilarning nasldan-naslga o'tishini o'rganish.

**Kerakli jihozlar va asbob - uskunalar.** O'simlik namunalari, gerbariylar, o'simlik urug'i, bug'doy boshog'i, g'o'za ko'sagi, chigit.

### **Topshiriq:**

Miqdoriy belgilarning nasldan-naslga o'tishi yuzasidan masalalar yechish.

**Belgi** – deb, o'simlikning tashqi tuzilishidagi morfologik xususiyatlari tushuniladi. U son va sifat jihatidan ifodalanadi. Sonli yoki miqdoriy belgilar o'lchab, sanab aniqlanadi. Masalan, o'simlik bo'yi, ko'sak soni, yirikligi, tola chiqishi, uzunligi, o'simlikdagi mahsuldor poya soni, bir tup hosili, boshog uzunligi, yirikligi, boshogdagi don soni, 1000 ta urug' og'irligi kabilar.

Sifat belgilari esa ko'z bilan ko'rib belgilanadi. Masalan, rangi, shakli, tuklanganligi va hakovolar.

Xususiyat – deb, o'simlikning fiziologik, biokimyoviy va texnologik xususiyatlari yig'indisi tushuniladi.

Organizmning miqdoriy va sifat belgilari muayyan tashqi sharoit ta'siri ostida rivojlanadi. Miqdoriy belgilar juda o'zgaruvchandir.

Sifat belgilari esa mustahkam, o'zgarimas holatda nasldan – naslga beriladi.

Miqdoriy belgilar polimer genlar ta'siri bilan aniqlanganligi sababli muayyan sharoitga qarab o'zgarib boradi. Ko'pchilik xollarda mahsuldorlik, o'simlik bo'yi, boshog uzunligi, o'suv davri kabi miqdoriy belgilar bilan farqlanuvchi o'simliklar navlari, tur va avlodlar chatishtirilganda duragaylarning 1-bo'g'inida oraliq ko'rinishdagi irsiylanish kuzatiladi. Duragay 2-bo'g'indan boshlab keyingi bo'g'inlarida keskin farq qiluvchi miqdoriy belgili o'simliklar shakllanishi mumkin.

Baʼzan miqdoriy belgilari bilan bir-biridan keskin farqlanuvchi ota-ona organizmlarini chatishtirib olingan duragay avlodlarida miqdoriy belgilari mustahkam, turgʻun holatda nasldan-naslga beriladigan shakllar hosil boʻladi. Bu xodisa **transgressiya** deb ataladi. Transgressiya ijobiy va salbiy boʻlishi mumkin. Aytaylik, hamma dominant genlar teng darajada ijobiy taʼsir etib, ularning retsessiv allellari – salbiy taʼsir kursatsa, ota-ona shakllar Aabb-CCdd va aaBBccDD genotiplarga ega boʻladi. Shundan  $F_1$  duragay AaBbCcDd genotiplarga ega boʻladi.  $F_2$  duragaydan boshlab ijobiydan (AABBCCDD) salbiygacha (aabbccdd) genotiplar hosil boʻladi.

**Masala.** Pomidorning mevasi qizil (S) oʻsimliklari mevasi sariq (s) bilan chatishtirilib olingan 120 ta urugʻdan unib chiqqan oʻsimliklardan 60 tasining mevasi qizil, 60 tasiniki esa sariq boʻlgan. Chatishtirilgan oʻsimliklarning va ulardan olingan avlodning genotipini toping.

Masala: Fasolning doni qora boʻlishi dominant, oq boʻlishi esa retsessiv belgidir. Genotipi qanday boʻlgan oʻsimliklar oʻzidan changlanganda avlodning  $3/4$  qismi dominant belgili,  $1/4$  qismi esa retsessiv belgili boʻladi? Chatishtirish sxemasini yozing.

### **Muhokama uchun savollar:**

1. Belgi deb nimaga aytiladi?
2. Belgilarning qanday xillri bor?
3. Transgressiya nima?
4. Transgressiyanig xillari?.



## MAVZU: O'ZGARUVCHANLIK XILLARI. MUTATSION O'ZGARUVCHANLIK.

**Mashg'ulotning maqsadi:** Mutatsion o'zgaruvchanlik, uning turlari va yuzaga kelish sabablari bilan tanishish.

**Kerakli jihozlar va asbob - uskunalar:** Darslik, o'quv qo'llanmalari, rasmlar va jadvallar.

Adabiyotlar: 1,3,5,6,8

### Topshiriq:

1. Mutatsiya va uning yuz berish sabablari, mutatsion o'zgaruvchanlik tiplarini o'rganish.

2. Genlar mutatsiyasi, xromosomaning qayta tuzilishi va sonining o'zgarishi kabi o'zgaruvchanliklarni yozib olish.

Organizm genotipining o'zgarishi bilan bog'liq bo'lgan o'zgaruvchanlik **mutatsion o'zgaruvchanlik** deyiladi, o'zgarishlar natijasida hosil bo'lgan organizm **mutant** deb ataladi. Mutatsion o'zgaruvchanlik natijasida hosil bo'lgan belgi va xususiyatlar nasldan-naslga beriladi.

Mutatsiyalar **tabiiy** (spontan) va **sun'iy** (induktiv) bo'ladi. Tabiiy mutatsiya tashqi muxit faktorlari ta'sirida yuz beradi. Sun'iy mutatsiya esa odam ishtirokida maxsus ta'sir etadigan omillar yordamida hosil qilinadi.

Mutatsiyaning hosil bo'lishining ichki sababi hujayra irsiy



28-rasm. Bug'doyning mutant navlari.

strukturasida, ya'ni genlarning molekulyar o'zgarishi, genlar miqdorining hamda xromosomalar soni va strukturasi o'zgarishidir.

"Mutatsiya" atamasini fanga Gollandiyalik botanik G. De Friz kiritgan (1901-1903 y). U organizmlardagi irsiy belgilarning keskin

o'zgarishi hodisasini mutatsiya deb atagan. G. de Frizning " Mutatsiya nazariyasi " (1901-1903) bo'yicha quyidagicha fikrlar ilgari suriladi:

1. Mutatsiya oraliq ko'rinishga ega bo'lmay, to'satdan hosil bo'ladi.

2. Yangi formalar turgun bo'ladi.

1. Mutatsiyalar faqat sifat o'zgarishidan iborat.

2. Mutatsiyalar turli yo'nalishda: foydali, ham zararli bo'lishi mumkin.

3. Mutatsiyalarni aniqlash, tekshirish uchun olingan organizmlar miqdoriga bog'liq.

4. Bir mutatsiyaning o'zi qaytadan hosil bo'lishi mumkin.

Mutatsiya yuz berishi seleksiyada tanlash imkoniyatini kengaytiradigan manba bo'lib xizmat qiladi. Mutatsiya yuz berishining asosi:

1) genlar mutatsiyasi,

2) xromosomalarning qayta tuzilishi,

3) xromosomalar sonining o'zgarishi bilan yuz beradi.

1. **Gen mutatsiyasi.** DNK zanjiridagi nukleotidlar o'rning o'zgarishi natijasida genlar mutatsiyasi yuz beradi. Nukleotidlar o'rning o'zgarishi natijasida RNK ham o'zgaradi, natijada oqsil sintezi ham o'zgaradi. Bu esa organizmdagi belgi, xususiyatlarni o'zgarishiga olib keladi. Masalan, normal drozofilla pashshasining ko'zi qizil bo'ladi, mutatsiya jarayonida oq ko'zli pashsha hosil bo'ladi. Yoki quyon juni rangini belgilovchi A geni mutatsiya tufayli a1, a2, a3, va hokazo genlar hosil qiladi. Bu esa normal kulrang quyonning A geni mutatsiyasi tufayli a1- och setob rang, a2 gornostay, a3 albinos rangini belgilovchi a retsessiv allelga o'zgargan.

2. **Xromosomalarning qayta tuzilishi.** Tabiiy sharoitda va ayniqsa radioaktiv nurlar, zaharli ximiyaviy moddalar ta'sirida xromosomalarning strukturasi keskin va har tomonlama o'zgarishi mumkin. Xromosomalar strukturasi o'zgarishi xromosoma ichida va xromosomalararo bo'ladi.

Xromosoma ichida sodir bo'ladigan qayta tuzilishga, bitta xromosomada yuz beradigan o'zgarishlar taalluqli bo'lib, ular quyidagilardir:

a) Xromosoma bir bo'lagining yo'qolishi, yetishmovchiligi (defi-shensi va deletsiya);



b) Xromosoma bir qismining ikki hissa va undan ko'p ortishi (duplikatsiya);

v) Xromosoma qismlarining  $180^\circ$  ga burilishi (inversiya);

g) Genlarning o'rin almashinishi (insersiya).

Normal xromosomada genlar AVS tartibda joylashsa, duplikatsiya tufayli AVVS yoki AVVVS holatda bo'ladi. Xromosomaning katta yoki kichik qismlarining  $180^\circ$  ga burilish natijasida undagi genlar joylashish tartibini o'zgarishi xodisasi **inversiya** deyiladi. Bunda normal xromosomada genlar joylashishi AVSD bo'lsa, inversiya tufayli ularning joylashishi ASVD tartibda bo'ladi. Bita xromosoma qismlarining o'rin almashishi inversiyasi deyiladi. Masalan, inversiya tufayli genlar joylashish tartibi ABCFDEH holatda bo'ladi.

Xromosomalararo qayta tuzilish bilan bog'liq o'zgarishlar. Bunda translokatsiya, ya'ni gomologik bo'lmagan xromosomalarning o'rtasida genlar bo'yicha o'rin almashinishidir. Masalan, bir juft xromosomada

$\frac{ABCD}{ABCD}$  genlarga, boshqa juft xromosoma esa  $\frac{EFGH}{EFGH}$  genlarga ega.

Bu ikkala gomologik bo'lmagan xromosomalarda genlarning (bo'laklarning) uzilishi bir vaqtda yuz, uzilgan qismlari (bo'laklari) o'zaro o'rin almashtiradi, ya'ni  $\frac{ABGH}{ABGH}$  va  $\frac{EFGH}{EFGH}$  hosil bo'ladi. Bunda genlarning birikish guruhi ham o'zgaradi. Odatda translokatsiya geterozigotali organizmlarda yuz beradi, chunki juft gomologik xromosomalardan biri gomologik bo'lmagan xromosomalalar bilan qism almashinadi. Translokatsiya bo'yicha gomozigota organizmlar naslidan vujudga keladi. Translokatsiyani o'rganish ham nazariy ham amaliy jihatdan katta ahamiyatga ega. Masalan, translokatsiya tufayli tut ipak qurti urug'i rangini boshqaruvchi gen jinsiy xromosomalarga o'tkazilgan va jinsiy urug'ining rangiga qarab ajratish mumkin bo'lgan. Buni V.A. Strunnikov va L.M. Gulomovalar aniqlaganlar. Bunda erkak urug'dan olinadigan pilla urg'ochinikiga nisbatan 25-30% ko'proq ipak beradi.

3. Xromosomalar sonini o'zgarishi bilan sodir bo'ladigan mutatsiyalarni quyidagi guruxlarga bo'lish mumkin.

Poliploidiya, Aneuploidiya, Geteroploidiya, Gaploidiya.

### Laboratoriya mashg'ulotining maqsadi:

- 1) O'simliklardan xar xil usullarda mutatsiya olish bilan tanishish.
- 2) Arpa urug'ini mutagenda ishlash.

**Kerakli jihozlar va asbob uskunalar.** Arpa urug'i, mutagen etilenemin, havoni so'ruvchi shkaf, mutagenda urug'ni ishlash idishi.

### Mashg'ulotning borishi.

- 1) Yaxshi sara arpa urug'i ajratib olinib 500ta urug'dan 3 ta namuna ajratiladi.
- 2) Mutagen N-nitrozometilmochevinadan 2 konsentratsiya - 0,01 va 0,008% li tayyorlanadi.
- 3) Urug'ning 2ta namunasi o'xshash konsentratsiyali mutagenda, uchinchi suvda ivitiladi.
- 4) 18 soatdan keyin oqar suvda yuvilib, quritiladi.
- 5) Xamma urug'lar bir vaqtda dalaga ekiladi.
- 6) Urug'ni ishlash xaqidagi ma'lumot jadvalga yoziladi.

10-jadval

Ekin	Mutagen ta'siri (konsentratsiyasi)			Ishlov vaqti(soat)	Izoh
	0,008%	0,01%	Suv		
Arpa					

### O'zgaruvchanlik xillari mavzusiga oid masalalar yechish.

**Masala.** A qon guruxli ayol B qon guruxli erkakka turmushga chiqqan. Farzandlarida qon guruxlari qanday bo'lishini aniqlang.

**Yechish:** Turmush qurgan ayol va erkakning genotipi yoki gomozigota, yoki geterozigota bo'lishi mumkin. Shu bilan birga, bittasi



gomozigota, ikkinchisi geterozigota bo'lishi xam mumkin. Masalani yechishda 4 ta variantdan foydalaniladi:

1) P fen        II        III  
       gen        AA x    VV  
 F<sub>1</sub> fen        IV  
       gen        AV

2) P fen        II        III  
       gen        AO x    VO  
 F<sub>1</sub> fen        IV    II    III    I  
       gen        AV    AO    VO    OO

3) P fen        II        II  
       gen        AO x    VV  
 F<sub>1</sub> fen        IV    III  
       gen        AV    VO

4) P fen        II        II  
       gen        AA x    VO  
 F<sub>1</sub> fen        IV    II  
       gen        AV    AO

### Mustaqil yechish uchun masalalar

1.

Oilada 3 ta farzand tug'ilgan. Qon guruxlari A, B, O. Ularning ota – onasining qon guruxi qanday bo'lgan?

2.

Onaning qon guruxi – A, bolaniki – B. Bolaga onaning qonini quyish mumkinmi?

3.

Drozofila meva pashshasining yovvoyi shakli kulrang tanali bo'ladi. Unda ro'y bergan mutasiya tufayli sariq va qora tanli shakllar hosil bo'lgan. Agar qora tanali urg'ochi pashsha sariq tanali erkak pashsha bilan chatishtirilsa, F<sub>1</sub> dagi barcha pashshalar kulrang tanali

bo'ladi. Bu mutasiyalarni hosil qiluvchi genlar allelmi? Genlar va ular joylashgan xromosomalarni ko'rsatib chatishtirish sxemasini yozing.

### **Muhokama uchun savollar:**

1. Mutatsion o'zgaruvchanlik deb nimaga aytiladi?
2. Genlar mutatsiyasi mexanizmini tushuntiring .
3. Xromosomaning qayta tuzilishi deganda nimani tushunasiz?
4. Defishensi deb nimaga aytiladi?
5. Deletsiyaga misollar keltiring?



## MAVZU: POLIPLOIDIYA HODISASI.

**Mashg'ulotning maqsadi:** Poliploidiya tiplari, olish usullari bilan tanishish.

**Kerakli jihozlar va asbob - uskunalar:** o'quv qo'llanma, bug'doy urug'i, maysalar, zarur reaktivlar.

### Topshiriq.

1. Poliploid shakllarini olish usullarini o'rganish.

2. Poliploidiya tiplarini yozib olish.

Xromosomaning gaploid yig'indisi, bu xar juft gomologik xromosomaning yarmisidir. Gaploid xromosomadagi genlar yig'indisini G.Vinkler **genom** deb atashni taklif etgan. Ba'zi vaqtlarda hujayradagi xromosomalarning soni o'zgaradi. Bu o'zgarish

1) Mitoz bo'linish anafazasida xromosomalar qutblarga teng tarqalmasligi ;

2) Hujayra bo'linmay yadro bo'linishi;

3) Ikki hissa ortgan xromosomalar bir-biridan ajralmasligi (endomitoz) sababli yuz beradi.

Gaploid sondagi xromosomalar bir necha karra ortishi **poliploidiya** deyiladi.

Gaploid xromosomalar soni ortgan organizmlar esa **poliploid organizmlar** deb ataladi.

Xromosomalarning qutblarga teng tarqalishi yoki umuman tarqalmaslik hodisasi somatik va jinsiy hujayralarda uchrashi mumkin. Somatik hujayralardagi diploid xromosomalar ( $2n$ ) yig'indisi ikki hissa ortishi natijasida tetraploid ( $4n$ ) xromosomal hujayralar hosil bo'ladi. Somatik hujayralardagi poliploid to'qima organizmlar vujudga kelishi **mitotik poliploidiya** deyiladi.

Jinsiy hujayralarning meyoza bo'linishida xromosomalar qutblarga tarqalmasligi natijasida xromosomalar soni kamaymagan gametalar hosil bo'ladi. Xromosomalar yig'indisi kamaymagan gametalarni qo'shilishidan tetraploid zigota  $2n+2n=4n$  hosil bo'lishi **meiotik poliploidiya** deyiladi.



29-rasm. Qora ituzum xromosomasining gaploid soni ko'payganda o'simlik va kariotiplarning umumiy ko'rinishi:  
 a) 1-gaploid; 2-diploid; 3-triploid; 4-tetraploid;

Diploid xromosoma yig'indisiga ega bo'lgan tuxum hujayra normal sperma bilan qo'shilsa ( $2n+1n=3n$ ) triploid organizm hosil bo'ladi.

Yaqin qarindosh turlarda asosiy xromosomalar sonining ortib borishi poliploid qatori deyiladi. Bunday poliploid qatori bir qancha o'simliklarda aniqlangan. Masalan:

Kartoshka 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108 ... , 144

Otquloqda 20, 40, 60, 80, 100, 120 ... , 200

Sulida 14, 28, 42

Bug'doyda 14, 28, 42, 56,

Lavlagida 18, 36, 54,

G'o'zada 26, 52.

O'xshash xromosomalar sonining ortishi natijasida hosil bo'ladigan poliploidiyaga **avtopoliploidiya** deyiladi. Avtopoliploidlarning xromosoma to'plamida bir xil genomlar bo'ladi. Asosiy xromosomalar soni genomi gaploid X bo'lsa, diploid XX triploid XXX tetraploid XXXX va hokazo bo'ladi.





*Triticum monococcum*    *Triticum turgidum*    *Triticum aestivum*

$2n = 14$

$4n = 28$

$6n = 42$

**30-rasm. Bug'doyning poliploid qatori.**

Har xil genomlarning ortishi natijasida hosil bo'ladigan poliploidiya **allopoliploidiya** deb ataladi. Allopoliploidiyalar har xil turlar chatishtirilganda xilma-xil genomlar qushilishi natijasida hosil bo'ladi. Masalan, turlararo duragayda A va B genomlar qo'shilishidan amfigoploid AB duragayi genomlari ikkita ortganda esa amfidiplod AABB hosil bo'ladi. Yana allopoloidiya organizmlar xromosomalar soni ikki baravar ortsa (orttirilsa) amfidiplod organizmlar deb ataladi.

Bug'doy bilan javdar chatishtirilganda, bug'doy-javdar duragayi hosil bo'ladi. Olingan duragay puchsiz bo'lgani uchun xromosomalar soni yana bir baravar kolxitsin ta'sirida oshiriladi. Bu usulda tritikale o'simligi olingan. G.V.Pisarev va N.P.SHulindinlar yumshoq va qattiq bug'doyni javdar bilan chatishtirib 42 va 56 xromosomal tritikale hosil qilgan.

Poliploidiya hodisasining yana bitta turi **geteroploidiyadir**. Bunday organizmlarda xromosomalar gaploid sondagiga nisbatan ortish yoki kamayishi ( $2n+1$ ,  $2n-1$ ,  $2n-2$  va xokazo) mumkin. Geteroploidiya hujayralarining bo'linishiga xromosomalarning yo'qolishi, noto'g'ri taqsimlanishi yoki qutblarga tarqalmasligi natijasida hosil bo'ladi.



**Xromosomalardiploid to'plami**

2n

**Xromosomalartetraploid to'plami**

4n

**Xromosomalartoktoploid to'plami**

8n

### 31-rasm. Xromosomal soni oshishining o'simlik guliga ta'siri.

#### Mashg'ulotning maqsadi:

- 1) Keng qo'llaniladigan poliploidlar olish usuli bilan tanishish.
- 2) Nishlatilgan bug'doyda kolxitsinlashni o'tkazish.
- 3) Olingan murtakni maxsus idishga ekish.
- 4) Murtakni o'sish nuqtasidan olib tayyorlangan preparatda xromosomal sonini sanash.

**Kerakli jihozlar va asbob uskunalar:** bug'doy urug'i, Petri idishlari, kolxitsin eritmasi (konsentratsiyasi 0,25%), tuproqli quti, mikroskop, nishlatilgan urug'ning o'sish nuqtasidan tayyorlangan preparat.

#### Mashg'ulotning borishi:

- 1) Bug'doy urug'ini 2-3 kun mobaynida Petri idishida nishlatiladi.
- 2) Koleoptil uzunligi 2-4 mm ga yetganda, murtakni 0,1-0,2% li suvli kolxitsin eritmasiga solinadi. Buning uchun filtr qog'ozli Petri idishga eritma solinib urug' solinadi. Nishlatilgan urug' qog'oz bilan idishdan olinib, qog'ozni nishning uchi kolxitsinga tegib turadigan qilib ag'dariladi va idishning ustiga qo'yiladi. Ildizlari qurib qolmaslik uchun ustidan qog'oz bilan yopiladi.
- 3) 2 soatdan keyin eritmadan olinib, distillangan suvda chayiladi va yashikka ekilib issiq joyga qo'yiladi.
- 4) 30 kundan keyin tetraploid o'simliklar ajratib olinadi. Ular yirik etli barglari va qiyshiq, noto'g'ri novdalari bilan farq qiladi.



5) Oddiy sitologik usulda barg uchidan tayyorlangan preparatni mikroskopda kuzatib diploid va tetraploid xromosomalar soni aniqlanadi.

11-jadval

**Kolxitsin yordamida poliploidlarni olish usullari.**

Usullari	Ishlash jarayoni	Izoh
0,05 va 0,30% li kolxitsinda urug'ni o'stirish.	Quruq va oldindan suvda ivitilgan urug'lar 3 -10 soat (quruq urug'lar) yoki 4 – 48 soat (iviganlari) kolixitsin eritmasida o'stiriladi. Keyin suvda yuvilib tuproqqa ekiladi.	Murtak tomirlar kuchli zararlanadi. Usul urug'lar miqdori katta bo'lganda qo'llaniladi.
Nishlagan urug'larni 0,01 – 0,25% konsentratsiyali kolxitsin eritmasida ishlash.	Bug'doy, arpa, javdar va boshqa donli ekinlarning hamda sebarga, marjumak urug'larini nishlagan tomoni tepaga qilib kolxitsin eritmasida 0,5 – 4 soatga joylashtiriladi.	O'simlikning yashovchanligi ta'minlanadi. Turlararo duragaylashda urug'larni poliploidizatsiya qilganda qo'llaniladi. Poliploid urug'larda qo'llaniladi
Novdaning o'sish konusini 0,2 – 0,5 % konsentratsiyali kolxitsin eritmasida ishlash.	Novdaning yuqori o'suv nuqtasiga pipetka yordamida 5 – 7 soatga kolxitsin tomiziladi. 3 – 5 sutka davomida kolxitsin eritmasi shimdirilgan paxta tamponi qo'yish xam mumkin. Keyin o'suv nuqtasi suv bilan yuviladi.	Kartoshka, ko'p yillik ikki pallali o'simliklar bilan ishlashda qo'llaniladi.
Transplantatsiya (ko'chirib o'tkazish) usuli	Novdani kesib, poyaning kesilgan qismini 2 – 5 soatga kolxitsin eritmali idishga solinadi. Keyin novdani kolxitsin bilan	Dukkakli va boshqa ekinlarda uchun foydalaniladi. payvandtag kolixitsinda ishlangan

<p>O'simlik ildiziga 0,01 – 0,2% konsentratsiyali kolxitsin bilan ta'sir etish.</p>	<p>ishlanmagan payvandtakka payvand qilinadi.</p> <p>Yosh o'simliklar kovlab olinib, ildizi yuviladi va 12 soatga kolxitsin eritmasiga qo'yib keyin 6 – 12 soat oqar suvga qo'yiladi. SHu usul ketma-ket 3 – 7 marta takrorlanadi. Keyin o'simlik tuproqqa ekiladi. Novda sporogen to'qimalarni shakllanish davrida kesilib, poya ajratilib 5 – 7 sutkaga kolxitsin eritmasiga solinadi. Keyin novdani asosi yaxshilab yuviladi va zarur oziq moddani eritmaga solinadi.</p>	<p>novdani yaxshi o'sishi va rivojlanishini ta'minlaydi.</p> <p>Ba'zi donli ekinlar, marjumak va pomidorda qo'llaniladi.</p>
<p>Kesilgan to'pgulga 0,01 – 0,025% konsentratsiyali kolxitsin ta'sir ettirish.</p>	<p>Novda sporogen to'qimalarni shakllanish davrida kesilib, poya ajratilib 5 – 7 sutkaga kolxitsin eritmasiga solinadi. Keyin novdani asosi yaxshilab yuviladi va zarur oziq moddani eritmaga solinadi.</p>	<p>SHolg'om, krestguldoshlar va boshqa ekinlar.</p>
<p>0,025 – 0,1 % konsentratsiyali kolxitsin eritmasi bilan in'eksionalash.</p>	<p>Shpris yordamida tuplanish bo'g'iniga yoki ildiz bo'g'ziga kolxitsin eritmasi yuboriladi. Bir necha kundan keyin ishlov takrorlanadi.</p>	<p>Donli va boshqa ekinlarda qo'llaniladi.</p>

### Topshiriq:

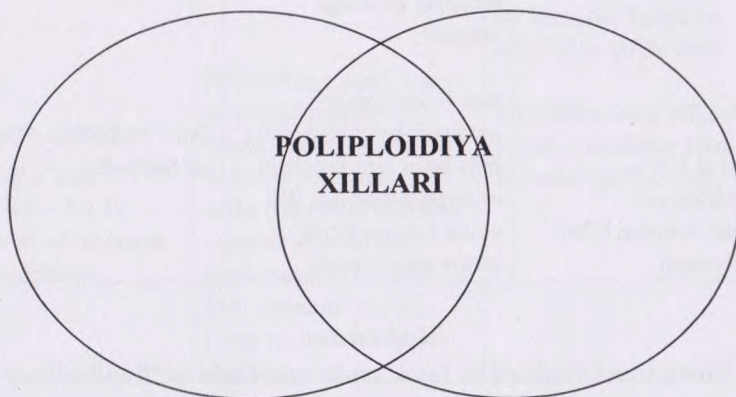
**Nostandart testlardan foydalanib mavzuda qo'llaniladigan terminlar to'g'ri izoxini aniqlang va mos raqamlarni jadvalning javob raqamlar qismiga yozing?**

- 1) kolxitsin, 2) avtopoliploidiya, 3) poliploidiya, 4) allopoliploidiya, 5) mitotik poliploidiya, 6) meyotik poliploidiya, 7) geteroploidiya, 8) nitrozometil mochevina.



Terminlar izoxi	Javob raqamlar
mutagenlar	
xar xil genomlarning qo‘shilishidan hosil bulgan poliploidiya	
O‘xshash genomlarning qo‘shilishidan hosil bulgan poliploidiya	
xromosomalar dastlabki miqdorining karrali ortishi	
xromosomalar gaploid sondagiga nisbatan ortish yoki kamayishi	
somatik hujayralardagi poliploid to‘qima organizmlar vujudga kelishi	
Xromosomalar yig‘indisi kamaygan gametalarni qo‘shilishidan tetraploid zigota hosil bo‘lishi	

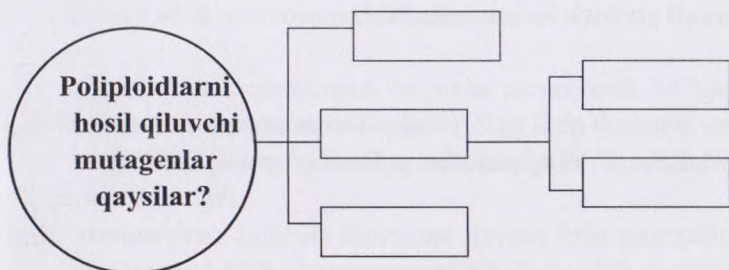
### VENN DIAGRAMMASI



#### «Каскад» техникаси

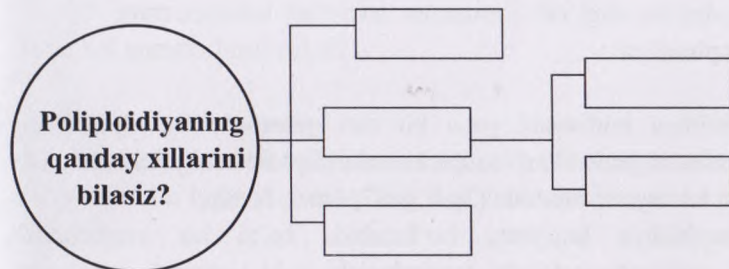
##### *1 гурух учун топшириқ*

Савол юзасидан фикрларингизни билдиринг ва фикрларингизни асосланг.



**2 гуруҳ учун топшириқ**

Савол юзасидан фикрларингизни билдилинг ва фикрларингизни асосланг.



**Poliploidiya xodisasi mavzusiga oid masalalar yechish.**

**Masala.**

Bangidevonaning ko'sagi tikanli duragay o'simligi ko'sagi silliq shaklli bilan chatishtirilganda 5 / 8 dominant tikanli, va 137 silliq formalar hosil bo'ladi. Duragay o'simlik genotipi qanday?

**Javob:** 518 : 137 ajralish 5 : 1 nisbatga teng. Nisbatan chatishtirilayotgan shakl AAaa dupleks aynan shu shakl 1 AA: 4 AA: 1 aa nisbatdagi xayotchan gametalarni beradi.



## Mustaqil yechish uchun masalalar

1.

AAaa genotipli qizil gulli yo'nguchka aaaa genotipli oq gulli shakli bilan chatishtirilsa, F<sub>1</sub> ning genotipi va fenotipi qanday bo'ladi?

2.

Pomidorning qizil mevali tetraploid shaklini sariq mevali shakli bilan chatishtirib 50% qizil, 50% sariq mevali o'simliklar olingan. Ona o'simligining genotipini aniqlang.

3.

Qand lavlagi xromosomalarining diploid to'plami 18. xromosomalarning asosiy soniga asoslanib triploid, tetraploid, pentaploid, geksaploid shakllar hosil qiling.

### Aneuploidiya.

Poliploidiya hodisasini yana bir turi **geteroploidiya** (polisomiya) bo'lib, bunday organizmlarda xromosomalar diploid soniga nisbatan 1-2 ta ortishi yoki kamayishi mumkin ( $2n-1$ ,  $2n-2$ ,  $2n+1$ ,  $2n+2$ ).

Geteroploidiya hujayrani bo'linishida ba'zi bir xromosomalar yo'qolishi, qutblarga noto'g'ri taqsimlanishi yoki umuman tarqalmasligi tufayli sodir bo'ladi.

Bu hodisa ham somatik ham jinsiy hujayralarda ruy berishi mumkin.

Xromosomalarning yig'inidisi  $2n+1$  bo'lsa, bunday organizm – **trisomik**,  $2n-1$  – **monosomik**,  $2n+2$  – **tetrasomik**,  $2n-1$  – **nullisomik** deyiladi.

Organizmlarda juft xromosomalardan bittasining yo'qo-lishi yoki ularga bitta xromosomaning qo'shilish organizmlarni fenotipining o'zgarishiga sabab bo'ladi.

Geteroploidiyadan foydalanib g'alla ekinlarini chatishtirish bilan bir o'simlikni xromosomasini ikkinchi o'simlikni xromosomasi bilan almashtirish mumkin bo'ldi.

**Masala.** Yumshoq bug'doy 5A xromosoma bo'yicha monosomik bo'lsa, uning kariotipida qancha xromosoma bo'ladi?

**Javob:** 41 ta xromosoma bo'ladi.

**Masala.** 5A xromosomasi bo'yicha monosomik bo'lgan yumshoq bug'doy necha xil gameta hosil qiladi?

**Javob:** 2 xil gameta hosil qiladi: birida 21 ta, ikkinchisida 20 ta xromosoma bo'ladi.

### **Mustaqil yechish uchun masalalar**

1.

8 ta xromosomasi bo'yicha nullisomik bo'lgan yumshoq bug'doy kariotipida qancha xromosoma bo'ladi?

2.

3A xromosomasi bo'yicha tetrasomik bo'lgan yumshoq bug'doy necha xil gameta hosil qiladi?

3.

3A xromosomasi bo'yicha tetrasomik, 4B xromosomasi bo'yicha nullisomik bo'lgan yumshoq bug'doy kariotipida qancha xromosoma bo'ladi?

### **Muhokama uchun savollar:**

1. Poliploidiya deb nimaga aytiladi?
2. Xromosomalar sonining o'zgarish sabablarini tushuntiring.
3. Mitotik poliploidiya deb nimaga aytiladi?
4. Poliploid qator va uning ahamiyatini tushuntiring.
5. Poliploid organizmlarni olishdan maqsad nima?
6. Poliploidlarni olishga qaysi moddalar (mutagen) dan foydalaniladi?



## MAVZU: UZOQ FORMALARNI DURAGAYLASH VA UNING QIYINCHILIKLARI.

**Mashg'ulotning maqsadi:** Uzoq formalarni duragaylashning ahamiyati, uning qiyinchiliklari va ularni yengish usullari bilan tanishish.

### **Topshiriq.**

1. Uzoq formalarni duragaylashda chatishmaslikning genetik sabablarini o'rganish.
2. Chatishmaslikning yengish usullarini o'rganish.
3. Pushtsizlikning genetik sabablarini yengish usullarini o'rganish.

Har xil tur, avlodlarga mansub formalarni duragaylash geografik yoki uzoq formalarni duragaylash deyiladi. Turlararo avlodlararo chatishtirish uzoq formalarni duragaylashga misol bo'ladi. O'rta tolali g'o'za bilan ingichka tolali g'o'zani, yumshoq bug'doy bilan qattiq bug'doyni, yovvoyi kartoshka bilan madaniy kartoshkani chatishtirish turlararo, bug'doy bilan bug'doyiqni, arpa bilan elimusni, kartoshka bilan pomidorni, bug'doy bilan javdarni chatishtirish turkumlararo duragaylashga misol bo'ladi. Uzoq formalarni duragaylashning asoschisi I.G. Kelreytrer hisoblanadi.

Har xil turlarning jinsiy hujayralarni bir-biridan biokimyoviy va fiziologik jihatdan farq qilish o'zaro mos kelmaslik chatishmaslikning asosiy sababidir.

O'simliklarda ko'payish siklining bir-biriga mos kelmasligi, gulning erkak va urg'ochi organlar tuzilishidagi tafovutlar, chang donachasi urug'chining tumshuqchasida naycha chiqarmasligi yoki ustuncha bo'ylab o'sib, tugunchaga yeta olmasligi ham turlarni chatishmaslikka sabab bo'ladi. Chang donachasi urug'chi tumshuqchasiga tushganda naycha hosil qilishi, tuxum hujayra yadrosining sperma yadrosi bilan ko'shilish qo'shilmasligi, genlar nazorati ostida bo'lar ekan. SHuni qayd etish kerakki, yuqorida qayd etilgan qiyinchiliklardan yana biri xromosomalar soni teng bo'lmasligi botanik jihatdan uzoqligi hisoblanadi. O'simliklarda chatishmaslik ota-ona formalarini to'g'ri tanlashga ham bog'liq.

I.V. Michurin uzoq turlar va avlodlarning chatishmasligini bartaraf etuvchi bir qancha usullarni ishlab chiqqan. Bular:

- 1) Vegetativ yaqinlashtirish
- 2) Vositachi
- 3) Aralash changlar bilan changlash

**1. Vegetativ yaqinlashtirish** .I.V.Michurin turlar va turkumlar chatishmasligini bartaraf etish uchun voyaga yetib meva beradigan o'simlik turining shoxiga boshqa, boshqa tur ona o'simlikning bir yoshli novdasini payvand qilgan. Payvandust payvandtagning ildiz tizimi barg hisobiga yashash ta'sirida 5-6 yil davomida biologik jihatdan bir-biriga yaqinlashgan. Payvandust birinchi bor gullagach payvandtag guli bilan changlatilgan. Bu usul hozirda seleksiyada keng qo'llanilmoqda. Masalan, V.V.Pisarev bug'doy bilan javdarni chatishtirish uchun bug'doy donining murtagini olib tashlab, uning o'rniga javdar murtagini o'tkazgan. Bunday dondan unib chiqqan o'simlikni bug'doy bilan chatishtirib yangi o'simlik xilini hosil qilgan.

**2. Changlar aralashmasi bilan changlash usuli.** I.V.Michurin uzoq formalarning chatishmasligini bartaraf etish uchun ona sifatida olingan o'simliklar boshqa bir yoki bir qancha turga mansub o'simliklar changining aralashmasi bilan changlatadi. Masalan, olma gulini, nokning har xil navlarda yig'ib olingan chang bilan changlatiladi. Bundan tashqari turlararo duragaylashda olma gulini, olcha, olxo'ri, nok, do'lana, mevali daraxtlar gulidan yig'ib olingan changlar aralashmasi bilan changlatgan.

I.V.Michurin uzoq formalarni chatishmasligini bartaraf etish maqsadida ona forma o'simlikning gul tumshuqchasiga ota o'simlik changlari bilan, urug'cha tumshuqchalarini olib ona o'simlik guliga surkashi natija berishini ta'kidlagan.

Turlararo va turkumlararo duragaylash o'tkazganda duragaylar kuchsiz bo'lishi mumkin. Uning genetik sabablari quyidagilardir:

- meyoz bo'linishning buzilishi,
- guldagi jinsiy organlarning rivojlanishiga to'sqinlik qiluvchi genning mavjudligi,
- meyozda xromosomalar kon'yugatsiyalanishga to'sqinlik qiluvchi xromosomalar tuzilishidagi farqlar.



Uzoq formalardan olingan duragaylarning pushtsizligini bartaraf etishning ham I.V.Michurin ishlab chiqqan usullari mavjud bo'lib, ular quyidagilardir:

1. Tarbiyalash usuli.
2. Bekkros chatishtirish.
3. Retseprok chatishtirish.
4. Amfidiplodiya usuli.

1. Tarbiyalash usuli – bunda naslsiz duragay qalamchasi ota yoki ona o'simlik shoxiga payvand qilinsa, duragay payvandtag ta'sirida meva beradi.

2. Bekkros chatishtirish. Duragayning gulini ota yoki ona o'simlik changi bilan changlatish. Bunda ota-ona formalarining qaysi biri qimmatli bo'lsa duragay uning changi bilan takror changlatiladi. Masalan, bug'doy bug'doyiq bilan chatishtirilib, olingan duragayni bug'doy changi bilan changlatiladi.

### **Muhokama uchun savollar:**

1. Uzoq formalarni duragaylash deb nimaga aytiladi?
2. Uzoq tur va turkumlarning chatishmaslik sabablarini ayting.
3. CHatishmaslikni bartaraf etishning qanday usullari mavjud?

## MAVZU: GEN INJENEREYASI VA BIOTEXNOLOGIYA

**Mashg'ulotning maqsadi:** Gen injeneriyasi va biotexnologiyaning imkoniyatlari va istiqbollari bilan tanishish.

**Kerakli jihozlar va asbob - uskunalar.** : Darslik, o'quv qo'llanmalari, suratlar va jadvallar.

### Topshiriq.

1. Transgenli formalarni olishda genlarni ko'chirish usullarini o'rganish.
2. Somatik to'qimalarni duragaylash va biotexnologiya asoslarini o'rganish.

Gen injeneriyasi – bu maxsus usullar sistemasi bilan sun'iy ravishda (laboratoriyalarda) bir organizmning DNK molekulasini olib ikkinchi bir organizmga ko'chirish bilan shug'ullanadi. Organizmlardan ajratib olingan DNK lar turli genomlarga xosdir. Ular rekombinat (duragay) DNK deb yuritiladi va yangi organizmga yuborilganda uning oqsil sinteziga qo'shilib ketishi kuzatiladi.

Gen injeneriyasi taksonomik turdan qat'iy nazar, ularni genlarini operatsiya yo'li bilan ko'chirish va butunlay yangi belgi va xususiyatlarga ega organizmlarni shakllantirish mumkin. 1983 yilda Kallus, keyinchalik Ximer o'simlik "sanbin" (ingliz tilida sanflou er – (kungabokar) +"bin" (dukkak)) olingan. Dukkak genomidagi zahira oqsilni to'plashni nazorat qiluvchi gen fazeolinni kungaboqarga o'tkazishgan.

Bir organizm genini (taksonomik turdan kat'iy nazar) ikkinchi bir organizmga ko'chirish uchun ajratib olish va ko'chirib yangi organizmda begona genning ishlab ketishi organizmda yangi belgi, xususiyatini hosil qiladi va bu organizm **transgenli** deb yuritiladi. Yangi organizmning DNK sig'a begona gen kiritilsa, u DNK **ximer** (duragay) deb yuritiladi. Genlarni ko'chirishda bakterial to'qimada uchraydigan Ti – plazmid DNK vositachi bo'lishi aniqlangan. Bu plazmid xromosoma DNK sidan alohida holda bo'ladi, tarkibida DNK ning miqdori xromosoma DNK sig'a nisbatan 20- 1000 marotaba kam.



Eng keng tarqalgan Ti – plazmida vektori ichak tayoqchalaridan olingan . Ular bor-yo‘g‘i bir necha oqsildan tashkil topgan.

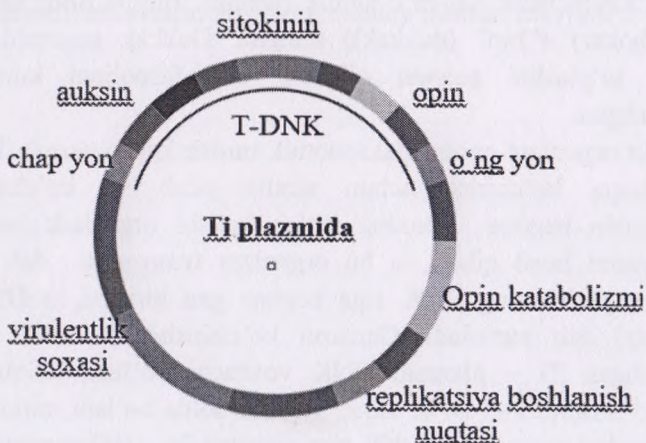
Umuman, genlarni ko‘chirishda vositalar (vositachilar) va to‘g‘ridan-to‘g‘ri genning o‘zini ko‘chirish yo‘llari mavjud.

Vektor – bu DNK yoki RNK molekulasi va unga berkitilgan begona gendan iborat .Vektorlarga quyidagi talablar qo‘yilgan.

- 1) U katta bo‘lmasligi va u kerakli gen yoki genlarni o‘zida biriktirishi,
- 2) U replikasiya xususiyatiga ega bo‘lishi,
- 3) Bir necha bor ko‘payishi ( amplifikatsiya) va kup miqdorda nusxa hosil qilishi,
- 4) Vektor DNK molekulasi bir necha nukleotidlardan ketma-ketligidan iborat bo‘lishi va restriktaza fermenti yordamida genni klonlash .Ligazalar yordamida klonlashtiriladigan gen vektor bilan bitta yagona DNK holatiga keltirilishi:
- 5) Vektor o‘z tarkibiga olgan genning faolligini ta‘minlashi,
- 6) Uning kerakli organizm to‘qimasiga quyish.

Gen injeneriyasida birinchi bosqichda genni ajratib olish lozim. Ximiyaviy sintezlash asosida olinadi. X genni Ti plazmida yordamida vektor usulida ko‘chirish:

### Vektor usuli.



2) Begona genni to'g'ridan-to'g'ri ko'chirish. Bunda quyidagi usullardan foydalaniladi.

- a) Mikroineksiya
- b) Elektroporaksiya
- v) Liposomaga yig'ish
- g) Transformatsiya
- d) Protoplastlarni qo'shish.

Yakka DNK ni o'zini ko'chirishda o'simlik to'qimasiga membranasi olingan protoplastga ko'chiriladi.

a) Mikroineksiya – hayvonlar to'qimasiga DNK ko'chirish uchun ishlab chiqilgan usul. Bunda mikroigna orqali DNK yadro protoplastga maxsus qurilma orqali yuboriladi. Ukrainaning Kiev shahridagi YU.YU.Gleb laboratoriyasida bajarilmoqda.

b) Elektroporaksiya – bu yuqori elektr impuls yordamida DNK ni to'qima membranasi o'tkaziladi. Bunda to'qima membranasi shok holatiga keltirilib, DNK o'tkaziladi. O'simliklarda qo'llaniladi.

v) Liposomaga yig'ish – o'simliklarda qo'llaniladi.

O'simliklarda ko'chirilgan gen yangi organizmda begonaligi sezilmasligi to'qima RNK polimeraza fermenti o'zining gen sifatida qabul qilishi sintez protsessiga qo'shib ketishi lozim. 1960 yilda fransuz biologi J.Jarskiy va boshqalar kalamush to'qimalarini sun'iy muhitda o'stirishdi. Bunda ikki liniyalardan olingan to'qimalar sun'iy muhitda o'stirilib duragaylandi va uchinchi tip to'qima hosil qilishdi. Somatik to'qimalarni duragaylash texnikasini yaponiyalik I.Okada va angliyalik G.Xarrislar ishlab chiqishdi. Ular duragaylash uchun "Senday" virusidan foydalanishni tavsiya etgan. Bu virus ikki to'qimani qo'shib ketishini ta'minlaydi. Virusni (Senday) ni ultrabinafsha nur bilan RNK sig'a ta'sir qiladi va oqsilli qobig'i saqlanib qolinadi. Bunda ta'sir qilishda virusning infeksiyon xususiyati yo'qolib to'qimalarni qo'shish imkoniyati saqlanib qolinadi.

Somatik duragaylashda o'simliklarda protoplast tayyorlaniladi. To'qima membranasi maxsus ferment bilan buzilib olinadi va polietilen glikolien (PEG) bilan ishlanib o'simlik to'qimasi qo'yiladi. Hozirgi paytda bu usul bilan tamaki, soya, gorox, sabzi, geterokarionlar, paraseksual, duragay o'simlik xillari olingan. Duragay



to'qimalar in vitroda erkin ko'payadi va poya barg hosil qilgandan dastlabki formalari (ota-ona) formalari bilan payvand qilinadi. Bunday o'simlik gullaydi, urug' hosil qiladi.

Venger olimi Karl Eriki 1919 yilda biotexnologiya atamasini ishlatgan.

Biotexnologiya – yirik muammolarni oziq-ovqat, sanoat, sog'liqni saqlash, qishloq xo'jaligida xayotiy jarayonlarni tezlashtirishga qaratilgan sistemalar yig'indisidan iborat.

**Jaxonda yirik biotexnologik markazlar:**

AQSH da : Genentech, cetus,Biogen, Limunogen.

Yaponiyada: Suntory, Asahi Chemicol, Industry, BiDEC;

Germaniyada: Boehringer Mann heim, Linvitron

Fransiyada: Biofrance, Paribos Carteks va boshqalar.

**Mavzu bo'yicha nazorat savollari "Aqliy xujum"**

**1-gurux uchun: Vektorlarga qanday talablar qo'yilgan?**

**2-gurux uchun: Elektroporatsiya nima?**

**3-gurux uchun: Biotexnologiya atamasini kim  
birinchi ishlatgan?**

**Mustaqil bajarish uchun mashqlar**

1. Quyidagicha triploidlar – Aaa, Aaa qanday gametalar hosil qilishini aniqlang
2. Agar 18 va 24 xromosomal formalar uzaro chatishtirilsa, nasl beradigan duragayning xromosomalari soni qancha bo'lishini toping
3. Aaaa genotipli qizil gulli beda aaaa genotipli oq gulli formasi bilan chatishtirilsa,  $F_1$  ning fenotipi va genotipi qanday bo'ladi?

4. Rrrr (R – gulining rangi, r – rangsizligini ifodalaydi) genotipga ega o‘simlik uzidan changlansa, F<sub>1</sub> da gulning rangi qanday bo‘ladi?
5. Pomidorning qizil mevali tetraploid formasini sariq mevali formasi bilan chatishtirish oqibatida 50% kizil, 50% sariq mevali o‘simliklar hosil bo‘lgan. Ona o‘simlikning genotipini aniqlang
6. Qand lavlagi xromosomalarining diploid to‘plami 2n - 18. Xromosomalarning asosiy soniga asoslanib triploid, tetraploid, pentaploid, geksaploid formalari hosil qiling.
7. YUmshoq bug‘doyning geksaploid formalarning gomologik xromosomalari qanday variantlarda konyugatsiya hosil qilishini sxema shaklida aks ettiring.
8. Javdarning chulpon navida NL gen poyaning qisqaligi, hl gen uzunligi ta‘minlaydi. HL HL hl hl genotipga ega tetraploid javdar uzidan changlanganda 280 ta duragay hosil bo‘ladi:
  - a) ota – ona o‘simliklar necha xil gameta hosil qiladi?
  - b) duragay o‘simliklar necha xil genotipga ega bo‘ladi?
  - v) ulardan nechitasi kalta poyali bo‘lib, kelgusida ajralmaydi?
9. YUmshoq bug‘doy monosomik bo‘lsa, uning kariotipida qancha xromosoma bo‘ladi?
10. Monosomik bo‘lgan yumshoq bug‘doy necha xil gameta hosil qiladi?
11. Nullisomik bo‘lgan yumshoq bug‘doy kariotipida qancha xromosoma bo‘ladi?
12. Tetrasomik bo‘lgan yumshoq bug‘doy necha xil gameta hosil qiladi?
13. Tetrasomik, AV xromosomasi bo‘yicha nullisomik bo‘lgan yumshoq bug‘doy kariotipida nechta xromosoma bo‘ladi?

### **Muhokama uchun savollar:**

1. Gen injeneriyasining vazifalarini ayting.
2. Jaxonda yirik biotexnologik markazlar qaysilar?
3. Qishloq xo‘jaligida biotexnologiyaning imkoniyatlari va istiqbolini izohlang.



## MAVZU: POPULYATSIYALARDA KECHADIGAN GENETIK JARAYONLAR

**Mashg'ulotning maqsadi:** Populyatsiyalarda kechadigan genetik jarayonlarni o'rganish

### Topshiriq

Populyatsiyalarda kechadigan genetik jarayonlar

- a). Xardi-Vaynberg qonuni bilan tanishish
- b). Genetik yukning populyatsiyadagi ahamiyati

**Tur** – asosiy sistematik birlik bo'lib, ma'lum arealda tarqalgan, kelib chiqishi o'xshash, boshqa guruxlardan sifat jihatidan farqlanuvchi o'simliklar to'plamidir. Bitta turga mansub o'simliklar bir-biri bilan oson chatishadi, naslli avlod beradi. **Populyatsiya** – ma'lum arealda tarqalgan bir turga kiruvchi, bir-biri bilan oson chatishadigan o'simliklar guruhidir.

Organizmlar evolyutsiyasi populyatsiyalarda doimiy ravishda bir genotipning ikkinchisi bilan almashuvi asosida yuz beradi. Populyatsiyadagi genetik o'zgarishlar esa mutatsion va kombinatsion o'zgaruvchanlik tufayli sodir bo'ladi. Har bir populyatsiya ma'lum genofond, xromosomalar to'plami bilan belgilanadigan genetik strukturasi ega. Populyatsiyaga ta'rif berilganda, bir-biri bilan erkin changlana oladigan o'simliklar guruhi deyiladi. Agar bir tur o'simliklari faqat o'zidan changlansa bu populyatsiya bo'la olmaydi. Lekin tabiatda faqatgina o'zidan changlanadigan o'simliklar yo'q. Eng obligat o'simliklar ham chetdan changlanishi mumkin. SHuning uchun o'zidan changlanuvchi o'simliklarda ham genetik informatsiya o'zgarishi mumkin. Lekin liniyalarning populyatsiyalarga aylanishi juda sekin kechadi, ba'zi navlar hayotida yuzaga kelmasligi ham mumkin.

**Xardi – Vaynberg qonuni.** 1908 yilda ingliz matematigi G.Xardi va nemis vrachi V.Vaynberg bir-biridan mustaqil holda erkin chatishadigan populyatsiyalarda geterozigota va gomozigota organizmlarning tarqalish qonunini yaratdilar va buni formula shaklida ifodaladilar. Bu qonunga ko'ra populyatsiyadagi allel genlar juftlari Nyutonning binom tarqalish koeffitsientiga asosan  $(p+q)^2$  tarqaladi. Xardi-Vaynberg qonuni har qanday

erkin chatishadigan populyatsiyalar genotiplari uchun xos bo'lib qo'yidagi hollarda bo'lishini talab etadi:

- 1). populyatsiya cheklanmagan miqdorda bo'lishi kerak;
- 2). populyatsiyaning hamma namunalari bir-biri bilan erkin changlanishi;
- 3). gomozigota va geterozigota, allellar juftlari bir xil hayotchan, mahsuldor va tanlash obyekti bo'lmasligi;
- 4). mutatsiya xollari cheklangan yoki bir xil intensivlikda uchrashi kerak.

Bulardan shuni xulosa qilish mumkinki, tabiatda bunday populyatsiyalarni yaratishning imkoniyati yo'q. SHuning uchun Xardi-Vayberg qonuni faqat ideal populyatsiyalar uchun xos. Lekin bu qonun tabiiy populyatsiyalarda yuz beradigan evolyutsion omillarning buzilishi hollarida, masalan, tanlash, mutatsiya yuz berganda va namunalari soni cheklanganda, genetik o'zgarishlar dinamikasini o'rganishda asos bo'lib xizmat qiladi.

Populyatsiyadagi A va a allel genlari uchun genotiplar kombinatsiyalarini ko'rib chiqamiz. Buning uchun A genining chastotasini r, uning retsessiv allel geni a ni q deb belgilaymiz. Ularning yig'indisi  $q+p=1$  ga teng. Bundan boshqa genning chastotasini ham topish mumkin. Masalan,  $p=1-q$  yoki  $q=1-p$  ga teng. Erkin changlanganda urg'ochi va erkak gametalarning qo'shilishi qo'yidagicha bo'lishi mumkin.

♂	♀	
	pA	Qa
pA	$p^2AA$	pqAa
q a	pqAa	$q^2a$

Jami bo'lib,  $p^2AA+2pqAa+q^2aa$ . Bu Xardi-Vaynberg qonunidan qo'yidagilarni xulosa qilish mumkin.

- gomozigota dominant namunalari soni dominant gen chastotasi kvadratiga teng ( $r^2$ );
- gomozigota retsessiv namunalari soni retsessiv gen chastotasi kvadratiga teng ( $q^2$ );



- geterozigota namunalar soni ikki allel genlar chastotasidagi ikki marta ko'p bo'ladi (2pq).

Ya'ni Xardi-Vaynberg qonuni bo'yicha dominant va retsessiv gomozigotalar va geterozigota nisbati doimiy bo'lib qoladi.

Populyatsiyalarda zararli va letal mutatsiyalar ham uchraydi. Bunday holatni 1934 yilda drozofila pashshasida N.P.Dubinina kuzatgan va buni **genetik yuk** deb atadi. Ya'ni bunday retsessiv mutatsiyalar gomozigota holatga o'tganda hayotchanligi past organizmlar yuzaga keladi.

Odatda mutatsiya natijasida populyatsiya namunalarining hayotchanligi va ko'payish koeffitsienti pasayadi va o'limi kuchayadi. Kichik mutatsiyalar ham asta-sekin to'planib zararli ta'sir ko'rsatadi. Mutagenizatsiya organizmning morfo-fiziologik rivojlanishining buzilishiga olib keladi. Lekin, shu bilan birga bu jarayon evolyutsion jarayonning harakatlantiruvchi omili bo'lib hisoblanadi.

Populyatsiya strukturasi o'zgarishiga tanlash kuchli ta'sir ko'rsatadi. Tanlash ta'sirida populyatsiyada ba'zi genlar konsentratsiyasi oshib, boshqalariniki kamayib boradi. Ma'lum sharoitga moslashgan organizmlar ko'p avlod beradi. Bunday sharoitning o'zgarishi tufayli hayot uchun kurashda populyatsiya strukturasi o'zgaradi. har xil genotiplar har xil yashovchanlikka va shuning uchun avlod berishi turlicha bo'ladi.

Populyatsiyalarda tabiiy va sun'iy tanlashning ta'sir prinsipi bir xil bo'ladi. Farqi shundaki tabiiy tanlanish tashqi muxit ta'sirida yuz bersa sun'iy tanlash inson ishtiroki bilan yuz beradi. Sun'iy tanlashni qo'llab tanlash jarayonini tezlashtirish va kerakli formalarini jadal ko'paytirishga erishiladi.

Tanlashning ijboiy roli tashqi sharoitda bevosita bog'liq bo'lib, uning ta'sirida genotip shunday o'zgaradiki sharoitga moslashgan fenotiplar saqlanib qoladi yoki boshqacha aytganda fenotip orqali genotip tanlanadi.

### **Populyatsiyalarda kechadigan genetik jarayonlar mavzusiga oid masalalar.**

**Masala.** Odamlarda albinizm resessiv autosom belgi sifatida 1 : 20 000 chastota bilan irsiylanadi. 10 mln. kishilik axolisi bo'lgan shahar geterozigotalar miqdorini toping.

**Javob:** Masalani algoritim tuzib yechish:

$$q^2 = 1 : 20000 \text{ (0.00005)}$$

$$q = 01 : 20000$$

$$p = 1 - q = 1 - 01 : 20.000$$

$$2pq = 2(1 - 01 : 20.000) \times 01 : 20000; \text{ jami } 130 \text{ mingga yaqin odam}$$

### Mustaqil yechish uchun masalalar

1.

Fenilketonuriya resessiv autosom belgi sifatida 1 : 100 000 chastota bilan irsiylanadi. ( $p^2$ ,  $q^2$ ,  $2pq$ ) populyasiyaning genetik strukturasi aniqlang. Yechishda algoritm tuzish bilan chegaranish mumkin.

2.

Aniridiya dominant autosom belgi sifatida irsiylanadi. Kasallik 0,02 % axolida uchraydi. Populyasiyaning genetik strukturasi aniqlang.

### Topshiriq.

FSMU texnologiyasidan foydalanib fikringizni bayon qiling.

F	* <u>fikringizni bayon qiling</u>
S	* <u>fikringiz bayoniga sabab ko'rsating</u>
M	* <u>ko'rsatgan sababingizni isbotlab misol keltiring</u>
U	* <u>fikringizni umumlashtiring</u>

### Muhokama uchun savollar.

1. Populyatsiya tushunchasini izohlang.
2. Xardi-Vaynberg qonunining mohiyatini ayting?
3. Genetik yukning populyatsiyadagi axamiyati nimadan iborat?



## GENETIKADAN MASALALARNI YECHISH UCHUN USLUBIY TAVSIYALAR.

Masalalarni to'g'ri yechish uchun birinchi navbatda uni diqqat bilan o'qish va uning shartini tushunish lozim.

Duragaylash bo'yicha masalalarni yechish uchun:

- chatishtirishda nechta juft belgi ishtirok etayotganini;
- belgini rivojlanishini necha juft gen nazorat etishini;
- qanday organizmlar (geterozigota, gomozigota) chatishtirilayotgani;
- chatishtirishning qaysi turi (to'g'ri, qayta, taxliliv va x.k.) qo'llanilayotganini;
- genlarning bog'lanib yoki mustaqil naslga o'tishini;
- belgilarning irsiylanishi jinsiy xujayralar bilan bog'liqligini;
- chatishtirishda avlodda nechta fenotip (yoki genotip) sinfi hosil bo'lishi va ularning miqdoriy nisbatini.

Ba'zan masalalarda qaysi belgi dominant yoki resessivgenlar nazorati ostida ekanligini aniqlash lozim bo'ladi, bunda dominant belgining xamma vaqt fenotipik ekanligini esda tutmoq lozim (chala dominantlikdan tashqari).

Masalani yechishda quyidagilar hisobga olinsa hosil bo'lgan organizmlar gametalarining soni va turini aniqlashda qiyinchilik tug'ilmaydi:

1. Somatik xujayralarda xromosomalar soni – diploid, shuning uchun xar bir gen gomologik juftlarning ikkita allelini namoyon etadi;
2. Gametalarda xromosomalar soni xamisha gaploid, chunki, meyoza hosil bo'layotgan gametalarga gomologik xromosomalarning bir tekis taqsimlanishi sodir bo'ladi. Masalan, ekma goroxning somatik xujayralari 14 xromosomalari (yoki 7 juft gomologik xromosoma), shuning uchun xar bir gameta 7 tadan xromosomaga ega bo'ladi (xar bir gomologik juftdan bittadan xromosoma);

3. Gametalarga xar bir gomologik juftdan bittadan xromosoma o'tganligi uchun unga xar bir gen juftidan bitta allel o'tadi.
4. Gametalar xilining soni  $2^n$ , bu yerda  $n$  – geterozigota xolatidagi gen soni. Masalan, AABbCC genotipli organizm ikki xil gameta xosil qiladi ( $2^1 = 2$ ), AaBbCc genotipli – 4 xil ( $2^2 = 4$ ), AaBbCc genotipli organizm – 8 xil ( $2^3 = 8$ ).

Chatishtirishda erkak va urg'ochi gametalarning qo'shilishi sodir bo'ladi. Shuning uchun yangi organizm bitta gomologik xromosomani otalik organizmdan (bitta allel gen) va boshqasini (allel) onalik organizmdan oladi.

Lekin, ba'zi genetik masalalarda chatishtirilayotgan organizmlarning genotipi ko'rsatilmagan. Bunday xollarda chatishtirilayotgan organizmlarning genotipini aniqlab olish muxim bo'lib, bunday masalalarni yechishda avlodlarning ota – ona avlodini aniqlashdan boshlanadi. Taxlil fenotip bo'yicha qanday o'tkazilsa, genotip bo'yicha xam shunday o'tkaziladi.

### **Duragaylar fenotipi bo'yicha ota – ona formalari genotipini taxlil qilish.**

1. Taxlil fenotipik resessiv belgilarni namoyon qilgan organizmlardan boshlanadi. Chunki bunday organizmlar genotipi doimo gomozigota xolatida bo'lishi mumkin (aa, aacc).
2. Dominant belgiga ega organizmlar xam gomozigota, xam geterozigota xolatida bo'ladi (to'liq dominantlikda).
3. Agar duragaylar bir xil va dominant belgiga ega bo'lsa, genotipni to'g'ri aniqlash mumkin emas, bunda ikkita variant bo'lishi mumkin:
  - a) xar ikkala ota – ona shakli gomozigota;
  - b) ota – ona formalarining bittasi gomozigota ikkinchisi geterozigota.



### **Duragaylar genotipi bo'yicha ota – ona formalari genotipini taxlil qilish.**

1. Gomozigota genotipli avlodlarni faqatgina shunday genotipli ota – onadan olish mumkin;
2. Bir xil heterozigota avlodlarni bitta ota – ona formasi dominant belgi bo'yicha gomozigota, ikkinchisi resessiv belgi bo'yicha gomozigota formalaridan olish mumkin.
3. Agar avlodda belgilar bo'yicha ajralish sodir bo'lsa, ikkita variant (ajralish formulasi bo'yicha) bo'lishi mumkin:
  - a) bitta ota – ona shakli heterozigota, boshqasi resessiv belgisi bo'yicha gomozigota;
  - b) ikkala ota – ona shakli heterozigota.

Ota – ona shakllari genotipini aniqlashda shuni yodda tutish lozim – qiz organizm allel juftlarning bitta genini onalik, ikkinchisini otalik organizmlaridan oladi.

Genetikadan ba'zi masalalar bir necha yechish variantiga ega (agar dominant belgili organizm genotipi noma'lum bo'lsa). Bunday masalalarni yechishda turli genotipli organizmlarni chatishtirishning barcha variantlarini ko'rib chiqish lozim.

### **Genetikadan masala yechishning asosiy bosqichlari**

Genetikadan turli masalalarni yechish uchun bir xil universal sxemani tavsiya etish mumkin emas. Shuning uchun masalalarni yechishning asosiy bosqichlari ko'rib chiqiladi. Masala turiga qarab ularni yechishda bosqichlarning ketma – ketligi o'zgarishi mumkin:

1. Masala shartini diqqat bilan o'qib chiqing.
2. Masala sharti xaqida qisqacha yozing.
3. Chatishtirish uchun olingan organizmlarning genotip va fenotipini yozing.
4. Chatishtirilayotgan organizmlardan hosil bo'ladigan gametalar hillarini aniqlang va yozing.
5. Chatishtirib olingan avlodning genotipi va fenotipini aniqlang va yozing.

6. Chatishtirish natijalarini taxlil qiling. Buning uchun genotip va fenotip bo'yicha avlodda sinflar miqdorini aniqlang va ularni son nisbatida yozing.
7. Masalaning javobini yozing.

### Genetikadan masalalarni jixozlash.

Genetikadan masalalarni yechishda G.Mendel tomonidan tavsiya qilingan maxsus shartli belgilardan foydalaniladi. Masalan:

P – (lat. parents) – ota – ona shakllari,

F – ( filies – farzand) - olingan avlod.

Avlodlar raqami indeks shaklida ko'rsatiladi. F<sub>1</sub> – birinchi avlod, F<sub>2</sub> – ikkinchi avlod va x.k....Fn.

F b – ( byekkross) – qayta chatishtirish.

X – chatishtirish belgisi.

♀ – onalik organizm

♂ – otalik organizm.

A, a, B, b, C, c – aloxida olingan irsiy belgilarni lotin alifbosida belgilanishi (katta xarflar bilan dominant, kichik xarflar – resessiv genlar).

To'yintiruvchi chatishtirishda avlod raqami ko'rsatiladi: Fb 15 va boshqalar.

W – white - oq ko'zli drozofila.

Wa – white apricot – o'rik ko'zli drozofila.

Allel genlar ba'zan raqamli indeks bilan belgilanadi.

Masalan: S1, S2...S5 va boshqalar.

Genotipni belgilash uchun fenotipik radikalardan foydalaniladi. Aa , Bb va boshqalar.

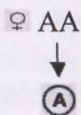
### Masalalarni yechishda shartli belgilardan foydalanishning umum qabul qilingan tartibi:

1. Birinchi bo'lib onalik organizm, ikkinchi bo'lib otalik organizmni yozish qabul qilingan. Masalan, ♀ AABB x ♂ aabb – to'g'ri yozuv, ♂ aabb x ♀ AABB noto'g'ri yozuv.
2. Bir xil allel juft genlari yonma – yon yoziladi. Masalan, AABB – to'g'ri yozuv, ABAB – noto'g'ri yozuv.

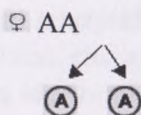


3. Belgilarni aks ettiruvchi genotipni xarflarda yozishda, alfavit tartibida yoziladi: ♀ aaBB – to‘g‘ri yozuv, ♀ BBaa – noto‘g‘ri yozuv.
4. Agar organizmlarning faqat fenotipi ma‘lum bo‘lsa, yozishda faqat genotipi aniq genlar yoziladi. Fenotip bo‘yicha aniqlash qiyin bo‘lgan genlarga belgi qo‘yiladi «\_\_» Masalan, goroxning agar sariq rangi (A) va silliq shakli (B) dominant belgi, yashil rangi (a) va burishgan shakli (b) – resessiv belgi, genotipi sariq burishgan belgili organizmlar quyidagicha yoziladi: A\_\_bb .
5. Genotipga qarab fenotip yoziladi.
6. Gametalar doira ichiga olib yoziladi - (A).
7. Organizmlarda gametalar soni emas, xillari yoziladi. Chunki ularning soni ko‘p bo‘lishi mumkin.

to‘g‘ri yozish



noto‘g‘ri yozish



8. Fenotiplar va gameta xillari aniq qilib mos genotip ostida yoziladi.
9. Masalani yechishning tartibini xar bir xulosaga asoslanib va olingan natijalar asosida yoziladi.
10. Diduragay va poliduragay chatishtirishga oid masalalarda avlodlar genotipini topish uchun Pennet panjarasidan foydalaniladi. Vertikal yo‘nalishda onalik organizm gametalari xillari, gorizontalligga esa otalik organizm gametalari yoziladi. Vertikal va gorizontalliniyalarning kesishmasidagi gametalarning birikmasiga qarab hosil bo‘lgan organizm genotipi yoziladi. Ya‘ni Pennet panjarasi quyidagicha tuziladi:

♀	♂	AB	Ab	aB	ab
AB		AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab		AABb	Aabb	AaBb	Aabb
AB		AaBB	AaBb	AaBB	AaBb
ab		AaBb	Aabb	aaBb	aabb

11. Chatishtirish natijalari xamisha extimoliy xarakterda bo‘lib va foizlarda, yoki birlikda ifodalanadi (masalan, avlodlarni hosil bo‘lish extimoli 50%). Avlodlarda belgilar bo‘yicha ajralish foizlarda yoki nisbatda ko‘rsatiladi (masalan, sariq va yashil donli o‘simliklar nisbati 1: 1).

### Masalalar yechish.

**Masala.** Gorox urug‘ining sariq rangi dominant (A) va yashil rangi resessiv (a) belgi. Chatishtirishdan olingan  $F_1$  va  $F_2$  o‘simliklarining genotipi va fenotipini aniqlang.

#### Berilgan:

A – sariq rang

a – yashil rang

P ♀ AA x ♂ aa  
sariq yashil

$F_1$  va  $F_2$  - ?

#### Yechish:

1. Chatishtirilgan organizmlarning genotipini aniqlaymiz va yozamiz.

Masala shartiga ko‘ra ota – ona organizmlar gomozigota. Ularning genotipi – sariq donli AA, yashil donli – aa .

2. Chatishtirish sxemasini yozamiz.

P ♀ AA x ♂ aa  
sariq yashil



3. Chatishtirilayotgan organizmlarning gametalar xillarini aniqlaymiz.

P ♀ AA x ♂ aa

sariq yashil  
gameta xillari

(A) (a)

4. F<sub>1</sub> avlodlarning genotipi va fenotipini aniqlaymiz.

P ♀ AA x ♂ aa

sariq yashil  
gameta xillari

(A) (a)

F<sub>1</sub> Aa

sariq

5. Chatishtirish taxlilini o'tkazamiz. Avlodlar genotip va fenotip bo'yicha bir xil – Aa - sariq rangli don.

6. F<sub>1</sub> avlodini o'zidan changlanish sxemasini yozamiz.

♀ Aa x ♂ Aa

sariq sariq

7. Gametalar xillarini aniqlaymiz. F<sub>1</sub> avlodi geterozigota, shuning uchun ikki xil gameta hosil qiladi.

♀ Aa x ♂ Aa

sariq sariq

A a A a

gameta xillari

(A) (a) (A) (a)

8. F<sub>2</sub> avlodini olamiz.

AA

Aa

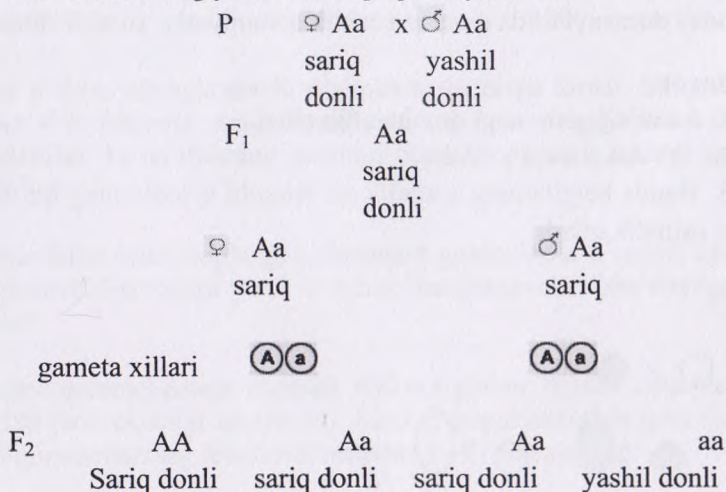
Aa

aa

sariq don sariq don sariq don yashil don

9. Chatishtirishni taxlil qilamiz. F<sub>2</sub> da ajralish sodir bo'ldi. Bunda genotip bo'yicha 1 AA : 2 Aa : 1 aa, fenotip bo'yicha - ? (sariq donli o'simlik) : ? (yashil donli o'simlik).

10. Masalaning yechilishini qisqacha yozamiz:



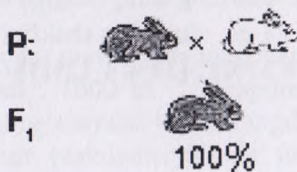
1 (AA) : 2 (Aa) : 1 (aa)  
3 (sariq donli) : 1 (yashil donli)

**Javob:** F<sub>1</sub> – 100% sariq donli o‘simliklar (Aa);

F<sub>2</sub> – genotip bo‘yicha 1 (AA) : 2 (Aa) : 1 (aa); fenotip bo‘yicha sariq donli o‘simliklarning yashil donli o‘simliklarga nisbati 3 : 1.

### Illyustrasiyali masalalardan foydalanish.

#### Masala



1. Quyonlar junining qaysi rangi dominantlik qiladi?
2. Junning rangi bo‘yicha ota – ona va duragaylarning birinchi avlodi



genotiplari qanday?

3. Bunday duragaylashda qanday genetik qonuniyatlar yuzaga chiqadi?

**Javob.**

1. Junining qora rangi dominantlik qiladi.

2. **P: AA x aa; F<sub>1</sub> : Aa.**

3. Bunda belgilarning ustunlik va birinchi avlodlarning bir xillilik qonuni ustunlik qiladi.

**Masala**

**P:** ○ × ●

**F<sub>1</sub>:** ● ● ○ ○

37% 14% 37% 12%

1. Agar pomidor mevasining qizil rangi va dumaloq shakli dominant, sariq rangi va noksimon shakli resessiv bo'lsa **F<sub>1</sub>** duragaylarining va ota – ona shakllarining genotipi qanday bo'ladi?

2. Bunday chatishtirishda genlarning mustaqil naslga o'tish qonuni amal qilishini isbotlang.

**Javob.**

**R: AaBb x aaBb; F<sub>1</sub>: AaBB, 2AaBb, Aabb, aaBB, 2aaBb, aabb.**

1. Pomidor mevasining rangi shaklidan qat'iy nazar mustaqil irsiylanadi. Aynan qizil rangli mevalarning sariq rangiga nisbati  $(37\% + 14\%) : (37\% + 12\%) = 1 : 1$  ga, dumaloq shaklining noksimon shakliga nisbati  $(37\% + 37\%) : (14\% + 12\%) = 3 : 1$  ga teng.

## MUSTAQIL YECHISH UCHUN MASALALAR

1.

G'o'za o'zidan changlanuvchi o'simliklar qatoriga kiradi. Simpodiyasi (A) bor 4 ta o'simlik simpodiyasi yo'q (a) 2 ta o'simlik bilan o'zaro chatishtirilsa,  $F_5$  da ularning genotipi bilan fenotipning nisbati qanday bo'ladi?

2.

Usti tukchalar bilan qoplangan dominant gomozigota o'simlik chetdan changlanuvchi javdarmi yoki o'zidan changlanuvchi bug'doyda olish osonmi?

3.

Yaroslavl qoramol zotiga mansub 850 ta sigirdan 790 tasi qora junli, 51 tasi qizil junli ekanligi aniqlandi. Mazkur populyatsiyada qora va qizil rangli qoramollarning fenotipini nisbatini  $F_2$   $F_3$  da aniqlang.

4.

Javdarda albinizm retsessiv belgi xisoblanadi. Tekshirilgan uchastkadagi 840 ta o'simlikdan 210 tasida albinizm borligi ma'lum bo'ldi.  $F_2$  -  $F_4$  da albinizm genining takrorlanish darajasini aniqlang.

5.

Bir orolda tarqalgan 1000 ga tulkidan 9991 tasi jigarrang, 9 tasi oq junli bo'lgan:

A) mazkur tulki populyatsiyasini gomozigota jigarrang geterozigota jigarrang va oq junli formalarning nisbatini foiz hisobida aniqlang:

B) Xardi - Vaynberg qonuniga ko'ra, bunday tulkilarning ikkinchi bo'g'inida A va a genlarning nisbati qanday bo'ladi?

6.

Odamda kar va soqovlik belgisi autosomada joylashgan bo'lib, retsessiv xolda nasldan - naslga o'tadi. Mazkur kasallikning uchrash darajasi 2: 10000 bo'lsa. 8000000 axolisi bo'lgan shaxarda mazkur belgi bo'yicha geterozigota va kar - soqov odamlarning soni qancha?

7.

Kuzgi javdar maysalarda antotsian rang- A, yashil rang - a gen ta'sirida rivojlanadi. 1000 m<sup>2</sup> maydondagi 300000 o'simlikdan 75000 ta o'simlikning maysasi yashil rangda:

A) mazkur populyatsiyalarda yashil rangli o'simliklar necha foizini tashkil etadi?

B) a allelning takrorlanish darajasi qanday?

V) A allelning takrorlash darajasi qanday?



G) AA genotipli o'simliklar necha foizini tashkil etadi?

D) Aa genotipli o'simliklar necha foizini tashkil etadi?

8.

Makkajuxorida karaxmalli endosperm dominant, mumsimon endosperm retsessiv bo'lib, ular shunga muvofiq ravishda A va a genlar ta'sirida rivojlanadi.

Endospermida karaxmalli navning doni tekshirilganda, ularning 16 % mumsimon endospermga ega ekanligi ma'lum bo'lgan. Mazkur makkajuxori populyatsiyasining urug'i ekilsa kelgusi bo'g'inda:

a) retsessiv allel genning takrorlanish darajasi qanday?

b) dominant genning takrorlanish darajasi qanday bo'ladi?

v) necha foiz o'simliklar dominant geterozigota?

g) necha foiz o'simliklar dominant geterozigota bo'ladi?

9.

Odamda albinizm retsessiv genga bog'liq. Ma'lum tumanda yashaydigan 20000 aholidan 412 tasi albinos ekanligi aniqlangan:

a) necha foiz odam mazkur gen bo'yicha gomozigota?

b) retsessiv allelning takrorlanish darajasi qanday?

v) dominant allelning takrorlanish darajasi qanday?

g) necha foiz odam dominant gomozigota?

e) necha foiz odam dominant gomozigota xisoblanadi?

10.

Tovuqlarda gulsimon toj dominant (A), oddiy toj retsessiv (a). Tajribada gulsimon tojli tovuqlar oddiy tojli xo'rozlar bilan chatishtirilsa  $F_1$  duragaylarning fenotipi va genotipi qanday bo'ladi?

a) agar  $F_1$  o'zaro chatishtirilsa,  $F_2$  da qanday natija kutish mumkin?

b)  $F_1$  oddiy tojli xo'rozlar bilan qayta chatishtirilsa – chi?

11.

Quyondarda junning normal uzunligi dominant (V), qisqaligi retsessiv belgi (b) hisoblanadi. Quyidagi genotipga ega organizmlar chatishtirilganda qanday fenotipli organizmlar olinadi?

Bb x Bb; BB x bb; Bb x BB

12.

Pomidor mevasining qizil rangi (A) sariq rangi (a) ustidan dominantlik qiladi. Tajribada ota-ona organizmlar kizil rangga ega edi, lekin ular chatishtirilganda  $\frac{3}{4}$  qizil  $\frac{1}{4}$  sariq pomidor hosil bo'ladi. Ota-onaning va  $F_1$  duragaylarning genotipini aniqlang.

13.

Odamda qo'y ko'zlik dominant, ko'k ko'zlik retsessiv belgi. Nikoxlangan yigit va qizning biri ko'y ko'z ikkinchisi ko'k ko'zli bo'lsa, ular farzandlarining ko'zlari qanday rangda bo'ladi?

**14.**

G'o'zaning hosil shoxi gomozigota cheklanmagan (S) va cheklangan (S) formalari o'zaro chatishtirilsa  $F_1$   $F_2$  bo'g'ining genotipini va fenotipini aniqlang.

**15.**

Mioplegiya kasalligi (xujayralarda kaliy elementi kamayib ketishi natijasida ro'y beradigan muskul paralichi) dominant belgi sifatida nasldan - naslga o'tadi. Ota shu kasallik geterozigotaga, ona sog'lom bo'lgan oilada mioplegiya kasalligi bilan tug'ilish extimoli qanday?

**16.**

Odamlarda kar – soqovlikning ma'lum bir formasini keltirib chiqaruvchi gen normal eshitishni ta'minlovchi genga nisbatan retsessivdir:

a) geterozigota ota – onadan qanday avlod kutish mumkin

b) kar – soqov erkak va ayol nikoxidan kar – soqov bola tug'ildi. Ota – onaning genotipini aniqlang

**17.**

Drozofilla meva pashshasida normal qanot dominant, egilgan qanot retsessiv gen ta'sirida rivojlanadi. Naslda 3:1 yoki 1:1 nisbat olish uchun qanday genotipli pashshalarni o'zaro chatishtirish kerak?

**18.**

Ipak kurti lichinkalarining yo'l – yo'lligi (A) bir xil rang (a) ustidan dominantlik qiladi. Yo'l – yo'l geterozigotali qurtdan chiqqan kapalak bir xil rangli qurtdan chiqqan erkak kapalak bilan chatishtiriladi.  $F_1$  bo'g'inining fenotipi va genotipini toping.

**19.**

Ipak qurti urug'ining koramtir rangi (A) ok rangi (a) ustidan dominantlik qiladi. Geterozigotali urgochi kapalak shunday erkak kapalak bilan chatishtirishdan qanday nasl hosil bo'ladi.



## BA'ZI TAYANCH IBORALAR IZOHI

<b>Avtopoliploidiya</b>	o'xshash xromosomalalar to'plamining karrali ortishi
<b>Adenin</b>	azotli organik birikma bo'lib, DNK va RNKdagi adenin nukleotidi tarkibiga kiradi
<b>Akrotsentrik xromosomalalar</b>	yelkalari teng bo'lmagan xromosomalalar
<b>Allel genlar</b>	gomologik (o'xshash) xromosomalarning bir xil nuqtalarida joylashgan bir juft belgining genlari
<b>Allopoliploidiya</b>	har xil tur yoki turkumlarga mansub bo'lgan o'simliklarni chatishtirish natijasida (duragayda) hosil bo'lgan genomning karrali ortishi
<b>Alveografiya</b>	alveograf asbobi yordamida alveogramma chizib kleykovinaning elastikligini aniqlash
<b>Amfidiploidlar</b>	ikki tur yoki turkumlar xromosomalari yig'indisining ikki hissa ortishi natijasida hosil bo'ladigan allopoliploid organizmlar
<b>Aminokislotalar</b>	molekulasida asos (aminogruppa) va kislota (karbo-kisilgrupp) bo'lgan organik birikmalar. ular oqsilning monomerlari deb ham yuritiladi
<b>Amfimiksis</b>	erkak va urg'ochi gametalarning (etilgan jinsiy hujayralarning) qo'shilishi, ya'ni normal urug'lanish
<b>Analitik selektsiya</b>	tanlash uchun tabiiy populyatsiyalardan dastlabki material sifatida foydalanib, ularni liniyalarga ajratib o'rganishga asoslangan selektsiya
<b>Aneuploidlar</b>	bir yoki bir necha gomologik xromosomalari kamaygan yoki ko'paygan organizmlar
<b>Apomiksis</b>	erkak va urg'ochi jinsiy hujayralar qo'shilmasdan, ya'ni urug'lanmasdan bo'ladigan ko'payish
<b>ATF</b>	adinozintrifosfat kislota-hujayrada kechadigan barcha jarayonlar uchun umumiy energiya manbai
<b>Arxespora</b>	gulli o'simlikda meyozi paytida chang donachalari yoki murtak xaltasini hosil qiluvchi tana hujayralari
<b>Autbriding</b>	bir-biriga irsiy jihatdan yaqin qarindosh bo'lmagan organizmlarni chatishtirish
<b>Autosomalalar</b>	Jinsiy bo'lmagan (oddiy) xromosomalalar
<b>Aprobatsiya</b>	(nav nazorati)-urug'lik uchun ekilgan paykallardan olinadigan hosilning urug'likka yaroqliligini belgilash (nav tozaligini aniqlash)

<b>Axromatin iplari</b>	hujayra bo'linishida hosil bo'ladigan xromosomalarni qutblarga tortuvchi bo'yoqlar bilan bo'yalmaydigan iplar. Kolxitsin ta'sirida yemirilib ketadi
<b>Biotexnologiya</b>	tirik hujayrada kechadigan jarayonlardan va shu hujayraning genetik tarkibidan foydalanishga asoslangan mahsulot yetishtirish usullarining yig'indisi
<b>Biotip</b>	o'simlik turining tashqi ko'rinishi bilan farqlanmaydigan, lekin biologik va fiziologik xususiyatlari boshqacha va o'zgarmas bo'lgan guruhi
<b>Bichish (kastratsiya)</b>	onalik sifatida olingan o'simlikning gulidagi changdonlarini terib olish (yulib tashlash)
<b>Vakuolalar</b>	o'simliklar hujayra sitoplazmadagi ko'p bo'ladigan bo'shliqlar. Ular hujayra shirasi deb ataladigan suyuqlik bilan to'lgan bo'ladi
<b>Variatsiya</b>	belgining (genning) sifat yoki miqdor jihatdan o'zgarishi
<b>Vegetativ yadro</b>	chang donachasi yadrosining mitoz yo'li bilan hosil bo'ladigan yadrolaridan biri, u chang nayini hosil qiladi
<b>Gameta</b>	yetilgan jinsiy hujayra
<b>Gametogenez</b>	erkak va urg'ochi gametalarning (etilgan jinsiy hujayralarning) hosil bo'lish jarayoni
<b>Gaploid</b>	Xromosomalarning bir hissalik (p) to'plami. jinsiy hujayralarda xromosomal gaploid, ya'ni somatik (tana) hujayralarga nisbatan ikki hissa kam bo'ladi
<b>Gen</b>	irsiy omil bo'lib, DNK molekulasining bir qismidir. Unda DNKning organik asoslari muayyan tartibda joylashadi. Gen RNK orqali muayyan oqsil xilining sintezini boshqaradi. Organizm tashqi sharoit bilan o'zaro munosabatda bo'lib, genlarning ta'sirida uning belgi va xususiyatlari shakllanadi
<b>Genetik kod (irsiyat kodi)</b>	sintezlanuvchi oqsildagi aminokislotalarning joylashish tartibini belgilaydigan DNK azotli asoslarining ketma-ketligi
<b>Generativ yadro</b>	chang donachasining yadrosidan mitoz yo'li bilan hosil bo'ladigan ikkita yadroning biri, u qo'sh urug'lanishni ta'minlaydi
<b>Genom</b>	xromosomalarning bir hissalik (gaploid) yig'indisi, har bir somatik (tana) hujayrada ikkita genom bo'ladi. Biri organizmning onasidan, ikkinchisi otasidan olingan. Poliploid organizmlarning hujayrasida bir necha genom bo'ladi



<b>Genotip</b>	organizmdagi barcha irsiy belgi va xususiyatlarini rivojlantiradigan genlarning yig'indisi
<b>Geterozigota</b>	irsiyati har xil bo'lgan gametalarning qo'shilishidan hosil bo'ladigan zigota
<b>Geterozis</b>	birinchi bo'g'in (F1) duragayining ota va ona organizmlarga nisbatan kuchli, hayotchan va mahsuldor bo'lishi
<b>Gomozigota</b>	irsiyati bir xil (o'xshash) bo'lgan gametalarning qo'shilishi-dan hosil bo'ladigan zigota
<b>Gomologik xromosomalar</b>	tuzilishi jihatdan o'xshash va bir xil allel genlar yig'indisini saqlovchi xromosomalar
<b>Guanin</b>	azotli organik birikma bo'lib, DNK va RNK dagi guanin nukleotidi tarkibiga kiradi
<b>DNK</b>	dezoksiribonuklein kislota, hujayra yadrosidagi xromosomalarda bo'ladi
<b>Dominantlik</b>	geterozigota organizmda allel belgilardan birining ikkinchisidan ustun chiqishi
<b>Duplikatsiya</b>	xromosoma tarkibining o'zgarishi bo'lib, uning biror qismi ikki yoki ko'p marta takrorlanadi
<b>Duragay</b>	irsiy belgi va xususiyatlari bilan farq qiladigan ikki va undan ortiq organizmlarni chatishtirib olingan yangi bo'g'in
<b>Duragay populyatsiya</b>	chatishtirish natijasida olingan, irsiy jihatdan bir-biridan farqlanuvchi organizmlar to'plami
<b>Zigota</b>	erkak va urg'ochi gametalarning qo'shilishi, ya'ni urug'lanish natijasida hosil bo'ladigan birinchi tana hujayrasi
<b>Inbriding</b>	irsiyati bir xil bo'lgan (qarindosh) organizmlarni chatishtirish
<b>Intsuxt</b>	chetdan changlanadigan o'simliklarni majburan o'zidan changlatish
<b>Irsiyat</b>	organizmdagi belgi va xususiyatlarning nasldan-naslga o'tishi
<b>Intsuxt-liniya</b>	bitta chetdan changlanuvchi o'simlikni majburan o'zidan changlatib olingan avlod
<b>Introduktsiya</b>	o'simliklarning tur va navlarini boshqa joylardan keltirish
<b>Kariotip</b>	somatik (tana) hujayralardagi xromosomalar soni, shakli va o'lchami

<b>Klon</b>	vegetativ yo'l bilan ko'payadigan bitta o'simlikning avlodi
<b>Klon tanlash</b>	vegetativ yo'l bilan ko'payadigan o'simliklarda qo'llaniladigan yakka tanlashning xili
<b>Kombinatsiya o'zgaruvchanlik</b>	irsiy o'zgaruvchanlikning bir xili bo'lib, duragaylashda genlarning qo'shilishi va o'zaro ta'sir etishi natijasida yuzaga keladi
<b>Krossingover</b>	meyozda o'z juftini topuvchi gomologik xromosomal xromotidlarining o'xshash qismlari o'z o'rnini almashtirishi
<b>Kseniya</b>	urug'lanishda chang donachasidan hosil bo'lgan spermaning (erkak gametaning) endospermaning belgi va xususiyatlariga ta'siri
<b>Ko'payish koeffitsiyenti</b>	konditsiyali urug' hosilining ekilgan urug' miqdoriga nisbati
<b>Qo'sh liniyalararo duragaylar</b>	oddiy liniyalararo duragaylar chatishtirib olingan duragaylar
<b>Letal gen</b>	organizmlarni (ayniqsa gomozigota holatdagilarni) nobud qiladigan gen
<b>Liniya</b>	o'zidan changlanuvchi bitta o'simlikning avlodi
<b>Makrospora (megaspora)</b>	urug'chi tugunchasidagi arxepora hujayrasining meyoz bo'linishi natijasida hosil bo'lgan 4 ta jinsiy hujayra (tetrada) ning biri, u rivojlanib, murtak xaltachasini hosil qiladi
<b>Mikrospora</b>	Changdondagi arxepora hujayrasining meyoz bo'linish natijasida hosil bo'lgan to'rtta hujayra (tetrada)ning biri, uning rivojlanishi natijasida chang donachasi hosil bo'ladi
<b>Modifikatsion o'zgaruvchanlik</b>	irsiy bo'lmagan (fenotipik) o'zgaruvchanlik. U tashqi sharoit ta'sirida yuzaga kelib, nasldan-naslga berilmaydi
<b>Molekulyar genetika</b>	irsiyat va o'zgaruvchanlikni hujayradagi moddalarni molekular darajasida o'rganadigan fan
<b>Mutagenез</b>	sun'iy omillar (mutagenlar) ta'sirida organizmlarda irsiy o'zgarishlar hosil bo'lish jarayoni
<b>Mutagen</b>	mutatsion o'zgaruvchanlikni (mutatsiyani) paydo qiluvchi omil
<b>Mutant</b>	mutagen ta'sirida (mutatsiya tufayli) genotipi o'zgargan yangi organism
<b>Mutatsion o'zgaruvchanlik</b>	organizmdagi belgi va xususiyatlarning tasodifiy (sakrash yo'li bilan) irsiy o'zgarishi



<b>Mutatsiya</b>	organizmdagi belgi va xususiyatlarning tasodifiy (sakrash yo'li bilan) irsiy o'zgarish
<b>Muton</b>	genning mutatsiyalanish xususiyatiga ega bo'lgan eng kichik qismi
<b>Nav</b>	seleksiya usullari bilan yaratilgan, aniq irsiy morfologik, xo'jalik-biologik belgi va xususiyatlarga ega bo'lgan madaniy o'simliklar guruhi
<b>Nav almashtirish</b>	biror ekinning ishlab chiqarishda ekib kelinayotgan eski navini serhosil va mahsulotning sifati yaxshiroq bo'lgan yangi nav bilan almashtirish
<b>Nav yangilash yoki urug' almashtirish</b>	bir nav ishlab chiqarishda ekilib, uning hosil, urug'lik, ekish va biologik xususiyatlari pasaygandan so'ng, shu navning urug'ini sifati yuqori bo'lgan urug' bilan almashtirib ekish
<b>Nav nazorati</b>	dala aprobatsiyasi yordamida amalga oshiriladigan barcha ekin maydonlarini davlat standarti talablari asosida yuqori sifatli urug'lar bilan to'la ta'minlashga qaratilgan tadbirlar sistemasi (tizimi)
<b>Nav sinashlar</b>	yangi nav yaratish jarayonida shu navni dastlabki (kichik), konkurs (katta, ekologik, dinamik, ishlab chiqarish va davlat nav sinashlaridan o'tkazish
<b>Negativ tanlash</b>	ommaviy tanlashning bir xili bo'lib, bunda eng yaxshi o'simliklar emas, balki paykaldagi talabga javob bermaydigan, kamchilikni tashkil qilgan o'simliklarni olib tashlash
<b>Navning mexanik ifloslanishi</b>	hosilni yig'ish, yanchish, tozalash kabi jarayonlarda urug'ning boshqa nav yoki ekin urug'iga aralashib ketishi (ifloslanishi)
<b>Navning biologik ifloslanishi</b>	navning boshqa nav yoki ekin bilan tabiiy changlanishi va kichik mutatsiyalar natijasida kechadigan ifloslanishi
<b>Nuklein kislotalar</b>	biologik polimerlar bo'lib, nukleotidlar ularning monomerlaridir. Nuklein (yadro) kislotalarning ikki tipi – DNK va RNK hujayralarining doimiy komponentlaridir
<b>Nukleotidlar</b>	nuklein kislotalarning tarkibiy elementi bo'lib, azotli asos, oddiy uglevod va fosfat kislota molekularining qo'shilishidan hosil bo'ladigan murakkab organik modda. DNK va RNK molekulari nukleotidlardan tuzilgan
<b>Oila</b>	chetdan changlanuvchi bitta o'simlikni ko'paytirib olingan avlod

<b>Ontogenez</b>	organizmning shaxsiy rivojlanishi bo'lib, urug'langan tuxum hujayra-zigota hosil bo'lgandan boshlanib, uning tabiiy o'limigacha bo'lgan davr
<b>Pitomniklar</b>	kichik maydonchalardagi ekinzorlar, seleksiya ishida asosan boshlang'ich material (kolleksiya, duragay), seleksion, kontrol va maxsus pitomniklar bo'ladi. Urug'chilikda esa tanlash, avlodlarni sinash, ko'paytirish kabi pitomniklar mavjud
<b>Polimeriya</b>	organizm biror belgisining rivojlanishiga bir qancha genlarning birgalikdagi ta'siri
<b>Poliploidiya</b>	organizm gaploid xromosomalar yig'indisining karrali ortishi bilan bog'liq bo'lgan irsiy o'zgaruvchanlik
<b>Populyatsiya</b>	muayyan arealda (territoriyada) tarqalgan bir turga mansub bo'lgan o'zaro erkin chatishadigan, lekin bir-biridan irsiy jihatdan farq qiladigan o'simliklar to'plami
<b>Rekombinatsiya</b>	meyozda (gametalar hosil bo'lishida) bo'lajak bo'g'inda yangi belgilar paydo bo'lishiga olib keladigan genlarning qayta tabaqalanishi
<b>Rekon</b>	genning rekombinatsiyalanish qobiliyatiga ega bo'lgan eng kichik qismi
<b>Reproduksiya</b>	nusxa ko'chirish degan ma'noni bildirib, elita urug'larini ko'paytirib olingan urug'lik, ya'ni elita urug' ekilib I reproduksiya urug', undan II, III reproduksiyadan III va so'nggi reproduksiya urug'lar olinishi
<b>Retsessiv gen</b>	organizmdagi geterozigota holatida yuzaga chiqmaydigan allel
<b>Retsiprok chatishtirish</b>	chatishtirishda ona va ota sifatida olingan organizmlarning birini birinchi marta ona, ikkinchi marta esa ota sifatida foydalanib chatishtirish
<b>RNK</b>	ribonuklein kislotasi; ribosomaning 50%i RNK dan iborat. RNK uch xil bo'ladi: ribosom RNK (r-RNK), transport RNK (t-RNK) va informatsion (i-RNK)
<b>Somatik hujayralar</b>	Jinsiy bo'lmagan (tana) hujayralar, ularda xromosomalar to'plami dioploid (2p) bo'ladi
<b>Somatik mutatsiyalar</b>	somatik (tana) hujayralarda hosil bo'ladigan mutatsiyalar
<b>Steril organizm</b>	hayotchan gametalar hosil qila olmaydigan organizm
<b>Tarqalish (fazoviy) izolyatsiyasi</b>	mexanik va biologik ifloslanishning oldini olish uchun turli ekin va nav paykallari orasidagi masofa (chegara)



<b>Transgressiya</b>	biror miqdoriy belgi yoki xususiyatning darajasini belgilovchi polimer genlar ta'sirining yig'indisi
<b>Timin</b>	azotli organik birikma bo'lib, DNK dagi timin nukleotidi tarkibiga kiradi. RNK da esa bu nukleotid o'rinda uratsil bo'ladi
<b>O'zgaruvchanlik</b>	organizm avlodining o'z ajdodlaridan qandaydir belgi yoki xususiyatlar bilan farq qilishi
<b>Uzoq formalarni duragaylash</b>	turlari yoki turkumlari har xil bo'lgan o'simliklarni duragaylash
<b>Filogenez</b>	organizm turining paydo bo'lgandan boshlab hozirgacha bo'lgan tarixiy rivojlanishi
<b>Fertil</b>	hayotchan gametalar hosil qiladigan organizm
<b>Fenotip</b>	organizm genotipi bilan tashqi sharoritning o'zaro ta'siri natijasida organizmda shakllanadigan tashqi va ichki belgilar (xususiyatlar) yig'indisi
<b>Ximera</b>	irsiyati har xil bo'lgan o'simliklarning to'qimasidan tashkil topgan organizm
<b>Xromosomalar</b>	hujayra yadrosining asosiy qismi bo'lib, irsiy belgi va xususiyatlarning bo'g'indan-bo'g'inga berilishini ta'minlaydi
<b>Sentromera</b>	xromosomalarning taxminiy markazi
<b>Sistron</b>	genning biror belgi rivojlanishini ta'minlaydigan kichik qismi
<b>Sitologiya</b>	hujayraning tuzilishi va funksiyalari haqidagi fan
<b>Sitozin</b>	azotli organik birikma bo'lib, DNK va RNK dagi sitozin nukleotidi tarkibiga kiradi
<b>SES</b>	sitoplazmatik erkak sterillik, ya'ni chang donachalarining naslsiz (puch) bo'lishi
<b>Evolyutsiya</b>	organizmning tarixiy rivojlanishi jarayonida takomillashishi
<b>Ekotip</b>	bir turning ma'lum tuproq-iqlim sharoitida tarqalgan va shu sharoitning noqulayliklariga moslashgan irsiy barqaror formalari

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI.

1. Abdukarimov D.T., Safarov T.S., Ostonaqulov T.E. Dala ekinlar seleksiyasi, urug'chiligi va genetikasi asoslari. Toshkent, 1989.
2. Ostonaqulov T.E., Ergashev I.T., Shermuxamedov K.K., Normatov B.A. Genetika asoslari. Darslik. T. 2003.
3. Aberkulov M.N., Shermuxamedov K.K. Genetikadan amaliy mashgulotlar. O'quv qo'llanma . T. 2004.
4. Xolikov A.X., Sharofiddinov N.Sh. va boshqalar. Biologiya. Darslik. T. 1996.
5. Gulyayev G.V. Genetika. M. 1977g.
6. Ergashev I.T. Genetika, leksiyalar kursi, Samarkand 2002
7. Ergashev I.T. Genetikadan amaliy mashgulotlar. Uslubiy qo'llanma. Samarkand/ 2003
8. Maksudov Z.YU., «Umumiy genetika» T. 1980 yil
9. Larseva S.X., Muksinov M.K. Praktikum po genetike. T. 1991 y
10. Abramova Z.V. Karmenskiy O.YA. Praktikum po genetike. T. 1979 y
11. Saytlar: [www.referat.ru](http://www.referat.ru)  
[www.biology.com](http://www.biology.com)  
[http: www. Ziyonet.Uz.](http://www.Ziyonet.Uz)



**I.T.ERGASHEV, A.A.ELMURADOV, X.BEKMURADOVA**

**GENETIKADAN AMALIY  
VA LABORATORIYA MASHG‘ULOTLARI**

o‘quv qo‘llanma

**Toshkent, “Fan ziyosi” nashriyoti, 2023, 156 bet**

**“Fan ziyosi” nashriyoti MCHJ**

**Litsenziya № 3918, 18.02.2021.**

**Manzil: Toshkent, Navoiy ko‘chasi, 30**

**Nashriyot direktori**

**Muharrir**

**Texnik muharrir**

**I.Xalilov**

**N.Tojiqulova**

**L.Fayziyev**

Qog‘oz bichimi 60x84 <sup>1/16</sup>.

Times New Roman garniturasida.

Shartli hisob tabog‘i – 9,75. Nashriyot hisob tabog‘i – 10,2

Adadi 100 nusxa. Buyurtma № 12/18

«Sogdiana ideal print» MCHJda chop etildi.

Samarqand sh., Tong k.,55

978-9910-743-3-8-2



9 789910 743382 >