

# **OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI**

**Biologiya kafedrası**



## **Biologiya genetika**

<b>Bilim sohasi:</b>	<b>100000- Gumanitar fanlar</b>
<b>Ta'lim sohasi:</b>	<b>140000 – Tabiiy fanlar</b>
<b>Ta'lim yo'nalishi:</b>	<b>5410500 – Kasbiy ta'lim (Agranomiya)</b>

**Guliston -2018**

Biologiya genetika fanidan o'quv-uslubiy majmua O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan 3.03. 2018 yil tasdiqlangan. Biologiya genetika fani namunaviy dasturi (№ BD – 5410100- 2.06) asosida tayyorlangan.

**Tuzuvchi:**

**D.B.Qosimova** GulDU Biologiya kafedrası o'qituvchsi.

**Taqrizchi:**

**A.Pozilov** GulDU Biologiya kafedrası dotsenti, dotsent

O'quv-uslubiy majmua Guliston davlat universiteti Kengashi tomonidan ko'rib chiqilgan va o'quv jarayonida qo'llashga tavsiya etilgan (2018 yil “\_\_\_” \_\_\_dagi “\_\_\_” sonli bayonnoma ).

## MUNDARIJA

I	<b>MODUL-1:</b> «Biologiya» faniga kirish.....	
II	<b>MODUL-2:</b> Ch.Darvinning evolyutsion ta’limoti va undan keyingi davr. ....	
III	<b>MODUL-3:</b> Yerda hayotning paydo bo’lishi va rivojlanishi.....	
IV	<b>MODUL-4:</b> Hujayra biologiyasi. Tiriklikning mohiyati va darajalari	
V	<b>MODUL-5:</b> Organizmlarning ko’payishi va individual rivojlanishi.....	
VI	<b>MODUL-6:</b> Biosfera va jamiyat.....	
VII	<b>MODUL-7:</b> Genetika faniga kirish.....	
VIII	<b>MODUL-8:</b> Irsiyatning sitologik asoslari.....	
IX	<b>MODUL-9:</b> Irsiyatning molekulyar asoslari. Hujayrada oqsillar biosintezi.....	
X	<b>MODUL-10:</b> Gametogenez va urug’lanish.....	
XI	<b>MODUL-11:</b> Gen muhandisligi va biotexnologiya .....	
XII	<b>MODUL-12:</b> Tur ichida duragaylashda irsiyat qonunlari.....	
XIII	<b>MODUL-13:</b> Allelmas genlarning o’zaro ta’siri natijasida belgilarning naslga o’tishi. Komplementarlik va epistaz.....	
XIV	<b>MODUL-14:</b> Genlarning polimer va pleyotrop ta’siri.....	
XV	<b>MODUL-15:</b> Uzoq shakillarni duragaylash.....	
XVI	<b>MODUL-16:</b> Xromosoma nazariyasi.....	
XVII	<b>MODUL-17:</b> Belgilarning birikkan holda naslga o’tishi. Krossingover.....	
XVIII	<b>MODUL-18:</b> O’zgaruvchanlik qonuniyatlari.....	
XIX	<b>MODUL-19:</b> Poliploidiya va gaploidiya.....	
XX	<b>MODUL-20:</b> Geterozis. Sitoplazmatik irsiyat.....	
XXI	<b>MODUL-21:</b> Individual rivojlanish genetikasi.....	
XXII	<b>MODUL-22:</b> Populyasiya genetikasi.....	
	<b>MUSTAQIL TA’LIM MAVZULARI</b>	
	<b>GLOSSARIY</b>	
	<b>NAZORAT SAVOLLARI. TEST</b>	
	<b>ADABIYOTLAR RO’YXATI</b>	

**MA'RUZALAR KURSI**  
**MODUL-1: BIOLOGIYA FANIGA KIRISH.**

**REJA:**

1. Biologiya faninig vazifasi, yo'nalishlari va ahamiyati.
2. Biologiya fanining rivojlanish tarixi.

***Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar:***

*Biologiya, genetika, tabiatshunoslik, hayot, hujayra, gen, tur, organism, o'zgaruvchanlik, irsiyat*

**1.** Biologiya atamasi 1802 yilda bir-biridan mustasno fransuz olimi J.B. Lamark va nemis olimi G.R. Treviranus tomonidan fanga kiritilgan bo'lib, yunoncha bios-hayot, logos-fan, ya'ni hayot haqidagi fan degan ma'noni anglatadi. Biologiya qisqacha aytganda hayot, uning shakillari, tuzilishi, rivojlanish qonuniyatlari to'g'risidagi fandır. Biologiyaning tekshirish ob'ekti bo'lib o'simliklar, hayvonlar, mikroorganizmlar, odamlar, ularning organ, to'qima, hujayra va hujayra komponentlarning tuzilishi, funkstiyalari, kimyoviy tarkibi, ularda kechadigan jarayonlar hamda organizmning shahsiy va tarihiy rivojlanishi, jamolari, ularning o'zaro va anorganik tabiat bilan aloqasi hisoblanadi.

Biologiya tabiashunoslik fanlari qatoriga kiradi. Tekshirish ob'ektiga ko'ra biologiya fani bir qancha sohalarga bo'linadi. Botanika-o'simliklar, zoologiya-hayvonlar, anatomiya-organizm va uning organlar sistemasining tuzilishi va shaklini o'rganadi. Fiziologiya-organizm va ayrim organlar, ularning hayotiy funkstiyalarini tekshiradi. Sistematika-o'simlik va hayvonlarning sistematik guruhlari va ularning o'zaro qarindoshlik munosabatlari haqidagi fan. Paleontologiya-qazilma holdagi organizmlarni, embriologiya esa embrionning rivojlanishini tikshiruvchi sohadir. Ba'zi fanlar biologiyaning va tabiashunoslik fani boshqa sohalarining hamkorligi tufayli tarkib topgan. Organizm hayot faoliyatini tashkil etuvchi kimyoviy moddalar va jarayonlar haqidagi – biokimyó, tirik sistemadagi fizik qonuniyatlar va ko'rsatkichlarni tadqiq qiluvchi biofizika shunday fanlardir.

Biologiyaning turli sohalarida quyidagi ilmiy-tadqiqot metodlaridan keng foydalaniladi. *Kuzatish* metodi organizmlar va ularning atrofidagi muhitda ro'y beradigan hodisalarni tasvirlash va tahlil qilish imkonini beradi. Turli sistematik guruhlar, tirik organizm jamoalari, organizmlar, ularning tarkibiy qismlaridagi o'sshashlik va farqlar *taqqoslash* usuli yordamida aniqlanadi. Turli sistematik guruhlar organizm, uning organlarini tarisiy jarayonda paydo bo'lish qonuniyatlari *tarisiy* metod yordamida aniqlanadi. Bu metod yordamida organik dunyoning evolyustion ta'limoti yaratildi. *Eksperimental* metod orqali tirik tabiatdagi, organizmlardagi voqea-hodisalar boshqa metodlarga nisbatan chuqur o'rganiladi. Keyingi paytlarda elektron hisoblash tesnikasining rivojlanishi bilan biologik tadqiqotlarda modellashtirish metodidan ham foydalanilmoqda. *Modellashtirish* metodining mazmuni tirik tabiatdagi biror voqea-hodisa yoki uning muhim jihatlarini model tarzida qayta tiklab o'rganishdan iborat. Tasvirli metod matematik belgilarga aylantiriladi va ma'lum vaqtdan keyin unda qanday o'zgarishlar, hodisalar ro'y berishi mumkinligi elektron hisoblash mashinasi yordamida aniqlanadi.

Biologiyada boshqa fanlardagi kabi ko'p muammolar, o'z echimini kutayotgan masalalar, tirik tabiat sirlari mavjud.

Birinchidan molekularlarning tuzilishi va funkstiyasini aniqlash: ikkinchidan, bir va ko'p hujaurali organizmlarning rivojlanishini tartibga solish mesanizmlarini bilish: uchinchidan organizmlar shassiy rivojlanishdagi irsiyat mesanizmlari, ya'ni oqsil biosintezidan hujayra hosil bo'lgunga qadar tabaqalanishni oydinlashtirish: to'rtinchidan, organizmlar tarisiy rivojlanishini aniqlash; beshinchidan, yerda hayotning paydo bo'lish muammosini echish va tajribada isbotlash: oltinchidan, insonlarning tabiatga ko'rsatadigan ijobiy va salbiy ta'sirini bilish: yettinchidan odamning paydo bo'lishi bilan bog'liq bo'lgan ba'zi muammolarni hal etishdan iborat.

Yuqorida qayd etilgan muammolarni yechish biologiya fani oldida turgan asosiy vazifadir. Lekin biologiya fani nazariy muammolarni yechish bilan cheklanib qolmaydi. U juda muhim amaliy ahamiyatga ega bo'lgan muammolar echimida ham faol ishtirok etadi.

**2.** Inson tabiatni ijtimoiy mehnat faoliyatining dastlabki qadamlaridanoq o'rgana boshlagan. Uning bu sohadagi tajribasi, bilimi foydali o'simliklarni topish va ekish, yovvoyi hayvonlarni ovlash va honakilashtirish jarayonida tobora ortib borgan, takomillashgan.

Qadimgi misrliklarga ko'p shifobahsh o'simliklar, davolash vositalari, gigiena qoidalari ma'lum bo'lgan, jarrohlikning nisbatan yuksak rivoji esa anatomiya asoslarini bilishga imkon beradi. Qadimgi misrda eramizdan 3000 yil muqaddam bug'doyning 3 turi, tariq, no'hat, zig'ir, tok va boshqa o'simliklar ekilgan.

Qadimgi Hindistonda materialistik g'oyalar Misrdagiga nisbatan anchagina rivojlangan bo'lib, tabiashunoslikning dastlabki rivoji bilan uzviy bog'liqdir. Hindlarning eramizgacha bo'lgan davrdagi VIII asrda yozilgan "hayot kitibi" nomli asarida olamning moddiyligi va uning 5 ta element (er, suv, olov, havo, efir) dan iboratligi haqida fikr yuritiladi. Tirik tabiatni o'rganish ishlari medistina talablariga mos ravishda olib borilgan. Shu sababli ular 760 ta silma-sil shifobassh o'simlikni bilganlar. Murtakning rivojlanishi ustida olib borilgan dastlabki kuzatishlar ham qadimgi hindlarga tegishlidir.

Qadimgi Xitoyda ham tabiashunoslik birmuncha rivojlangan. Qishloq so'jaligida almashlab ekish joriy etilgan. Erlarni o'g'itlashda, sug'orishda birmuncha yutuqlar qo'lga kiritilgan. Qadimgi Xitoy medistinasida qo'llanilgan davolash usullarining ba'zilari (ninatorapiya, kuydirish yo'li bilan davolash) hozirgacha ham ahamiyatini yo'qotgani yo'q. Eramizdan oldin 298-238 yillarda yashagan sitoylik faylasuf Syun Szi odam bilan hayvonlar o'rtasidagi farq haqida gapirib, inson aql-idrokka ega, jamiyatda yashab, o'z harakatlarini birlashtiradi, bu esa o'ziga qaraganda kuchliroq bo'lgan hayvonlar ustidan hukumronlik qilishga, ulardan o'z maqsadlarida foydalanishga imkon beradi, degan edi. O'simliklar bilan hayvonlar olamini sitoilar qadimdan o'rganganlar. Ularning klassifikastiyasi eramizgacha bo'lgan ikkinchi asr osiri-birinchi asr boshlarida yashagan Vohgdsh asarlarida uchraydi. U o'simliklarni 5 guruhga-danaklilar, quzoqlilar, sharbatlilar yotib o'suvchilar va butalarga bo'lgan. Hayvonlar ham 5 gruppaga bo'lingan. Ular jun bilan qoplanganlar, qanotlilar, zirh bilan qoplanganlar, tangacha bilan qoplanganlar va chig'noq bilan qoplanganlar deb

nomlangan. Qadimga sitoylarning tasavvuriga ko'ra, organizmlarda bir formaning boshqa formaga o'tishi nihoyatda turli-tumandir.

Tirik tabiat to'g'risidagi fikrlar qadimgi Rim va Yunonistonda ham keng tarqalgan. Bularga Diogen, Empedokl, Demokrit, Anaksagor, Fales, Anaksimandir, Aristotel, Gippokrat, Teofrast, Epikur, Lukrestey Kar, Kay Pliniylarning ishlarini ko'rsatish mumkin.

Aristotel-biologiya fanining asoschisi hisoblanadi. Aristotel hayvonlar klassifikatsiyasini o'rganib, tirik tabiatni o'lik jonsiz narsalardan asta-sekin va uzliksiz jarayon natijasida kelib chiqqanligini nazariy asoslab berishga urindi. Uning "Hayvonlar tarisi", "Hayvon tanasining qismlari haqida", "Hayvonlarning paydo bo'lishi haqida" asarlarida g hayvonlarni klassifikatsiya solishga harakat qiladi va hayvonlarni 2 guruhga: Qonlilar va qonsizlarga bo'ladi. U "mavjudotlar narvoni"ni tuzib, unda quyi qismida «Minerallar keyin o'simliklar-zoofitlar-quyi hayvonlar-yuqori rivojlangan hayvonlar-norvon tepasiga esa "odam" ni joylashtiradi.

Aristotel shogirdi Teofrast 450 dan ortiq o'simlik turini o'rganib, o'simlik bir turi boshqa turga aylanishi mumkin degan fikrni olg'a suradi.

O'rta asrlarga kelib, qarib X asr davomida (VI-XV) tabiashunoslik fanlari Yevropada rivojlanmay qoldi. Bu davrda din kuchayib, olimlar taqib ostiga olina boshladi. Turlar o'zgarmas va doimiy deb qaralib, bu konstepstiya «kreastionizm» (craestio-yaratish) oqimini shakllanishiga sabab bo'ldi. Cherkov olamining yaratilishi, barcha mavjudotlarning o'zgarmasligini targ'ib qilib, boshqacha fikr yuritganlarning hammasini quvg'inga oldi va inkivizatsiya qildi.

O'rta asrlarda Yevropada tibiy fanlarni o'rganish tushkunlikka uchragan vaqtda, O'rta Osiyoda fanlar rivojlana bordi. O'rta asrlarda allomalardan Al-Xorazimiy, Al-Farobiy, Al-Beruniy, Abu Ali ibn Sino va boshqalarning ishlarini ko'rsatish mumkin. Masalan: Beruniyning fikricha tabiat 5 elymynt: bo'shliq, havo, olov, suv va tuproqdan yaratilgan. U yerni shar shaklda ekanini aytgan va Ptolomiyning Yer-olam markazi bo'lib, u harakatlanmaydi - deb aytgan fikriga qo'shilmagan va Yer Quyosh atrofida aylansa kerak degan fikrni ilgari surgan. Bu fikrlar Kopernikdan kelib V asr oldin ilgari surilgan edi. U ayniqsa «Hindiston» va «Giodeziya» asrlarida (jami asarlari 150 dan ortiq) Yer yuzining asta-sekin o'zgarib turishi tug'risidagi fikrlar berilgan. U yerda hayvonlar va o'simliklar yashashi uchun sharoit cheklangan bo'lib, tirik mavjudotlar orasida yashash va ko'payish uchun kurash borishini ko'rsatgan. Bu hayotning asosini tashkil qiladi-deydi. Beruniy fikricha tabiatdagi hamma narsa tabiat qonunlariga bo'ysingan holda yashaydi va o'zgaradi.

Beruniyning biologiya sohasidagi fikrlari ayniqsa qiziqarlidir. Uning mulohazasiga ko'ra, hayvonlar, o'simliklar rivojlanishi uchun yerda sharoit cheklangan. Shu sababli tirik mavjudotlar orasida yashash, cheksiz ko'payish uchun kurash boradi. O'simliklar, hayvonlar o'rtasidagi kurash, ko'payish va nasl qoldirish uchun intilish tirik mavjudotlar hayotining asosini tashkil etadi. Agar tevarak-atrof tabiati o'simliklar va hayvonlarning biror turi bemalol urchishga monelik ko'rsatmaganda edi, bu tur butun yer yuzasini egallagan bo'lur edi. Biroq bunday urchishga boshqa organizmlar monelik ko'rsatadi va ular orasidagi kurash ko'piroq moslashgan organizmlarni ro'yobga chiqaradi. Beruniy o'zining "Hindiston" nomli

kitobida tabiat daraxtdagi eng baquvvat va sog'lom novdalarning o'sishiga imkon berib, qolganlarini esa kesib tashlaydigan bog'bon kabi ish ko'radi, deb yozgan edi.

Abu Ali ibn Sino - buyuk sharq tabibi medistina fanining asoschilaridan biri hisoblanadi. Uning 5 jildli «Tib qonunlari» asari mazmuni va mukamalligi bilan ajralib turadi. U Yevropa univrsitetlarida qariyb V asrdan oshiqroq birdan-bir o'quv qo'llanma sifatida qo'llanilib kelingan.

Ibn Sino tabiatni mavjudligini tan olib, Yerning sekin-asta o'zgarishi haqida fikr yuritadi. U o'simliklarni rivojlanishning quyi bosqichda, hayvonlarni -o'rta bosqichda, odamni eng yuqori bosqichda turadi deb ko'rsatadi. Ammo Beruniy va Ibn Sinolar tabiatni yaratuvchisi hudo deb aytadilar. Odam tanasi tuzilishini o'rganish taqiqlangan o'sha davrda, olim odam anatomiyasi bilan yashirincha shug'illangan. Ibn Sino ilg'or fikrlar uchun vatanidan quvg'in qilinadi va umrining ko'pini darbadarlikda o'tkazadi. U Eronning Hamadon shahrida vafot etadi.

**Mavzu bo'yicha asosiy xulosalar:** Demak biologiya fani hayot haqidagi fan bo'lib, u tiriklikni barcha belgilarini o'rganadi. Biologiya qisqacha aytganda hayot, uning shakillari, tuzilishi, rivojlanish qonuniyatlari to'g'risidagi fandır.

Shunday qilib tabiatshunoslik fanining rivojlanishiga qadimgi sharq mamlakatlaridagi, qadimgi Yunoniston va Rimdagi hamda O'rta osiyolik allomalrning yaratgan asarlari va hizmatlari muhim o'rinni egallaydi.

#### *Nazorat savollari*

- 1.Nima uchun Yevropada o'rta asrlarda tabiiy fanlar rivojlanmay qoldi?
- 2.Tabiashunoslikka oid kashfiyotlarda Markaziy Osiyolik olimlarning qo'shgan hissalarini haqida fikringiz?
- 3.Biologiya fani nima to'g'risida bahs yuritadi?
- 4.Biologiya fani oldida echimini kutayotgan qanday muammolar bor?
- 5.Biologiya fanini o'rganishning ahamiyatini tushuntiring.

#### **MA'RUZALAR KURSI**

### **MODUL-2: CH.DARVINNING EVOLYUTION TA'LIMOTI VA UNDA KEYING DAVR.**

#### **REJA:**

1. Tirik tabiat to'g'risidagi tassavurlarning shakillanishi.
2. Lamarkning evolyusion konsepsiyasi.
3. Darvinning evolyusion ta'limotining yaratilishi.
  - a) Ch. Darvinning hayoti va faoliyati
  - b) Asosiy ilmiy ishlari
  - v) Ch. Darvin ta'limotining qisqacha mazmuni
4. Evolyusiyaning harakatlantiruchi omillari.

#### **Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar:**

*Biologiya, genetika, tabiatshunoslik, hayot, hujayra, gen, tur, organism, o'zgaruvchanlik, irsiyat*

**1-savol bo'yicha dars maqsadi:** Biolgoiya Evolyusion ta'limot hayot haqida, uning rivojlanish bo'limlari to'g'risidagi tushunchani hosil qilish.

1. Organik olam tarixiy rivojlanishi haqidagi evoluzion ta'limot XIX-asrda yaratilgan bo'lsa ham, biroq ta'limotga doir fikrlar g'oyalari va tashvurlar uzoq o'tmishga borib taqaladi. Tirik olamning rivoji, uning taraqqiyoti to'g'risidagi fikrlar dastlab miloddan oldingi II-I ming yillarda Qadimgi Sharq mamlakatlari olimlari va faylasuflari ishlarida kuzatiladi. Qadimgi Hindiston faylasuflari orasida "patamateriya" to'g'risida tushuncha keng tarqalgan bo'lsa, qadimgi Xitoyda eramizdan III-II ming yil oldin hayvonlarning (ot, tuyoqli mollar, baliqlar) va o'simliklar (gullar) ning yangi zot va navlari yaratilgan. Xitoyda tarqalgan "konfustiy" ta'limotida hayot bir markazdan keleb chiqib, keyin tarqalgani va turli yo'nalishlarda borgan to'g'risida boradi.

Tirik tabiat to'g'risidagi fikrlar qadimgi Rim va Yunonistonda ham keng tarqalgan. Bularga Diogen, Empidokl, Demokrit, Anaksagor, Fales, Anaksimandr, Aristotel, Gippokrat, Tiofrast, Epikur, Lukrestiy Kar, Kay Pliniylarning ishlarini ko'rsatish mumkin. Masalan: Empidokl tabiatni 4 ta element (suv, yer, olov va havo) tashkil qiladi va ular yo'qolmay, doimiy bir-biriga qo'shilib va ajralib turadi. Bu elementlar o'zaro ta'siri natijasida «hayot» kelib chiqqan-deb ko'rsatib, 1-marta Galaktikani, o'simlik va hayvonlarni, jumladan odamni kelib chiqishini tasvirlab berishga urinadi. Demokratik esa yerda hayot loyqadan paydo bo'ladi-desi, Fales-suvdan, Anaksagor-havodagi «zarracha» lardan kelib chiqqan deb takidlaydilar. Aristotel esa hayvonlar klassifikatsiyasini o'rganib, tirik tabiatni o'lik jonsiz narsalardan asta-sekin va uzliksiz jarayon natijasida kelib chikkanligini nazariy asoslab berishga urindi. Uning «Hayvonlar terisi», «Hayvon tanasining qismlari haqida», «Hayvonlarning paydo bo'lishi haqida» asarlarida u hayvonlarni klassifikatsiyaga solishga harakat qiladi va hayvonlarni 2 guruhga: qonlilar va qonsizlarga bo'ladi. U «mavjudotlar narvoni» ni tuzib, unda quyi qismida «minerallar keyin o'simliklar-zoofitlar-quyi hayvonlar-yuqori rivojlangan hayvonlar-narvon tipiga esa «odam» ni joylashtiradi.

2-savol bo'yisha dars maqsadi: *Talabalarda J.B.Lamarkning asosiy ishlari tug'risida tushunchalar hosil qilish.*

2. J.B.Lamark (1744-1829)-fransuz tabiiyshunosi, 1- evoluzion ta'limotni yaratgan olimdir. U yoshlik yillaridan boshlab tabiiy fanlar bilan shug'ullanadi, u Parijda meditsina fakultetida ta'lim oladi. Uning 1778 yili 3 tomli "Fransiya florasini" nomli asari bosilib chiqariladi. 1801 yili uning «Umurtqasiz hayvonlar sistemasi» nomli ajoyib asari chiqadi. U umurtqasiz hayvonlarni chuqurroq o'rganib, ularni klassifikatsiyalashga urindi. Natijada, 1815-1822 yillar orasida 7 tomli "Umurtqasiz hayvonlarning tabiiy tarixi" nomli nodir asarini nashr ettiradi. Lamarkning evoluzion qarashlari 1801 yilgi "Zoologiyaga kirish" va 1809 yilgi "Zoologiya falsafasi" nomli asarlarida bayon qilingan. Bunda Lamark botanika va zoologiya fanlarida to'plangan faktlarga asoslanib, quyidagi hulosalarni qiladi:

- hamma tirik formalar, o'simlik va hayvonlar, tabiat mahsuli hisoblanadi, ular ma'lum vaqtda yuzaga kelgandir. Lamark fikricha: "Tabiat, eng sodda hayvondan to eng yuqori rivojlangan hayvon turlarini yarata turib, ularning tuzilishini murakkablashtira borgan va natijada bu hayvonlar yer yuzining turli burchaklariga tarqalgan vaqtida, uni o'rab turgan tashqi muhit natijasida, har bir tur shunday odat va belgilarni olganki, biz hozir uning natijasini kuzatamiz" – deb yozadi.



- organik formalar tabiatda ma'lum pog'onalar holatida joylashadi va bu bilan u gradastiyalar to'g'risidagi ta'limotni yaratadi. Lamark hayvonlarni 14 sinfga va 6 pog'ona bo'yicha joylashtirib, bunda u oddiy tuzilishdan murakkabga qarab boradi.

Lamark fikricha, gradastion jarayon yoki organik olamning quyidan murakkabga qarab rivojlanishi evolyustion jarayoning eng karakterli hususiyatidir. Lamark organizmlarning oddiydan murakkabga qarab borishi tirik tabiatga hos bo'lgan o'z tuzilishini murakkablashtirishga qaratilgan intilishidir. Bu yerda Lamarkning duistik pozisiyada turadi. Lamark organizmlarni pog'onadan-pog'onaga o'tishini faqat sinflar misolida ko'rish mumkin, sinflar ichida esa tug'ri gradastiyalar bo'lmaydi - deydi.

\* malum pog'onadagi organizmlarni turli muhitga tushganligi munosabati bilan, tashqi muhit ta'sirida turlar orasida differensiallanish kuzatiladi, ya'ni tug'ri gradastiya buziladi. Lamark tashqi muhitning organizmlarga ta'sirini o'z asarining VIII bobida analiz qilib, bu ta'sir bevosita (o'simlikka) yoki bilvosita (nerv sistyasi orqali hayvonga) bo'lishini ko'rsatadi.

Lamark muhit ta'siriga javob berish reakstiyasiga qarab, organizmlarni 3 guruhga bo'ladi: a) o'simliklar (ta'sirlanish va harakatlanish hususiyati yo'q); b) sodda hayvonlar (tashqi ta'sir bo'lsa harakatlanuvchi, ammo o'z holicha harakatlanadigan); v) yuksak hayvonlar (nerv sistemasi rivojlangan).

Lamark tashqi muhitning organizmga ta'siri haqida 2 qonun yaratadi:

a) Lamarkning I-qonuni: O'z rivojlanishining nihoyasiga yetmagan har qanday hayvonda biror organning tez-tez ishlatilishi shu organi rivojlanishiga, biror organning ishlatilmasligi esa uni asta-sekin yo'qolib ketishga olib keladi.

b) Lamarkning II-qonuni: «Uzoq vaqt prostessida yangi paydo bo'lgan yoki yo'qolib ketayotgan belgilar ikkala jins uchun umumiy bo'lsa, bu yangi paydo bo'lgan formalar yangi avlodlarda saqlanib va mustahkamlanib boradi».

O'z qonunlarini isbotlash uchun Lamark tabiatdagi misollardan foydalanadi: M-n: o'rdak, g'oz, qunduz va boshqa hayvonlarning oyoqlaridagi suzgich pardalar suzish jarayonida barmoqlarning tinmay harakatlanish natijasida paydo bo'lgan. Ma'lumki dengiz bo'yida yashovchi qushlarning oyog'i va bo'yining uzun bo'lishi bu ko'p harakatlanish natijasidan. Afrikaning savanna qismida yashaydigan jirafalarning bo'yni uzun bo'lishi, ularning tinmay bo'yin cho'zishi natijasidir. Yer tagida yashagani uchun yumronqoziqning ko'zi kam rivojlangan, ko'rsichqonda u yuqolib ketgan, Lamark fikricha har bir organning rivojlanish darajasi uning bajarayotgan vazifasiga bog'liq ekanligidadir.

Yuqoridagilardan ko'rinib turibdiki J.B.Lamarkning ta'limoti I-chi tugallangan to'la talimotdir. Uning talimotida turlarning o'zgarishi, moslanishlar va yangi belgilarning nasldan-naslga o'tishi, odamning paydo bo'lishi, gradastiyalar tug'risidagi tushinchalar berilgan. J.B.Lamark o'z asarlarida evolyustion nazariyaning barcha taminotlarini izohlashga harakat qilgan.

J.B.Lamark ta'limoti mazmuni jisatdan birinchi tugallangan ta'limot edi. U o'z ta'limotida organik olam uzoq davom etgan rivojlanish jarayoining mahsuli ekanligini isbotlashga o'rgangan. Uning ta'limotida evolyustion nazariyaning deyarli barcha tomonlari qamrab olingan edi. Lamark ta'limotida odamni paydo bo'lishi tug'risida fikrlar diqqatga sazovordir. U odamni tabiat mahsuli ekanligini, sut

emizuvchilarga tana tuzilishi bilan o'hashligini, ayniqsa maymunlar bilan yaqinligini ko'rsatib, undagi farqlarni hisobga olib, odam avlodi va turiga kiradi deb ko'rsatadi. Ammo u o'z ta'limotida bir qancha jiddiy yetishmovchiliklarga yo'l qo'yadi. Lamarkning e'lon qilgan ta'limotida quyidagi kamchiliklar bor edi:

a) Lamark organik olamning oddiydan murakkabga qarab rivojlanishining sabablarini ko'rsata olmadi;

b) U organizmlarning organik muvofiqligi masalasini hal qilolmadi;

v) Lamark fikricha organik olam evolyustiyasi 2 ta (mustaqil) faktorlar bilan belgilanadi (gradastiya va tashqi muhit ta'siri), bu bilan u organik olam evolyustiyasini sabablarini to'liq ko'rsata olmadi. Lamark organizm va muhit orasidagi munosabatni oddiy mehanika qonunlari sifatida hal qilishga urindi. Uning real turlar mavjudligini inkor qilish ham notug'ri edi.

g) Lamark ta'limotida gradastiya prinstipi umumbiologik ahamiyati ko'rsatib o'tilgan bo'lsada, uni sababini materializm nuqtai-nazardan tahlil qilaolmadi. U gradastiya bo'yicha organizmlar murakkadlashuvi ichki intilish natijasida deb qarash notug'ri edi. U bu bilan duizm pozistiyasida turganini ko'rsatadi.

3-savol bo'yisha dars maqsadi: *Darvin ta'limoti tugallangan ta'limot ekanligini talabalarga ko'rsatib berish.*

**3** . Yuqoridagilardan ko'rinib turibdiki, XIX asrning I-yarmida tabiashunoslik fanlarida juda kattadan-katta yutuqlar qo'lga kiritilganini ko'ramiz. Fanda I-chi tugallangan, ilmiy asoslangan va ilmiy muammolarni to'la echilgan organik olamning evolyustion taraqqiyoti tug'risidagi talimotni buyuk ingliz olimi Ch.Darvin yaratdi.

Ch.Darvin 1809 yil Angliyaning Shruyusberi shahrida vrach oilasida tug'ildi. U yoshligidayoq tabiatga qiziquvchan edi. U 16 yoshga to'lganda Edinburg univrsitetining medistina fakultetiga o'qishga kirdi. 1928 yili Ch.Darvin o'qishni Kembridj universitetiga o'tkazadi va ilohiyot fakultytida davom ettiradi. Bu univrsitetda ilohiyot fanlari bilan birga tabiiy fanlar ham o'qitilar edi. Uning fanga chanqoqligi botanika professori D.Genslo, giolog A.Sedjviklar e'tiborini tortib, ular Ch.Darvinga o'z bilimini oshirishga yordam beradilar. 1831 yilning yozida bu olimlar rahbarligida Shimoliy Uelsga ekspydistiya uyushtirilib, bunda Ch.Darvin qatnashadi. Shu yil yozida Ch.Darvin universitetni tamomlaydi. Uning tabiatga moilligini sezgan Genslo uni yer shari bo'yilab safarga jo'nayotgan «Bigl» (Iskovich it) kemasiga tabiashunos bo'lib joylashib olishiga yordam beradi. «Bigl» kemasi 1831 yil 27 dekabrden boshlab yer yuzasi bo'ylab safarga jo'nadi va safar 1836 yil 2 oktyabrgacha davom etdi. Ch. Darwin bu kema bilan Janubiy Amerikada, Galapagos orollarida, Yangi Zelandiya, Avstraliya, Yahshi Umid Burnida bo'ldi. Safar vaqtida Ch.Darvin Janubiy Amerikaning giologik tuzilishi va hayvonot dunyosini o'rgandi. U turli palentologik qoldiqlarni topib, ular bilan tanishadi. U Galapagos orollarida hayvonot va o'simlik dunyosini o'rganar ekan, ularda flora va faunaning o'ziga hosligini kuzatadi. Darwin orollardagi hayvonlar ko'p belgilari bilan Afrika qit'asidagi hayvonlarga o'hashsa ham, juda ko'p hossa – belgilari bilan farqlanishini kuzatadi. U o'qigan orollaridagi hayvon va o'simliklar yaqin qit'adan tarqalgan bo'lib, lekin boshqa sharoit ta'sirida vaqt o'tishi bilan o'zgargan va o'ziga hos hossa va hususiyatlarga ega bo'lgan degan mulohazalarga bora boshlandi.

Ch.Darvin safardan qaytib kelgandan keyin u materiallarni qayta ishlab, nashrga tayyorlana boshladi. Umuman olganda Ch.Darvinning eng yirik asarlari quyidagilar:

- 1839 – «Bigl» kemasida naturalistning dunyo bo'ylab sayohati»
- 1842 – «Marjon orollarini tuzilishi va tarqalishi»
- 1844 – «Vulkan orollarini geologik kuzatishlar»
- 1846 – «Janubiy Amerikadagi giologik kuzatishlar»
- 1851 – «Boshoyoqli qisqichbaqalar» (1-2 t.)
- 1859 – «Turlarning kelib chiqishi»
- 1862 – Orhideyalarning changlanishi.
- 1868 – «Honaki hayvonlar va madaniy o'simliklarning o'zgarishi»
- 1871 – «Odamning kelib chiqishi va jinsiy tanlash»
- 1872 – «Odam va hayvonda his-tuyg'ularning ifodalanishi»
- 1875 – «Hasharotho'r o'simliklar»
- 1876 – «O'simliklar olamida chetdan va o'z-o'zidan changlanishning ta'siri»
- 1877 – «Bir turga kiruvchi o'simliklar gullarining shakllarini turlicha bo'lishi»
- 1879 – «Erazm Darvin hayoti»
- 1880 – «O'simliklarning harakatlanishga bo'lgan qobiliyatlari»
- 1881–«Yomgir chuvalchaglarning faoliyati natijasida yerda o'simlik qoldiqli qatlamini hosil bo'lishi va ularning hayot kechirishi ustidan kuzatishlar<sup>1</sup>.

Ch.Darvin safardan qaytib kelgandan boshlab evolyustion nazariya ustida ish boshladi. U Angliyadagi uy hayvonlari, o'simliklari tug'risidagi ma'lumotlarni to'play boshladi. 1837 yili u evolyustiya tug'risidagi dastlabki mulosazalarni qoraga tushirdi. Evolyustion nazariyaning homaki nushasi 1839 yili tayyor bo'ladi. Turlarning kelib chiqishi tug'risidagi qoidalar 1842 yili tayyor bo'ldi. Ammo Ch.Darvin o'z asarini hali to'la emas deb hisoblaydi va yana tugalroq ishlamoqchi bo'ladi. U o'z niyati bilan Lyayel va Gukerni habardor qiladi. U o'z asarini yana kattaroq hajmda yozmoqchi bo'lib, 1856 yili ish boshlaydi. 1858 yili 18 iyunda Malayziya arhipelagida ishlayotgan zoolog A.Uolles Darvinga o'z maqolasini yuboradi. Maqola bilan tanishgan Darvin o'zi o'ylab yurgan fikrlarni A.Uollesning shu maqolasida ko'radi. Shunda u Uollesning 20 betli maqolasini jurnalda e'lon qilmoqchi va uning evolyustion ta'limot I-avtori deb e'tirof qilmoqchi bo'ladi. Lekin Guker, Lyayel va boshqa olimlar Darvinning qariyb 20 yil davomida ishlaganidan habardor bo'lgani uchun, unga Uolles maqolasi bilan birga kichik ocherk bilan «Linney jamiyatida» ma'ruza qilishga ko'ndiradilar. Natidjada 1858 yil 1 iyulda bu ahborotlar tinglanib, avgust oyida jamiyat jurnalida Uolles maqolasi va Darvinning ocherki e'lon qilinadi. Ch.Darvin o'z ishini davom ettirib o'z asarini yakunlaydi. 1859 yil 24 noyabrda «Tabiiy tanlanish yo'li bilan turlarning kelib chiqishi, ya'ni yashash uchun kurashda eng yaxshi moslashgan zotlarning saklanib kolishi» nomli

---

1. <sup>1</sup> Michael L. Cain Steven A. Wasserman Jane B. Reece Lisa A. Urry Peter V.Minorsky Robert B. Jackson CAMPBELL BIOLOGY

mashxur va asosiy asari bosilib chiqdi. Kitob 1250 nusxada chiqqan bulsada, I-chi kuniyoq sotilib ketadi.

Asar asosan tabiiy tanlashga bog'ishlangan bo'lib, 15 bobdan iborat.

Bu asarda Ch.Darvin o'zining evolyusion ta'limotini asoslab beradi. Ch.Darvin 1-marta chorvadorlar va bog'bonlarning amaliy ishlari o'rg'anib, uni yovvoyi tabiatga tadbiiq etib, eng qiyin masala, organik olam taraqqiyotining umumiy qonuniyatlarini ochishga erishdi. Darvin ta'limotini o'rganishda madaniy va yovvoyi turlarning evolyusiyasini alohida-alohida ko'rsatib chiqish zarurdir.

#### **a) Madaniy formalar evolyustiyasi**

Ch.Darvin bu masalani o'rganar ekan, u xonakilashtirilgan xilma-xil uy hayvonlari zotlari (qoramolning – 400, qo'ylarning –350, otlarning –250, itlarning – 150, tovuq –150 dan ortiq) va madaniy o'simliklarning navlari inson ta'sirida borgan evolyusiya natijasida ekanligiga ishonch xosil qildi.

**O'zgaruvchanlik** Ch.Darvin xonakilashtirilgan formalar evolyusiyasini o'rganar ekan, o'zgaruvchanlik hodisasiga e'tibor berdi. U tashqi muhit ta'sirida zot va navlar ichida individlar orasida turli xil farqlar bo'lishini ko'radi. Darvinning fikricha bir muxitning o'zi turli individlarga turlicha ta'sir qiladi, buning sababi organizm tabiatiga va tabiiy sharoitga bog'liq. Darvin 3 xil shakldagi o'zgaruvchanlikni ajratadi: muayyan (yalpi) o'zgaruvchanlik, nomuayyan o'zgaruvchanlik va korrelyativ (nisbiy) o'zgaruvchanlik.

Ch.Darvin turli xayvonlarni kelib chiqishini taxlil kilib, ularning yagona yovvoyi ajdodlaridan kelib chiqishini isbotlashga xarakat qiladi (m-n: tovuq zotlari – yovvoyi bankiv tovuq'idan; xonaki kaptar-yovvoyi qoya kaptardan; quyon zotlari – Yvropa yovvoyi quyonidan; karamlar –yovvoyi karamdan;)

**Sun'iy tanlash** Ch.Darvin fikricha xonakilashtirilgan zot va navlarning kelib chiqishi sun'iy tanlash ishtirokida boradi. Sun'iy tanlashning 2 xil formasi bor: metodik tanlash (m-n: qoramolning sersut zotlari yaratilishi), ongsiz tanlash (uzi bilmagan xolda) yaxshi nav zotlari saqlab qolishga yordam berish.

#### **b) Tabiatda turlar evolyusiyasi**

**O'zgaruvchanlik.** Ch.Darvin tur muammolarini o'rgana turib, tabiiy sharoitda xam organizm o'rtasida farqlar bo'lishini kayd kildi. Darvin buni turlarning o'zgaruvchanligi bilan bog'laydi. U organizmlardagi individual o'zgaruvchanliklar variatsiyalarga, judayam uzgargan variatsiyalar – kenja turlar xosil bo'lishga ko'yilgan kadam deb tushunadi. Ch.Darvin fikricha organik olam tarixiy rivojlanishida asosiy o'rin yangi turlarni xosil bo'lishi jarayonidir, ya'ni evolyusiyaning birligi bulib – tur xizmat qiladi.

• **Yashash uchun kurash** Ch.Darvin «Yashash uchun kurash» iborasini keng, majoziy manoda ishlatadi. Organizmlarning muxitga qaramligi turli-tuman va ularning xar biri konkret sharoitida yashash uchun kurash xolida namoyon bo'ladi. Mayda xayvonlar yiriklariga o'lja bo'ladi. Bu bilan ulardan xar birining xayoti o'z dushmanlariga bog'liq. Ikkinchi tomondan, ularning xammasi ozuqa manbaiga qaramdir (m-n: yirtkichlar). Ba'zi organizmlar soni ularning parazitlari bilan chambarchas bog'liq. Darvin fikricha, organizmlar tez urchishi buning asosiy sababidir. Juda ko'pchilik organizmlar juda ko'p nasl beradi, ammo uning juda oz qismi voyaga yetadi (ituzum-110000 urug, g'umay, sho'ra-250-400 ming, baqa-

10000, zog'ora baliq –300000). Agar xar bir organizm qoldirgan nasl xammasi yashab qolsa, u tez orada yer yuzini qoplab olar edi.

M-n; fil-6 ta bola-750 yildan keyin 19 mln.etadi. qoqi o't-100 urug-10 yildan keyin – yer sharidan 15-marta ortik maydonni egallaydi.

Ammo xar bir organizmni cheksiz ko'payishi imkoniyatlari chegaralangan.

• **Tabiiy tanlash** Ch.Darvin fikricha tabiiy tanlanishda:

a) sharoitga moslashganlarning yashab qolishi va b) moslashmaganlarning nobud bulib ketishi – eliminasiya kuzatiladi. Tabiiy tanlash jarayoni tabiatda doimo boradi. Tabiiy tanlash jarayonida mayda foidali belgilar asta-sekin to'planib boradi. Buning natijasida yangi belgili organizmlar va yangi turlar xosil bo'ladi. Demak, Ch.Darvin fikricha evolyusiya jarayonida tabiiy sharoitga moslashgan organizmlar va belgilar saqlanib qoladi, qolmaganlari esa yuqolib ketadi. Ch.Darvin tur ichida xilma-xil formalar vujudga kelishini divirgenstiya (belgilarning tarqalishi) deb ataydi. Divirgenstiya natijasida yangi tur va kenja turlar hosil bo'lib, ular tabiiy sharoitga kuproq moslashgan bo'ladi.

**4. Ch.Darvin va A.Uolleslar insoniyat tarixida I-chilardan bo'lib, organik olam tarixiy rivojlanishning umumiy qonuniyatlarini ochdilar.** Ch.Darvin evolyustiyaning faktorlari sifatida o'zgaruvchanlik, yashash uchun kurash va tabiiy tanlanishni ko'rsatadi. Uning muholiflari yashash uchun kurashni real ekanligini tan olmadilar va uning evolyustion rolini inkor etdilar. Buning sababi Ch.Darvinning «Yashash uchun kurash» jarayonini eksperimental dallillar asosida ko'rsata olmaganida edi. Shuning uchun u gipotezaga o'hshab ketar edi. Darvinning fikricha hayvonlar va o'simliklar ko'payishida geometrik proqyssiya kuzatiladi. Ammo buning amalga oshishida tabiatda to'siq «Yashash uchun kurash» jarayoni namayon bo'ladi. Tabiatda naslning faqat ma'lum qismigina voyaga yetadi. Darvin fikricha yashash uchun kurashning 3 xil shakli kuzatiladi:

- organizmlarning anorganik tabiatning noqulayliklari bilan kurashi

(m-n: cho'l, sahroda yashovchi organizmlar).

- turlari (bir turni ikkinchi turni ozuqa sifatida istemol qilishi)

- tur ichida (bir turga kiruvchi individlar orasida ozuqa uchun, maydon, yorug'lik, namlik va x.o.uchun)

Darvin ta'limotdagi bu qismni eksperimental dallillar bilan isbotlash 1920 yillarda boshlanib, bunga rus olimi V.N.Sukachyev katta hissa qo'shdi. Uning suli va boshka tur o'simliklar ustidagi kuzatishlari ma'lum tashqi muhitga moslanishlarda yashash uchun kurashning rolini ko'rsatib berdi. G.V.Gauze sodda hayvonlar va mikroorganizmlarni o'rganib, yashash uchun kurshning evolyustion rolini isbotlab beradi.

Hozirgi kunda yashash uchun kurash atamasi deganda tur ichidagi va turlararo o'zaro munosabatlarning, shuningdek ma'lum avlodga tegishli individlarda (jinsiy gametalar hosil bo'gandan to voyaga yetguncha) abiotik sabablar natijasida populyastiyadagi organizmlar sonining ma'lum qonuniyat asosida kamayib borishi tushiniladi.

Hayotiy poyga tabiatdagi organik formalarning hammasida hayot uchun kerakli narsalar, ko'payishi uchun, shuningdek o'z hayotini va naslini saqlab qolishi uchun bo'lgan kurashda ko'rinadi. Hayotiy poyganing formalari turlichadir.

Eliminastiya (eliminaty-chiqarish) yashash uchun kurashda ma'lum organizmlarning qirilishga aytiladi. Tabiatda organizmlar eliminastyasi 2 xil formada boradi.

-umumiy eliminastiya yoki tasodifiy nobud bo'lish. Bunda organizmlarning individual xususiyatlariga bog'liq bo'lmagan holda biotik va abiotik faktorlar ta'sirida organizmlarning qirilishi kuzatiladi.

- saylanma eliminastiya. Odatda bunda tevarak atrof muhitga moslashganlari yashab qoladi.

Ch.Darvin o'z ta'limotida tabiiy tanlashga organik olamning tarisiiy rivojlantirilishidagi eng bosh faktor deb qaragan edi. Darvin tabiiy tanlash deganda, foydali individual o'zgarishlarga ega organizmlarning yashab qolishini, zararli uzgarishlarga ega organizmlarning qirilib ketishini, boshqacha aytganda moslashgan formalarning yashab qolishini, moslashmagan formalarning nobud bulishini nazarda tutgan edi. Keyinchalik ko'pchilik olimlar tomondan bu muammo qayta tekshirilib ko'rildi va kuzatildi. Hozirgi kunda tabiiy tanlashga populyastiyadagi ayrim fenotiplar orqali ma'lum genotiplarni ko'paytirish va boshqalari yo'qotilishiga qaratilgan jarayon deb qaralmoqda. Chunki tanlash dastlab populyastiyalarda boshlanadi. Tabiiy populyastiyalar geterogenlik hossasiga egadir. Tanlash natijasida populyastiyada ma'lum genetik tarkib shakllanadi. Bu jarayonda shu konkret sharoitga moslashgan organizmlar saklanib kolib, ulardan kolgan nasl populyastiyaning genetik tarkibini o'zgarishiga olib keladi.

Hozirgi kunda tabiiy tanlashning Quyidagi hillari ajratiladi:

1. Harakatlantiruvchi tanlash-bunda irsiy o'zgaruvchanlik chegarasi kengayib, belgi-hossalar o'rtacha kattaligi o'zgaradi, ya'ni o'zgargan sharoitga mos yangi reaksiya normasi vujudga keltiriladi. Yangi belgi-hossalar yo kuchayadi yoki susayshi tamonga o'zgaradi.

Masalan: ko'rsichqon ko'zi reduksiyasi, parazit o'simliklar ildizi va bargi bulmasligi harakatlantiruvchi tanlash natijasidir.

2. Stabillashtiruvchi tanlash-populyastiyadagi o'rtacha kattalikni (turg'unlikni) saqlashga qaratilgan tanlashdir. Bu tanlash hili rus olimi Shmalgauzen tomonidan fanga kiritilgan. Populyastiyada reaksiya normasidan chetga chiqqanlari yo'qotilib borildi.

Masalan: qishda muzlab qolgan chumchuqlar tekshirilib ko'rilganda, o'rtacha qanotlilari ko'proq saqlanib qolishi, uzun yoki qisqa qanotlilari qirilib ketishi kuzatiladi.

3. Dizruptiv tanlash – muhitning uzgarishi tufayli asosiy guruhning o'zgarishi va bir necha formalarning vujudga kilish kuzatiladi. Natijada polimorf guruhlar namoyon bo'ladi.

Masalan: tok shilliqqurti chig'anoqlar rangi.

Tabiiy tanlash jarayonida organizmlarda u yoki bu moslanishlar kuzatiladi. Ma'lum bir sharoitga moslanish – bu evolyustion jarayonida yuzaga keladi, chunki tabiiy tanlanish jarayonida moslanishga ulgurmagan organizmlar elminastiyaga uchraydi. Shuning uchun evolyustion jarayonni moslanishlar kelib chiqadigan jarayon deb qarash mumkin.

Hozirgi kunda moslanishlar deganda shu sharoitga tug'ri keladigan morfofiziologik hossa, belgi va hususiyatlarni kelib chiqishiga aytiladi. Masalan

organizmning yashovchanligi raqobatdoshligi va nasl qoldira olish hususiyatlari bilan chambarchas bog'lanib ketadi.

Moslanishlar organizm va tur doirasida uchraydi. Organizmlar moslanish morfologik belgilarda namoyon bo'ladi. Uning quyidagi turlari ajratiladi:

a) tana shaklining yashash muhitiga moslashganligi

m-n: delfinning suvda, qushlarni havoda uchishg moslashganligi.

b) himoya rangiga ega bo'lishi – sharoitga qarab oq, jigar, yashil ranglarda bo'lishi.

v) bilintirmaydigan aks-soya rangi – hayvonlar yelkasi to'qroq, qorin tamoni ochroq rangda bo'lishi.

g) chalg'ituvchi rang-hayvon tanasining yo'l-yo'l yoki oq dog'lar bilan qoplanganligi (hasharotlar, yo'lbars, zebralarda)

d) ogohlantiruvchi rang-yaqqol ko'zga tashlanuvchi ranglar (qizil, qora, sariq) ga ega bo'lishi (qovoqari, yaltiroq qungiz, honqizi)

y) mimikriya (taqlid qilish) hususiyati borligi. Tropika o'rmonlaridagi ayrim kapalaklar boshqa turga taqlid qilib, o'zini himoya qiladi. Morfologik moslanishlar bilan birga fiziologik moslanishlar kuzatiladi. Fiziologik moslanishlar tana temperaturasini, qndagi tuzlar miqorini turg'n holatda saklashga qaratilgan bo'ladi.

O'simliklar olamida ham bir qancha moslanishlarni kuzatish mumkin:

- cho'l va sahro xududlarida nam tansiqiligiga o'simliklarni moslashuvi (qisqa vegetastiya-efimerlarda; tukcha va tikonlar bilan qoplanishi-astragal, yantoqda; bargini to'kish-shuvoqda).
- Chetdan changlanishiga moslanish (nektardonlar borligi-g'o'za, bedada; changni engil bo'lishi – tol, makkajuhorida).
- Meva va urug'larni tarqalishida hayvonlar, qushlar havodan, suvdan foydalanishga moslashganlik (danakli urug'lar – olchada; ilmoqli – qo'ytikonda; o'simtalar – zarang, qoqi o'tda va h.o).

Hulosa qilib aytish mumkinki, tabiiy tanlash jarayonida, u yoki bu foydali belgi saqlanib qoladi, zararlilari qirilib boradi. Natijada shu sharoitga moslashganlar ko'proq nasl qoldiradi.

**Mavzu bo'yicha asosiy xulosalar:** Shunday qilib, qadimgi zamon tabiatshunos faylasuflari kelajak fanlarning rivoji uchun zarur bo'lgan bir qator xulosalarni ilgari surganlar. Ular dunyo qanday bo'lsa, uni xuddi shunday anglashni, dunyoning birligi va umumiyligi haqidagi g'oyani targ'ib etganlar.

Xulosa qilib aytganda, qadimgi zamon mutafakkirlarining ta'limotida evolyutsion tushunchalarning asosiy qoidalari eng boshlang'ich shakilda o'z ifodasini topgan.

#### *Nazorat savollari*

1. Qaysi Sharq mamlakatlarida dastlabki evolyustion qarashlar paydo bo'lgan?
2. Rim va Yunoniston allomalaridan qaysi allomaning fikrlarini haqiqatga yaqin deb bilasiz?
3. Nima uchun J.B.Lamark gradastiyalar prinstipi masalasida duizm pozistiyaisda turgan deyiladi?
4. J.B. Lamark ta'limotini sizning fikringizcha qanday baholash kerak deb o'ylaysiz?
5. J.B. Lamark ta'limotidagi kamchiliklarni ko'rsating.
6. Divergenstiya hodisasini qanday izohlaysiz? Nima uchun.

7. Ch.Darvai Galapagos orollari flora va faunasini o'ziga hos tomonlari qanday izohlangan? Javobingizni misollar bilan tasdiqlang.

8. O'zgaruvchanlik xillari.

9. Saylanma elminastiyada qanday organizmlar saqlanib qoladi?

10. Tanlash qayerda boshlanadi. Nima uchun?

11. Tabiiy tanlashning ijobiiy rolini qanday izohlaysiz.

## MA'RUZALAR KURSI

### MODUL-3: YERDA HAYOTNING PAYDO BO'LISHI VA RIVOJLANISHI REJA:

1. Yerda hayotning paydo bo'lishi. Hayot to'g'risida tushucha.
2. Yerda hayotning paydo bo'lishi to'g'risidagi koaservat va genetik gipotezalar.

1. Hayot tushunchasi nimani anglatadi? Hayot nima? U qanday paydo bo'lgan? – degan savollarga javob topish eng qiyin masalalardan biridir. Shu kungacha o'z ahamiyatini yo'qotmagan ta'rifni «hayot» ga F.Engls o'tgan asrda (Tabiat dialektikasi, Anti-Dyuring asarlarida) beradi: «Hayot – oqsil jismlarning yashash usulidir, bu yashash usuli esa o'z mohiyati bilan mazkur jismlarning himiyaviy tarkibiy qismlarining doimo o'zini – o'zi yangilab turishidan iborat». Bu ta'rifda: a) hayot oqsil jismlar bilan bog'likligi; b) hayotda doimiy moddalar almashinuvi, o'zini-o'zi yangilanishi jarayoni borishini; v) hayotda jismlar tashqi muhit bilan o'zaro doimo aloqada ekanligini ko'rsatilgan.

Keyingi yillardagi fanlar taraqqiyoti «hayotga» boshqacha qarashlarni ham keltirib chiqardi. Masalan matematik Kolmogorov «hayotga» ta'rif berganda barcha individlarga hos bo'lgan ahborotni to'plash va uni qayta ishlash mehanizmi asos qilinib olishi kerak deydi. Kalvin (ximik) esa hayotga a) enyrgiya tashish va o'zgarish; b) ahborot tashish va yig'ish hossasiga ega molekulyar agregatdan iborat deb ta'rif beradi. Genetik Dubinin: Yerdagi hayot ko'rinishini tarix ahboroti va o'z-o'zini vujudga keltirishga ega ochiq sistymadagi DNK, RNK va oqsilning o'zaro ta'siri deb karakterlasa bo'ladi» – deydi.

A.S.Mamzin: «... dastlabki formadagi hayot tarkibida doimiy elementlar sifatida oqsil, nuklein kislotalar, fosforganik tipidagi birikmalar saqlaydigan, tashqi muhit bilan o'zaro ta'sir jarayonida moddalar, energiya va ahborotning to'planishi hamda o'zgarishi asosida, o'z-o'zidan boshqarilish va rivojlanish hossalarga ega bo'lgan ochiq kolloid sistemalarning yashash sistymasidan iboratdir»

V.M.Volkenshtein (1965): «Yerda mavjud bo'lgan tirik jismlar biopolimerlardan (oqsillar va nuklein kislotalardan) tuzilgan o'zini o'zi boshqaridigan va o'zini o'zi ishlab chiqaradigan ochiq sistymalardir». Yuorigi ta'riflardan ko'rinib turibdiki, hayotga ochiq sistema sifatida qaraladi, ya'ni tirik organizmga tashqaridan energiya va informastiya qabul qilinadi.

B.I.Mednikov (1982) «Hayot – bu o'ziga o'hshash mahsus strukturalarni yaratish va ushlab turishga qaratilgan, enyrgiya sarflanadigan aktiv jarayondir». Mednikov «Biologiya aksiomalari» (1982) asarida 5 aksiomani keltirib, u tiriklikni (hayotni) haraktyrlyay oladi deb ko'rsatadi.



Yuqorigilardan kelib chiqib, tirik sistemaga (hayotga) hos umumiy belgilarni ko'rsatish mumkin:

- Himiyaviy sostavining birligi (tirik organizmlarning – 98 % ini - S,O,N, N tashkil qiladi).

- Moddalar almashinuvi (tirik organizmlarda moddalar almashinuvi kuzatiladi. Bu almashinuv o'lik tabiatdan farq qilib yangi sifat (assimilyatsiya va dissimilyatsiya) ko'rinishida boradi.

- Reproduktsiya jarayoni borligi (o'z-o'ziga o'hshash individlarni yaratadi).

- Irsiyat (o'z irsiy belgi va hossalarni avlodga o'tkazishi)

- O'zgaruvchanlik (yangi belgi va hossalarni paydo bo'lishi).

- O'sish va rivojlanishi.

- Ta'sirlanish hossasi (ta'sirlanish – sodda hayvonlarda; o'simliklarda-tropizm; hayvonlarda-reflekslar).

- Diskritlik hossasi.

- Yahlitlik hossasi – ( murakkab tuzilishni hosil qilishi)

- Avtoregulyatsiya hossasi (o'z-o'zini boshqarishi)

- Ritmiylik (davriylik) hossasi (tirik organizmlar hamma qatori abadiyat qonunlariga bo'ysunadi).

- Ochiq energiya sistemasi ekanligi (tashqi muhitdan energiya oladi).

Materiyaning, tirik materiyaning alohida ko'rinishi bo'lgan hayot (tiriklik) yerda juda hilma-hil ko'rinishda namoyon bo'ladi. Shu tiriklikni o'rganish uchun hayotning tuzilishi darajalari ajratiladi.

Bular quyidagilardir:

1. Molekulyar-genetik darajada. Har qanday tirik organizm biopolimirlardan, nuklein kislota, oqsil, uglevod va lipidlardan tuzilgan. Bu dara-jada energiya va modda almashinuvi, irsiy ahborotni uzatish amalga oshiriladi. Irsiy ahborot uzatish genlar orqali bo'ladi.

2. Hujayraviy darajada. Hujayra hamma organizmlarning tuzilishi birligidir. Yerda hujayrasiz organizmlar mustaqil, alohida yashay olmaydi.

3. Ontogenetik darajada (organizm-individ darajasida). Hayot yerda individlar organizmlar ko'rinishida namoyon bo'ladi. U yerdagi hayot ko'rinishining elementar birligidir.

4. Populyatsiya-tur darajasida. Bu darajada populyatsiya evolyusion jarayonning elementar birligi bo'lib hizmat qiladi. Elementar faktorlar: mutastion jarayon, populyatsiya to'liqlari, alohidalanish va tabiiy tanlanishlar mana shu darajada namoyon bo'ladi.

5. Biogeosenotik darajada. Turli turlar yerda jamoalar-biogeostenozni hosil qiladi. Har bir biogeosenoz – bu alohida ekosistymadir. Ekosistyma o'zaro moddalar va energiya almashinuvi bilan bog'langan bo'lib, tirik va unga tegishli komponentlarning kompleksidan tashkil topadi. Biogeostinozlar – o'zini o'zi boshqara oladi, undagi organizmlar bir-biri bilan o'zaro bog'langandir. Biogeostenozlar yig'indisi biosferani tashkil qilib, ular moddalar va energiya almashinuvi bilan o'zaro bog'langandir.

Ekosistemadagi barcha organizmlarni 3 guruhga bo'lish mumkin:

- produsentlar (yashil o'simlik, mikroorganizmlar)
- konsumentlar (tayyor ozuqa istemolchilari)
- redusentlar (achituvchi, chirituvchi mikroorganizmlar).

Demak bu organizmlar biosfera bo'yicha yagona biologik modda va energiya almashinuvi doirasini tashkil qilib, ular o'zaro bog'langandir.

2. Yerda hayotning paydo bo'lishi qattiq munozaraga sabab bo'lgan muammolardan biridir. Bu masala uzil-kesil hal qilingan deb bo'lmaydi. Yerda hayotning kelib chiqishi haqida bir qancha gipotezalar bo'lib, ularni 2 guruhga ajratish mumkin:

1) A.I.Oparin (1924), D.Holdeyin (1928) larning abiogen yo'l bilan o'lik tabiatdan hosil bo'lishi to'g'risidagi gipotezalar.

2) Hayot mangu, u kosmosdan kelgan degan gipotezalar.

Bularning ichida hozirgi kunda ko'proq tan olingani hayotning abiogen yo'l bilan kelib chiqqanligini tug'risidagi gipotezadir. Ma'lumki yer shari tahminan 4,7 mld. yil oldin shakllangan, u gaz-bug' holatda bo'lgan. Asta-sekin yer sovib, suv bug'lari jala bo'lib yoqqan.

Bu davrda atmosferada erkin  $O_2$  yo'q edi, momoqaldiroq va ultrabinafsha nurlari turli himiyaviy reakstiyalar borishiga imkoniyat yaratardi. Oparin fikricha asta-sekin neorganik moddalardan organik moddalar sintezlana boshlagan. Bu moddalar okeanlar suvida to'plana borgan.

Shunday qilib, million yillar davom etgan o'zgarishlar tufayli kimyoviy moddalar asta-sekin murakkablashib brogan. Oqsillar va nuklein kislotalar, quyuc jelatinasimon eritmalar hosil qilib, koastervat tomchilarga yoki koastervatlarga aylangan. Koastervatlar har-xil moddalarni o'ziga biriktira olganlar. Koastervatlar ichida kimyoviy reakstiyalar kuzatilgan, keraksiz moddalar yana ajratilib yuborilgan.

Lekin koastervatlarni hali tirik mavjudotlar deb atash mumkin emas. Kimyoviy evolyustiyaning so'nggi bosqichlarida koastervat tomchilar asta-sekin o'sa boshlagan va ularda moddalar almashinuviga o'xshagan tirik organizmlarga hos belgilar paydo bo'lgan. Koastervatlar o'sib, ma'lum hajmga etgandan keyin bo'linadi. Olimlar bu koastervatlar membranaga o'xshash tashqi qobiq bilan o'ralgan deb taxmin qiladilar. Tashqi muhit bilan moddalar almashinishi xususiyatiga ega bo'lgan koastervatlar *protobiontlar* yoki *birlamchi hujayralar* deb aytiladi. *Protobiontlar*-to'liq hayot shakli deb aytish mumkin emas. Ularda asta-sekin katalizatorlar vazifasini bajaruvchi fermentative sistemalar paydo bo'la boshlaydi. Sintez reakstiyalari ATF ga o'xshash birikmalarning paydo bo'lishi bilan kuchayib boradi. ATF avval abiogen usulda hosil bo'lgan, deb faraz qilinadi.

Hozirgi davrda hayotning paydo bo'lishi to'g'risida genetic faraz ham mavjud. Bu farazga ko'ra dastlab paydo bo'lgan biopolimerlar oqsillar emas, balki nuklein kislotalar hisoblanadi. Nuklein kislotalar sintezlangandan keyin matrista asosida oqsil biopolimerlari paydo bo'lgan. Bu faraz birinchi marta 1929 yilda G.Miller tomonidan taklif etilgan. Laboratoriya tajribalari asosida nuklein kislotalar fermentlar ta'sirisiz ham replikastiyalanishi mumkinligi aniqlangan. Ba'zi olimlarning faraziga ko'ra birlamchi ribosomalar faqat RNK dan tashkil topgan bo'lishi mumkin. Bunday oqsilsiz ribosomalar asosida oqsil molekulalarining sintezlanishi mumkin. Yaqinda bu farazni tasdiqlovchi yangi ma'lumotlar olindi. Ribonuklein kislota fermensiz ham

replikastiyalanishi, ya'ni o'z-o'zini sintezlashi ma'lum bo'ldi. Teskari transkriptsiya, yangi informastion RNK asosida DNK sintezlanishi mumkinligini, bu farazning diqqatga sazovor ekanligini ko'rsatuvchi dalillardan biridir.

Hayotning yuqorida keltirilgan qaysi usulida paydo bo'lishiga qaramay, dastlabki tirik organizmlar – protobiontlar, geterotroflar bo'lgan, ya'ni muhitdagi tayyor organik moddalar bilan oziqlangan deb faraz qilinadi. Hamma hayotiy jarayonlar anaerob usulda kechgan, chunki atmosferada erkin kislorod bo'lmagan. Organik moddalar zahirasi kam bo'lgan, ularning abiogen usul bilan hosil bo'lish jarayoni juda sekin davom etgan. Shu tufayli evolyustiya jarayonida tabiiy ttnlashning ta'sirida avtotrof ozqlanuvchi organizmlar kelib chiqqan. Fotosintezning paydo bo'lishi eng muhim aromorfoz o'zgarishlardan biri hisoblanadi.

Shunday qilib yerda hayot abiogen usulda anorganik moddalardan, fizik omillarning va predbiologik tanlashning ta'siri ostida paydo bo'lgan. Hozirgi davrda hayot faqat tirik shakillardan (biogen uaulda) kelib chiqadi. Yerda hayotning qaytadan abiogen yo'l bilan kelib chiqishi mumkin emas.

1. Yerning kelib chiqishi, uning shakllanishi va hayotning paydo bo'lishini ko'rsatuvchi qatlanni tekshirish, paleontologik to'pilmalar bilan geohronologiya fani shug'ullanadi (gyo-yer, hronos-vaqt, logos-fan, ta'limot). Yer geohronologiyasi, geohronologik tablistadan iborat bo'lib, unda eonlar, era va davrlar ajratilgan:

Eonlar - kriptozoy – 3500 mln. yildan ortiqroq (arhey, proterozoy)-fanerozoy – 570+20 mln (palezoy, mezazoy, kaynozoy)

Arhey erasi davrga bo'linmaydi. 1000 mln (1 mld)

Proterozoy – quyi va yuqori davrlarga bo'linadi (1 mld. yil atrofida)

Palezoy erasi- Vend, Kembriy, Ordovik, Silur Devon, Toshko'mir, Perm davrlariga / jami 450 mln/ bo'linadi.

Mezazoy – Trias, Yura, Bo'r davrlariga (jami 160-165 mln. yil)

Kaynozoy erasi- palliogen, niogen, To'rtlamchi (antropogen) davrlarga ajratiladi (66 mln yil oldin boshlangan)

Yer sharining umumiy yoshi 4,7 mld. yilga teng deb topilgan.

Arhey erasida hayot paydo bo'lib, prokariotlar (bakteriya va ko'k-yashil suv utlari) hukumronlik qilgan. Yashil suv o'tlarining dastlabki vakillari uchraydi.

Proterozoy erasida eukariot organizmlar paydo bo'lgan. Palezoyning Vend davrida bug'imoyoqlilar va igna tanlilar keng tarqalgan. Kembriyda dastlabki yuqori o'simliklar kelib chiqqan. Silurda organizmlar quruqlikka chiqishgan. Palyozoy erasi ohirida ochiq urug'lilar yuzaga kelishgan. Mezazoyda reptiliy va paporotniklar sukumronlik kilishgan. Kaynozoy erasi boshida sut emizuvchi va qushlar taraqqiy etishgan, 4-lamchi davrda Homa avlodi kelib chiqqan. Qariyb 2 mln. Yil oldin Yer shari iqlimini keskin sovishi ko'p issiqsevar o'simliklarni qirilib ketishiga sabab bo'ldi. Yer shari florasi hozirgi kundagiga o'xshash holatga keladi.

2. **Arxey** erasi 900 mln yil davom etgan. Undagi dastlabki hayot o'zidan hech qanday iz qoldirmagan. Bunga asosiy sabab cho'kundi qatlamlarning yuqori harorat va bosim ta'sirida ko'rinishining o'zgarib ketishidir. Organik birikmalar-ohaktosh, marmartosh, ko'mirli moddalarning bo'lishi arxey erasida tirik organizmlar prokariotlar-bakteriyalar, ko'k-yashil suv o'tlari bo'lganligidan dalolat beradi.

Arxey erasida quruqlikda tarqalgan organizmlarning ta'siri, shuningdek, tog' jinslarining emirilishi bilan tuproq hosil bo'lish jarayoni boshlangan. Bu eradagi hayot uglerod birikmalari sekin-asta moddalarning planeta bo'ylab biogen yo'l bilan aylanishiga sababchi bo'lgan. Suvo'tlar ko'p miqdorda kislorod ajratib, suv va atmosferani kislorodga boyitgan. Arxey erasida vujudga kelgan hayot ulkan rivojlanish bosqichini o'tgan. Hujayrasiz formalardan, yadro oldi hujayrali formalar, ya'ni prokariotlar-bakteriyalar, ko'k-yashil suvo'tlar, ulardan esa eukariotlar paydo bo'lgan. Ba'zi bakteriyalarda uchraydigan hemosintez suvo'tlar paydo bo'lishi bilan o'z o'rnini fotosintezga bo'shatib bergan. Avtotrof organizmlarning hayot faoliyati natijasida bo'lgan organik birikmalar geterotrof organizmlar paydo bolishi uchun qulay sharoit tug'dirgan. Xulosa qilib aytganda, arxey erasidagi organik olamning rivojlanishida aromorfoz tipidagi 3 ta katta o'zgarish: 1) jinsiy jarayoni; 2) fotosintez jarayoni; 3) ko'p hujayrali organizmlar vujudga kelgan.

**Proterozoy** erasi 2 mlrd yillar chamasi davom etgan. Uning boshida kuchli tog' hosil bo'lish jarayonlari ro'y bergan. Oqibatda Yerning qiyofasi ancha o'zgargan. Ilgari hukumron bo'lgan prokariotlar-bakteriyalar, ko'k-yashil suvo'tlar proterozoyga kelib, eukariotlar-yashil, oltin rang suvo'tlarning avj olib rivojlanishi bilan o'rin almashingan. Suvo'tlar orasida dengiz tubiga birikkan holda o'troq hayot kechiruvchi formalar vujudga kelgan. Proterozoy erasida tarqalgan hayvonlarning aksariyati ko'p hujayrali formalar bo'lgan. Dengizlarda ko'p hujayrali hayvonlarning tuban formalari-bulutlar, radial simmetriyali kovokichlilar bilan bir qatorda, ikki tomonlama simmetriyaga ega formalar ham keng tarqalgan. Ular orasida halqali chuvalchanglar, mollyuskalar, bo'g'imoyoqlilar ko'plab uchragan. Bu erada ro'y bergan aromorfoz tipdagi yirik o'zgarishlarga ikki tomonlama simmetriyali hayvonlarning kelib chiqishini misol qilib keltirish mumkin.

**Paleozoy** erasi 350 million yil davom etgan. Bu eraga o'tish arafasida kuchli to'g' hosil bo'lish jarayonlari davom etgan. Buning natijasida ko'pgina hayvonlar, o'simliklar turi nobud bo'lgan, shuningdek, yerdagi quruqlik va dengiz maydoni qayta taqsimlana boshlagan.

Paleozoy erasi kembriy, ordovik, silur, devon, toshko'mir va perm davrlariga bo'linadi.

**Kembriy** davrida iqlim mo'tadil bo'lib, o'simlik va hayvonlar dengizda tarqalgan. Hayvonlardan ikki palla chig'anoqli, qorin oyoqli, bosh oyoqli mollyuskalar, halqali chuvalchanglar, trilobitlar keng tarqalgan va faol harakatlangan. Umurtqali hayvonlarning dastlabki vakillari-qalqondorlaryashagan.

**Ordovik** davrida dengizlar sathi ortib, unda yashil, qo'ng'ir, qizil suv o'tlari, boshoyoqli, qorinoyoqli mollyuskalarning hilma-hilligi ortadi. Korall riflarning hosil bo'lishi avj oladi.

**Silur** davrida tog' hosil bo'lish jarayonlari kuchayib, quruqlik sathi ortadi. Iqlim nisbatan quruq bo'ladi. Boshoyoqli mollyuskalar nihoyatda ko'payadi. Davr ohiriga kelib qisqichbaqa, chayonlar rivojlanadi. Ninatanlilar paydo bo'lgan. Silurning ohirida qirg'oq yaqinidagi suv o'tlarda tarqalgan ko'p hujayrali yashil suv o'tlarning ba'zilar yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish tufayli quruqlikka chiqishga muvaffaq bo'ladilar. Tuproqda organik birikmalarning to'planishi keyinchalik zamburug'larning paydo bo'lishi uchun imkon yaratgan.

Devon davrida quruqlik ortishi dengizlar sathi kamayib, bo'linib ketishi yanada davom etgan. Iqlim mo'tadil bolgan. Quruqlikning ko'pgina qismi dasht, yarim dashtga aylangan. Dengizlarda tog'ayli baliqlar rivojlanib, qalqondor baliqlarning yashash uchun kurashda kamaya borishi ro'y bergan. So'ngra suyakli baliqlar kelib chiqqan. Sayoz havzalarda ikki yoqlama nafas oluvchi baliqlar, panja qanotli baliqlar rivojlangan. Devon davrining o'rtalariga kelib, panja qanotli baliqlarning ayrim guruhlari quruqlikka chiqadi. Natijada suvda ham quruqlikda yashovchilarning dastlabki turlari vujudga keladi.

Toshko'mir davriga kelib, iqlim issiq va nam bo'lgan. Pasttekisliklarning ko'pgina qismi botqoqliklardan iborat bo'lgan. Tropik o'rmonlarda uzunluga 30-40 metr, eni 1-2 metr etadigan daraxsimon plaunlar-lepidodendronlar, sigillyariyalar avjolib rivojlangan. O'rmonlarda daraxtlar hamda lianalar shaklidagi paporotniklar ko'plab o'sgan. Bu davrda ochiq urug'li o'simliklarning dastlabki vakillari paydo bo'lgan. Toshko'mir davrining oxiriga kelib, ba'zi territoriyalarda iqlim ancha kontinental va quruq bo'la boshlagan. Bunday sharoitda yashash uchun kurahs va tabiiy tanlanish sporadan ko'payuvchi daraxtlarga nisbatan urug'dan ko'payuvchi daraxtlarning ko'proq yashab qolishiga imkon yaratgan.

Perm davrida quruqlik ko'tarilgan, iqlim quruq va sovuq bo'la boshlagan. Natijada nam tuproqda gurkirab o'sgan o'rmonlar faqat ekvatorga yaqinjoylardagina saqlanib qolgan. Bu davrdagi sharoit suvdava quruqda yashovchilar uchun o'ta noqulay hisoblangan. Ularning anchagina qismi qirilib ketgan. Quruq va past haroratli sharoitda yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish suvda ham quruqlikda yashovchilarda lum guruhining o'zgarishiga sabab bo'lgan.

Shunday qilib, paleozoy erasida umurtqasiz hayvonlar yanada rivojlanib, yirik aromorfozlar ro'y bergan, y'ni jag'siz va jag'li qalqondor baliqlar, panja qanotli baliqlar, suvda ham quruqlikda yashovchilarning dastlabki vakillari, nihoyat sudralib yuruvchilar sinfi kelib chiqqan. O'simliklar quruqlikka chiqib, spora yo'li bilan ko'payuvchi xillari, ochiq urug'lilar paydo bo'lgan.

**3.** 130 million yil davom etgan **mezazoy** erasi trias, yura va bo'r davrlariga bo'linadi. Trias davrida iqlim quruq kelgan. O'rmonlarda paporotniklar, qirqbo'g'imlar bir oz kam bo'lsada, ochiq urug'li o'simliklar, ninabarglilar, ginkgolar, sagovniklar avj olib rivojlangan. Umurtqali hayvonlar orasida sudralib yuruvchilar hilma-hil sharoitga moslashib, turli-tuman formalarni keltirib chiqargan. O'sha davrda paydo bo'lgan kaltakesaklardagateriya hozirgi vaqtda Yangi Zelandiyaning shimoliy qirg'oqlarida "tirik qazilma" sifatida saqlanib kelmoqda. Trias davrida o'txo'r va yirtqich dinazavrlar yashagan. Dengiz va okeanlarda baliqlar va mollyuskalarning ko'plab uchrashi ba'zi sudralib yuruvchilarning oziqqa boy suv muhitiga qayta moslashishiga sabab bo'lgan va oqibatda suvda hayot kechiruvchi ixtiozavrlar uchragan.

Yura davrida iqlim issiq va nam bo'lgani uchun daraxsimon o'simliklar avj olib rivojlangan. O'rmonlarda ilgargidek ochiq urug'lilar va paporotniksimonlar hukmronlik qilgan. Ularning ba'zilari, ya'ni sekvoyalar hozirgi vaqtgacha etib kelgan. Sporali va ochiq urug'li o'simliklarning gurkirab rivojlanishi natijasida o'txo'r sudralib yuruvchi hayvonlar tanasi nihoyatda yiriklashgan. Sudralib yuruvchilar faqat quruqlikda emas, balki suv, havo muhitiga ham tarqalgan. Havoda

uchar kaltakesaklar keng o'rin olgan. Arxeopterikslar shu davrda paydo bo'lgan. Uning tuzilishida sudralib yuruvchilar va qushlarnikiga o'xshash belgilarni ko'rish mumkin.

Bo'r davrida sodda hayvonlar-foraminferalar chig'anoqlaridan ko'plab bo'r qatlami hosil bo'lgan. Bu davrga kelib, Golenkin mulohazasiga ko'ra, Yerdan qandaydir yirik o'zgarishlar sodir bo'lib, ular atmosferadagi qalin bulut qatlamini parchalab yuborgan va quyosh nurlari o'simlik barglariga bevosita tushadigan bo'lib qolgan. Ochiq urug'li o'simliklar o'zgargan sharoitga moslasha olmagan va ko'plab nobud bo'lgan. Aksincha yopiq urug'li o'simliklar bunday sharoitda birmuncha yaxshi rivojlangan. Ularning o'sha davrda paydo bo'lgan vakillari-terak, tol, eman, palmalar hozirgacha yashab kelmoqda. Bu davrda dinazavrlarning xuddi tuyaqushlarga o'xshash, orqa oyoqda yuradigan yangi formalari vujudga kelgan. Sudralib yuruvchilarning himoyalaniishi ikki yo'nalishda borgan. Birinchi yo'nalishda ularning tanasi bahaybat qiyofaga kirgan. Ikkinchi yo'nalishda esa himoya organlari-shohlar va suyakli zirhlari ham bo'lgan.

Mezazoy erasida sudralib yuruvchilarning hilma-hil sharoitga moslanishi idioadaptastiya yo'nalishida borgan. Natijada ixtiozavrlar, paleziozavrlar, uchar kaltakesaklar va boshqa organizmlar guruhlari paydo bo'lgan. Bu eradagi aromorfoz o'zgarishlarga qushlar, sut emizuvchilar hamda gulli o'simliklarning vujudga kelishini kiritish mumkin. Sut emizuvchilarda ham aromorfozlar sodir bo'lgan. Ularning ham nafas olish, qon aylanish organlari murakkablashgan, moddalar almashinuvi jarayoni tezlashgan. Bular terining jun bilan qoplanishiga, tana temperaturasining doimiy bo'lishiga imkon bergan.

Gulli o'simliklarda ham aromorfoz tipidagi bir qancha o'zgarishlar sodir bo'lgan. Gulning vujudga kelishi, qo'sh urug'lanish kabi o'zgarishlar ana shular jumlasidandir.

**4. Kaynazoy** erasi 60-70 million yil davom etgan va uchlamchi, to'tlamchi davrlarga bo'linadi. Uchlamchi davrda dastlabki yo'ldoshli sut emizuvchilar yashagan. Ularning vakili bo'lgan hasharotxo'r hayvonlardan dastlabki yirtqichlar paydo bo'lgan. Bu davrning birinchi yarmida yirtqich hayvonlar suv muhitiga ham tarqalgan va oqibatda kurakoyoqlilar, kisimonlar rivojlangan. Quruqlikdagi yirtqich formalardan dastlabki tuyoqli hayvonlar vujudga kelgan. Tuyoqlilar o'z navbatida juft tuyoqlilar, toq tuyoqlilar va xartumlilarning kelib chiqishi uchun asos bo'lgan. Bularning hammasi sut emizuvchilarning tuzilishi va hayot faoliyati sudralib yuruvchilarga nisbatanyuqori pog'onaga ko'tarilishiga sabab bo'lgan. Davrning boshlarida sut emizuvchilarning haltalilar kenja sinfi vakillari keng o'rin olgan. Davr oxiriga kelib yashash uchun kurashda yo'ldoshli sut emizuvchilar ulardan g'olib kelgan. Yo'ldoshli sut emizuvchi hayvonlarning qadimgisi hasharotxo'rlar turkumi bo'lib, undan uchlamchi davr mobaynida yo'ldoshlilarning boshqa turkumlari, shu jumladan primatlar kelib chiqqan.

To'rtlamchi davrda Shimoliy muz okeani muzlarini bir necha marta janubga siljishi va orqaga chekinishi yuz beradi. Muzlarning janubga tomon harakatlanishi iqlimni sovushi bilan juda ko'p issiqsevar o'simliklar janubga, muzlik orqaga chekinishi bilan yana shimol tomon tarqaladilar. O'simliklarning bunday takroriy migrastiyasi populyastiyalarni aralashib ketishiga, o'zgargan sharoitlarga moslasha olmagan

turlarning qirilib ketishiga, sharoitga moslashgan turlarning kelib chiqishiga sababchi bo'ladi. To'tlamchi davrga kelib odam paydo bo'lgan. Odam paydo bo'lishi o'simliklar va hayvonot olamining rivojlanishiga o'z ta'sirini ko'rsatgan. To'tlamchi davrga kelib odam evolyustiyasi tezlashadi. Mehnat qurollari yasash ulardan foydalanish keskin ravishda takomillashadi.

**Mavzu bo'yicha asosiy xulosalar:** Hayotning yuqorida tasvirlangan tuzilish darajalari evolyutsiya jarayoning umumiy strukturasi ifodalaydi. Xoldeyin va Oparin hayot paydo bo'lishidagi dastlabki xossasini har xil talqin qilganlar. Oparin hayot paydo bo'lishidan oldin moddalar almashinuv xossasi, Xoldeyin esa o'z-o'zini ko'paytira olish xossasi kelib chiqqan, degan fikrni quvvatlaydilar.

Yuqorida organik olam tarixiy rivojlanishining asosiy bosqichlari bilan tanishdik. Shajara daraxti o'simliklar va hayvonlarning ana shu guruhlari o'rtasidagi filogenetik munosabatlarni yaqqol ifodalaydi.

#### *Nazorat topshiriqlari*

1. Yerning va undagi turli qatlamlarning yoshini qanday aniqlash mumkin?
2. Yer geoxronologiyasi deganda nimani tushunasiz?
3. Yer taxminan necha yil ilgari paydo bo'lgan?
4. Arxey erasidagi dastlabki o'simlik vakillari
5. O'simlik va hayvonot olami vakillari qaysi eradan boshlab uchraydi?
- 6 O'simliklarni quruqlikka chiqishini qanday tushuntirasiz?
7. Mezazoy erasida aromorfoz va idioadaptastiyani kuzatish mumkinmi?
8. Nima uchun mezazoy erasida keskin o'zgarishlar sodor bo'lgan?
9. Uchlamchi davrdagi biosenozning asosini tashkil etuvchi omillarni ko'rsating.
10. Hayotga ta'rif bering?
11. Yerda hayot paydo bo'lishi to'g'risida qanday farazlarni bilasiz?
12. Hayot tushunchasining hozirgi zamon ta'rifi.
13. Hayotning tuzilish darajalari.
14. Ekosistemadagi barcha organizmlarni qanay guruhlarga ajratish mumkin?
15. Koastervatlar qanday hosil bo'ladi?
16. Hozirgi zamonda Yerda hayot qaytadan hosil bo'lishi mumkinmi?

#### **Mustaqil ish topshiriqlari:**

- 1-topshiriq: O'simliklarning quruqlikka chiqishini tushuntiring.
- 1.1. Yopiq urug'li o'simliklarning keng tarqalishiga sabab nima?
  - 1.2. Nima sababdan Kaynazoyning to'rtlamchi davriga kelib odam poyda bo'ldi?

### **MA'RUZALAR KURSI**

#### **MODUL-4: HUYAYRA BIOLOGIYASI. TIRIKLIKNING MOHIYATI VA DARAJALARI**

##### **REJA:**

1. Hujayraning tuzilishi va ahamiyati.
2. Xromosomalar morfologiyasi va ularning shakllari hamda uning to'plami.
3. Hujayra bo'linishi va ularning genetik hususiyatlari.

1. Hujayra so'zini birinchi marta ingliz olimi Robert Guk 1665 yilda fanga kiritdi. M. Malpigi, N.Gryu 1671 yilda o'simliklarning hujayraviy tuzilishini, A. Levenguk 1680 yilda hayvon hujayralari, eritrositlar va bir hujayralilarni birinch marta o'rgandilar. Hujayraning murakkab tuzilishga ega ekankigi to'g'risida

ma'lumotlar paydo bo'la boshladi. Chex olimi Ya. Purkine 1830 yilda hujayra ichida suyuqlik mavjudligini aniqlab, uni "protoplazma" deb atadi, ingliz botanigi R. Broun esa 1833 yilda yadroni kashf etdi.

Hujayraning asosiy qismini protoplast tashkil qiladi. Har bir hujayrada genetik apparat mavjud bo'lib, u eukariotlardayadroda, shakillangan yadrosi bo'lmagan prokariotlarda esa hukleotidlarda joylashadi. Hujayraning asosiy organidlari yadro, sitoplazma, mitoxondriya hisoblanib o'simlik hujayralarida bundan tashqari plastidalar ham bo'ladi. Sitoplazmada yana bir qancha argonellaar borligini ko'ramiz. Ana shular jumlasiga ribosomalar, endoplazmatik to'rlar, golji kompleksi, lizosomalar, hujayra membranalari, mikronaychalar, mikrofebrinlar va boshqa har-hil moddalar kiradi. Har bir hujayraning qismio'ziga hos muhimvazifani bajaradi. Masalan eukariotli organizmlardanafas olish jarayoni mitoxondriya membranalaida, oqsillarning sintez qiish ribosomalarda, yog'ar sintezi esa sferasomalarda ro'y beradi.

Hujayra hayotning hamma asosiy xususiyatlarini o'zida nmoyon qiluvchi eng kichik elementar tuzilmadir. Hujayralar o'z tuzilishiga ko'ra 2 guruha bo'linadi:

1. Prokariot hujayralar
2. Eukariot hujayralar.

**Prokariot hujayralar** Prokariot (yunoncha pro-oldin, karion-yadro so'zlaridan olingan) hujayralar eng oddiy tuzilgan bo'lib, qadimiy organizmlardir. Yerda hayor rivojlanishining eng dastlabki bosqichlarida paydo bo'lib, hozirgi davrgacha saqlanib qolgan. Prokariotlarga bakteriyalar va ko'k-yashil suv o'tlari, sianobakteriyalar kiradi.

Prokariotlarda haqiqiy yadro orniga membrana bilan ajratilmagan genofor yoki nukleoid bo'lib, u bitta halqasimon xromosomadan iborat. Xromosoma tarkibida ikki spiralli DNK molekulasi, juda o'z miqdorda oqsil va RNK joylashgandir.

Prokariotlarda organoidlar rivojlanmagan. Ularda ichki membranalar bo'lmaydi, uning o'rniga hujayra membranasi burmalari mavjud. Bu burmalar bakteriyalarda plastidalar va mitoxondriyalar vazifasini bajarishi mumkin. Prokariotlarda 5000 dan 50000 gach ribosomalar bo'lib, ular eukariotlarnikidan farq qiladi. Prokariotlarda mitoz kuzatilmaydi. Ular ikkiga bo'linish yo'li bilan ko'payadi.

**Eukariot hujayralar** Bir hujayrali suv o'tlari va sodda hayvonlardan tortib, yuqori tuzilgan gulli o'simliklar, murakkab hayvonlar va odamlargacha bo'lgan hamma mavjudotlar eykariot organizmlarni tashkil etadi. Ularda haqiqiy yadro va organoidlar mavjud. Eukariot yunoncha eu-haqiqiy, yaxshi, karion-yadro so'zlaridan olingan. Hujayralar bir-biri bilan o'zaro bog'liq bo'lgan uchta tarkibiy qismdan tashkil topgan;

- 1) hujayra qobig'i, 2) sitoplazma, 3) yadro.

Eukariot hujayralarning kattaligi va shakli asosan ular bajaradigan funksiyalarga bog'liq bo'ladi. ularnina o'rtacha diametri 10 mkm dan 100 mkm gacha bo'ladi.

**2. Xromosomalar** juft nukleogiston iplardan tashkil topgan bo'lib, DNK molekulalari o'qi bo'ylab joylashgandir. Har bir elementlar ip tarkibiga ikkita molekula kiradi. Bir necha elementlar iplar bog'lami xromonemalarni, 2-4



xromonema esa xromosomani tashkil qiladi. Xromosoma modellari to'g'risida hozirgi vaqtda ikkita nazariya ma'lum.

1. Ko'p ipchali (polinema)
2. Bitta ipchali (uninema)

DNK molekulasi kompaktizatsiyaga uchraydi (spiralizatsiya yoki "garmoshka" taxlanishi).

Oxirgi vaqtda ko'p olimlar uninema modelini to'g'ri deb hisoblashadi. Xromosomalarning morfologik tuzilishida quyidagi qismlarni ko'rish mumkin.

**1. Sentromera-** xromosomani ikki elkaga bo'ladi va ularni birikkan joyi hisoblanadi. Funktsiyasi mitozdagi xromosomalarning xarakati bilan bog'liq.

**2. Telomera-** xromosomaning chekka qismi.

**3. Yelkalar-** uzunligi, sentrometalarning joylashishi va ikkilamchi tortmaning va yo'ldoshning bor yoki yo'qligiga qarab xromosomalarning bir nechta turlari mavjud.

- metosentrik (elkalari teng emas)-sentromera elkalarini noteng qismga dir. bo'ladi

- akrosentrik (noteng)-xaddan tashqari noteng. Elkalaring sentromeraga yaqin joylashgan qismi proksimal, uzoq joylashgan distal deb nomlanadi.

**4. Yo'ldoshlar** (satellit)-yumoloq yoki oval tanacha bo'lib, nozik xromatin ipchasi bilan xromosomadan ajralgan bo'ladi. Yo'ldoshga ega bo'lgan xromosomalar yo'ldoshli deb nomlanadi.

**5. Yadrocha zonasi**-ayrim ikkilamchi tortmalar yadrocha qismi bilan bog'liq bo'ladi. Bu takomilashgan qism yadrocha hosil qiladigan yoki yadrocha zonasi deb ataladi.

Bu erda DNK to'plangan va r-RNK sintezida muxim rolni bajaradi.

Xromosomalarning o'lchami metofazada nisbatan doimiylikka ega. Har xil turlarda xromosoma o'lchami 0,2 mkm dan 50 mkm gacha, yo'g'nligi 0,2-3 mkm gacha bolishi mumkin va organizmning sistematikadaturgan o'rni bilan bog'liq emas.

Eng kichik xromosomalar zamburug', suvo'tlarda. Yirik xromosomalar esa amfibiya va to'g'ri qanotli xashoratlarda topilgan. Masalan, drozofila so'lak bezlar hujayrasida gigant politen xromosomalar kuzatilgan. Politen xromosomalar somatik (tana) xromosomalardan 1000 marotaba katta bo'ladi, uzunluga 200 mkm.

Har bir turda xromosomalarning o'lchami, shakli va soni doimiy bo'lib, turni xarakterli belgisi deb hisoblanadi. Xromosomaning o'zgarishlari organizm belgi va xususiyatlarini o'zgarishlariga olib keladi.

Xromosomalarning soni har xil 2 tadan (askaridada) 1260 tagach (paporotniklarda) bo'ladi<sup>2</sup>.

Somatik hujayralarda dirloid (2n), jinsiy hujayralarda esa gaploid (n) to'plam bo'ladi. Juftli xromosomalar gomologik xromosomalar deb nomlanadi.

Har bir turga oid somatik hujayralarda diploid to'plamida xromosomalarning soni, o'lchami va shakli kariotip deb nomlanadi. "Kariotip" terminini sovet olimlari

---

2. Michael L. Cain Steven A. Wasserman Jane B. Reece Lisa A. Urry Peter V. Minorsky Robert B. Jackson CAMPBELL BIOLOGY

L.N. Delone va G.A. Leviskiy fanga kiritishgan. Kariotipning grafik ko'rsatishi, cxema tarzida ifodalanishi idiogramma (kariogramma) deb nomlanadi. Ayrim vaqtlarda har xil turlarning diploid soni bir xil bo'ladi, masalan, pashshalarda 6 ta, yoki mushuklar oilasida 36 ta xromosoma bo'lib, kariotipda xatto xromosomalarning morfologiyasi o'xshaydi. Kariotiplarni o'rganadigan fan kariologiya deyiladi. Ayrim o'simlik turlarida xromosoma soni  $3n$ ,  $4n$ ,  $6n$  va x.o. bo'ladi. bu poliploidiya xodisasi masalan,  $4n=28$ ,  $6n=42$ .

Undan tashqari ayrim o'simlik va xayvon turlarida (makkajo'xori, javdar, ayrim xashoratlarda) diploid to'plamidan tashqari qo'shimcha xromosomalar uchraydi. Diploid to'plami xromosomalari A belgilansa, qo'shimcha xromosomalar esa B bilan belgilanadi. Agar B xromosomalarning soni ko'payib kesa, (10 tadan ortiq) organizmlarning hayotchanligi va nasl qoldirishi susayib ketadi.

Odamda  $2n=46$  xromosoma mavjud. Har ikkala jinsda farq qilmaydigan xromosomalar 44 autosoma, erkaklarda XY, ayollarda XX jinsiy xromosomalar bo'ladi. odam kariotipida boshqa turlarga o'xshab aneuploidiya kuzatiladi. Aneuploidiyada ayrim gomologik xromosomalar soni ortish yoki kamayishi mumkin, masalan 47 xromosoma bo'lishi mumkin (Daun sindromi).

3. 1837-1838 yillarda M. Shleyden va T. Shvann tomonidan yaratilgan hujayra nazariyasi 1855 yilda Rudolf Vixrov ishlari yordamida kengaytiriladi -,,, . Shuning uchun olimlar hujayra tuzilishini va uning bo'linishini chuqur o'rgana boshladilar.

Bo'linish tirik organizmning o'sishi, rivojlanishi va ko'payishi bilan bog'liq. Ona hujayraning qiz hujayralarigach vaqt davomi va unda bo'ladigan xodisalarning ketma-ketligi hayotiy yoki hujayra sikli deb nomlanadi. Hujayra sikli uchta asosiy davrlardan iborat:

1. Interfaza
2. Kariokinez (k)
3. Sitokinez (s)

Odatda sitokinez va kariokinezni olimlar "mitoz" deb nomlashadi. Hujayra ikki marta ketma-ket bo'linish orasida interfaza o'tadi. Bu davrda yadro nozik ipchalardan iborat bo'ladi, tur shaklida ko'rinadi. Bu stadiyada yadro tinch xolatda bo'lib ko'rinsa-da, aslida unda kuchli moddalar almashinuvi prosessi sodir bo'ladi.

Interfaza uchta davrga bo'linadi:

1. Prosintetik ( $G_1$ )
2. Sintetik (S)
3. Possintetik ( $G_2$ )

$G_1$ - Mitoxondriya, xloroplast, endoplazmatik to'r, lizosoma, Golji apparati, vakuola va pufakchalar hosil bo'ladi. Yadrocha, i-, p-, t-RNKlar hosil qiladi, ribosomalar paydo bo'ladi. Hujayra struktura va funksional oqsillarni sintez qiladi, hujayra o'sadi, unda metabolizm prosesslari aktiv o'tadi.

S- DNK replikasiya bo'ladi, gistonlar (har bir DNK ipi oqsil bilan birikadi) hosil bo'ladi, har bir xromosoma 2 ta xromatidaga aylanadi.

$G_2$ - mitoxondriya va xloroplastlar bo'linadi, ATF sintezlanadi. Sentirolalar ikkilanadi va urchuq iplari hosil bo'la boshlaydi.

Mitoz hujayra hayot siklining tarkibiy qismidir. Kariokinezda yadro, sitokinezda esa sitoplazma bo'linadi.

### *Mitoz fazalari.*

**Profaza-** xromosomalar spirallanib yo'g'onlashadi. Har bir xromosoma 2 ta xromatidaga aylanadi. Ularni 1 ta sentomera bir biriga bog'l'ib turadi. Profaza oxirida yadro membranasi maydalanib, sitoplazmaga tarqalib ketadi, yadrochalar kichiklashadi, chunki ularning NK-lari xromatidalariga o'tadi. Undan tashqari, profazaning oxirida sentriollar 2 ta qutblarga tarqaladi. Keyinroq ulardan axromatin iplari paydo bo'ladi. (Ular mikronaychalardan iborat). Bo'linish vertenosi faqat hayvon va tuban o'simliklarda kuzatiladi.

**Metafaza-** xromosomalarning spirallanishi eng yuqori darajaga etadi. U sentomeralar hujayraning ekvator qismiga borib bir tekislikda joylashadi. Har bir xromosoma bir biriga paralell joylashgan xromatidlardan iborat bo'ladi. Axromatin ipchalarning bir qismi bir qutbdan ikkinchi qutbga uzluksiz ravishda davom esa, ikkinchi qismi xromosomalarning sentromerasiga perpenduklar ravishda tutashadi.

Sentriolalarning bo'linishi boshlanadi. Natijada hujayraning har bir qutbida diplosoma hosil bo'ladi. Sentriolalar mitoz dukini tashkil qiladilar. Sentriolalar yo'qolgach o'imliklarda, mitoz dukini qutb qalpoqchalari asosiy plazmaning zichlashgan joyi bo'lib, sentriolasizlangan sentrosfera hosil bo'ladi.

Mitoz dukidagi mikronaychalar bir necha xil bo'ladi. Biri xromosomalarning sentromeralariga birikkan bo'lsa, ikkinchilari esa bir qutbdan qarama-qarshi qutbga cho'zilgan, uchinchi esa (o'simliklarda) qutb qalpoqchalariga bitiktirilgan.

**Anafazada-** axromatin ipchalari qisqara boshlaydi. Sentomera va xromotidalar bo'linadi. Xromotidalar bir daqiqada 1 mmk tezlikda xarakat qiladi. Undan tashqari o'simlik hujayrasida fragmoplast hosil bo'ladi (fragma-to'siq grekcha). U hujayraning ekvarorial tekisligida joylashgan va uning anir shakllangan plazmatik strukturasi bo'ladi. Fragmoplast avval duk shakliga ega bo'lsa, keyinchalik u yassilanadi va ikki tomonlama qavarik linza shakliga kiradi. Bo'linayotgan hujayraning ikkala yadrosi hujayra markazi tomon surilib, fragmoplastning ikki tomoniga yopishib qolgandek to'xtab qoladi. Fragmoplast atrofida Golji apparati va pufakchalar to'planadi.

**Telofazada-** xromosomalar qutblarga to'planadi, chegaralari yo'qolib ketadi, ular dispirlashib, uzunlashadi. Vereteno ipchalari yo'qolib ketadi, sentriollar replikasiyaga uchraydi, 2 ta yadro hosil bo'ladi. Yadro membranasi tiklanadi. Yadrochalar ko'rinib qoladi.

Shu bilan kariokinez tomom bo'ladi. Keyinchalik sitokinez boshlanadi. Golji pufakchalaridan hujayra plastinkasi hosil bo'ladi yoki sitoplazma o'rtasidan hosil bo'lgan hujayralarda xromotidalar 2 marta kamaygan bo'ladi. Mitozning davomi 30 daqiqadan 3 soatgacha boradi. Unda profaza 25-30, metafaza 6-15, anafaza 8-14, telofaza 10-40 daqiqa davom etadi. Mitozda irsiy belgilar ona hujayradan qiz hujayralarga o'zgarmay o'tadi.

Har xil faktorlar ta'sirida mitozning borishi izdan chiqadi. Masalan, nurlar, ximiyaviy moddalar ta'sirida. Natijada xromosomalar bo'linib ketishi, yopishib qolishi, xromotidalar bit biridan ajrab keta olmasligi mumkin. Mitozda ko'p qutbli, simmetrik, assimetrik, sitokinezning kechishi va yoki butunlay bo'lmasligi kabi xodisalar ro'y beradi. K-amitoz mitoz apparatining (duk, sentomera, sentriollar, qutb qalpoqchasi) zararlanishi patologik xodisalardir.

Hujayra bo'linishi metafazada to'xtab qoladi.

Endomitoz bo'linishida xromosomalar sonining va miqdorining keskin ko'payishi kuzatiladi. Agar bo'linadigan hujayralarning past darajali muxitga yoki urchuq mikronaychalarini buzilishiga olib keladigan moddani (kolxisinni) ta'sir qilsaq, hujayra bo'linishi to'xtaydi, bunda xromosomalar qutblarga o'tmasdan yiriklashadi, yadro qobig' bilan o'raladi. Natijada yangi katta yadrolar hosil bo'lib, xromatidalar soni  $4n$  ga teng bo'ladi va DNK miqdori ham  $4n$  ga teng bo'ladi. Demak, poliploid hujayra hosil bo'ladi.

Agar mitoz somatik hujayralarda o'sa va jinssiz ko'payishning xarakterli belgilaridan bo'lsa, meyozi jinsiy hujayralarda sodir bo'ladi. Meyozi grekcha "meyozis" so'zidan olingan bo'lib kamayish demakdir. Bu yadro bo'linishining mutakkab prosessi bo'lib, har xil holardan diploid holatdan gaploid holatga o'tadi.

### ***Meyoz fazalari:***

Meyozning birinchi bo'linishi o'z ichiga 4 fazani oladi; profaza-1, metofaza-1, anafaza-1 va telofaza-1.

**Pofaza-1** da yadro struktura elementlarida chuqur va murakkab o'zgarishlar boradigan va juda uzoq davom etadigan faza bo'lib, o'z navbatida 5 ta bosqichda o'tadi.

Leptonema- ingichka ip bosqichi

Zigonema- juftlanish bosqichi

Paxinema- konyugasiya va zichlashuv bosqichi

Diplonema- buralgan ip bosqichi

Diakinez- xarakar bosqichi.

**Leptonema** bosqichida xromosoma spirallari maksimal yozilib ketadi. Ular ingichka iplar holida yaxshi ko'rinadi. Bu iplarning davomida sharsimon yo'g'nashgan xromosomalar monovalentlar deyiladi. Bularning umumiy soni turning diploid xromosoma soniga teng bo'ladi.

**Zigonema** bosqichida konyugasiya hosil bo'ladi. gomologik xromosomalar juft-juft bo'lib, bir-biri bilan yaqin joylashadi.

So'ngra ular bir-biriga zichroq yopishib keladi va bir xil uchastkalari bilan tutashadi. Gomologik xromosomalar bivalentlari shu tartibda hosil bo'ladi.

**Paxinema** bosqichida xromosomalar konyugasiyasi tugaydi. Xromosoma juftlari yaxshi ko'rinadi. Ularning to'rtta xromatidalaridan tuzilganligi ko'rinib, har xil xromosoma ikki barovar ortgani kuzatiladi. 4 xromatidning yaqin joylashgan juftlari biri ikkinchisi atrofida chirmasha boshlaydi. Daniya olimi Yansens aytishicha, xromatidalar bir-biri atrofida chirmashayotganda uzilib ketishi mumkin. Xromatidning uzilgan joylari boshqa xromatidaning uchiga ushlanib qolib kimbinasiyalashgan xromatidalar hosil bo'lishi mumkin. Bir-biriga chirmashgan xromosomalarning yopishgan joylariga xiazma deyiladi.

**Diplonema** bosqichida konyugasiyada turgan bivalent xromosomalar bir-birlaridan ajralib keta boshlaydi. Xromosomalarning bir-birlaridan ajralishi sentromeradan boshlanadi. Lekin ajralish oxiriga yetmaydi, chunki xromatidalar bir xromosomadan ikkinchi xromosomaga o'tishi natijasida bir-biriga chirmashgan bo'ladi. Xromosomalar bog' hosil qiladi.

**Diakinez** bosqichida bivalentlardagi xromosomalar kuchli qisqaradi. Xromatidalar eng ko'p buraladi va yo'g'onlashadi. Juft xromosomalar bir-birini itarishib yadroda bir tekis joylashadi. Shu bilan meyoznining profaza-1 davri tugaydi.

Bulardan keyin yadro eriydi, yadrocha yo'qolib ketadi, axromatin iplari hosil bo'ladi. Hujayraning ekvatorial tekisligida bivalentlar qo'shilib ketadi. Shu davrda ularni sanash qulay bo'ladi.

**Metofaza-1** da duk paydo bo'ladi va har bir bivalent hujayraning ekvator zonasida joylashadi. Bivalentlarda ikkitadan sentromera bo'lgani uchun ularning yo'nalishi mitoz metofazasidan farq qiladi. Ikkala sentromera ekvator tekisligi va hujayra qutblariga nisbatan simmetrik joylashadi. Xromosoma sentromeralari duk iplariga bog'lanadi.

**Anafaza-1** da gomologik xromosomalar hujayra qutblariga tortilib ketadi. Dixromatidalik xromosomalarning spirallari qaytadan yozilmaydi. Bunda 2 ta hujayra hosil bo'lib, har birida ona hujayranikidan 2 marta kam xromosoma qoladi. Shundan keyin ikkala hujayra qisqa vaqt davomida kelgusi bo'linishga tayyorgarlik ko'rgandan keyin gomotipik bo'linishga kirishadi. Bu bo'linish o'zining mexanizmiga ko'ra mitozdan kam farq qiladi, lekin ba'zan o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'ladi.

**Profaza-II** juda qisqa bo'ladi yoki bo'lmasligi mumkin.

**Metofaza-II** da ikkilanga xromosomalar ekvatorial tekisligiga tiziladi. Sentromeralar bo'linadi.

**Anafaza-II** da xromatidalar hujayra qutblariga tortiladi. Ular mitozdagi singari bir xil emas, ya'ni ularda krossingover ishtirok etgan bo'ladi. Shunday qilib, meyoznining birinchi bo'linishida kuzatilgan xromatidalar faqat ikkinchi bo'linishda bir-birlaridan ajrab qutblarga tortiladi. Hujayraning har bir qutbida gaploid sondagi xromosomalar qoladi. Telofazada yadro va yadrochalar shakillanadi.

Sitokinez sodir bo'ladi, ikki marta bo'linishgan so'ng gaploid sondagi xromosomaga ega bo'lgan ona hujayradan 4 ta gaploid sondagi qiz hujayra hosil bo'ladi.

Meyoz jarayonida hujayra 2 marta bo'linadi. Birinchi bo'linishi geterotipik va ikkinchi bo'linish gomotipik bo'linish deyiladi. Bular har xil fazalardan iborat bo'ladi. Bu ikkala bo'linish davomida bir hujayradan 4 gaploid hujayralar hosil bo'ladi, xromosomalar faqat bir marta, birinchi bo'linishdagina ikki marta ko'payadi. Natijada har xil xromosoma dixromatidli bo'lib qoladi. Meyozning birinchi bo'linishidayoq gomologik xromosomalar konyugasiyaga uchrab xromosoma juftlarini hosil qiladi. Bu yerda diploid sondagi xromosomalar ma'lum sondagi bivalentlarga bo'linib ketadi. Keyinroq har bir juft xromosoma a'zolari hujayra qutblariga tortiladi. Har bir qutbda juftning bittadan gaploid sondagi xromosomalar ikki barobar ortadi. Juft xromosomalarning qutblarga tortilishi boshqa juftlarga bog'lanmagan holda boradi. Ota va ona xromosomalari ikkala qutbga teng miqdorda tortilmaydi.

Meyozning birinchi bo'linishi profazasida konyugasiya va sinapsislardan tashqari yana juda muhim jarayon krossingover jarayoni sodir bo'lib, gomologik xromosomalar xromatidalar orasida genlar almashadi.

**Mavzu bo'yicha asosiy xulosalar:** Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, eukariot va prokariot organizmlar ma'lum bir tuzilishga ega. Ona hujayradan qiz

hujayraga o'tgan yadro xromosomalardagi DNK asoslarining tizma tartibi kelajakda yadroda sintezlanadigan i-RNK ga olib o'tiladi. Meyoz prosesi bo'lmaganda edi, ular xar avlodda xromosomalar soni ortib ketgan bo'lar edi. Meyoz tufayli xromosomalar soni regulyatsiya qilib turiladi. Meyozni o'rganish va gametalarning hosil bo'lishini bilish gibridlar tarkibiy qismlarga ajralishining sitologik asoslarini, belgilarning nasildan-nasilga o'tishi, genom analizi hamda normal bo'lmagan changchilar va murtak xaltachalarining vujudga kelish sabablarini ochib beradi. Bu esa seleksiya va genetika ishlarida katta ahamiyat kasb etadi.

#### ***Nazorat topshiriqlari***

1. Hujayra teminini fanga kiritilishi.
2. Hujayra qanday tarkibiy qismlardan tashkil topgan?
3. O'simlik va hayvon hujayralari bir-biridan qanday farqlanadi?
4. Prokariot hujayralarning tabiatdagi ahamiyati.
5. Xromosomaning morfologik tuzilishini aytib bering.
6. Kariotip, idiogramma va kariologiya nima?
7. Mitoz va meyozi biologik ahamiyati.
8. Mitoz va meyozi fazalarini izohlang.
9. Xromosomalar sonining o'zgarish oqibatlari.

### **MA'RUZALAR KURSI**

## **MODUL-5: ORGANIZMLARNING KO'PAYISHI VA INDIVIDUAL RIVOJLANISHI**

#### **Asosiy savollar:**

1. Jinsiy hujayralarning morfologiyasi: tuxum hujayra. Spermatozoid.
2. Jinsiy hujayralarning rivojlanishi: Oogenez va spermatogenez.
3. Ontogenez va filogenez haqida tushuncha.

#### ***Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar:***

*Ovotsit, spermatozoid, sperma, spermatotsit, 1- tartib spermatotsitlar, 2- tartib spermatotsitlar, spermatogenez, ovogenez, preforatori, aletsital, gomoletsital, teloletsital, tsentroletsital, redo'qtion, ekvatsion bo'linish, birinchi va ikkinchi yo'naltiruvchi tanachalar. Ontogenez, filogenez, tariziy rivojlanish, neogenez, biologik, konsument, produsent, evolyutsiya, implontasiya*

#### ***1- savolning bayoni:***

Ko'pgina hayvonlar va o'simliklar maxsus differensiallangan, bir-biridan keskin farq qiladigan jinsiy hujayralar: erkaklik- spermatozoidlar va urg'ochilik- tuxum hujayralari ishtirokida jinsiy yo'l bilan ko'payadi. Bu hujayralar jinsiy bezlarda rivojlanadi va ixtisoslashishigacha organizmning qolgan barcha hujayralaridan farqlantiruvchi bir qator murakkab o'zgarishlarga uchraydi.

Spermatozoid (sperma- urug', zoo- hayvon, eidos- tur) o'ziga xos o'zgargan, juda mayda va harakatchan hujayradir. Barcha hujayralar kabi spermatozoidning ham yadrosi, odatdagi organoidlari bilan birga tsitoplazmasi ham mavjud. Tsitoplazmaning differensiallanishi uning harakat qilishiga sabab bo'ladi.

Har bir tur hayvonning malum shakldagi spermatozoidi bo'ladi, qamchisimon shakldagisi ko'proq uchraydi. Faqat qisqichbaqasimonlarning, ko'pgina yumaloq

chuvalChanglar va yana bazi bir hayvonlarning pufaksimon yoki boshqacha, ba'zan juda g'alati shakldagi spermatozoidlari uchraydi.

Spermatozoidlarda boshcha, bo'yincha, o'rta qismi va dumchasi farq qilinadi.

Boshcha – spermatozoidning oldingi qismini tashkil etib, doim kengroq, tsitoplazmaning yupqa qatlami bilan o'ralgan yadroga ega bo'ladi. Etilgan spermatozoidning yadrosi ryontgyonografik tadqiqotlarning ko'rsatishicha, kristall tuzilgan bo'ladi. Bunga sabab dezoksiribono'gleoproteid molekularining parallel joylanishidir. Yadro juda g'uj bo'lganligi tufayli asosiy yadro bo'yoqlari bilan intyonsiv bo'yaladi. Boshchada akrosomasi- vakuolga kiritib qo'yilgan, uncha katta bo'lmagan zich granulasi bor. urug'lanish paytida akrosoma ishtiroki bilan akrosoma ipi hosil bo'ladi. Boshchaning oldingi qismidagi tsitoplazma spermatozoidning tuxum hujayrasi qobig'i orqali kirishini osonlashtiradigan preforotoriy hosil qiladi.

Spermatozoidning bo'yinchasi bevosita boshchasiga tutashib turadi va uni o'rta qism bilan tutashtiruvchi qism bo'lib xizmat qiladi.

O'rta qismning o'q ipini tashkil qiluvchi fibrill bog'lamlari bo'ladi. Elektron mikroskop yordamida bu bog'lamlar 9 ta (ba'zan 18 ta) chetki va ikkita markaziy fibrillardan tuzilganligi aniqlandi, ya'ni kiprikchalarning fibrill tuzilishiga o'xshash tuzilgan. O'q fibrill bog'lami spiral joylashgan mitoxondriylar bilan o'rab olingan.

Dumcha-asosiy va so'nggi qismlardan tuzilgan. Dumchaning butun yoni bo'ylab, o'rta qismdagi kabi tuzilishdagi o'q fibrillar bog'lami cho'zilgan, lekin bu erda u so'nggi qismda deyarli yo'qolib ketuvchi tsitoplazmatik tolali qobiq bilan o'ralgan. Odatda dumcha juda cho'zilgan va uzunligi boshchadan bir necha marta ortiq bo'ladi.

Har- xil hayvonlarning spermatozoidlari turlicha uzunlikda bo'ladi. Spermatozoidlarning kattaligi bilan hayvonning katta- kichikligi o'rtasida hech qanday bog'liqlik yo'q. Masalan dyongiz cho'chqasining spermatozoidi- 100 mkm, xo'kizniki- 65 mkm, chuchmuqniki- 200 mkm, timsoxniki- 20 mkm, odam spermatozoidiniki- 70 mkm ga teng.

Spermatozoidlar jinsiy yo'llardan o'tayotganda qo'shimcha bezlardan ajratib chiqariladigan suyuqlikka tushib qoladi. Bu suyuqlik spermatozoid bilan birga sperma deb nomlanadi. Spermada spermatozoiddan tashqari hujayraviy elemiyontlardan leykotsitlar va ozroq miqdorda jinsiy yo'llar devorlaridan tushib turuvchi epitelial hujayralar ham bo'ladi.

Hayvonlarda spermatozoidlar miqdori millionlar bilan hisoblanadi. Odamning bir kub. sm. spermasida 60 mln. bunday hujayra bo'ladi.

Spermatozoidlarning asosiy xususiyatlaridan biri harakatlanishidir. Oldinga harakat qilish bilan bir vaqtda spermatozoid o'z o'qi atrofida ham aylanadi; u spiralsimon ilgarilanma harakat qiladi. Spermatozoidlar ancha tez, masalan, odam spermatozoidi bir daqiqada 3- 3,6 mm harakat qiladi.

Erkaklik jinsiy hujayralari yuqori darajada aktiv bo'lishi uchun energiya talab qiladi. Energiya'ning manbalari endogyon yoki ekzogyon yo'l bilan hosil bo'ladi. Masalan, sut emizuvchilarning spermatozoidlarida spermada, ya'ni spermatozoiddan tashqaridagi mahsulotda bo'ladigan fro'qtoza energiya manbai sifatida katta ahamiyatga ega.

Spermatozoidlarning harakatsiz turishi hamisha hayot qobiliyatini yo'qotganlik ko'rsatkichi bo'lavermaydi. Spermatozoidlar erkaklik jinsiy bezlarida ko'p to'planib

qolganida va kislorod etishmaganda ulardagi moddalar almashinuvi juda past darajada bo'lganligi sababli ular ojiz bo'lib qoladi. Biroq spermatozoidlar yashash qobiliyatini yo'qotmaydi: erkaklik jinsiy yo'llaridagi qo'shimcha bezlarning ajratmalari bilan spermalar suyultirilganda, spermatozoidlardagi moddalar almashinuvi oshadi va ular aktiv harakatlana boshlaydi. urug'lanish vaqtida spermatozoidlar juda aktiv bo'ladi. Ular, ayniqsa, muhit reaksiyasiga va temperaturaga sezgirdir. Kuchsiz ishqoriy va 30-35<sup>0</sup> S temperatura ( issiqqonlilar uchun) ularning aktivligi birmuncha oshadi. Kislotali muhitda aksincha, spermatozoidlar sust harakatlanadi yoki butunlay harakatsiz bo'lib qoladi.

Agar spermatozoidlar organizmdan tashqarida ushlansa, muhit sharoitini suniy o'zgartirib, ulardagi moddalar almashinuvini pasaytirish va shu asosda ularning hayotini uzaytirishni tartibga solish mumkin. Bu, ayniqsa chorvachilik praktikasida , suniy urug'latish tadbirlarida, ish sharoitiga ko'ra spermani bir necha oy davomida, ya'ni spermatozoidlarnig urg'ochilik jinsiy yo'llaridagi hayotini uzaytirishi uchun saqlashga to'g'ri kelganda katta ahamiyatga ega bo'ladi. Har- xil hayvonlarda bu muddat turlichadir. Ba'zi bir baliqlarda aktiv holatdagi spermatozoidlar bir necha daqiqa va hatto sekunddan keyin ham nobud bo'ladi. Yuqori darajada tuzilgan umurtqalilarda ular bir qancha uzoqroq: sigirda- 25- 30 soat, qo'yda- 36 soat, qo'yonda- 8- 12 soat davomida saqlanadi. Odamda spermatozoidlarning hayoti xotinlar jinsiy yo'llarida 5 dan 16 kungacha davom etadi. Ko'rshapalaklar va hasharotlarning spermatozoidlari aktivlgi birmuncha uzoq vaqt saqlanadi. Ko'rshapalaklar kuzda jinsiy qo'shiladi, lekin urug'lanish faqat bahorda boshlanadi. Ko'pgina hasharotlarning urg'ochilarida shunday spermatozoidlar juda uzoq muddat saqlanadigan urug' qabul qilgichlari bo'ladi, masalan, asalarilarda spermatozoidlar bir necha yillar davomida saqlanadi.

Tuxum yoki tuxum hujayrasi urug'lanishga va keyinchalik rivojlanishga moslashgan, maxsus differensiallashgan hujayradir. Tuxumlar spermatozoidlarga qaraganda shaklan bir xil bo'ladi. Ko'pchilik hayvonlarda ular yumaloq, kamdan kam ovalsimon yoki cho'zinchoq bo'ladi. Yadro odatda tuxum hujayrasi shaklida va yaqqol ifodalangan stro'qto'rali bo'ladi. Tuxumda ko'p miqdorda tsitoplazma bo'lib, bu barcha hujayralarda umumiy bo'lgan organoidlardan tashqari, maxsus oqsilli kiritma – sariqlik saqlaydi. Sariqlik embrionning rivojlanishida katta ahamiyatga ega.

Tuxum hujayralarida goh ko'p miqdorda, goh kam miqdorda sariqlik bo'ladi. Ba'zi hayvonlarning tuxum hujayrasida umuman sariqlik bo'lmaydi.

Tuxumlarning tuzilishi ulardagi sariqlik miqdori bilan belgilanadi. Sariqlik miqdoriga va uning tsitoplazmada tarqalishiga qarab tuxumlar tubandagi xillarga bo'linadi:

Aletsital – sariqligi bo'lmagan tuxumlar,

Gomoletsital – sariqligi kam va bu sariqlik protoplazmada bir tekisda tarqalgan tuxumlar;

Teloletsital – sariqligi o'rtacha (amfibiylarda) va ko'p (qushlar va reptiliylarda) miqdorda bo'lgan va bu sariqlik tsitoplazmada qutbiy joylashgan tuxumlar.

Tsentroletsital – sariqligi juda ko'p miqdorda bo'lgan va markazda joylashgan tuxumlar.



Tuxum hujayrasida sariqlikning ko'p miqdorda bo'lishi uning qutbli bo'lishiga sabab bo'ladi, chunki og'irligi tufayli u ko'pincha hujayraning pastki qismida joylashadi (tsentroletsital tuxumlar bundan mustasnodir). Qutblanish amfibiy tuxumlarida, ayniqsa, ularning kuchli pigmyonti ko'p turlarida juda yaxshi ko'rinadi. Bunday tuxumlarning sariqlikning asosiy qismi to'plangan pastki yarmi - tiniq, ayni vaqtda yuqorigi-pigmyontlashgan eri-qoramtir bo'ladi. Biroq qutblanish boshqa belgilar| masalan, yo'llovchi tanachalarning hosil bo'lish joyi bilan, mikropilyoning (agar u bo'lsa) o'rni bilan, spermatozoid kiradigan joy (mikropile bo'lmagan taqdirda) va hokazolar bilan ham aniqlanishi mumkin.

Tuxumning sariqligi kam yoki butunlay bo'lmagan yuqorigi yarmi animal qutbi deb, uning asosiy massasi to'plangan pastki yarmi esa, vegetativ qutbi deb ataladi. Animal qutbni vegetativ qutb bilan bog'lovchi taxminiy chiziq tuxum o'ki deyiladi.

Tuxum hujayralarida maxsus tuxum qobiklarining bo'lishi ularning harakterli xususiyatidir. Tuxum qobiklari tuxumning, ayniqsa uning o'lchami katta bo'lganda, shakli va tuzilishini o'zgartirmay saqlashiga imkoniyat tug'diradi. Qobiklar tuxumni qurib qolishdan saqlaydi, bu esa uning quro'qlikda ham rivojlanishida tashqi muhitning mexaniq va boshqa ko'pgina ta'sirotlaridan saqlanishida ahamiyatga ega. Har xil hayvonlarning tuxum qobiqlari g'oyat turli-tumanligi bilan farqlanadi. Shunga qaramay, ular uch gruppagagina - birlamchi, ikkilamchi, uchlamchilarga bo'linadi.

Birlamchi qobiqlar tuxumning yuza, zich qatlamidan iborat bo'lib, tuxumning o'zi hosil qiladi. Bunga sariqlik qobigi yoki uruglanish qobigi eng tipik misol bo'la oladi. Odatda, u uruglanishga qadar, tuxumning rivojlanishi paytida hosil bo'ladi, lekin ko'rinmaydi. Tuxumga spermatozoid kirgandan keyin sariqlik qobigi tuxum yuzasidan ajraladi va osongina bo'linib qoladi. Ikkilamchi qobiklarni tuxumni oziqlantiruvchi hujayralar ishlab chiqaradi. Bunga hasharotlar tuxumlaridagi zich qobiq misol bo'lishi mumkin. Bu qobiq xitinga Yaqin bo'lgan modda bilan to'yingan bo'ladi. Ko'pgina hayvon tuxumlarining birlamchi va ikkilamchi qobiqlarida bir yoki bir necha teshik - mikropile bor bo'lib, bular orqali spermatozoidlar o'tadi.

Uchlamchi qobiqlar tuxum uchun mustahkam himoyachi bo'lib, ulardan ba'zilar rivojlanatgan embrion uchun oziq ham bo'la oladi. Ular, tuxum yo'lidan o'tayotgan vaqtda hosil bo'ladi, demak ularni jinsiy yo'llardagi bezlar ajratib chiqargan mahsulotlar deb qarash kerak. Bu qobiqlarga qushlar tuxumining oqsili va po'chogi, amfibiy tuxumlarining studyonli qobigi misol bo'ladi.

Tuxum hujayralari ularni urab turgan muhit sharoitiga temperaturaning o'zgarishiga, kimyoviy tarkibning o'zgarishiga, ryontgyon nurlariga, ultrabinafsha nurlarga va boshqalarga juda sezgir bo'ladi. Hayvon chiday oladigan darajadagi temperaturaning bir oz ko'tarilishi bilan tuxum hujayralari nobud bo'ladi. Bu ryontgyon nurlari ta'sirida ham kuzatiladi uning tuxumdon to'qimalarini qo'zgatuvchi dozasi tuxum hujayralarini nobud qiladi. Bunda jinsiy hujayralar qanchalik yosh bo'lsa, ular nurlantirishga shunchalik sezgir bo'lishi aniqlangan.

*2- savolning bayoni:*

Jinsiy hujayralar jinsiy bezlarda rivojlanadi. Spermatozoidlar urug'donlarda, tuxum hujayralar esa tuxumdonlarda rivojlanadi.

Spermatozoidlarning rivojlanish tsikli spermatogenez (sperma urug', genesis - rivojlanish), tuxum hujayralarining rivojlanishi ovogenez (ovum - tuxum) deb ataladi. Jinsiy hujayralarning rivojlanishi ularning urug'lanishga va embrionning kelgusidagi rivojlanishiga tayyorgarligi bilan tamomlanadigan murakkab protsessdan iboratdir. Jinsiy hujayralarning urug'lanishga tayyorligi ularning o'ziga xos tuzilganligi bilangina belgilanmaydi; bunda yadro moddasining regulyatsiyasi muhim ahamiyatga ega. Yadro moddasi kamayadi. Hujayralarning redo'qtsion bo'linishi protsessida o'sish davrida yadroning o'zgarishi bilan boshlanadigan va kam miqdorda yadro moddasi bo'lgan hujayralarning hosil bo'lishi bilan tugallanadigan protsessning hammasi meyozis (meiosis - kamayish, regulyatsiya) deb ataladi.

Spermatogenez birlamchi jinsiy hujayra - spermatogoniydan boshlanadi va to'rt davrga: 1) ko'payish, 2) o'sish, 3) etilish, 4) shakllanish yoki spermiogenezlarga bo'linadi.

Spermatogoniylar xromatini yirik, ancha intyonsiv bo'yalgan bo'lakchalar holida bir tekisda tarqalgan, nisbatan katta yadroli odatdagi hujayralardir. Ko'payish davrida spermatogoniylar mitotik yo'l bilan intyonsiv bo'linadi. Bu ular miqdorining birmuncha ortishiga olib keladi. Spermatogoniylarning bo'linish soni turli hayvonlarda turlicha bo'ladi. Ma'lum tur uchun uni qanchalik doimiy bo'lishini aytish qiyin, chunki bitta birlamchi hujayra avlodini hisoblab chiqish har vaqt mumkin bo'lavermaydi. Agar dastlabki bitta spermatogoniyning hosilalari, masalan, ba'zi bir suyakli baliqlardagidek, ayrim tsistada rivojlansagina, hisoblash oson bo'lishi mumkin. Spermatogoniy qobiqlari oson o'tkazuvchan bo'ladi va ular orqali kiruvchi oziq moddalar hujayralarning intyonsiv bo'linishi uchun energiya manbai bo'lib xizmat qiladi. Bir qancha ketma-ket mitotik bo'linishlardan so'ng o'sish davri keladi, bu davrda jinsiy hujayralar bo'linmaydi. Shamiladigan oziq moddalar tsitoplazma tomonidan assimilyatsiya qilinadi va hujayraning intyonsiv o'sishiga sabab bo'ladi. Jinsiy hujayralar - birinchi tartib spermatotsitlar bo'lib qoladi. O'sish davrida ularning yadrosida turli o'zgarishlar ro'y beradi; bu o'zgarishlar navbatdagi davrda sodir bo'adigan redo'qtsion bo'linishga tayyorgarlik hisoblanadi. Yadro moddasining kamayishiga tayorlanish mexanizmini askaridaning erkaklik jinsiy hujayralari misolida tushuntiramiz. Ularda to'rttadan xromosom bo'ladi, o'sish davrida bu xromosomlar juft-juft bo'lib joylashadi, keyinchalik esa ulardan har biri, huddi oddiy kariokinezdagiday, ikkiga ajralib ketadi. Buning natijasida xromosomli gruppada endi ikki xromosomdan emas, balki to'rttadan tuziladi. Bu gruppalar tetrada (tetra - to'rtta) lar deb ataladi. Tetradalar soni ham dastlabki xromosomlar soniga nisbatan ikki marta ozaygan, va askaridada bayon etilayotgan hodisada ular ikkita bo'ladi. Ularning hosil bo'lishi o'sish davrining oxiriga kelib tugallanadi.

Jinsiy hayot tsikli fasliy bo'ladigan hayvonlarda o'sish va etilish davrlari orasida pau'za keladi, boshqa hayvonlarda erkaklik jinsiy hujayrasi uning o'sishi tamomlanishi bilanoq etiladi.

Etilish davri hujayraning ikki marta bo'linishi bilan harakterlanadi. Birinchi bo'linishda qiz hujayralarga har bir tetradadan bir juftdan xromosomlar tarqaladi. Buning natijasida hosil bo'luvchi hujayralar endi tetradalar emas, balki juft gruppalarni saqlaydi. Etilishning bu birinchi bo'linishi redo'qtsion bo'linish deb ataladi, hosil bo'luvchi qiz hujayralar esa, ikkinchi tartib spermatotsitlar deyiladi.

Etilishning ikkinchi bo'linishida ikkinchi tartib spermatotsitlarda juftlar hosil qiluvchi, ilgari ayrilib ketgan xromosomlar yangidan hosil bo'luvchi hujayralarga tarqaladi. Bu bo'linish ekvatsion bo'linish deb nomlangan. Bunda hosil bo'luvchi hujayralar spermatidalar deb ataladi. Bo'linish tartibi har xildir| birinchisi - ekvatsion, ikkinchisi - redo'qtsion bo'lishi mumkin. Lekin u holda ham, bu holda ham etilishdagi bo'linishlar natijasida hujayralarning har birida ikki marta kam xromosomlar bo'ladi. Askaridada u ikkiga tengdir<sup>3</sup>.

Shunday qilib, yadro moddasi etilishning bo'linishlaridan birida, ayni redo'qtsion bo'linishida hujayra tanasi juft-juft joylashgan xromosomlarning ajralmasdan tarqalishi bilan bir vaqtda bo'lingani uchun kamayadi.

Etilishdan so'ng rivojlanishning so'nggi - to'rtinchi shakllanish davri keladi, bunda spermatida spermatozoidning murakkab shakliga ega bo'ladi.

Etilishning ikkinchi bo'linishi natijasida hosil bo'lgan spermatida tipik yumaloq hujayradir.| Yadrosida stro'qtura yaxshi ifodalangan, tsitoplazmada esa shakllangan spermatozoidlarda kuchli o'zgargan holda bo'luvchi barcha organoidlar bo'ladi. Spermatida hiyla kichik hujayradir, chunki u o'sishini etilish davri boshlanguncha to'xtatgan birinchi tartib spermatotsitning ikki marta bo'linishi natijasida hosil bo'lgandir. Shunga qaramasdan unda tsitoplazmaning nisbiy miqori, undan hosil bo'luvchi spermatozoiddagiga nisbatan ko'pdir.

Hujayraning keyinchalik oldingi uchi bo'lib qoladigan qismiga yadroning ko'chishi bilan spermatozoid shakllana boshlaydi. Shuning bilan birga yadro, yadro shirasining ajralib chiqishi tufayli quyuqlashadi va spermatozoidga xos bo'lgan boshcha shaklini oladi. Ayni zamonda ikkala tsyontriollar ularni o'rab turuvchi tig'iz sferadan chiqib ketadi va hujayraning yadro ko'chib o'tuvchi tomoniga qarama-qarshi qismida bo'lib qoladi. Shu bilan birga ular hujayraning uzun o'qiga shunday joylashadiki, ulardan bittasi ikkinchisiga nisbatan yadrodan uzoqroqda bo'lib qoladi. Birinchisidan hujayradan chiqib ketuvchi va dumning o'q ipiga aylanuvchi hivchin o'sib chiqadi. Protoplazmaning tsyontriollar bilan chegaralangan qismi bo'yinchani hosil qiladi. Tsyontriollar bilan yonma-yon joylashgan ichki to'rsimon apparat hujayraning oldingi qismiga ko'chib o'tadi va akrosoma hosil bo'lishida ishtirok etadi. Spermatidlar organoidlarining qaytadan tuzilishi bilan parallel holda tsitoplazma yadrodan borgan sari ko'proq ajraladi va o'k ip bo'ylab sirg'alib tushadi. Tsitoplazmaning ozroq qismi dumning uchida uncha katta bo'lmagan hoshiya shaklida qoladi, vaholanki, ko'p qismi hujayradan tamoman chiqib ketadi. Yadroning quyuqlanishi davom etadi va gujlanib qoladi. Barcha bu qayta tuzilishlar natijasida qamchisimon spermatozoidlar shakllanadi. Ular shakllarining turli-tuman bo'lishiga spermatidlardan shakllanish protsessidagi ba'zi bir tafovutlar sabab bo'ladi.

Ovogenez birlamchi jinsiy hujayra - ovogoniy (oogoniy) dan boshlanadi va uch davrga bo'linadi: 1) ko'payish, 2) o'sish va 3) etilish.

Ko'payish davrida ovogoniylar mitotik bo'linadi, bu esa hujayralar sonining anchagina ortishiga sabab bo'ladi. Ovogoniy bo'linishlarining soni haqida ham

---

<sup>3</sup>Michael L. Cain Steven A. Wasserman Jane B. Reece Lisa A. Urry Peter V. Minorsky Robert B. Jackson CAMPBELL BIOLOGY

spermatogoniy bo'linishlarining soni tugrisidagi narsani aytish mumkin, spermatogoniylar kabi ovogoniylar ham oziq moddalarni oson o'tkazadi.

Bir qancha mitotik bo'linishlar o'tishi bilan hujayralar o'sish davriga o'tadi, bu vaqtda ovogoniy birinchi tartib ovotsitga aylanadi. Birinchi tartib ovotsit ham ovogoniy singari, oziq moddalarni oson o'tkazadi. Elektron mikroskop tadqiqotlari orqali ovotsitlarning (amfibiya va sut emizuvchilarda) qobig'ida bu hujayralarning shimuvchi yuzasini anchagina oshiradigan mikrovorsinkalar topilgan.

Ovogenez vaqtida ovotsitning tsitoplazmasida va yadrochalarida RNK miqdori ortadi. Bu, unda shu kislota bilan bog'liq bo'lgan oqsil sintezining aktivligini ko'rsatadi.

O'sish kichik va katta davrlarga bo'linadi. Ulardan birinchisida ovotsit tsitoplazmaning ortishi hisobiga o'sadi; yadroning hajmi bir oz o'zgaradi. Katta o'sish davrida hujayraga kirayotgan oziq moddalar donchalar yoki plastinkalar ko'rinishida ajraladigan maxsus oqsil - sariqlikning hosil bo'lishiga ketadi. Bir xil hayvonlarda u ko'p hosil bo'ladi va shunga ko'ra tuxum anchagina kattalashib ketadi; boshqalarda u kam ajraladi va katta o'sish davrida tuxumning kattaligi unchalik o'zgarmaydi. Sariqliq to'planishi sababli urg'ochilik jinsiy hujayralarining o'sish davri erkaklik hujayralaridagiga nisbatan anchagina uzunroqdir.

Birinchi tartib ovotsit yadrosida yuz beradigan murakkab o'zgarishlar birinchi tartib spermatotsit yadrosida kuzatiladigan o'zgarishlarga o'xshaydi va tetradalar hosil bo'lishiga olib keladi.

Etilish davrida ikkita: redo'qtion va ekvatsion bo'linish yuz beradi. Biroq urg'ochilik qatorida bu bo'linishlar natijasida bitta birinchi tartib ovotsitdan, erkaklik qatoridagiday, to'rtta jinsiy hujayra emas, balki bitta hosil bo'ladi. Bu hujayralar tsitoplazmasining bir tekisda taksimlanmasligi natijasida sodir bo'ladi. Birinchi bo'linishda, kachonki tetradalar juftlarga tarqalishganda bir hujayraga tsitoplazmaning juda ozgina qismi, boshqasiga esa, deyarli hammasi kuchadi. Hosil bo'lgan kichkina hujayra birinchi yo'llovchi yoki qutbli tanacha (polotsit) deb ataladi. U keyinchalik rivojlanmaydigan ikkita hujayraga bo'linadi. Etilishning birinchi bo'linishida hosil bo'lgan ikkinchi hujayra juda katta bo'ladi va ikkinchi tartib ovotsit deb ataladi. Etilishning ikkinchi bo'linishida bu hujayradan Yana kichkina hujayra - ikkinchi yo'llovchi, yoki qutbli tanacha va juda katta regulyatsiyalashgan mikdorda xromosom saklovchi va endi etilgan tuxum hujayrasidan iborat bo'lgan, odatda, tuxum deb ataluvchi hujayra hosil bo'ladi. Shunday qilib, etilish bo'linishlarida uchta kichkina hujayrachalar va bitta katta etilgan tuxum hosil bo'ladi. Yo'llovchi tanachalarning hosil bo'lishi yadro moddasining kamayishiga sabab bo'ladi.

Urg'ochilik jinsiy hujayrasining rivojlanishida, erkaklik qatorida bo'lgani kabi, shakllanish davrini ajratib bo'lmaydi, lekin tuxum hujayrasi ham uruglanishga tayyor bo'ladi. Buni, avvalo, tsitoplazma anchagina ko'payadigan va sariqlik to'planadigan birinchi tartib ovotsitning o'sishi vaqtida, keyinchalik esa qobiqlarning hosil bo'lishida sezish mumkin. Ba'zi bir hayvonlarning tuxumlarida birlamchi qobiq juda erta - xali o'sishni tugallamagan ovotsitlarda hosil bo'ladi. Ba'zan u ancha qalinlashib ketadi. Bunday hollarda unda spermatozoid o'tuvchi teshik - mikropile bo'ladi. Agar tuxumning rivojlanishi tugallanishiga qadar ikkilamchi qobiq

shakllansa, unda ham shu singari teshik hosil bo'ladi. Qobiqlarning hosil bo'lishi bilan ovogenezning barcha protsessi tugaydi.

Agar spermatogenez ovogenez bilan taqqoslansa tuxum hujayralariga nisbatan spermatozoidlar ancha ko'p etilishi ravshan bo'lib qoladi. Buning sababi tuxum hujayralarining hosil bo'lish protsessi uzoqroq davom etishidir. Spermatogoniylar ovogoniylarga nisbatan anchagina intyonsiv ko'payadi. Bundan tashqari, urg'ochilik qatorida etilishning ikki marta bo'linishidan so'ng to'rtta hujayradan faqat bittasi tuxumga aylanadi.

Spermatogoniy va ovogoniylar rivojlanishi natijasida etilgan jinsiy hujayralar - erkaklik va urg'ochilik gametalari hosil bo'ladi.

#### ***Muhokama uchun savollar:***

1. Tuxum hujayra uning qanday xususiyatlariga ko'ra klassifikatsiyalanadi?
2. Nima uchun tuxum hujayra evolyutsion rivojlanish davomida yumaloq yoki oval shaklida, harakatsiz qolgan deb hisoblaysiz?
3. Spermatozoidning tuzilishini va uning qismlarining funksiyalarini aytib bering.
4. Spermatozoidning kattaligi bilan hayvon gavdasi kattaligi o'rtasida bog'lanish bor deb o'ylaysizmi?
5. Jinsiy hujayralarning rivojlanishi qaysi protsessda poyoniga etadi.
6. Meyoz jarayoni qaerda boradi?
7. Redo'qtion va ekvatsion bo'linishlar qaerda sodir bo'ladi? Ular natijasida nimalar hosil bo'ladi?
8. Oogenezning spermatogenezdan asosiy farq qiluvchi zonasi qaysi zonada deb o'ylaysiz?

#### **Mavzu bo'yicha yechimini kutayotgan ilmiy muammolar:**

1. Spermatozoid boshchasidagi akrosomaning funksiyasini to'la o'rganish.
2. Spermatozoidlarning bir necha oygacha harakatsiz tura olish, tashqi muhitda uzoq vaqtgacha yashovchanlik xususiyatlaridan seleksiyada keng foydalanishni yo'lga qo'yish.
3. Birinchi va ikkinchi tartib yunaltiruvchi tanachalarning ahamiyatini to'liq o'rganish.

#### ***3- savolning bayoni:***

**Ontogenez** (grekcha ontos-shaxsiy, genesis-rivojlanish demakdir) termini fan tarixida turlicha tushunilgan. Gekkel ontogenez deganda, organizmlarning embrion va lichinkalik davrini, Seversov zigotadan to hayvon organizmining jinsiy etilishgacha bo'lgan davrini tushungan. Hozirda ontogenez ko'p hujayrali organizmlarning zigotadan to tabiiy o'limigacha bo'lgan rivojlanish davrini ifodalaydi.

**Filogenez** (yunoncha phylon-avlod, genesis- rivojlanish demakdir) ma'lum sistematiikguruhlarining tarixiy rivojlanishini o'z ichiga oladi. Organizmlarning shaxsiy va tarixiy rivojlanishi darvinizmning eng muhim muammolaridan biri hisoblanadi. U evolyusiya jarayoni mexanizmini aniqlashga, tirik mavjudotlarning shaxsiy va tarixiy rivojlanishini idora eyishga yordam beradi.

Hayvonlarning individual rivojlanishini o'rganishni Volf va Ber boshlab berdi. Evolyusion ta'limot asoschisi bo'lgan Darwin embrion rivojlanishidagi o'xshashlik hamda embrion divergensiyasi hayvonlarni o'zaro yaqinligi va muhit sharoitining ta'siri bilan ularda filogeneti divergensiya ro'y berganligini ta'kidladi. Darwin "Turlarning kelib chiqishi" va boshqa asarlarida ontogene va filogenez o'rtasida uzviy bog'liqlik borligini e'tirof etdi. Uning mulohazasiga ko'ra, ontogenez turli

tuzilish va xossalarning shakillanishiga olib keladigan murakkab va qarama –qarshi jarayondir. Ontogenezda qadimgi ajdodlar rivojlanish bosqichlarining takrorlanishi tufayli xar xil organizmlarning embrion rivojlanishi umumiylikka ega bo'ladi. Embrion o'z rivojlanishining turli bosqichlarida tabiiy tanlanish ta'siriga beriladi. Natijada muayan bosqichlarda yangi moslanish xossalari vujudga kelib, ular organizmning rivojlanishi tarixiy rivojlanish doirasidan chetga chiqishiga sabab bo'ladi. Shunga ko'ra, ontogenez individual rivojlanish, filogenez esa ajdod rivojlanishining oddiy takrorlanishi emas.

Evolyusion embriologiyaning asoslari bo'lgan Kovolevskiy, Mechnikovlar lansetnik, assidiya, ignatanlilar va boshqa umurtqasiz hamda xordali hayvonlarning individual rivojlanishini atroflicha o'rganib, ularning filogenetik bog'lanishini aniqladilar.

Tuzilishning birqancha bog'larida takomilashuv ontogenez emas balki evolyusion jarayon natijasidir. Voyaga etgan hayvonning tanasi qancha murakab tuzilgan bo'lsa, ontogenez ham shuncha murakkab va uzoq muddatli jarayon bo'ladi. Zigota ko'p hujayrali organizmlarda ontogenezning dastlabki bosqichi xisoblanadi. Ontogenezning oxirgi bosqichi to'g'risida turlicha fikrlar mavjud. Bu bosqichni embriolog va morfologlar jinsiy etilish deb nomlaydilar. Chunki bu davrga kelib to'qima va organlarning tabaqalanishi tugalanadi. Golland embriologi Shmidt P. zigotadan zigotagacha, voyaga etgan organizmdan voyaga etgan organizmgacha bo'lgan hayot siklini ontogenez deb atashni taklif etadi. Masalan, sut emizuvchilar ontogenezda embrional, postembrional va voyaga etgan organizm hayot davrlari farq qilinadi. Paporotniksimonlarning hayot sikli sporofit, spora, gametofit, zigotadan tashkil topgan. Ontogenezning har bir davri o'z navbatida bir necha bosqichga bo'linadi. Masalan, umurtqalilarning embrion davrida morulla, blastulla, gastrulla, neyrulla stadiyalari bor. Morullada esa, 2, 4, 8, 16 va xakoza blastametlik bosqichlar mavjud.

**2.** Ko'payish biologiyada barcha movjudotlarning o'ziga o'xshagan organizmlar hosil qilish orqali o'z hayoti uzluksizligi va uzviyligini ta'minlash xususiyati.

Ko'payish jinssiz va jinsiy bo'ladi. Jinssiz ko'payish ikki marta yoki ko'p marta bo'linish, ya'ni shizogoniya (bir hujayralilarda), spora hosil qilish (tuban va sporali o'simliklarda), vegetativ ko'payish (organlar bir qismining ajralib chiqib, yangi organizmlar hosil qilishi), va kurtaklanish (ko'p hujayralilarda) orqali sodir bo'lishi mumkin. Bo'linish va spora hosil qilib ko'payishda organizm jinsiy jixatdan ixtisoslashmagan bitta hujayradan rivojlanadi. Vegetativ ko'payishda esa yangi organizm ona organizmining bir qismidan hosil bo'ladi. Jinsiy ko'payishda ikki xil jinsiy hujayralarning ko'payishi, ya'ni urug'lanishi yoki partenogenez (tuxum hujayraning urug'lanmasdan rivojlanishi) orqali ro'y beradi. Ko'pchilik hujayralarning hayot siklida ko'payishning turli shakllari jinssiz va jinsiy, urug'lanish va partenogenez, urug'lanish va vegeativ ko'payish qonuniy almashinib turadi. O'simliklarning ko'payishi ham jinssiz (sporofit) va jinsiy (gametofit) naslning gallanib turishi orqali boradi. Ko'payish muddati va tezligi, xarorat, kun uzunligi, oziq miqdori va tashqi muxitning boshqa omillari bilan bog'liq. Yuksak

hayvonlarda ko'payish organlari faoliyati nerv sistemasi va ichki sekresiya bezlari tamonidan boshqarilib turiladi.

**3.** Implontasiya (lotincha implontasiya, in-ichida va plantatio-o'tkazish, ko'chirib o'tkazish) odam va hayvonlarda hujayralar va to'qima elementlarining o'z-o'zidan ko'chirib o'tkazilishi va yopishtirilishi. Odam va ko'pchilik sut emizuvchilarda implontasiya murtak (blostosist) ning urg'chi bachadoniga yopishishidan iborat. Implontasiya blastosist va bachadon devorining faolligi tufayli amalga oshadi. Implontasiya natijasida murtak bilan ona organizm qon aylanish sistemasi o'rtasida funksional birlik vujudga keladi va yo'ldosh hosil bo'ladi. Implontasiya 3 xil usulda amalga oshadi.

1) Markaziy implontasiyada murtak bachadon bo'shlig'ida qoladi (qo'lqanotlilar, kavsh qaytaruvchilar).

2) Ekssentrik implontasiyada murtak bachadon devoriga qisman botib kuradi (kemiruvchilarda).

3) Interstisial implontasiyada murtak bachadon devoriga to'liq botib kiradi (odam, primatlar).

To'qimalarning bir qismini yoki organlarni sun'iy ko'chirib o'tkazish transplantasiya, sun'iy organlarni odam va hayvonlar organlariga kiritish esa implontasiya deyiladi.

**Mavzu bo'yicha asosiy xulosalar:** Evolyutsiya jarayoni individual rivojlanishning hamma bosqichlarini qamrab oladi, ontogenez ham evolyutsiyani o'z boshidan kechiradi va uning yangilanishi filogenetik tarixga kiradi. Filogenezga nisbatan ontogenez har xil usullar bilan o'zgaradi va ular evolyutsion rivojlanishda muhim ahamiyatga ega.

#### *Nazorat topshiriqlari*

1. Ontogenez o'zi nima?
2. Filogenez nima?
3. Ontogenez va filogenezning bog'liqlik tomonlarini ko'rsating.
4. Ontogenez bosqichlarini izoxlang.
5. Ko'payish xillarini izoxlang.
6. Ko'payish xillarining ahamiyti to'risida fikringiz.
7. Implontasiyaning mohiyati.
8. Implontasiya qanday bosqichlardan iborat.
9. Implantasiya hillari.

## **MA'RUZALAR KURSI MODUL-6: BIOSFERA VA JAMIYAT**

### **REJA:**

1. Biosfera haqida tushuncha.
2. Biosferada moddalarning davriy aylanishi va energiyaning o'zgarishi.
3. Biosfera evolyustiyasi.

**1.** Biosfera (yunoncha «bios»-hayot, «sfera»-shar)so'zlaridan olingan bo'lib, bu atamani fanga birinchi marta Avstriyalik geolog olim E.Zyuss tomonidan kiritilgan. U yer shari hayot qavatini birinchi bo'lib biosfera deb atagan bo'lsada, lekin biosfera haqidagi ta'limotni rus akademigi V.I.Vernadskiy yaratgan va rivojlantirgan.

Biosfera tirik organizmlar yashaydigan va ular ta'sirida o'zgarib turadigan yer sharining bir qismi hisoblanadi. Yerdagi hamma biogeostenozlarning yig'indisi biosferani tashkil qiladi. Shunday qilib biosferaning elementar birligi biogeostenozlardir.

Biosferadagi juda qadimiy organism bakteriyalardan tortib, odamgacha bo'lgan organizmlar kiradi. Biosfera tirik va o'lik tarkibiy qismdan iborat. Sayyoramizda yashaydigan hamma tirik organizmlarning yig'indisi biosferaning tirik qismini tashkil etadi. Tirik organizmlar asosan yerning gazsimon (atmosfera), suyuq (gidrosfera), qattiq (litosfera) qobiqlarida joylashgan. Keyingi ma'lumotlarga qaraganda biosferaning yuqori chegarasi dengiz sathidan 22 km balandlikda troposferada va pastki chegarasi (litosfera) 11 km chuqurligida ham hayot mavjuddir. Biosferaning o'lik tarkibiga atmosferaning, gidrosferaning va litosferaning moddalar va energiya almashinuvi jarayonida qatnashuvchi qismlari kiradi.

Biosferada tirik organism eng muhim ahamiyatga ega bo'lib, akademik V.I.Vernadskiy ularning quyidagi funkstiyalarini belgilab beradi:

1. *Gaz almashinishi.* Bu funkstiyasi fotosintez va nafas olish jarayonlariga bog'liq. Avtotrof organizmlarning organik moddalarni sintezlash jarayonida qadimgi atmosfera tarkibidagi karbonat angidrid ko'p miqdorda sarflanadi. Yashil o'simliklar tobora ko'payib borishi bilan atmosferaning gaz tarkibi ham o'zgarib boradi. Nafas olish jarayonida kislorod sarflanib, karbonat angidrid hosil bo'ladi va u yana atmosferaga chiqariladi.

2. *Konstantirlash funkstiyasi.* Tirik organizmlar tomonidan atrof muhitda tarqalgan kimyoviy elementlarning to'planishidir. Masalan: O'simliklar fotosintez jarayonida kimyoviy elementlarni tuproqdan (kaliy, fosfor, azot, vodorod va boshqalarni) havodan uglerod olib, hujayrada organik moddalar hosil qiladi.

3. *Oksidlanish-qaytarilish funkstiyasi.* O'zgaruvchan valentlikka ega bo'lgan kimyoviy elementlarning temir, oltingugurt, marganest, azot va boshqalarni aylanishini ta'minlaydi. Masalan: Tuproqdagi hemosintezlovchi bakteriyalar ana shu jarayonlarni amalgam oshiradi. Shuning natijasida  $H_2S$  temir rudasining ba'zi turlari har xil azot oksidlari hosil qiladi.

4. *Biokimyoviy funkstiyalari.* Bunda tirik organizmlarning hayot faoliyati davomida va ularning o'limidan keyin biokimyoviy jarayonlarni ta'minlaydi. Bu funkstiya natijasida organizmlarning oziqlanishi, nafas olishi, ko'payishi, o'lgan organizmlarning parchalanishi, chirishi kabi jarayonlar bo'lib turadi.

2. Biosferaning eng asosiy funkstiyalaridan biri kimyoviy elementlarning davriy aylanishini ta'minlashdir. Biosferadagi biotik aylanish yerda yashaydigan tirik organizmlar ishtirokida bo'ladi. Kimyoviy elementlarning bir brikmadan ikkinchisiga yer qobig'i tarkibidan tirik organizmlarga keyin esa ularning anorganik brikmalariga va kimyoviy elementlarga parchalanib yana yer qobig'i tarkibiga o'tishi modalar va energiyaning davriy aylanishi deyiladi. Bu aylanish uzluksiz davom etadigan jarayondir. Yerda organizmlar uchun zarur bo'lgan kimyoviy elementlar zahirasi cheksiz emas. Bu elementlar faqat istemol qilinganda, ertami kech ular tugab, hayot to'xtab qolishi mumkin edi. Biroq shunday bo'lmaydi. Yashil o'simliklar quyosh energiyasidan foydalanib, anorganik moddalardan organik moddalar hosil qiladi. Boshqa tirik organizmlar istemol qiluvchi getrotroflar, parchalovchilar esa bu



moddalarni parchalaydi va mineral moddalarga aylantiradi. Bu yangi xosil bo'lgan mineral moddalardan esa yana yangi organik moddalarni sintezlaydilar.

Yerdagi moddalarning davriy aylanishini taminlaydigan birdan bir manba quyosh energiyasidir. Bir yil davomida erga tushadigan quyosh energiyasi  $10,5 \times 10^{20}$  kJ, ni tashkil etadi. Bu energianing 42% yerdan koinotga qaytadi, 58% i esa atmosferaga va tuproqqa yutiladi. Quyosh energiyasining 10% suv va tuproqdan suvni bug'lantirish uchun sarflanadi.

Xar bir minutda 1 mlrd tonnaga yaqin suv yer uzasidan bug'lanib turadi. Yerga yetib keladigan quyosh energiyasining 0,1- 0,2% dan yashil o'simliklar fotosintez jarayonini amalga oshirishda foydalanadi. Kimiyoviy elementlar doimiy ravishda bir organizmdan ikkinchisiga tuproqdan atmosferadan, gidrosferadan tirik organizmlarga ulardan esa yana atrof muhitga o'tib, biosferaning jonsiz moddalari tarkibini to'ldiradi. Bu jarayonlar tinimsiz, cheksiz davom etib turadi. Masalan; Atmosfera kislorodning hammsi 2000 yil davomida, karbonat angidrid 200- 300 yil biosferadagi barcha suvlar esa 2 mln yil davomida tirik modda orqali o'tadi. Biogen migrasiyasining 2 xili mavjud;

Birinchisini mikroorganizmlar, ikkinchisini esa ko'p hujayrali organizmlar amalga oshiradi.

Karbonat angidrid o'cimliklar tomonidan qabgul qilinib, fotosintez jaroeonida uglevodlarga, lipidlarga, oqsillarga va boshqa organik moddalarga aylanadi. Bu moddalar boshqa hayvonlar tomonidan istemol qilinadi. Hamma tirik organizim nafas olish jarionida atmasferaga karbonat angidridni chiqaradi. O'lik o'simlik va hayvonlar ularnig chiqindilari mikroorganizmlar tomonidan parchalanadi, minerallashadi. Minerallashishning ohirgi mahsuloti korbanat angidrid bo'lib, u tuproqdan va suv havzalaridan atmasferaga ajratib chiqariladi. Uglerodnig bir qismi esa, tuproqda organik birikmalar sifatida saqlanib qoladi. Dengiz suvida uglerod, ko'mir, kislota va uning suvda eriydigan tuzlari sifatida yoki  $\text{CaCO}_3$  bur, ohaktoshlar, karollar shaklida to'planadi. Uglerodning bir qismi dengiz tubida cho'kindi ohaktoshlar sifatida to'planib uzoq vaqt davomida biogen migrastiyada qatnashmaydi. Vaqt o'tishi bilan tog' hosil bolishi jarayonlari natijasida cho'kma jinslar uana yoqoriga ko'tariladi, kimiyoviy o'zgarishlar natijasida yana davriy aylanishga qo'shiladi. Uglerod atmosferaga mashinalardan, zavod va fabrikalardan ajaladigan tutunlardan ham o'tadi.

Biosferada uglerod aylanishi natijasida energiya resurslari-neft, toshko'mir, yoqilg'i gazlari, torf, yog'och hosil bo'lib ular inson amaliy faoliyatida keng foydalaniladi. Uuqorida keltirilgan hamma moddalar fatosintezlovni o'simliklarni mahsulotlari hisoblanadi. Yog'och, trof o'rnini to'ldirsa bo'ladigan, neft, gaz va toshko'mir esa o'rnini to'ldirib bo'lmaydigan tabiy boyliklar hisoblanadi.

Azot eng muhim elementlardan biri bo'lib, u oqsillar va nukulein kislotalarning tarkibiga kiradi. Azot atmosferadan yashin paytda azot va kislorodning birikib azot IV oksid hosil qilish natijasida o'zlashtiriladi. Ammo azotning asosiy massasi suvga va tuproqqa tirik organizmlarning havo tarkibidagi azotni o'zlashtirishi natijasida o'tadi.

Shunday qilib, jonli (biotik), jonsiz (abiotik) tabiatning o'zaro munosabati natijasida anorganik materiya tirik organizmlarga o'tib, o'zgarib yana qaytadan abiotik holatga qaytadi. Biogen migrastiyada qatnashuvchi organizmlarni 3 ta katta guruhga ajratish mumkin:

**1 Produstentlar**-Anorganik moddalardan tirik organik moddalarni hosil qiluvchilar. Bularga fotosintezlovchi barcha yashil o'simliklar kiradi.

**2 Konsumentlar**-Yoki iste'mol qiluvchilar. Produstentlar hosil qilgan organik moddalarni iste'mol qiladi. Ularga hayvonlar va parazit o'simliklar kiradi.

**3 Redustentlar**-Organik moddalarni parchalovchilar avvalgi holatiga qaytaruvchilar. Ularga bakteriyalar, zamburug'lar, saprofit o'simliklar kiradi.

**3. Biosferaning evolyusiyasini 3 ta asosiy bosqichga ajratish mumkin.**

1. Biotik bosqich- aylanishga ega bolgan birlamchi biosferaning hosil bo'lishi. Bu bosqich tahminan 3 mlrd. Yil ilgari boshlanib poleozoy erasining kembriy davrida o'z nihoyasiga yetadi.

2. Bu bosqichda ko'p hujayrali organizmlar hosil bo'lib rivojlanadi va biosferaning evolyusiyasi yanada davom etadi. Bu davr 0,5 yillar oldin kembriy davridan boshlanib hozirgi davr odamlari paydo bo'lishi bilan tugallanadi.

3. Bu bosqida biosfera hoziri zamon odamlari ta'sirida rivojlanadi. Bundan 40-50 ming yillar oldin boshlanib hozirgi davrgacha davom etmoqda.

Biosferaning birinchi va ikkinchi bosqichlari evolyusiyasi faqat biologik qonuniyatlar asosida kechadi<sup>4</sup>.

**Biogenez bosqichi** –yerda biosfera birinchi tirik organizmlar bilan birga paydo bo'lgan. Birinchi payo bo'lgan organizmlar bir hujayrali geteratrof, anaeroblar edi. Keyinchalik tabiiy tanlanish natijasida anorganik moddalardan organik moddalarni mustaqil sintezlab oladigan avtotrof organizmlar kelib chiqqan. Birinchi bo'lib hemosintezlovchi bakteriyalar fotosintezlovchi va ko'k yashil suv o'tlari paydo bo'lgan. Atmosferaning yuqori qatlamida kislorod ozon ekranini hosil qilgan. Ozon ekрани esa yer yuzidagi tirik organizmlarni quyoshning ultrabinafsha nurlaridan va kosmik nurlardan himoya qilgan.

**Neogenez bosqichi**-kishilik jamiyaining payo bo'lishi bilan biosferaning bu bosqichi boshlanadi. Bu davrda biosferaning evolyusiyasi insonning ongli mehnat faoliyati ta'sirida davom etadi. Noosfera tushunchasi 1924 yilda fransuz olimi E. Lerua tomonidan kiritilgan yunoncha “nooa”-aql “sfera” shar so'zlaridan olingan. Odamning paydo bo'lishi biosferaning o'zgarishiga kuchli ta'sir etgan. Inson o'z faoliyatining dastlabki bosqichlaridan boshlaboq o'simliklar, hayvonlar ayrim turlarining yo'qolishiga sabab bo'lgan.

Keyini vaqtlarda inson faoliyati natijasida tabiiy resurslar tobora kamayib ketmoqda. Muhit, sanoat, turmush chiqindilari zaharli kimyoviy moddalar tomonidan ifloslanmoqda va zaharlanmoqda. Tabiiy ekosistemalar ko'llar o'rmonlar buzilmoqda.

---

<sup>4</sup> Michael L. Cain Steven A. Wasserman Jane B. Reece Lisa A. Urry Peter V. Minorsky Robert B. Jackson CAMPBELL BIOLOGY

So'ngi yillarda Antraktida atmosferasida ozonning juda kamayib ketishi natijasida "ozon teshiklari" hosil bo'lishi, orol dengizining qurishi kabi haflari hodisalar kuzatilmoqda.

**Mavzu bo'yicha asosiy xulosalar:** Keyingi vaqtlarda o'rmonlarning ko'proq kesilishi, yong'inlar natijasida ularning qisqarishi, iqlimning keskin o'zgarishiga, suvdagi baliqlarning kamayishiga, tuproq holatining yomonlashishiga olib kelmoqda. Biosferaning keskin o'zgarishiga insonlarning ta'siri juda kattadir. Barchamiz tabiatning bunday keskin o'zgarishiga sababchimiz.

#### *Nazorat topshiriqlari*

1. Biosfera o'zi nima?
2. Biosfera terminini fanga kiritilishi.
3. Biosfera chegaralarini izohlang.
4. Konstentirlash funkstiyasining asosiy ahamiyati nimada deb bilasiz? Javobingizni izohlang.
5. Bizga ma'lumki dunyoda kimyoviy elementlar zahirasi cheksiz emas. Ular qachondir tugashi kerak. Lekin unday bo'lmaydi. Sabab?
6. Biogen migrasiyada qatnashuvchi organizmlarni nechta gurug'ga bo'lish mumkin va qanday guruhlarga?
7. Biosfera evolyusiyasi qanday bosqichlarga ajratiladi?
8. Biogenez bosqichida karbonat angidridning kamayib kislorodning ko'payib borish sabablarini tushuntiring.

### **MA'RUZALAR KURSI**

#### **MODUL-7: GENETIKA FANINING VAZIFASI, USLUBLARI, TARIXI VA UNING QISHLOQ HO'JALIGIDAGI AHAMIYATI**

##### **REJA:**

1. Genetika fani
2. Genetika fanining tarixi

**1.** Tabiatdagi barcha tirik organizmlar o'rtasida bir-biriga o'xshash bo'lgan organizmlarni topish qiyin. Ma'lumki bir turga kiruvchi organizmlar bir-biridan qandaydir belgilari bilan farq qiladi. Hattoki egizaklar ham bir-biridan ma'lum bir belgilari bilan farq qilishi mumkin. Shu sababdan, nima uchun organizmlar bir-biridan farq qiladi?- degan savolning paydo bo'lishi tabiiydir. Bu sovol odamlarni qiziqtirib kelgan. Demak, organizmlar o'rtasida farq bor ekan bu farq qandaydir qonunlar negizida amalga oshadi. Tirik mavjudodlarning muhim xususiyatlaridan biri bu bir xillikdir. Bu degani biz chigitni erga eksak albatta undan go'za o'simligi unib chiqadi, yoki bug'doy donidan albatta bug'doy maysasi yoki o'rtasida absalyut o'xshash organizmlarni topish qiyin. Buni asosiy sababi ularda sodir bo'ladigan o'zgaruvchanlikdir. **O'zgaruvchanlik** -bu ma'lum bir tur doirasiga kiruvchi organizmlardagi sodir bo'lgan farqdir. Demak, har bir organizm o'zining belgi va xususiyatlarini avloddan avloddga to'liq o'tkazadi. Bu jarayonda albatta o'zgaruvchanlik sodir bo'ladi. Irsiyat va o'zgaruvchanlik bir-biri bilan chambarchas bog'langan bo'lib qaerda irsiylanish sodir bo'lar ekan o'sha erda o'zgaruvchanlik ham sodir bo'ladi. Ushbu jarayonlarni umumlashtirgan holatda o'rganish bu genetika faniga xosdir. Genetika bu irsiyat va o'zgaruvchanlik haqidagi fandır. Genetika grekcha so'zdan (geneticos-kelib chikish) olingan.

O'zgaruvchanlik tirik organizmlarning tashqi va ichki omillar ta'sirida yangi o'zgargan belgi va xususiyatlarni hosil qilishidan iborat. Irsiyat va o'zgaruvchanlik har doim bir-biri bilan qarama qarshi bo'lib, organizmlarda birgalikda uchraydi.

Irsiyatning asosida hujayralar genetik informasiyaning strukturaviy va funksional imkoniyatlari turadi. Irsiyatning informasiyaning birligi **gen** xisoblanadi.

**Gen** belgilarni irsiylanishini va ularning rivojlanishi ta'minlaydi. Gen-DNK molykulasining qismi bo'lib, nuklyotidlarning ma'lum ketma-ketligidan iborat.

Gen-irsiyatning elementar funksional birligi hisoblanib, unda ma'lum ferment ( oqsil) determinasiya qilingan bo'ladi, keyinchalik u ma'lum belgiga olib keladi (gen - ferment - oqsil- belgi). Bir turga kiruvchi organizmlarda genlar xromosomalarning ma'lum joylar - lokuslarda joylashadi xromosomalar irsiyatning materiali bo'lib, ularning gaploid to'plamida (1p) ma'lum belgiga javobgar gen faqat bitta uchraydi.

Somatik xujayralarda xromosomalarning to'plami diploid (2p) bo'lib, har bir xromosoma o'ziga o'xshash gomologik xromosoma 2 ta genga ega bo'ladi. Gomologik xromosomalarning ma'lum lokuslarda joylashgan va ma'lum belgining rivojlanishiga javobgar genlar **allel** genlar deb nomlanadi. Organizmning barcha genlarning yigindisi **genotipni** tashkil qiladi. Lekin genotipdagi belgilarning rivojlanishi organizmlarning individual rivojlanishida (ontogenezda) namoyon bo'lishi **fenotip** deb nomlanadi.

Fenotip genotipning o'zgarishi bilan bog'liq: ichki va tashqi faktorlar ta'sirida gen, xromosoma, genomning o'zgarishlari - mutasiyalar hosil bo'ladi va ular o'zgaruvchanlikka olib keladi.

Xozirgi zamonda tirik organizmlarga sun'iy faktorlar ta'sir qilib, ularda har xil mutasiyalarga olib keladi. Masalan, radioaktiv, ximiyaviy mutagenlar har xil kasalliklar.

Irsiyat va o'zgaruvchanlikni zamonaviy o'rganishi tirik materiyaning har xil darajalarida o'rganiladi: molekulyar, xromosoma, xujayra, organizm va populyasiya darajalarida. Ularni genetikaning metodlari yordamida o'rganiladi. Genetikaning metodlari quyidagilardan iborat:

### **1. Duragaylash** (gibridologik analiz)

*Bu metod genetikaning asosiy metodi xisoblanadi. CHatishtirish tizimi yordamida belgilarning ota-ona organizmlariga nisbatan irsiylanganlik darajalari va tiplari o'rganiladi.*

**2. Sitogenetik metod** - bu metod yordamida irsiyat va o'zgaruvchanlikning xromosomal strukturasi o'rganiladi, uning asosida yangi fan - sitogenetika tarmoqlandi. U gen, xromosoma, kariotiplarning strukturasi va mutasiyalari o'rganiladi.

**3. Ontogenetik metod** yordamida genlarning ta'siri va ularning fenotipda ontogenezda namoyon bo'linishi o'rganish mumkin. Ontogenetikada genning ta'sirini analiz qilish uchun qo'yidagi xususiy usullar qo'llaniladi: irsiy jixatdan xar xil bo'lgan to'qimalarning transplantasiyasi, yadrolarning bir

xujayradan ikkinchisiga ko'chirish, rivojlanishning embrional analizi, immunologik ryaksiyalar va x.o.

**4. Statistik** (matematik) metod yordamida irsiyat va o'zgaruvchanlikning statistik qonunlari o'rganiladi,. Buning uchun statistikaning maxsus usullari (Xi kvadrat, dominantlik koeffitsiyntini aniqlash) kiradi. Masalan, irsiylanishning Mendel qonunlariga to'g'ri kelishini isbotlash uchun ajralishning nazariy va amaliy qiymatlari maxsus usullar yordamida tekshiriladi.

**5. Molekulyar genetik** metod irsiyatning elementar strukturalari-DNK va RNK ning tuzilishi, funksiyalarini o'rganadi. Undan tashqari, replikasiya, transkripsiya, translokasiya, biosintezning mexanizmi, bu proseslarning regulyasiyasi tushuntiriladi.

**6. Genetik injeneriya** yordamida aktiv genetik strukturalari in vitro chatishtirishsiz yaratiladi. Rekombinant DNK molekulari mikroorganizmlarning xujayralariga kiritilib xar xil moddalar (gormon, oksil, dori-darmon) ishlab chiqishiga keltiradi. Qayta transkriptaza - fermenti yordamida genlarning sun'iy olish usuli qo'llaniladi. Genetik injeneriya yordamida xar xil genom va genlarni tuzilishini o'rganish mumkin. Natijada ontogenezning molekulyar asoslari, irsiy kasalliklar, organizmlarning evolyusion kelib chiqishini aniklash mumkin bo'ladi.

**Klonlashtirish** yordamida bitta rekombinant DNK-ga ega bo'lgan hujayra klonni hosil qiladi. Klonning hamma hujayralari identiv rekombinant DNK molekularidan iborat, demak genotiplari bir hil bo'ladi. Hozirgi vaqtda klonlashtirish keng qo'llanilayapdi. Masalan, Dolli qo'yi: maymun va boshqa hayvonlar bilan eksperimentlar o'tkazilmokda, odamni klonlashtirish bo'yicha tajribalar olib borilmoqda.

**Ikkinchi asosiy savol bo'yicha o'qituvchining maqsadi:** Genetika fanining tarixi bilan tanishtirish va ushbu davrlarda genetika sohasida qo'lga kiritilgan yutuqlar to'g'risida ma'lumot berish.

**2.** Genetikaning tarixi 3 ta davrdan iborat. **Birinchi davr** genetikaning qadimiy davri bo'lib 1910 yilgacha bo'lgan davrni o'z ichiga oladi. Qadimdan odamlar o'simlik va hayvonlarda sodir bo'ladigan irsiyat va o'zgaruvchanlik jarayonlarini kuzatishgan va uning sabablarini tushuntirishga xarakat qilishgan. Ko'p asrlar davomida pangenez nazariyasining g'oyalari keng tarqalgan (*urug' tananing hamma qismlarida hosil bo'ladi, qon tomirlariga tushadi va jinsiy a'zolarga keladi*). Pangenez nazariya *Aristotel* (384-322 y y. oldin) va boshqa yunon olimlarga ma'lum bo'lgan. Hatto 19 asrda ham *Jan Batist Lamark* (1744-1829 y) pangenezni evolyusiyaning asosiy mexanizmi deb hisoblangan. Undan tashqari 19 asrda ko'p olimlar, shu jumladan *Charliz Darvin* (1809-1882) ham pangenez nazariyasining fikrlarini qabul qilgan. Lekin olimlar o'rtasida ushbu nazariyaga qarshi chiqqanlari ham bo'lgan. Masalan, *Avgust Veysman* (1834-1914) *embrion plazma* nazariyasini yaratgan va jinsiy hamda somatik hujayra va plazmaning farqlarini ko'rsatgan. Uning fikricha, agar sichqonlar dumini kesganda, keyingi avlodda dumsiz sichqon nasl olish mumkin degan xulosaga keladi.

Qishloq xo'jalik ekinlari seleksiyasida organizmlarning irsiyat va o'zgaruvchanlikni chuqur o'rganishini talab qilardi. 18-19 asrlarda bir nechta

olimlar o'simliklar ustidan duragaylash ishlarini olib borishgan (I. Keolreyter, K.Gertner, O.Sarjy, SH. Nodyn, T.Nayt).

Lekin bu yo'nalishda asosiy izlanishlarni chex olimi **G. Mendel** bajardi. U 1865 yilda Brno shaxri tabiashunoslar jamoasida o'simlik duragaylari ustida qilingan tajribalar natijalarini e'lon qildi.

G.Mendel biologiya fani tarixida birinchi bo'lib irsiyatning uchta konuniyatlarini kashf etdi. U genetikaning duragaylash metodini yaratdi Mendeldan oldin biologiyada qo'shib irsiylanish nazariyasi qo'llanar edi. Duragaylash probirkada ikkita xar xil rangli suyuqliqlarning aralishishi va oraliq rangga ega bo'lishi bilan taqqoslanar edi.

Mendel o'zining ishlarida irsiyat diskritligini ko'rsatdi: har bir belgiga irsiy faktor asosida rivojlanadi va irsiy belgilar mustaqil ravishda irsiylanadi. Undan tashqari, Mendel irsiyatni o'rganishda statistik metoddan foydalandi. Lekin Mendel ishlari yarim asr davomida tan olinmadi. 1900 yilda uchta yirik olim K.Korrens Germaniyada, Y.Chermak Avstraliya va G.De Friz Gollandiyada Mendel qonuniyatlarini qayta ochishdi.

Shuning uchun 1900 yil biologiya tarixida genetika faniga asos solingan sana hisoblanadi. "**Genetika**" so'zini 1906 yilda ingliz olimi V.Beson taklif qildi.

1901-1903 y. G.De Friz mutasiya nazariyasini yaratdi. 1903 y. Ioganssen, «toza qatorlarni» o'rgandi va keyinchalik "gen", "Genotip", "fenotip" terminlarini fanga kiritdi.

## **II bosqich (1911-1953 y)**

Birinchi bosqichda irsiy ma'lumotlarning uzatilishi organizmlar darajasida o'rganilgan bo'lsa, ikkinchi davrda esa - hujayra darajasida o'rganila boshlandi va irsiyatning moddiy asoslari aniqlanadi. Buning uchun sitologik metod qo'llanildi natijada sitogenetika paydo bo'ladi. Irsiy faktorlar (**genlar**) hujayra va undagi yadroda xromosamalarida joylashishi, mitoz va meyoza bo'linish orqali avlodga uzatilishi o'rganildi. (T.Boveri, U.Setton, Y.Vilson)

Amerikalik genetik T.Morgan xromosoma nazariyasini yaratdi. Morgan va uning shogirdlari drozofilla pashshasi ustida tajribalar o'tkazib genlar xromosomada chiziqli ma'lum lokuslarda joylashganligini, gomologik xromosomalar birikkan holda guruhlarni hosil qilishini va krossingover hodisasini sabablarini tushintirib berishdi.

Irsiyatning moddiy asoslarini o'rganishdan tashqari genetikaning II davrida mutasiyalar xam o'rganiladi. Shu davrda ularga tashqi faktorlar ta'sir qilmaydi degan fikr yuritilgan. Faqat 1925 y sovet olimlari G.A.Nadson va G.S. Filippovlar radiy nurlarini achitqi zamburug'larga ta'sirlanib birinchi **sun'iy mutasiyani** olishdi. 1927 yilda amerikalik G.Moller rentgen nurlari ta'sirida drozofilada mutasiyalar sonining ko'payishi xaqida e'lon qildi. Undan tashqari, G. Miller mutasiyalarning sonini aniqlash usulini yaratdi.

Natijada genlarning tashqi muxit ta'sirida o'zgaruvchanligi isbotlandi.

1928 yil amerikalik L.Stadler makkajo'xori va arpada, 1928-1932 yillari rossiyalik olimlar A.A.Sapegin va L.N.Delony bug'doy navlarida olib borgan tadqiqotlari yordamida **radiassion genetikaga** asos solishdi.

Keyinchalik mutasiyalar ximyaviy moddalar ta'sirida xam sodir bo'lishi isbotlandi. Olimlardan V.V.Saxarov, M.Y. Lobashev, I.A. Rappoport va ingliz genetik olim SH.Auyrbax mutagenezni biologiya sohasida qo'llashni asoslab berishdi. 1920 yilda N.I.Vavilov tomonidan gomologik qatorlar qonuni fanga kirib keldi.

30-yillarning boshida A.S.Serebrovskiy va N.P.Dubinlarning amaliy va nazariy ishlari gen haqida yangi tushunchalarni fanga kiritishdi.

20-30 yillarda S.Rayt, Dj. Xoldeyn va R.Fisher populyasiyalarni o'rganishda genetik-statistik metodlarni asosladilar. S.S.Chetverikov va uning shogirdlari populyasiyalar va evolyusion genetikaning asoschilari hisoblanadi.

Ular populyasilarda mutasion jarayonni, individlar soni dinamikasi, izolyasiya, migrasiya, tabiiy tanlash ta'sirini o'rganishdi.

### **III-davr 1953 yildan to hozirgacha bo'lgan davrlarni qamrab oladi.**

Bu davr genetikaning rivojlanishida fizika, kimyo, matematika, kibernetika fanlari metodlarini foydalanish natijasida elektron mikroskop, rentgen nurlari, sentrofugalash, radioaktiv izotoplar metodlarini o'ziga xos ta'siri bo'ldi.

1953 yilda biolog Jeyms Uoson fizik, Frensis Krik va fizik-rentgenolog Marshal Uilkinz DNK molekulasi modelini yaratishgan va shu ish uchun Nobel mukofotini olishga sazovor bo'lishdi.

1961-1962 y.y. M.Niryberg, G.Mattei, S.Ochoa va F.Krik irsiy kodni moxiatini tushintirib berishdi.

1961-62 y.y. fransuz olimlari F.Jakob va J.Mono oqsil biosintezni regulyasiya nazariyasini taklif etishdi.

1969 yilda hind olimi X.Korana (G.Xorana) AQSH da 77 nukleotidlardan iborat bo'lgan achitqi zamburig'ining "qisqa gen"ni sintezladi.

1970 yil amerika olimi X.Teymin teskari transkriptaza fermentini ochdi. Bu ferment yordamida i-RNK nusxalaridan DNK sintezini o'tishi mumkin.

O'zbekistonda asosan xususiy genetik bo'yicha qiziqarli tadqiqotlar olib borilmoqda. Masalan: g'o'zaning xar hil belgilarni va xususiyatlarini o'rganishda akademik J.A. Musaevning xissasi juda katta. Milliy universitet genetiklari ko'p yillik ilmiy tadqiqot ishlari natijasida g'o'zaning muhim morfologik, biologik ahamiyatli belgilari bo'yicha irsiy toza, gomozigotali liniyalarning genetik kolleksiyasini yaratdilar.

G'o'za genetikasining o'rganish izlanishlari ko'plab ilmiy tekshirish institutlarida tadqiqotlar olib borilmoqda. G'o'za seleksiya va urug'chiligi, o'simlikshunoslik, o'simliklar eksperimental biologiyasi va genetik va x.o. Ipak qurti genetikasini V.A, Strunnikov, N.A.G'ulomova o'rganishgan. Ularning tavsiyalari bo'yicha ipak olish darajasi 25-30 foiz ko'p bo'lgan. Undan tashqari bug'doy genetikasida xam ko'p izlanishlar olib borilyapti.

**Mavzu bo'yicha asosiy xulosalar:** Hozirgi vaqtda genetik biologiyaning etakchi sohalaridan biridir. Chunki, genetik fanining rivojlanishi natijasida odamdagi nasildan-nasilga o'tadigan kasalliklarni o'rganish, inson salomatligini yaxshilash tadbirlarini ishlab chiqish, koinotni zabt etish, tirik mavjudotlarni tuzilishi va funksiyasidan texnikaga andaza olish va boshqa shu singari masalalar genetik fanining rivojlanishi bilan bog'liq.

### *Nazorat topshiriqlari*

1. Genetika fani nimani o'rganadi?
2. Genetika atamasi kim tomonidan kiritilgan?
3. Genetika fanining metodlari?
4. Genetika faning rasmiy tug'ilish sanasi?

## **MA'RUZALAR KURSI MODUL-8: IRSIYATNING SITOLOGIK ASOSLARI**

### **Reja:**

1. Hujayra to'g'risida tushuncha, hujayra Yadrosi va sitoplazmaning irsiy xususiyatlarni
2. Xromosomalar morfologiyasi.
3. Hujayra bo'linishi

1) Tirik organizmlar bilan jonsiz narsalar-anorganik dunyoga nisbatan 2 xususiyati-modda almashinish va ko'payish bilan farq qiladi. Bu ikki xususiyatsiz hayot bo'lishi mumkin emas. Har bir organizm ko'payadi, nasl qoldirish xususiyatiga ega. Avlodda nasl qoldirishni asosi ko'payish ekan, shuning uchun ko'payishni o'rganamiz.

Ko'payish asosi - hujayra bo'linishi bo'lib, ko'payish 2 xil jinsiz va jinsiy bo'ladi.

1. Jinsiz ko'payishda 1 hujayra 2 ga bo'linadi. Masalan: 1 hujayrali organizmlar.
2. Jinsiy ko'payishda 2 hujayra (erkak va urg'ochi) - jinsiy hujayralar birikib 1 hujayra hosil bo'ladi va yangi organizmlarga asos soladi, irsiy modda shu hujayralar orqali naslga o'tadi.

Vegetativ ko'payishda yangi avlod bir hujayradan emas bir guruh somatic yoki embrional hujayralar hisobiga rivojlanadi. Masalan; novdadan, ildizdan ko'payish.

Hayvon va o'simliklarning ko'pchiligi jinsiy yo'l bilan ko'payadilar. Evolyusiya protsessida jinsiy ko'payish turi eng yuqori pog'ona nasl qoldirish sifatida yuzaga keldi. Ko'p hujayrali organizm jinsiy hujayralari o'zining tarixiy funksiyasi 1 hujayradan yangi organizm hosil qila olish xususiyatini saqlab qoldi.

Jinsiy ko'payishda avlod soni tez ko'payadi va uning irsiy o'zgaruvchanligi ortadi, bu esa ko'proq moslashgan formalarni tanlashga imkon berdi. Jinsiz va vegetativ ko'payishda avlodni xilma-xilligi kamayadi, aynan o'xshash avlod beradi va bir avlodni irsiyati bir xil bo'lgan sonini ko'paytirish imkoniyati tug'iladi. Ko'payish asosi hujayrani ochilishi, irsiyat mexanizmini ochilishiga olib keldi.

Hujayra tuzilishi. Har bir tirik organizm hujayralardan tuzilgan. Bir hujayrali organizmlar sodda tuzilgan bo'lib, ularni tanasi bitta hujayradan iborat (amyoba, infuzoriya).

Ko'p hujayrali organizmlar esa million yoki milliard hujayralardan iborat. Hujayrani o'rganadigan fan «Sitologiya» deb ataladi. Angliya olimi Guk R. 1665 yilda o'zining «Mikrofotfiya» deb atalgan kitobida birinchi bo'lib hujayra haqida yozgan. 1838-39 yillarda nemis olimlari- botanik A.SHleyden va zoolog



T.SHvan bir xulosaga kelishdilar-tirik organizmlar hujayralardan iborat. 1855 R. Virxov -hujayra bo'linish yo'li bilan ko'payishini yozdi. Jinsiy hujayralar - urug\_lanish ko'payish asoslari ochildi. Hujayra to'g\_risida ta'limotlar chuqurlashib bordi. Tirik organizmlar hammasi kelib chiqishi bir hujayradan tuzilganligi haqida tushuncha -sitologiya fanida yuzaga keldi.

Hujayrani shakli va o'lchami. har xil bo'ladi. Ko'p hujayralar shar shaklida yoki cho'ziq shaklda bo'ladi. Ba'zi hujayralarni shakli doimiy bo'lmaydi, o'zgarib turadi. Masalan: amyoba. qon hujayralari-leykotsitlar. Hujayrani o'lchami har xil bo'ladi. Hujayralar bir necha mikrondan bir necha santimetr gacha bo'lishi mumkin (mikron-0,001 mm) Masalan: tovuq tuxumining diametri 6 sm-gacha bo'ladi.

Ko'pincha hujayralar mayda va ularni mikroskop orqali ko'rish mumkin. Hujayraning asosiy organoidlari. Hujayrani eng muhim qismlari sitoplazma va Yadro.

**Sitoplazma** - suyuq modda bo'lib unda bir qator organoidlar joylashgan, kimyoviy tarkibi juda murakkab: 10-20 foiz - oqsil, 2-3 foiz- lipidlardan, 1-2 foiz - uglevodlar, mineral tuzlar va boshqa narsalar - 1 foiz. Hujayrani hayotida oqsillarni ahamiyati katta. Oqsillar tarkibida 20 xil aminokislotalar aniqlangan. Endoplazmatik to'rni membranalar butun sitoplazmada joylashib hujayrani tashqi membranasi (qobig\_i) endoplazmatik to'r membranasiga o'tadi. YA'ni ;endoplazmatik to'r tashuvchi vazifasini bajaradi.

**Ribosomalar** - juda mayda organoidlar, ularni faqat elektron mikroskopda ko'rish mumkin. Ular sitoplazmani hamma erida va endoplazmatik to'r membranasi ustida joylashgan. Ximiyaviy tarkibi RNK va oqsildan iborat. Ribosomalarda oqsil sintezlanishi yuz beradi. Ribosoma - oqsil va RNK dan iborat, 120-150 A - diamegrga ega.

**Mitoxondriyalar** - soni har xil bo'ladi. Ular yorug\_lik mikroskopida yaxshi ko'rinadi. YOsh hujayralarda mitoxondriyalar soni ko'proq. Mitoxondriyalar quyidagicha tuzilgan: tashqi va ichki membranadan, matriks va kristlardan iborat. Mitoxondriyalar bo'linish yo'li bilan hosil bo'ladi. Mitoxondriyalarda energiya yig\_iladi, shuning uchun ularni hujayraning kuch (ya'ni ensrgetik stansiyalari) man'basini deb nom berildi. Mitoxondriyalar ATF ishlab chiqaradi.

**Golji - apparati.** Bu organoidni birinchi marta Golji degan olim topgan (1898) va ular o'simlik va hayvon hujayralarida bo'ladi. Bu organoid granuladan, membranalaridan va vakuolalardan iborat. Gol'ji apparatining funksiyasi hali batamom o'rganilmagan, ammo u hujayraning o'zida ishlanib chiqadigan turli moddalarning, masalan, garmonlarning to'planishiga va hujayradan chiqarib yuborilishiga aloqador ekanligi aniqlandi.

**Plastidalar** - o'simlik hujayrasining sitoplazmasida plastidalar bor. Uch xil plastidalar farq qilinadi:

1. Bo'yalmagan- leykoplastlar.
- 2.Bo'yalgan - xloroplastlar (rangi yashil)
- 3.Bo'yalgan - xloroplastlar (sariq, qizil).

Plastidalar bo‘linish yo‘li bilan ko‘payadi. Plastida xlorofill donalar joylashgan bo‘lib ularning yordamida quyosh energiyasidan foydalanib glyukoza biosintezi amalga oshadi.

**Vakuol** - yupqa qobiq bilan pitoplazmalardan ajralib turadi na hujayra shirasi bilan to‘la bo‘ladi.

**Yadro** - 1831 yilda angliya olimi R.Braun birinchi marta mikroskop orqali Yadroni ko‘rgan. 1882 yilda nemis sitologi V.Fleming hujayra bo‘linishida bo‘ladigan Yadrodagi o‘zgarishlarni yozgan. Yadroning o‘lchami va shakli har xil bo‘ladi, ular hujayra shakli va o‘lchamiga ko‘proq bog‘liq. Odatda yumaloq, cho‘ziq shakldagi Yadrolar bo‘ladi. Yadrolar bo‘linish yo‘li bilan ko‘payadi. Yadro zarur organoid, Yadosiz hujayra halok bo‘ladi. Yadroning funksiyasi -hujayra bo‘linishida irsiy moddani yangi hosil bo‘lgan hujayralarga o‘tkazadi. Yadro ikki holda bo‘lishi mumkin: tinch va bo‘linish davrida.

Yadro tuzilishi quyidagicha: Yadro membranasi, Yadro shirasi, Yadrocha va xromatin yoki xromosomalar.

**Yadrocha** - oqsil sintezida qatnashadi, uning ximiyaviy tarkibi oqsildan iborat (DNK va RNK)

**Xromosomalar morfologiyasi.** Xromosomalar. Birinchi bo‘lib nemis olimi V.Valdeyer (1890) xromosomalarni mikroskop orqali ko‘rgan. Ularni uzunligi - 0,2 mikrondan 50 mikrongacha bo‘ladi. Xromosomalar Yadroning doimiy elementidir. Organizmning har bir turida xromosomalarning faqat ushbu turiga mos bo‘lgan doimiy va muayyan yig‘indisi (soni) va morfologiyasi (shakli) bo‘ladi.

Masalan:

Odam -46 sabzi -18  
qoramol -60 uy qo‘yi -54  
shimpanze -48 ot -66  
mushuk -38 g‘o‘za -26,52  
eshak -66 kartoshka - 48  
sazan -104 no‘xat -14  
okun -28 olma -34,51  
qattiq bug‘doy -28 pomidor -21  
yumshoq bug‘doy- 42

Xromosomalar soni va shakli hujayra bo‘linishining metafaza davrida aniq ko‘rinadi. Tana hujayralardagi xromosomllar soni juft yoki dinloid deb ataladi –  $2n$  bilan yoziladi. Etilgan jinsiy hujayrada xromosomalar ikki hissa kam bo‘lib toq yoki gaploid -  $n$  deb yoziladi. Diploid yig‘indiga ega xromosomalar ota va ona organizmning gaploid xromosomalari qo‘shilishi natijasida vujudga keladi.

Somatik hujayradagi xromosomalar soni, shakli, katta-kichikligi, ya‘ni o‘ziga xos tuzilishi kariotip deyiladi. Har bir o‘simlik, hayvon turida xromosomalar soni. shakli, katta-kichikligi bilan bir-biridan farq qiladi. Har bir somatik hujayrada xromosoma juft bo‘ladi. Hujayradagi bir-biriga o‘xshash, juft xromosomalar gomologik xromosomalar deyiladi. Xromosoma tarkibida 2 ta birbiriga o‘ralgan xromatida bo‘lib, ular har biri alohida nukleoproteid ipchalar

-xromonemalardan iborat. Xromo-nema tarkibida esa, yanada mayda xromofibrill tolalari bo'lib. uning tarkibida DNK moddasi uchraydi.

#### **Nazorat savollari**

- 1.Hujayra to'g'risida tushuncha tushuncha bering
- 2.Xromosomalar morfologiyasi xaqida aytib bering.
- 3.Hujayra bo'linishi aytib bering

## **MA'RUZALAR KURSI**

### **MODUL-9: IRSIYATNING MOLEKULYAR ASOSLARI. HUYAYRADA OQSILLAR BIOSINTEZI**

#### **REJA:**

1. Nuklein kislotalar to'g'risida tushuncha va ularning xususiyatlari.
2. Replikasiya, translyasiya, transkripsiya va ularning irsiyatdagi ahamiyati.

**1. Nuklein kislotalar-polinukleotidlar-tirik tabiatda keng tarqalgan biologik aktiv biopolimerlar.** Ular barcha organizmlarning hujayrasida bo'ladi. Nuklein kislotalarni birinchi bo'lib 1868 yilda shvesariya olimi F. Misher hujayra yadrosidan topgan. Keyinchalik nuklein kislota bitta yadroda emas, sitoplazma va boshqa xil organoidlarda ham bo'lishi aniqlandi. Nuklein kislotalari nukleotid deb ataluvchi monomer birliklaridan tashkil topgan. Nukleotid molekulasi uch qismdan tashkil topgan. Nukleotid tarkibida qand 5 atomli uglerod bo'lib, u peptoza deyiladi. Ana shu peptozaning nukleotidlaridagi turlariga qarab, nuklein kislotalari ikkiga bo'linadi. O'z tarkibida riboza saqllovchi ribonuklein kislota (RNK) va dezoksiriboza qandni saqllovchi dezoksiribonuklein kislota (DNK). Yuqorida aytilgan ikki xil nuklein kislotasida ham to'rt xil azot asoslari bo'ladi. shulardan ikkitasi putin guruhiga (adenin-A va guanin-G) va ikkitasi pitimiddin guruhiga (sitozin-S va timin-T) kiradi. Purin molekulalarida ikkita halqa, pirimidinda esa bitta halqa bo'ladi. fosfor kislotasi bo'lganligi uchun nuklein kislotalar kislota deb ataladi.

Nukleotidlarning organizmdagi ahamiyati ularning faqatgina nuklein kislotalari uchun qurilish bloklari bo'libgina qolmay, balki ba'zi bir kofermentlar ham nukleotidlar yoki ularning hosilalaridir. Ana shunday kofermentlarga adenozinmonofosfat (AMF), adenzindifosfat (ADF) va adenzintrifosfat (ATF) lar kiradi.

#### **Dezoksiribonuklein kislota (DNK)**

Har qanday organizm va tirik hujayra yadrosining qismini DNK tashkil qiladi. Uning tarkibida dezokarboza qandi, azot asoslari adenin, guanin, sitozin va timin bo'ladi. DNK har qanday tirik organizmning tuzilishi, rivojlanishi va xususiyat belgilariga tegishli irsiy axborotlarni saqlash va nasldan naslga o'tkazishda juda muhim rol o'ynaydi.

V. Uoson va F. Kriklar DNK ikkita polinukleotid zanjirdan tuzilganligini 1953 yilda isbotlab berdilar. Har bir zanjir o'ngga qarab buralgan bo'lib, ikkala zanjir birlashgan.

Ya'ni bir o'q atrofida ikkita zanjir ham o'ng tomonga buralib qo'shaloq spiralni hosil qiladi. Har qaysi zanjir qand (dezoksiriboza) va fosfor kislotadan tashkil

topgan bo'lib, uning uzunasi bo'ylab (bo'yi bo'ylab) perpendikulyar ravishda uzun qo'sh spiral hosil qilib azot asoslari joylashadi. Spiraldagi bir-birini to'ldiruvchi (komplementlar) asoslar-adenin (A) timin (T)ga, guanin (G) sitozin (S)ga vodorod bog'i orqali birikkan. DNK suvda, kuchsiz va o'tkir suv eritmalarida yaxshi erib, qovushqoq suyuqlik hosil qiladi.

DNK RNKni sintez qilishda matrisa xizmatini ham o'taydi va shu bilan birga uning birinchi tizimini (transkripsiya)ni ham belgilaydi. Organizmlarning irsiy o'zgarishi (mutasiya) azot asoslarining DNK polinukleotid zanjirlarida o'zgarishi, yo'qolishi va hosil bo'lishiga bog'liq.

Demak, DNK molekularining tuzilishi va ularning o'zgarishini o'rganish hayvonlar, o'simliklar va mikroorganizmlardagi irsiy o'zgarishlarni bilashga va ulardagi irsiy nuqsonlarni tuzatishga yo'l ochadi.

### **Ribonuklein kislota (RNK)**

Hujayrada bajaradigan funksiyasiga qarab RNK bir necha xil bo'ladi. Shulardan biri tashuvchi (transport) RNK dir. Bu RNK oqsilni sintez qiladigan joyga aminokislotalarni eltib beradi.

Ikkinchi xil axborot (informasion) RNK bo'lib, u sintezlanadigan oqsilning informasiyasini (nusxasini, loyihasini) yadroga DNK dan oladi.

Uchinchi xili bu ribosom RNK si bo'lib, transport RNK olib kelgan aminokislotalardan informasion RNK bergan informasiyaga asosan ribosomalarda oqsillarni hosil qiladi.

RNK ning tuzilishi DNK ga o'xshash bo'lsa ham, undan farq qiluvchi belgilari ham bor. RNK da qo'shaloq spiral zanjiri bo'lmaydi. DNK nukleotidlarida uglevod-dezoksiriboza bo'lsa, RNK da esa riboza bo'ladi va hakoza. Biroq DNK ham RNK ham polimerlar RNK ning monomerleri DNK niki singari nukleotidlardir.

**2.** Oqsil odam va hayvonlar ozig'ining eng zarur va muhim qismidir. Hujayra komponentlarining tuzilishi uchun zarur plastik materil oqsillar va nuklein kislotalar oldindan tayyor, kimyoviy tilda yozilga ma'lumot asosida o'ziga xos maxsus mexanizm bo'yicha sintez qilinadi. Buning uchun fundamental nasliy informasiya xizmat qiladi.

Oldindan mavjud qolip, andoza asosida yangi molekulaning yaratilishi nuklein kislotalarning sintezlanish yo'lidir. Yangi DNK molekulasining sintezi uchun uning yadroda oldindan tayyor nusxasi bo'lishi kerak. Bu usuldagi sintez *matrisa asosida sintez* deb ataladi.

Yangi DNK molekulasining sintezi tayyor DNK namunasidan nusxa olishdan iborat va shuning uchun nusxa olish- *replikasiya* deb ataladi.

Nuklein kislotalarning genetik jarayondagi roli ularning strukturalarida nukleotidlar qatori shaklida yozilgan informasiyani o'ziga xos oqsil molekulasida aminokislotalar qatori shaklida amalga oshirilishi bilan yakunlanadi. Bu jarayon genetik axborotni bir tomondan DNK, RNK yo'n'lishidagi oqimi va ikkinchi tomondan ribosomada oqsil sintezini uzviy bog'l'nishlarida mujassamlangan bo'lib, DNK ning replikasiyasidan boshlanadi.

*Transkripsiya* –RNK ning uch tipi ham oqsil sintezida ishtirok etar ekan, bu jarayonda ular hujayrada doimo sarflanib va yangidan sintezlanib turadi. RNK lar sintezi, asosan, yadroda, DNK molekulasidagi nukleotidlar tartibi shaklida yozilgan

informasiyani ko'chirib olishdan iborat. Bu jarayon *transkripsiya –ko'chirib yozish* deb ataladi.

Haqiqatdan ham bu jarayonda DNK dagi nukleotidlar qatori RNK dagi nukleotidlar qatorida takrorlanadi, faqat DNK dagi T o'rniga U, dezoksiriboza o'rniga riboza joylashadi.

Shuni ta'kidlab aytish kerakki, DNK molekulari juda katta, ularda yozilgan informasiya juda ko'p, RNK, DNK molekulasining kichik bir qismiga to'g'ri keladi, binobarin bir DNK matrisasida yuzlab, minglab iRNK, mRNK, pRNK lar sintezlanishi mumkin. Ayni vaqtda har bir iRNK dagi informasiya kamida bitta oqsil molekulasini sintezi uchun etarlidir<sup>5</sup>.

**Mavzu bo'yicha asosiy xulosalar:** Fanning keskin rivojlanishi natijasida kun sayin, oy sayin ko'plab ajoyib va foydali yangiliklar yaratilmoqda. Masalan, odamlar va hayvonlarda yuz beradigan rak va shish kasalliklarini vujudga kelishi va hujayralarni tez qarib qolishi birinchi navbatda oqsil, DNK va RNK sistemalari vazifasining buzilishi natijasida vujudga keladi. Binobarin, oqsil biosintezini tezlashtiradigan yoki susaytiradigan sharoit va faktorlarga ega bo'lish so'zsiz katta ahamiyat kasb etadi.

#### *Nazorat topshiriqlari*

1. Nuklein kislotalarning kashf etilishi?
2. DNK va RNK hujayra komponentlarida qanday taqsimlangan?
3. DNK molekulari RNK dan nima bilan farq qiladi?
4. Matrisiya asosida sintez deb nimaga aytiladi?
5. Transkripsiyaning ahamiyatli tomoni.
6. Replikasiya nima?
7. Transkripsiya nima?
8. Matrisa asosida sintez deb nimaga aytiladi?

#### **Mustaqil ish topshiriqlari**

1. Nuklein kislotalarning azot asoslarining purin va pirimidin guruhiga ajratilish sabablarini izohlang.
2. Nuklein kislotalarning organizmdagi ahamiyati.

## **MA'RUZALAR KURSI**

### **MODUL-10: GAMETOGENEZ VA URUG'LANISH**

#### **Reja:**

1. Jinsiy ko'payish xillari.
  2. Kopulyasiya bilap ro'y beruvchi gametogamiyaning xillari.
  3. Partenogenez, ginogenez va adrogenez.
  4. Jinsiy hujayralarning rivojlanishi (gametogenez).
  5. Qo'sh uruglanish
- 1. Jinsiy ko'payish xillari**

---

<sup>5</sup> Michael L. Cain Steven A. Wasserman Jane B. Reece Lisa A. Urry Peter V. Minorsky Robert B. Jackson CAMPBELL BIOLOGY

Jinsiy ko'payish odatda ikki jinsiy hujayra gametalariniig qo'shilishi bilan ro'y beradi. Jinsiy ko'payishning bunday gametalarning qo'shilishi bilan sodir bo'lishi ham evolyusion tarzda, asta-sekin yuzaga kelgan. Jinsiy ko'payishning eng qadimiy ibtidoiy ko'rinishi plazmagomiya xodisasida namayon bo'ladi.

Plazmagomiyada (ayrim amyobalar sodir bo'luvchi) ikki hujayra qo'shib, ikki yadroli tuzilma hosil bo'ladi. Qisqa muddatdan so'ng hujayra sitoplazmasi qayta ikkiga bo'linadi. Har bir hosila hujayra avvalgi yadrolardan biriga ega bo'ladi.

## **2. Kopulyasiya bilap ro'y beruvchi gametogamiyaning xillari.**

Jinsiy ko'payishining anchagina murakkablashgan xillarini 2 guruxga ajratish mumkin: konyugatsiya va kopulyasiya. Konyugatsiya bakteriya, infuzoriyalarga xos bo'lgan ko'payish usulidir. Odatda kiprikli sodda xayvonlar oddiy bo'linish yo'li bilan ko'payadi Bunday ko'payishlardan keyingi jinsiy ko'payish - konyugatsiya sodir bo'ladi. Konyugatsiya boshlanganda ikki hujayra juda yaqinlashadi - hujayralararo tutashtiruvchi tortma hosil bo'ladi.

## **3. Partenogenez, ginogenez va adrogenez.**

Siklik partogenezda, muqarrar partenogenez ko'payishi bilan bir qatorda populyasiyadagi erkak va urg\_ochi organizmlardan jisiy ko'payish ham sodir bo'ladi. Masalan: ayrim qisqichbaqasimonlar (dafkiyalar) asosan partenogenez bilan ko'payadi. Kuz faslida erkaklari paydo bo'lib jinsiy ko'payish ham ro'y beradi. Sun'iy partenogenezda tuxum hujayrasini turli ta'sirlar, (kislota, kuchsiz elektor toki va b.) bilan qitiqlash natijasida shu gametadan etuk organizm hosil qilishga erishiladi. Ginogenez partogenezga yaqin bo'lgan ko'payish usulidir. Bu jinsiy ko'payishda spermatazoid tuxum hujayrasiga kiradi, ammo spermatazoid va tuxum hujayra yadrolari o'zaro ko'shilmaydi. Tuxum hujayralardan yangi organizm hosil bo'ladi. Genogenez ayrim baliqlarda uchraydi. Androgenez usulida ko'payish genogenezga o'xshasada, ammo tuxum hujayrasiga kirgan spermatozoid yadroga tuxum xujayra yadrosi bilan ko'shilmaydi, tuxum hujayrasining yadrosi yo'qolib spermatazoid yadrosi saqlanib qoladi. Ko'payishning androgenez usuli A.Astaurov (1937yilda) tomonidan kashf etilgan. U ipak qurti tuxum hujayrasining yadrosini harorat ta'sirida nobud qilib, uni sun'iy urug\_lantirgan. Natijada hujayraning sitoplazmasi ona hujayraniki, yadrosi esa ota hujayraniki bo'lib qolgan. SHu zigotadan erkak organizm rivojlangan.

## **4. Jinsiy hujayralarning rivojlanishi (gametogenez).**

To'la qonli jinsiy ko'payish - bu erkak va urg\_ochi jinsiy hujayralari hosil bo'lib, tuxum hujayrasiga spermatazoid kirib, ikkila gameta yadrosining ko'shilishi bilan boshlanadi. Gametalarni hosil qiluvchi urg\_ochi va erkak organizmlari birbiridan turli belgilari bilan farqlanadi, ya'ni u ikki organizmda jinsiy demorfizm

mavjud. Ayrim organizmlarda ham tuxum ham spermatozoid etishtirib beruvchi a'zolar mujassamlashgan bo'ladi. Bunday organizmga germofradit organizm deyiladi. Parazit yassi chuvalchanglar shunday toifadagi organizmlardir. Jinsiy hujayralar - gametalar jinsiy a'zolarida birlamchi jinsiy hujayralardan hosil bo'ladi. Birlamchi jinsiy hujayra o'ta erta-individ embrion taraqqiyotining dastlabki pallasida (qisqichbaqasimon, baqalarda - maydalanish davrida, sut

emizuvchilarda organogenez boshlangan bosqichdayoq) hosil bo'ladi. Spermatazoidlar urug\_donda rivojlanadi, ularning rivojlanish jarayoni spermatogenez deyiladi. Tuxum hujayraning rivojlanishi ovogenez deyiladi va tuxumdonda kechadi. Gametogenez shartli ravishda 4 davrga ko'payish, o'sish, etilish va shakllanish davrlariga bo'linadi. Ko'payish davrida xromosomalarning diploid to'plamiga ega bo'lgan boshlang\_ich hujayralar mitoz usulida bo'linib ko'payadi. Bu davr urug\_donning ko'payishi zonasida kechadi. O'sish davrida diploid to'plam boshlang\_ich hujayralarining ayrimlari o'sish zonasiga o'tib kattalashadi, oziq moddalar tuplaydi, ularning DNK miqdori ikki hissa ortadi. Undan keyin etilish zonasida xujayralar mitoz usulida ko'payib, gaploid to'plamiga ega bo'lish hujayralarni hosil qiladi. SHakllanish davrida etuk spermatazoid hosil bo'ladi. Bu davr ovogenezda bo'lmaydi. O'simliklarda jinsiy hujayralar hosil bo'lish protsesi ikki bosqichda bo'ladi: birinchi bosqich sporagenezda gaploid xromosomal hujayralarsporalar hosil bo'ladi va ikkinchi bosqich - gametogenezda bir necha marta bo'linish natijasida gaploid xromosomal hujayralardan etilgan gametalar hosil bo'ladi. O'simliklarda chang donachasi, ya'ni mikrospora hosil bo'lish protsessi mikrosporogenez, urg\_ochi jinsiy hujayra megaspora (makrospora) hosil bo'lish protsessi megosporogenez deb ataladi.

Mikrosporogenez va mikrogametogenez - otalik jinsiy hujayraning etilishi. O'simlik gulining generativ organi changdon ichida dastlabki maxsus arxepora hujayrasi xosil bo'ladi. Har bir arxepora mitoz yo'li bilan bo'linib, tetrada hosil qiladi. Bu, 4 ta hujayraning har biri gaploid xromosomal bo'lib, keyinchalik tetrada etiladi va uning qobig\_i yoriladi va ichidagi 4 ta hujayra ajralib alohida chang donachalarini hosil qiladi. Har bir chang donacha - mikrospora ikki qavat qobig\_dan, ichki intina va tashqi ekzinadan iborat bo'ladi. Mikrosporogenez shu bilan tugaydi va ikkinchi bosqich mikrogametogenez boshlanadi. Mikrospora ikki marta mitoz usulida bo'linadi, 1-mitoz bo'linishidan ikkita hujayra - 1 vegetativ va 1 generativ hujayra hosil kiladi. So'ngra, ikkinchi mitoz bo'linishida generativ hujayra bo'linib ikkita spermiya hosil qiladi. Etilgan otalik jinsiy hujayra - gameta chang donacha ichida hosil bo'ladi. SHu bilan ikkinchi bosqich mikrogametogenez tugaydi. Sporaning ikki marta mitoz bo'linishi natijasida, chang donasi ichida - ikkita spermiya va bitta vegetativ yadro hosil bo'ladi.

### **5. Qo'sh urug'lanish**

Qo'sh urug\_lanish. Megosporogenez va megametogenez - onalik jinsiy xujayrasining hosil bo'lishi. O'simlik gulining yosh urug\_ kurtagida boshlang\_ich arxepora xujayralar bo'lib, ulardan megaspora hosil bo'ladi. Bir dona arxepora hujayra - boshlang\_ich ona hujayra mitoz yo'li bilan bo'linib 4 ta gaploid xromosomal (tetrada) hujayralar hosil qiladi. Keyinchalik bu tetradaning faqat bittasi rivojlanadi, 3 tasi esa nobud bo'ladi. SHu 1 dona makrosporaning hosil bo'lishi - megosporogenezga (makrosporogenez) deb nomlanadi. Keyin megagametogenez jarayoni boshlanadi bunda o'sayotgan tetradaning bitta xujayrasi, ya'ni megosporo yadrosi 3 marta mitoz bo'linadi, lekin hujayra bo'linmaydi. Natijada bir kattalikdagi 8 ta yadro hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan

yadroli murtak xaltasining mikropil qismida joylashgan 3 ta yadro - sinergida deyiladi. Markazga joylashgan 2 tagi markaziy hujayra deyiladi. Murtak xaltasining xalaza kismida joylashgan uchta yadrolar antipoda deb nomlanadi. Demak, murtak xaltasidagi boshlang\_ich hujayra uch marta mitoz yo'li bilan bo'linib har xil gaploid xromosomalni 8 yadro hosil qiladi. Ulardan biri tuxum hujayra - haqiqiy onalik jinsiy xujayra. Bu xodisa, ya'ni onalik jinsiy hujayrasini hosil bo'lishi - **megametogenez** deyiladi. O'simlik guli ochilgan davrda xujayra etilgan holatda bo'ladi. SHuning uchun gul ochilgandan keyin tezda changlanish, urug\_lanish sodir bo'ladi. Ma'lumki, jinsiy hujayralarning (gametalar) hosil bo'lishi murakkab jarayon bo'lib, tuxum hujayra va spermiya yadrosi urug\_lanib qo'shilishidan oldin bir qancha o'zgarishlarni o'taydi. Jinsiy hujayralar doim boshlang\_ich somatik (diploid) xromosomalni hujayralardan rivojlanadi.

Yopiq urug\_li o'simliklarda murtak xaltasining rivojlanib, onalik jinsiy hujayrasining etilish jaryonini birinchi marta R.Braun va M.Malpigi o'rganishdi. Urug\_lanish qayta takrorlanadigan jarayon bo'lmay, bir marta urug\_langan tuxum hujayra boshqa urug\_lanmaydi. Urug\_lanish jarayonida turning yashab kolishi uchun zarur bo'lgan quyidagi genetik xodisalar yuz beradi: 1) xromosomalarni diploid soni tiklanadi 2) bir avlod bilan keyingi avlod o'rtasidagi moddiy ketmaketlik ta'minlanadi 3) bir individda ota-ona organizmlarning irsiy xususiyatlari mujassamlashadi. Urug\_chi labchasiga kelib tushgan chang donachasi har xil o'simliklarda ma'lum vaqtdan so'ng o'sib chang naychasi hosil qiladi. Masalan: qand- lavlagida 2 soatdan so'ng, ko'k piyozda 5 minutdan so'ng, go'zada 2-3 soatdan so'ng, makkajo'xori va jo'xorida tez o'sadi. CHang donachasi o'sish nachijasida uning hajmi ortadi. So'ngra intina qobig\_i hisobiga, ekzina qobig'ining teshiklaridan chang naychalari o'sib chiqadi. Ko'pincha bitta chang donachasidan bitta naycha o'sib chiqadi, u urug\_ning ustinchasi buylab tuguncha tomon harakat qiladi. Bunda chang donachasining sitoplazmasi, vegetativ yadro va ikkala spermasi chang naychasi ichida bo'ladi. CHang naychasi, urug\_murtakning mikropili qismiga o'sib borib, uning teshig orqali murtak xaltachasi ichiga kiradi va tuxum apparati bilan to'qnashadi. CHang naychasining uchi sinergid (yo'ldosh) hujayralar bilan to'qnashganda, u yoriladi, sinergidlar esa parchalanib ketadi. YOrilgan naycha ichidagi generativ ikkita sperma va vegetativ xujayralar boshqa suyuq moddalar bilan birgalikda murtak xaltachasi ichiga tushadi. Murtak xaltachasi ichiga tushgan ikkita spermaning biri tuxum hujayra bilan qo'shiladi.

Urug'langan tuxum hujayrada - zigota xromosomalarning diploid soni tiklanib, zigotadan urug\_ning murtagi rivojlanadi. Yopiq urug'li o'simliklarda urug'lanish jarayonidan so'ng qo'shimcha murtak organ - endosperm rivojlanadi. Endosperm urug' murtagini zapas oziq moddalar bilan ta'minlovchi manba bo'lib hisoblanadi.

Endospermning rivojlanishi ikkinchi urug\_lanish orqali boshlanadi. Murtak xaltasi ichidagi ikkinchi sperma uning diploid xromosomalni markaziy hujayralari



bilan qo‘shiladi. Natijada, triploid xromosomaga ega endosperm hosil bo‘ladi. Murtak xaltachasi ichidagi qolgan hujayralar endospermga so‘rilib ketadi. Bitta spermaning tuxum hujayra bilan, boshqasining markaziy hujayralar yadrosi bilan qo‘shilishi qo‘sh uruglanish deb ataladi. Qo‘sh uruglanish hodisasini (1898 yilda) va endosperm yadrosining triploidlik mohiyatini rus olimi (1915 yilda) M.S.Navashin aniqlagan. O‘simliklar uchun monosperm uruglanish xarakterlidir, biroq o‘simliklarda ham murtak xaltachasi ichiga bir nechta chang naychasi o‘sib kirishi mumkinligi aniqlangan. Bu xodisa polispermiya deyilib, u lavlagi, g‘o‘za, burchoq, tamaki va ko‘k piyozda kuzatilgan.

#### Nazorat savollari

1. Jinsiy ko‘payish xillari.
2. Kopulyasiya bilan ro‘y beruvchi gametogamiyaning xillari qanday.
3. Jinsiy hujayralarning rivojlanishi (gametogenez) xaqida aytib bering.

### MA‘RUZALAR KURSI

#### MODUL-11: GEN MUHANDISLIGI VA BIOTEXNOLOGIYA

##### REJA:

1. Biotexnologiya va Gen injeneriyasi
2. Genlarni rekombinat DNK lar orqali transformasiya qilish
3. O‘simlik va hayvon irsiyatini gen injeneriyasi usuli bilan o‘zgartirish

Biotexnologiya yoki biologik jarayonlar texnologiyasi-biologik agentlar yoki ularning majmualaridan (mikroorganizmlar, o‘simliklar va xayvon xujayralari, ularning komponentlaridan) kerakli maxsulotlar ishlab chiqarish maqsadida sanoatda foydalanish degan ma‘noni beradi.

Biotexnologiya jarayonlaridan mikroorganizmlar, o‘simlik va xayvon xujayralari, ulardan ajratilgan fermentlar, xujayra organelalari, ularni o‘rab turgan membranalar sof yoki immobillashgan xolatda oqsil, organik kislotalar, aminokislotalar, spirtlar, dorivor moddalar, fermentlar, garmonlar va boshqa moddalar ishlab chiqarishda yoki ba‘zi bir organik moddalarni (masalan, biogaz) ishlab chiqarish, sof xolda mytall ajratish, oqova suvlarni va qishloq xo‘jalik yoki sanoat chiqindilarini qayta ishlashda keng foydalaniladi.

Organizm genlari yoki genlar majmuasini inson manfaatlarini ko‘zlagan holda o‘zgartirilishi *genetik injeneriya* deb ataladi. *Tadqiqot ob‘ekti*: viruslar, bakteriyalar, tuban zamburug‘lar, hayvon va o‘simlik, odam hujayralari hisoblanadi.

Genetik injeneriya metodlaridan foydalanib odam, hayvon genlarini mikroorganizmlarga kochirib, kerakli moddalarni sintez qilish mumkin.

*Gen injeneriya quyidagi muammolarni hal etishga o‘z diqqatini qaratadi:*

1. Hujayra DNK sidagi kerakli genlarni ajratib olish yoki laboratoriyada sintezlash.
2. DNK ning rekombinat molekulasini hosil etish.
3. Genlarni klonlash

4. Rekombinat vektorlar yordamida yot genlarni hujayraga kiritish va uning faoliyati tufayli inson xohlagan mahsulot yetishtirish.

Hozirgi zamon molekulyar genetikasida genlarni sun'iy laboratoriya sharoitida sintezlashning 2 ta metodlari qo'llaniladi:

1. Genlarni kimyoviy metod yordamida sun'iy sintezlash. (1976 yilda AQSH da ishlovch Korana va uning shogirdlari)
2. Genlarni fermentativ metod yordamida sun'iy sintezlash. (1972 y Kasion va uning hodimlari)

Tirik organizmlar irsiy axborotini sun'iy yo'l bilan ma'lum maqsadga muvofiq o'zgartirish jarayoni genetik muxandislik fanining asosiy ustqurmasi xisoblanadi. genetik muxandislik xujayra, xromosoma va gen darajasida amalga oshiriladi:

1. Xujayra darajasidagi genetik muxandislik ikki xujayrani o'zaro qo'shish yo'li bilan amalga oshiriladi.
2. Xromosoma darajasidagi genetik muxandislik xujayra yadrosiga qo'shimcha xromosomalar kiritish orqali amalga oshiriladi.
3. Gen darajasidagi genetik muxandislik yoki gen muxandisligi eng murakkab bo'lib, quyidagi bosqichlar asosida amalga oshiriladi:
  - a. Qimmatli xo'jalik ahamiyati kasb etadigan gen funksiyasi orqali qidirib topiladi, ajratib olinadi, klonlanadi va tuzilishi o'rganiladi.
  - b. Ajratib olingan gen xromosoma DNK si bilan rekombinatsiyalanuvchi biror fag genomi, traspozon yoki plazmid DNK si bilan birlashtirilib vektor konstruksiya yaratiladi.
  - s. Vektor konstruksiya transformasiya usuli bilan xujayraga kiritiladi va transgen xujayra olinadi.

### **Gen muxandisligida qo'llaniladigan plazmid va fag vektorlar, restriktazalar**

Bakteriya va tuban eukariot organizmlar xujayralarida asosiy xromosomadan tashqari, kichik o'lchamga ega bo'lgan xalqasimon yoki chiziqsimon strukturaga ega bo'lgan qo'shimcha xromosomalar mavjuddir bu mini-xromosomalar plazmidlar deb ataladi. plazmid DNKasi ko'pi bilan 3-10 tagacha genlarni o'zida saqlaydi. bu genlar, asosan antibiotik yoki zaxarli toksinlarni parchalovchi fermentlarni sinteziga javobgardir. shu tufayli plazmidlar Bakteriya, achitqi va zamburug'larning antibiotik va zaxarli toksinlarga chidamliligini ta'minlaydi.

Plazmidning antibiotik parchalovchi genlari bir plazmidan ikkinchisiga transpozonlar bilan birikkan xolatda xam ko'chib o'ta oladi. bu molekulyar jarayon kasal chaqiruvchi mikroblarning antibiotiklarga chidamliligini nixoyatda oshiradi. plazmidalar o'z xususiyatiga ko'ra ikkiga bo'linadi.

Birinchisi transpozon yoki baktiriofag irsiy molekulyasi kabi xujayra asosiy xromosomasining maxsus DNK izchilligini kysib, rekombinatsiya bo'la oladigan plazmidlar.

Bunday rekombinatsiyalanuvchi plazmidlar transmissibl, ya'ni nasldan-naslga o'tuvchi plazmidlar deb ataladi.

Transmissibl plazmid asosiy xromosomaga birikkandan keyin o'z mustaqilligini yo'qotadi. Asosiy xromosomadan mustaqil ravishda o'z-o'zini

replikasiya qila olmaydi. Ayni paytda bunday plazmidlarda joylashgan genlar asosiy xromosomada o'z faoliyatini bajaradi. Xujayra bo'linganda rykombinasiyalanuvchi plazmid genlari asosiy xromosoma genlari birikkan xolda nasldan-naslga byriladi. ikkinchi toifa plazmidlar avtonom xolda replikasiyalanuvchi plazmidlar deb ataladi. Bunday plazmidlar asosiy xromosomaga birika olmaydi, asosiy xromosomalardan mustaqil ravishda o'z-o'zini replikasiya yo'li bilan o'nlab va xatto yuzlab marta ko'paytira oladi. Avtonom plazmidlar Bakteriya yoki zamburug' bo'linganda qiz xujayralar orasida tasodifiy ravishda taqsimlanadi. shu bilan birga avtonom plazmid bir xujayradan ikkinchisiga xujayra qobig'i va mymbranasining teshiklaridan o'ta oladi.

Tabiatda biror mikroorganizm xujayrasiga tashqaridan yot genetik matyrial kirsra, u darxol xujayra nuklyaza fyrmyntrlari orqali parchalab tashlanadi.

DNK molykulasini mayda bo'laklarga bo'luvchi fermentlar kesuvchi endonuklyazalar yoki *restriktazalar* deb ataladi. Xar bir rystriktaza to'rt yoki ko'proq maxsus nuklyotid juftlarni tanib olib bog'lanadi va DNK molykulasini kysadi. Ayrim restriktazalar DNK qo'sh zanjirini qaychi singari shartta ikki bo'lakka bo'ladi. bunday restriktazalarga Alu I, Dra I, Hae III, Hpa I, EcoR V, Hinc II, Pvu II, Rsa I, Sca I, Sma I va boshqalarini misol qilib kytirish mumkin (5-jadval).

Shu bilan birga qo'sh zanjir DNK molykulasini "yopishqoq" uchlar xosil qilib kesuvchirestriktazalar xam mavjud (Aat II, Acc III, Apa I, Bam HI, EcoRI, Hind III va boshqalar). bu restriktazalar funksiyasi jixatdan transpozazaga o'xshashligi ko'rinib turibdi. Shuning uchun xam bu restriktazalar xosil qilgan "yopishqoq" uchlardan foydalanib, xar xil DNK bo'laklarini bir - biriga bog'lash osonlashadi. Ana shu xususiyati tufayli bu xil restriktazalar gen muxandisligida kyng qo'llaniladi. Xozirgi kungacha 500 dan ortiq xilma xil restriktazalar toza xolda ajratib olingan va o'rganilgan.

Odatda mikroorganizm irsiy moddasining xromosomasi bir nychta million nuklyotid juftlari izchilligidan iborat. o'simlik yoki xayvon genomi bir nycha yuz milliondan to 1 milliardgacha nuklyotid juftlari izchilligidan tuzilgan. bunday buyuk molykulani yuqorida qayd qilingan xilma - xil rystriksion endonuklyazalardan foydalanib ko'plab bo'laklarga bo'lish mumkin. endonuklyaza ishtirokida parchalangan DNK bo'laklari elyktroforyz moslamasida maxsus molykulyar "elak" tyshiklaridan yuqori kuchlanishli elyctr maydoni ta'sirida molykulaning zaryadi va o'lchamiga binoan ajratiladi. DNK bo'lagi maxsus bo'yoq bilan bo'yash natijasida ul'trabinafsha nurlari yordamida oddiy ko'z bilan ko'riladi.

1-jadval.

### **Gen muxandisligida qo'llaniladigan ba'zi bir restriktazalar tavsifi**

<b>restriktazalar</b>	<b>restriktaza olingan mikroorganizmlar</b>	<b>restriktazalarning "aniqlaydigan" va kesadigan oxirgi uchlari</b>
Eco RI	Escherichia coli RI	-G-A-A-T-T-C- -C-T-T-A-A-G-
Hind III	Haemophilus influenza	-A-A-G-C-T-T-

		-T-T-C-G-A-A-
Sal I	Streptomyces albus	-G-T-C-G-A-C- -C-A-G-C-T-G-
Bam I	Bacillus amyloliquefaciens	-G-G-A-T-C-C- -C-C-T-A-G-G-
Hpa II	Haemophilus parainfluenzae	-C-C-G-G- -G-G-C-C-
Alu I	Arthrobacter luteus	-A-G-C-T- -T-C-G-T-
Haem III	Haemophilus aegyptius	-G-G-C-C- -C-C-G-G-
Sma	Serratia marcescens SD	-C-C-C-G-G-G- -G-G-G-C-C-C-

DNK ning mayda bo'laklari elyctr maydonida gyl g'ovaklaridan yirik bo'laklarga nisbatan tyz xarakat qilgani uchun ularning startdan bosib o'tgan masofasini o'lchab DNK bo'lagining katta-kichikligi aniqlanadi. elyktroforyz moslamasida bir-biridan faqat bir nuklyotid kam yoki ko'pligi bilan farqlanuvchi DNK bo'lagini ajratish mumkin. rystriksion endonuklyaza fyrmyntlarining ochilishi va elektroforez moslamasida DNK bo'laklarini o'ta aniqlik bilan bir-biridan ajratishning takomillashuvi gigant DNK molykulasidan istalgan DNK bo'lagini ajratib olish imkonini byradi<sup>6</sup>.

Xulosa qilib aytganimizda gen muxandisligi biotyxnologiyasining moddiy asoslariga Bakteriyalarning klonlash, transformasiya va transduksiya jarayonlari, transpozonlar, plazmidalar va rystriksion endonuklyaza fyrmyntlarini to'la fundamymtal asoslarini o'rganish kiradi. yuqorida qayd qilingan biologik faol moddalar gen muxandisligi biotyxnologiyasining amaliy jarayonlarida o'ta qimmatli omil xisoblanadi.

Sun'iy ravishda recombinat DNK olish va genlarni klonlash birinchi marotaba 1972 yil AQSH olimlari G.Boyer va S.Koen tomonidan amalga oshirildi. Bu ikki olim ichak tayoqchasi bakteriyasi E.coli ning xromosoma DNK sini hamda shu bakteriya plazmidani alohida probirkalarga joylab, ularga Eco RI restriktaza fermenti bilan ishlov berganlar.

Yot DNK bo'lagini rekombinat vektor qurilmalar vositasida ko'paytirish *genlarni klonlash* deb ataladi.

O'simlik hujayrasida muayyan bir genni kiritish uchun tuproq bakteriyasi agrobakterium hujayrasidagi plazmidadan vektor molekula sifatida foydalaniladi.

Genetik informasiya qilingan o'simlik hujayrasini maxsus ozuqa muhitida o'stirib undan transgen o'simlik rivojlantiriladi. Buning uchun maxsus ozuqa muhita tayyorlantiriladi. Unda o'simlik hujayrasi bo'linib, malum bir dastur bo'yicha rivojlanadigan kallus to'qimasi rivojlanadi. Kallus to'qimasi hujayralaridan

<sup>6</sup> Michael L. Cain Steven A. Wasserman Jane B. Reece Lisa A. Urry Peter V.Minorsky Robert B. Jackson CAMPBELL BIOLOGY

ayrimlari o'simlik garmonlari va boshqa regulyator moddalar ta'sirida bosqichma bosqich o'simlik embrionini to'qimasi va barcha jihatdan normal voyaga yetgan transgen o'simlikni hosil qiladi.

Hujayra va gen injeneriyasi yutuqlari hayvon zotlarini yaxshilash uchun ham qo'lladilar. Ma'lumki sigarlar bir yilda faqat 1 ta ba'zan 2 ta tухum hujayra hosil qiladi. Shu sababdan qoramollarni ko'paytirish imkoni bo'lmagan. Hozirgi vaqtga kelib ko'p miqdorda yuqori sifatli sut, go'sht beruvchi qoramolga ma'lum garmonni inyeksiya qilinib, tajriba o'tkazayotga sigirda ko'plab tuxum hujayra olinadi vs ular su'iy uruglanirilib hosil bo'lgan zigota xonaki sigir bachadoniga kiritilib va implantasiya qilinadi. Natijada honaki qoramol qimmatli zotli buqacha yoki g'unajin tug'adi.

#### **Mustahkamlash uchun savollar:**

1. Genetik injeneriya deganda nimani tushunasiz?
2. Genetik injeneriya qanday muammolarni hal etadi?
3. Ko'chib yuruvchi genlar nima va kim tomonida aniqlandi?
4. Rekombinat DNK olish sxemasini tushuntiring?
5. Hayvonlar irsiyati hujayra injeneriyasi yo'li bilan qanday o'zgartiriladi?
6. Transgen o'simlik qanday olinadi.

### **MA'RUZALAR KURSI**

#### **MODUL-12: TUR ICHIDA DURAGAYLASHDA IRSIYAT QONUNLARI**

##### **REJA:**

1. Monoduragay chatishtirish
2. Diduragay va poliduragay chatishtirish
3. Kodominantlik va ko'plik allelizm xodisalari

##### ***Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar:***

*Monoduragay, duragay, chatishtirish, morgan qonuni, o'simlik, hayvon, vegetativ, klon, genetic, jinssiz, seleksiya, diskrit*

1. Yer yuzida tarqalgan 2 mln dan ortiqroq tur hayvon va 0,5 mln ortiq o'simlik turlari o'sadi, rivojlanadi. O'simlik va hayvonlar o'zidan yangi avlod qoldiradi. Ushbu avlod o'zida ota-ona belgilarini saqlaydi. Tirik organizmlar jinsiy, jinsiz, vegetativ usullari bilan ko'payadi. Vegetativ ko'paytirish usuli bilan olingan yagona hujayraning genetik bir hil avlodi **klon** deb ataladi. (clon- grych shox). Klonlar seleksiyada muhim ro'l o'ynaydi.

O'simlik va hayvonlar irsiy belgilarining irsiylanishini o'rganish 18 asrdan boshlangan. 1760 yilda nemis olimi, Rossiya fanlar akademiyasining azosi I.Kyolreyter o'simlik duragaylarning shakllanishida ota va ona organizmlar teng ishtirok qiladi, degan fikrga keldi. U birinchi bo'lib turlararo duragaylashni o'tkazdi. Kyolreyter belgilarni dominant va resessiv belgilarga ajratishni resessiv belgi esa keyingi avlodlarda namoyon bo'lishini qayd etdi.

XIX-asrning boshida ingliz seleksioneri T.Y.Nayt o'simliklarning chatishtirib irsiyat **diskritli** degan fikrga kelgan. Fransuz olimi O.Sarjy (1763-1851 yillar)

oshqovoq duragaylarni o'rganib dominantlik xodisasini kuzatgan va fanga «alternativ belgilar» tushunchasini kiritdi. Boshqa fransuz olimi SH.Nodeyn (1815- 1899 yillar) o'zining tajribalarida birinchi avlodning bir xil ekanligini, ikkinchi avlodda belgilarning ajralishini kuzatgan va statistik metodni qo'lladi. Lekin u bir nechta belgilarni birgalikda o'rganib aniq natijaga erishmagan.

Belgilarning irsiylanish mexanizmi va prinsiplarini ochish chex olimi G.Mendel tomonidan ishlab chiqildi. 1865 yilda Brno shaxridagi tabiashunoslik jamiyatida o'zining tajribalar natijalarini ma'lum qiladi.

G.Mendel irsiyat qonunlarini o'rganish uchun o'z tajribalarini no'xat o'simligida (*Pisum sativum*) olib boradi. Bu o'simlik bir yillik bo'lib, o'z- o'zidan changlanadi. G.Mendel 22 ta navni chatishtirgan. U no'xatning bir biridan keskin farq qiluvchi 7 ta belgisini o'rgangan: urug' pallasi sariq-yashil; urug' po'sti oq, kul rang, urug'i silliq- burushgan, sariq- yashil, gullari gul qo'ltig'ida- navda uchida joylashgan, o'simlik bo'yi baland-past; urug' pallasi to'liq- arriq.

G.Mendel ishlari 1900 yilgacha dunyo olimlariga keng ma'lum bo'lmagan. Shu yili De Friz, Korrens va Chermak Mendel qonunlarini qayta kashf etishdi.

Monoduragay chatishtirishda bir belgi bilan farq qiladigan irsiy jixatdan turg'un ota-ona organizmlar olinadi. Masalan: no'xat urug'ining sariq va yashil ranglari. Bu belgilar bir nechta avlodlarda saqlanib qolishi kerak. Shunda organizmlar *toza qatorlar* deb nomlanadi.

G.Mendel sariq va yashil rangli no'xatlarni chatishtiradi. F<sub>1</sub> bo'g'inda hosil bo'lgan hamma urug'lar sariq rangli bo'lib, yashil ranglar go'yo yo'qolib ketadi. F<sub>1</sub> hosil bo'lgan belgi (sariq) dominant (ustun), rivojlanmagani esa resessiv belgi deb ataladi.

Agar dominant belgi **A**, resessiv belgi **a**-bilan belgilasak, unda chatishtirish sxemasi qo'yidagicha bo'ladi:

$$\begin{array}{ccc}
 \text{P} & \text{♀} & \text{AA} & \times & \text{aa} \\
 & & \text{(Sariq)} & & \text{(yashil)} \\
 & & & & \text{Aa} \\
 & & \text{F}_1 & & \text{Sariq}
 \end{array}$$

Demak F<sub>1</sub> bo'g'inda barcha duragaylar bir xil bo'ldi, bu **Mendelning 1 qonuni-duragaylarning bir xillik qonuni** deb ataladi.

Mendel olingan F<sub>1</sub> avlod urug'larini qayta ekadi va F<sub>2</sub> avlod duragaylarini oladi. F<sub>2</sub>-avlod o'simliklarda ota va ona belgilari paydo bo'ladi. Jami hosil bo'lgan urug'ning 3 qismi sariq; 1qismi yashil rang yoki 75 % - 25 % yoki 3: 1. F<sub>3</sub> da ysa yashil urug'li o'simlikdan faqat yashil urug'li o'simliklar hosil bo'ladi. Sariq urug'li o'simliklar o'z-o'zidan changlanganda 1/3 qismidan sariq urug'lar hosil bo'lsa, 2/3 qismida esa yashil belgilar hosil bo'ldi (3:1).

Demak 2-chi bo'g'inda ajralish ro'y berib dominant va resessiv belgili organizmlar nisbati 3:1 nisbatda bo'ladi. Bu hodisa **Mendelning II qonuni-ajralish qonuni** deb nomlandi.

F<sub>2</sub> avlodda tashqi ko'rinishi bo'yicha ajralish 3 : 1 nisbatda bo'ladi. Bunga fenotip bo'yicha ajralish deyiladi. Mendel birinchi bo'lib genotipni ifodalashda xarflarlardan foydalanishni taklif etdi. Bu juft belgilarga javobgar genlar

keyinchalik “**allel**” genlar deb nomlandi, xodisa esa “**allelizm**” deyiladi. Dominant belgisi (sariq rang) **A**, resessiv-**a**, Bunda:

P AA x aa F<sub>1</sub> Aa x Aa

G. (A) (a) g (A) (a) (A) (a)

F<sub>1</sub> Aa F<sub>2</sub> 1AA : 2Aa : 1aa

**AA**- o'z o'zidan changlanganda, avlodlarda ajralmaydi.

**aa**- gomozigotalar

**Aa**-ajraladi, geterozigota

Gametalarni uchrashishi turli nisbatda bo'lib, ularni hisobga olish uchun ingliz genetik *R.Pinnet* maxsus katakchalardan foydalanishni taklif qildi. Masalan:

	♂	A	A
♀	a	<b>Aa</b>	Aa
	a	Aa	Aa

### Mendel qonunini bajarish shartlari:

1. **A** va **a** gametalar hosil bo'lishi teng bo'lishi kerak, yani olingan ota-ona gomozigotali bo'lishi shart.
2. **A** va **a** gametalar uchrashishi teng bo'lishi kerak. Bu juda ko'p individlarni hisobga olgandagina amalga oshirish mumkin.
3. Hosil bo'lgan zigotalar tirik qolishi, yani urug' hosil qilib, urug' to'liq unib, o'simlik hosil bo'lishi kerak.

2. Mendel o'zining tajribalarida faqat bitta belgi emas balki ikkita belgili genotipdan foydalangan. U no'xotda ikkita juft alternativ belgilarni (sariq-yashil va siliq-burushgan) irsiylanishini o'rgandi. Ota-ona organizmida bittasi ikkita allel bo'yicha dominant gomozigota, ikkinchisi esa resessiv gomozigota bo'lgan: urug' rangi **A**-sariq, **a**-yashil, urug'i silliq-**B**, burushgan-**b**.

Genotip: **AABB**-sariq silliq, **aabb**-yashil burushgan,

	R ♀	AAVV	X	♂	aa vv
		Sar.sil			yash.bur
		F <sub>1</sub>			Aa Vv
		Sar.sil			

♀	<b>AB</b>	<b>Av</b>	<b>Av</b>	<b>a v</b>
<b>AV</b>	<b>AABB</b> S.sil	<b>AABb</b> Sar.sil	<b>AaBB</b> Sar.sil	<b>AaBb</b> Sar.sil
<b>AV</b>	<b>AABb</b> Sar.sil	<b>Aabb</b> Sar.bur	<b>AaBb</b> Sar.sil	<b>Aabb</b> Sar.bur

Av	AaBB S.S	AaBb S.S	aabb YA.S	aaBb YA.S
Av	AaBb S.S	Aabb S.b	aaBb YA.S	aabb YA.b

F<sub>1</sub> da duragaylarda Mendelning 1-chi qonuni kuzatish mumkin. Ular hammasi bir xil bo'ladi: fenotip bo'yicha no'xat urug'lari hammasi sariq va burushgan bo'ldi, genotip bo'yicha esa xammasi geterozigota-digeterozigotali (AaBb) bo'ldi. Ular o'zaro chatishtirilganda F<sub>2</sub> bo'g'inda ajralish sodir bo'ladi:

1) 4 xil fenotip kuzatildi: sariq silliq, sariq burushgan, yashil silliq, yashil burushgan.

2) 9 xil genotip hosil bo'ladi: 4AaBb; 2 AABb; 2 AaBB; 2 AaBb; 2 aaBb; 1 AABB; 1AAbb; 1 aabb.

3) Xar bir belgi o'ziga 3: nisbatda bayon bo'ladi, 12 sariq; 4 yashil; 12 silliq;4 burushgan – 3 : 1

4) Xar bir belgi o'zicha mustaqil ravishda namoyon bo'ladi. Xar bir allel juft genlari (A-a va B-b) monoduragay chatishtirishga o'xshab quyidagicha nisbatda taqsimlanadi:

4 AA : 8 Aa : 4 aa; 4 BB : 8 Bb : 4 bb; - 1 : 2 : 1

5)Urug'larning belgilari (sariq-yashil, silliq-burushgan) faqat ota-ona organizmlarga o'xshamasdan, balki yangi kombinasiyalar hosil bo'ladi: ota-ona organizmlarda sariq va yashil burushgan, F<sub>2</sub> esa sariq burushgan va yashil silliq kombinasiyalari hosil bo'ladi- yangi shakl hosil bo'lishi.

6)Ikkita allel bo'yicha farq qiluvchi organizmlar chatishtirish nisbatlari quyidagicha:

(3 : 1) x (3 : 1) q9 : 3 : 3 : 1 -fenotip

(1 : 2 : 1) x (1 : 2 : 1) q 1 : 2 : 1 : 2 : 4 : 2 : 1 : 2 : 1 – genotip.

Mendel tajribalarining natijasi asosida diduragay chatishtirishda genlar mustaqil ravishda avloddan avlodga o'tadi degan xulosa keldi. Uni tekshirish uchun Mendel taxliliy chatishtirishni o'tkazdi: F<sub>1</sub> duragayni (AaVv) ota organizmi (aavv) bilan.

R ♀	Aa Bb	X	♂ aavv	♀	♂	a b
	Sar.sil		yash.bur			
				AB		Aa Bb
						s. s
				Ab		Aa bb
						s. b
				aB		aa Bb
						yash.sil
				ab		aa bb
						yash.bur

4 ta shakl xosil bo'lib, nisbati 1 : 1 : 1 : 1.

Demak, diduragay chatishtirishning taxliliy chatishtirishi monoduragay chatishtirishning taxliliy chatishtirishga o'xshaydi.

(1:1, 1:1)



Mendel o'tkazilgan tajribalar asosida birinchi bo'lib diduragay chatishtirishga oid qonun yaratdi. Bu Mendelning 3-chi qonuni deb nomlanadi. **Diduragay chatishtirishda xar bir allel juft genlari mustaqil ravishda avlodan-avlodga beriladi. Bir-biri bilan erkin bog'lanib har-xil shakllarni hosil bo'lishiga olib keladi.** Diduragay chatishtirishda to'la dominantlik hodisasida gomozigotali shakllar geterozigotali shakllarida fenotip bo'yicha farq qilmaydi. SHuning uchun ularni ko'pincha fenotipik radikal yordamida ko'rsatishadi. Masalan: AAVV, AaBb, AaBB, AaBB –A-B-.

Uchta va undan ortiq belgilar bilan farqlovchi chatishtirish **poliduragay** deb nomlanadi. Ular diduragay chatishtirishga qaraganda ajralishning murakkabroq ko'rinishini beradi. Agar no'xotning uchta alternativ belgilarini quyidagicha belgilasak:

Urug'ning rangi: A-sariq, a-yashil; urug'i: V-silliq, v-burushgan;

po'stning rangi: S-kulrang, s-oq

Ota-onaning genotiplari:

AAVVSS va aavvss; F<sub>1</sub> genotipi: AaVvSs F<sub>1</sub> duragaylar 8 xil gameta xosil qiladi. ABC, ABc, Abc, aBC, aBc, abC, abc

F<sub>1</sub> da 64 kombinasiya hosil bo'ladi: fenotip bo'yicha F<sub>1</sub> organizmini 8 guruhlariga bo'linadi:

27 (A-V-S) : 9 (A –B-c) : 9 (A-b-c) : 9 (a-B-C) : 3 (A-b-c) : 3 (a-B-c) : 3 (a-b-C) : 1 (a-b-c); 27:9:9:9:3:3:3:1

Fenotip va genotip bo'yicha nisbatlar uchduragay chatishtirishda quyidagi nisbatda: (3A : 1a) x (3B : 1b) x (3C : 1c) va (A : 2 Aa : a) x (B : 2Bb : b) x (C : 2Cc : c);

Agar Nyuton binomidan foydalansak:

(3:1)<sup>1</sup> q 3 : 1 -monoduragay

(3:1)<sup>2</sup> q 9 : 3 : 3 : 1 -diduragay

(3:1)<sup>3</sup> q 27 : 9 : 9 : 9 : 3 : 3 : 3 : 1 -uchduragay

(3:1)<sup>n</sup> -n duragay

Formula yordamida fenotip sinflar soni chiqarish mumkin –2 n

2<sup>1</sup>q<sup>2</sup>;

Genotipik sinflarning soni 3n

3<sup>1</sup> q 3; 3<sup>2</sup> q 9; 3<sup>3</sup> q 27; 3n

Gameta tiplarning soni 2n

Monoduragay - A/a q 2<sup>1</sup> q 2

Duragay A/a B/b q 2<sup>2</sup> q 4

Kombinasiyalarning soni: 4n

Monoduragay A/a : 2 A/a : 1 a/a demak 4<sup>1</sup>

Diduragay 4<sup>2</sup> q 16

Uchduragay 4<sup>3</sup> q 64

Umumlashtirib, quyidagi jadvalni tuzish mumkin

Xodisa	Chatishtirish turi			
	Mono. dur.	Didur.	Uch dur.	Polidur.
F <sub>1</sub> ning hosil qiladigan gametalar	2	2 <sup>n</sup> q 4	2 <sup>3</sup> q 8	2 <sup>n</sup>

soni.				
F <sub>2</sub> da hosil bo'lgan kombinasiyalar soni.	4	4 <sup>2</sup> q 16	4 <sup>3</sup> q 64	4 <sup>n</sup>
F <sub>2</sub> ning fenotiplar soni.	2	2 <sup>2</sup> q 4	2 <sup>3</sup> q 8	2 <sup>n</sup>
F <sub>2</sub> ning genotiplar soni	3	3 <sup>2</sup> q 9	3 <sup>3</sup> q 27	3 <sup>n</sup>
F <sub>2</sub> da fenotip bo'yicha ajralish	3:1 q 3:1	(3:1) <sup>2</sup> q 9:3:3:	(3:1) <sup>3</sup> q 27	(3:1) <sup>n</sup>
F <sub>2</sub> da genotip bo'yicha ajralishi	1:2:1	1 (1:2:1) <sup>2</sup>	:9:9:9:3:3:3: 1 (1:2:1) <sup>3</sup>	(1:2:1) <sup>n</sup>

3. Yuqorida ko'rib o'tilgan misolda dominant belgi ona organizm, resessiv belgi ota organizm edi. Agar ona organizm resessiv belgili, ota organizm dominant belgili bo'lsa, belgilarni avlodlarda o'tishi qanday bo'ladi? Bu savolga faqat resiprok chatishtirishi orqali javob berish mumkin. Bunda ona o'simlik ham dominant, ham resessivlik, otasi-ham dominant, ham resessiv belgilari bilan, olinadi. Bunday holatda kesiprok chatishtirishda ko'pincha bir xil natijalar olinadi, bundan F<sub>1</sub> va F<sub>2</sub> u yoki bu belgi qaysi organizmdan o'tishdan qat'iy nazar yuqoridagi natija qayd etiladi. Buning sababini monogibrid chatishtirishni sitologik asoslarini o'rganibgina tushinish mumkin.

**Takroriy va tahliliy chatishtirish.** Belgilar ajralishining asosiy sababi shundaki, juft genlar duragayda saqlangan jinsiy hujayralar hosil bo'lishida ular har xil gametaga tarqaladi. Jinsiy xujayraga xar juft genlardan faqat bittasi o'tadi. Mendel buni tekshirish uchun duragayni takroriy chatishtiradi. Mendel bu usulni bekkros (takroriy) chatishtirish nomladi, Bunda F<sub>1</sub>-duragay Aa (geterozigota), AA yoki aa (gomozigota) bilan chatishtiriladi.

♀ Aa x ♂ AA    2AA:2Aa 4 tasi sariq 1:1 gnotip  
sar            sar

Agar gomozigota sifatida resessiv belgi olinsa,

♀ Aa X ♂ aa  
sar        yashil

♂	a	a	2 Aa : 2aa	sariq-yashil
♀	A	Aa	1 : 1	1:1
	A	aa	gnotip	fnotip
		aa		

Bu chatishtirish tahliliy chatishtirish deyilib, bu usul bilan (resessiv belgili gomozigota organizm bilan chatishtirish) xar qanday duragayni getero yoki gomozigotaligini aniqlash mumkin.

Chala dominantlik hodisasi. Dominantlik yoki F<sub>1</sub> dagi bir xillik qonuni tez orada shubha ostiga olindi. Bunga sabab chala dominantlik hodisasi bo'ldi. Mendel o'z ishi natijalarini qonun deb aytmasdan dominantlik qoidasi deb atagan edi. Dominantlik 2 ko'rinishda bo'lishi aniqlandi. Makkajo'xori, nomozshomgul o'simliklarida chala dominantlik hodisasi kuzatiladi. Bunda F<sub>1</sub> da ota-ona belgilarining oraliq tipi qayd

etildi, bironta belgi to'liq ustunlik qilolmaydi, ammo hosil bo'lgan duragaylar bir xil bo'ldi.

Masalan: nomozshom gulida gulning rangi A-qizil, a-oq, Aa-pushti

$$\begin{array}{c}
 R_{\text{♀}} \quad AA \quad X \quad aa \\
 \text{Qizil} \quad \quad \quad \text{oq} \\
 F_1 \quad \quad \quad Aa \\
 \text{pushti} \\
 F_2 \quad AA : 2Aa : aa
 \end{array}$$

1 qizil : 2 pushti : 1 oq.

Fenotip - 1 : 2 : 1

Genotip - 1 : 2 : 1

Demak, chala dominantlik xodisasida genotip va fenotipning nisbati  $F_2$  da teng bo'lar ekan.

Xayvonlarda chala dominantlik tovuq, qoramol, qo'y, otlarda kuzatiladi. Masalan, tovuq pat rangining irsiylanishi. A-qora, a-oq, Aa-kul rangli

$$R_{\text{♀}} \quad aa \quad X \quad \text{♂} \quad AA$$

Ok                      qora

$$F_1 \quad \quad Aa$$

kulrang

$$F_2 \quad AA \quad \quad Aa \quad \quad Aa \quad \quad aa$$

Qora      kulrang      kulrang      oq

$$F_3 \quad AA \quad \quad AA : 2 Aa : aa \quad \quad AA : 2Aa : aa \quad \quad aa$$

Qora                      qora : 2kul.r : oq                      qora : 2kul.r : oq                      oq.

Ayrim vaqtlarda Mendel qonuniyatlari kuzatilmaydi, chunki ular faqat ma'lum shartlar bajarilganda namoyon bo'ladi: xar xil gametalarning hosil bo'lish extimolligi teng bo'lishi kerak. Ularning hayotchanligi va zigotalarning xayotchanligi bir xil gametalarning uchrashishi teng bo'lishi shart.

Misol qilib qorako'l qo'ylarning rangi irsiylanishini ko'rib chiqish mumkin.

A-oq rang

a-qora rang

Aa-kul rang

$$R_{\text{♀}} \quad Aa \quad \quad X \quad \quad \text{♂} \quad Aa$$

Kulrang                      kulrang

$$F_1 \quad \quad AA : 2 Aa : aa$$

Oq      kul      qora      (letal) rang.

Qorako'l qo'ylarning  $F_1$  avlodida ajralish 3 : 1 nisbatda ymas, balki 2 : 1 (2 kul rangli : 1 oq rangli), qora –ymbriogynyzda xalok bo'ladi, demak letal shakl xisoblanadi. Demak  $F_1$  avlodida 25 % letal bo'lib, chorvachilikka katta zarar keltiradi.

Mendel tajribalariga dominantlik va resessivlik, chala dominantlik hodisalari to'liq ko'rib chiqilgan. Lekin ulardan tashqari shunday misollar borki unda dominant-resessiv munosabatlar kuzatilmaydi. Bunda kodominantlik xodisasini kuzatish

mumkin. Kodominantlik geterozigotali organizmlarda kuzatiladi. Allel genlar xar biri nazorat qiladigan belgini fenotipda namoyon bo'lishiga olib keladi. (A V).

Bunda allellar katta xarf va indeks bilan belgilanadi. Bu shaklga misol bo'lib AVO sistyama bo'yicha qon guruhlarining irsiylashi xisoblanadi. AVO sistemaning qon guruhlari J gen bilan belgilanadi. Bu genning 3 alleli mavjud-  $J^O, J^A, J^B$

**I guruh - O (I) –  $J^O J^O$**

II guruh - A (II) –  $J^A J^A; J^A J^O$

III guruh - B (III) –  $J^B J^B; J^B J^O$

IV guruh - AB (IV) –  $J^A J^B$

A>O dominantlik ;  $A \rightleftharpoons B$ –kodominantlik.

B>O

Agar odamda qonning IV-guruhi bo'lsa, demak shu allel genlar bo'yicha geterozigota  $J^A J^V$  va kodominantlik kuzatiladi. Uning eritrositlari ikkita antigenlarni (A va V) o'zida saqlaydi va ular fenotipda IV guruhni namoyon qiladi.

Qon guruhlarining irsiylanishi yana boshqa xodisa-ko'p allylizmga misol bo'ladi. Allellarda genni 2 xolati emas, balki bir necha bo'lishi mumkin. (3 dan 20 gacha va undan ortiq). Bu allel genlarning seriyasi xar xil mutasiyalar natijasida paydo bo'ladi. Mutasiyalar allel genlarda va bir lokusda o'tadi. Masalan qon guruhlarini geni J uch hil bo'ladi. – $J^A J^V J^O$ . Shuni e'tiborga olish kerakki, xar bir organizm diploid bo'lib (2n), o'zida faqat 2 genni saqlashi mumkin.

Ko'p allelizmga oq beda barglarining rangi va uy quyonlarining rangli allel genlarini misol qilib keltirish mumkin.

**Mavzu bo'yicha asosiy xulosalar:** Xulosa qilib shuni aytish mumkin-ku, Mendel genetika fanining asoschilaridan biri hisoblanadi. Chunki u genetika asosi hisoblangan duragaylashga asos soldi.

**Nazorat topshiriqlari:**

- 1.Ko'p allelizm xodisani tushuntirib bering?
- 2.Ko'payish jarayoniga genetik nuqtai nazarda ta'rif bering?
- 3.Klon nima?
4. Qaysi olimlar Mendeldan oldin duragaylash izlanishlarni olib borgan?
- 5.Mendeldan oldin duragaylash ishlarini olib borgan olimlarni va Mendel ishlarini taqqoslang?

- |              |   |
|--------------|---|
| 1.Mendel     | a)irsiyat diskrytli                                 |
| 2.Keolryytyr | b)al'ternativ belgilar                              |
| 3.Sarjy      | v) statistik metod                                  |
| 4.Nayt       | g)durugaylash                                       |
| 5.Noden      | d)dominantlik                                       |
|              | y)ajralish xodisasi                                 |
|              | j)jinslarning belgilar irsiylanishida bir xil roli. |

6. Quyidagi simvollar nimani belgilaydi?

P, F<sub>1</sub>...F<sub>v</sub>; A,a, AA, Aa, aa

7. Quyidagi tushuncha va terminlarga izox bering va ular asosidagi bog'larni tushuntirib bering: gen, diskretlik, alternativ belgi, duragay gomozigota, geterozigota, dominant belgi, resessiv belgi.

8. Mono va diduragay chatishtirishlarni solishtiring?

9. Odamlarda agar otasi chapaqay va ko'zining rangi bo'yicha geterozigotali bo'lsa va onasi ko'k lekin ikkinchi belgi bo'yicha geterozigotali bo'lsa farzandlarining genotipini va fenotipini aniqlang?

10. Shoxsiz targ'il buqa shoxli targ'il sigir bilan chatishtirilganda  $F_1$  da shoxli targ'il buzoqcha tugildi. Keyinchalik bu buqa shoxli qizil, shoxli oq, shoxsiz targ'il, shoxsiz oq, shoxsiz qizil sigirlar bilan chatishtirildi. Aytilgan hayvonlarning genotipini aniqlang?

## MA'RUZALAR KURSI

### MODUL-13: ALLELMAS GENLARNING O'ZARO TA'SIRI NATIJASIDA BELGILARNING NASLGA O'TISHI. KOMPLEMENTARLIK VA EPISTAZ

#### Reja:

1. Genlarning o'zoro ta'siri natijasida belgilarning naslga o'tishi.
2. Allelmas (epistaz, komplementarlik) o'zoro ta'siri natijasida yangi tiplarning hosil bo'lishi.
3. Komplementar va epistaz ta'sir natijasida hosil bo'lgan belgilarning  $G^2$  da ajralish nisbati

#### 1. Genlarning o'z-aro ta'siri natijasida belgilarning naslga o'tishi.

Mendel qonunlarini o'rganish jarayonida bitga gen bitta belgini yuzaga chiqarishini ko'rib chiqdik. Ammo ayrim holatlarda chatishchirishlar natijasi Mendel qonuniyatlaridagidek bo'lib chiqmadi. Chunki ayrim holatlarda bitta belgi ikki va undan ortiq genlarning o'zoro ta'siri natijasida va aksincha bir necha belgilar bitga gen ishtirokida yuzaga chiqishi aniqlandi. Bu esa duragaylarda belgilarning ajralish nisbatiga albatta ta'sir qiladi. Demak har bir organizm genotipini bir-biriga aloqasi bo'lmagan alohida olingan genlarning to'plami deb bo'lmaydi. Genlarning o'zoro ta'siri deyilganda genlarning jismoniy jihatdan birbiriga ta'sir ko'rsatishi emas balki ularning birlamchi va ikkilamchi mahsulotlarining belgilarni yuzaga chiqarish jarayonidash o'zoro ta'siri tushuniladi.

Genlarning o'zoro ta'sirining allel va allel bo'lmagan genlarning o'zoro ta'siriga ajratib ko'rsatish mumkin. Allel genlarning o'zoro ta'siri to'liq dominantlik, chala dominantlik, o'ta dominantlik va kodominantlik shakllarida yuzaga chiqadi. To'liq dominantlik -geterozigotali duragaylarning barchasida faqat bitta allelning belgisi to'liq namoyon bo'lib, ikkinchi allel belgisining paydo bo'lmasligi.

Chala dominantlikda dominant gen o'z xususiyatini to'liq yuzaga chiqara olmaydi. Belgi chala dominantlik bilan yuzaga chiqqanda birinchi avlodning geterozigotali duragaylarida dominant belgi to'liq paydo bo'lmaydi.

O'ta dominantlik - dominant allelning geterozigota holida - Aa, gomozigotaliligiga - AA qaraganda o'z belgisini kuchliroq nomoyon qilishi. Kodominantlik - geterozigotali organizmda har ikkala allelga ham xos belgilarning yuzaga chiqishi.

Odatda har bir gen mustaqil ravishda bitta belgini yuzaga chiqaradi. Lekin ayrim holatlarda bitta genning belgini yuzaga mustaqil chiqarishda unga allel bo'lmagan, ikkinchi gen o'z ta'sirini ko'rsatingi mumkin. Allel bo'lmagan genlarning uch xil ta'siri yaxshi o'rganilgan: komplementarlik, epistaz vapolimeriya.

2. Allelmas (epistaz, komplementarlik) oʻzaro taʼsiri natijasida yangi tiplarning hosil boʻlishi.

Komplementarlik - allel boʻlmagan genlarning har biri alohida-alohida belgini yuzaga chiqarib, birgalikda esa boshqacha belgini yuzaga chiqarishi. Komplementarlikda ikkinchi avlod duragaylarida belgilarning ajralishi 9:3:3:1, yoki 9:7 yoki 9:3:4 nisbatlarda boʻladi.

Genlarning komplementar taʼsiri turli xil boʻlishi mumkin. Masalan, oq gulli noʻxatlar chatishtirilganda qizil gulli noʻxatning paydo boʻlishi, qora (AAVv) sichqon bilan albinos (aaVV) sichqon chatishtirilganda va nihoyat kelib chiqishi har xil boʻlgan sharsimon qovoqlar chatishtirilganda koʻramiz.

Agar kelib chiqishi har xil (AAVv va aaVV), lekin sharsimon qovoqlar chatishtirilsa, G<sub>1</sub>da faqat gardishsimon (AaVv) qovoqlar vujudga kelib, G<sub>2</sub>da ajralish 9:6:1 boʻladi, yaʼni 9 ta gardishsimon, 6 ta sharsimon, 1 ta choʻzinchoq qovoqlar hosil boʻladi. Bunda dominant komplementar genlarning har biri alohida sharsimon qovoqni, ikkala komplementar dominant gen oʻzaro taʼsir etib, gardishsimon qovoqni vujudga keltiradi. Bu genlarning retsessiv allellari oʻzaro taʼsir etishi natijasida choʻzinchoq (aavv) qovoq rivojlanadi.

Sut emizuvchilarning hujayralarida virusga qarshi maxsus oqsil yaʼni interferon ishlab chiqariladi. Interferonning hosil boʻlishi ikkita allel boʻlmagan genning komplementar taʼsiriga bogʻliq. Bu genlarning biri ikkinchi xromosomada ikkinchisi esa beshinchi xromosomada joylashgan. Voyaga etgan kishilarning gemoglobinida har biri alohida gen bilan boshqariladigan toʻrtta polipeptid zanjiri boʻladi. Demak gemoglobin molekulasi sintezida toʻrtta komplementar genlar qatnashadi.

3. Komplementar va epistaz taʼsir natijasida hosil boʻlgan belgilarning G<sub>2</sub>da ajralish nisbati.

Epistaz - bitta gen taʼsirining unga allel boʻlmagan ikkinchi gen taʼsiridan ustun boʻlishi. Lekin ayrim holatlarda epistaz retsessiv gen taʼsirida ham yuzaga chiqishi mumkin. SHunga koʻra genlarning epistaz taʼsirini ikkiga, yaʼni dominant va retsessivga ajratiladi. Dominant epistazda bitta dominant gen taʼsirida ikkinchi dominant gen oʻz belgisini yuzaga chiqara olmaydi (A>V). Retsessiv epistazda esa retsessiv gen taʼsirida dominant gen oʻz belgisini chiqara olmaydi (a>D). Oʻziga allel boʻlmagan bironta genning taʼsirini yoʻqotib, oʻzining belgisini yuzaga chiqaruvchi genga epistatik, belgisini yuzaga chiqara olmaydigan genga gipostatik gen deyiladi.

Genlarning epistaz taʼsiri otlarda yaxshi oʻrganilgan. Kulrang ot (SSVv) qora ot (ssVV) bilan chatishtirilsa birinchi avlod duragaylarining genotipi SsVv boʻlib, hammasi kulrang boʻladi. Duragaylarning kulrang boʻlishi S genning V gen ustidan dominantlik qilishini koʻrsatadi. Birinchi avlod duragaylari oʻzaro chatishtirilganda ikkinchi avlodda fenotip boʻyicha belgilar 12:3:1 nisbatda ajraladi. Dominant S geni boʻlgan hamma duragaylarning rangi kulrang, V genlari boʻlgan duragaylarning rangi qora, ikkala retsessiv alleli boʻlgan duragaylar esa malla rangli boʻladi. Ayrim holatlarda dominant epistazda ikkinchi avlodda belgilarning ajralishi 13:3 nisbatda ham boʻlishi mumkin. Masalan, oq tovuqlarni (SSII va ssii) oʻzaro chatishtirilganda shunday natija olinadi. Retsessiv epistazda esa ajralish 9:3:4 nisbatda boʻladi.

Asosiy genlarning ta'sirini kuchaytiruvchi yoki susaytiriluvchi genlarga modifikator genlar deyiladi. Ular belgini keskin o'zgartirmasdan balki uning rivojlanishini kuchaytirishiga va kuchsizlantirishga sabab bo'ladi. Modifikator genlar dominant yoki retsessiv bo'lishlari mumkii. Masalan, ola-bula sichqonlarda bu tus faqat ularga shunday tus beradigan asosiy genga emas, balki modifikator genlarning ko'proq (4 dan 10 gacha) bo'lishiga ham bog'liq ekanligi aniqlagan.

Modifikator genlariing ta'siri qoramol, cho'chqa, qo'y, otlar rangining va o'simliklar gulining olachipor bo'lishiga olib keladi. Ma'lum bo'lishicha, moddalar ishlab chiqarish uch tipdagi genlarning strukturali genlar, operator genlar va regulyator genlarning o'zaro ta'siri natijasida tartibga solinar ekan.

Polipeptidlarda aminokislotalarning ketma-ket joylashishini belgilovchi genlar strukturali genlar deb ataladi. Bunday genlar ma'lum bir ferment hosil qilish qobiliyatiga ega bo'lib, ular bunday fermentni sintez qilishni to'xtatishi yoki ehtiyoj bo'lsa davom ettirishi mumkin ekan. Bunday tartibga solishni operator genlar va regulyator genlar amalga oshiradi. Operator gen regulyator genning buyrug'iga binoan strukturali genning aktivligini kuchaytiradi yoki susaytiradi.

#### Nazorat savollari

- 1.Genlarning o'zaro ta'siri natijasida belgilarning naslga o'tishi qay tartibda bo'ladi..
2. Komplementar va epistaz ta'sir natijasida hosil bo'lgan belgilarning G'2 da ajralish nisbati qanday.

### MA'RUZALAR KURSI

#### MODUL-14: GENLARNING POLIMER VA PLEYOTROP TA'SIRI

##### REJA:

1. Polimerya va uning kumulyativ va nokumulyativ xili.
2. Pleyotrop ta'siri

##### *Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar:*

*Polimerya, pleyotrop, miqdor, chatishtirish, genlar, kumulyativ, nokumulyativ, dominant, ressisv, endosperm, triploid, hujayra*

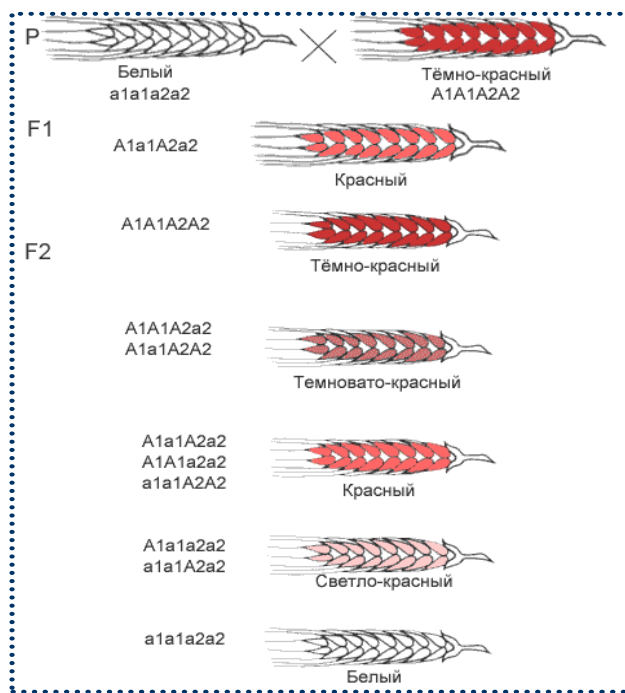
Noallel genlar polimeriya tipidagi belgilarga ta'sir etishi dastlab 1909 yili shved genetiki Nilson Ele tomonidan kashf qilingan. Polimeriya irsiylanishning o'ziga xos jihati shundan iboratki, noallel dominant genlarning o'zaro ta'siri bir yo'nalishli bo'ladi. Odatda polimeriya miqdor jihatdan irsilanishida kuzatiladi. Misol sifatida makajo'xori donining endospermasida vitamin A miqdorini irsiylanishini olishimiz mumkin. ma'lumki endosperm xujayralari triploiddir, ya'ni uch nabor xromosomalardan iborat. Shuning uchun genlarning miqdori xam 3 ta bo'ladi. Vitamin A miqdori dominant Y bog'liq.

Agar genlar yyy bo'lsa vit.A miq.—0,05  
Yyy bo'lsa vit.A miq.—2,25  
YYy bo'lsa vit.A miq.—5,00  
YYY bo'lsa vit.A miq.—7,50 bo'ladi.

Xar bir dominant Y geni 2,25-2,50 birlikda vitamin A miqdorini ortirmoqda.

Noallel genlarning polimer irsiylanishini ikkiga: kumulyativ va nokumulyativ polimeriya xillariga bo'linadi.

Kumulyativ polimeriya ko'proq miqdor belgilarning irsiylanishida namoyon bo'ladi. chunonchi, g'o'za o'simligida tupdagi ko'saklar soni, chigitining og'irligi, poyaning uzunligi polimer irsiylanishga misoldir. Polimeriyada turli noallel genlar bir yo'nalishda ta'sir ko'rsatganligi uchun ularni bir xil xarflar bilan belgilaymiz va ularni noallelligi indeksida ko'rsatiladi. masalan  $A_1, A_2 \dots a_1, a_2$  bu misolda  $A_1$  va  $A_2$  genlari bir biriga noalleldir. Nilson Ele tajribalarida bug'doy doni po'stlog'ining rangi ikkita genlar ta'sirida rivojlanishini aniqladi. Nilson Ele tajribalarida bug'doy doni po'stlog'ining rangi ikkita genlar ta'sirida rivojlanishini aniqladi.



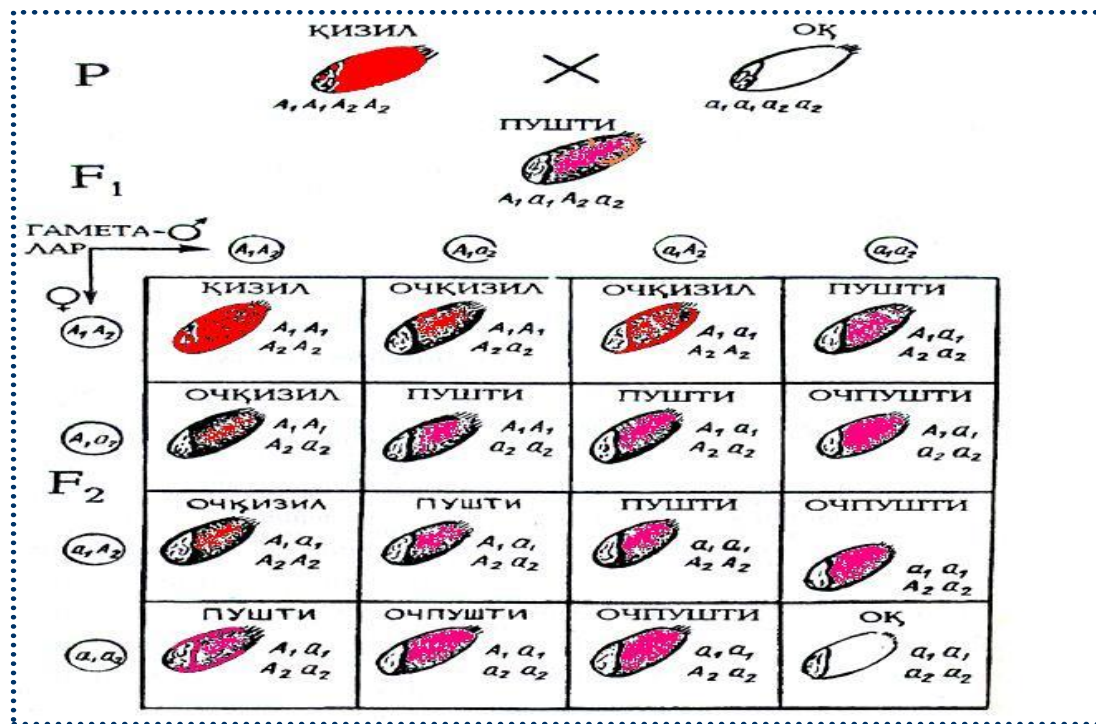
Agar  $A_1A_1A_2A_2$  bo'lsa don qizil, uchta dominant gen bo'lsa och qizil, ikkita dominant gen bo'lsa pushti, bitta dominant gen bo'lsa och pushti, genotipda dominant gen bo'lmasa  $a_1a_1a_2a_2$  bug'doy oq rangda bo'ladi. Qàí÷àèèí àîîèíàíð àâíèàð ñîèè êçí áçèñà øóí÷àèèè ðàíã êçíðíq íàîî,í bo'ladi, ya'ni dominant genlar soni ko'paygan sari ularni belgini namoyon bo'lishiga ulushlari qo'shilib boradi. Kommulyativ polimeriyada transgressiya xodisasi uchrashi mumkin. bunda duragay organizmda ota-onadagi belgiga nisbatan duragaylarda biror-bir belgini o'ta rivojlanib ketishi tushuniladi. masalan:

$$\begin{array}{l}
 p \ A_1A_1a_2a_2A_3A_3 \quad x \quad a_1a_1A_2A_2a_3a_3 \\
 F_1 \ A_1a_1A_2a_2A_3a_3 \\
 F_2 \ A_1A_1A_2A_2A_3A_3 \quad a_1a_1a_2a_2a_3a_3 \\
 \text{ijobiy transgressiya} \quad \text{salbiy transgressiya}
 \end{array}$$



F<sub>2</sub> dagi xosil bo'lgan xilma-xil formalarni ichida barcha dominant genli A<sub>1</sub>A<sub>1</sub>A<sub>2</sub>A<sub>2</sub>A<sub>3</sub>A<sub>3</sub> fomada ijobiy transgressiya, barcha resessiv genli a<sub>1</sub>a<sub>1</sub>a<sub>2</sub>a<sub>2</sub>a<sub>3</sub>a<sub>3</sub> formada salbiy transgressiya namoyon bo'ladi.

### Bug'doy donining rangini irsiylanishi (kommulyativ polimeriya).



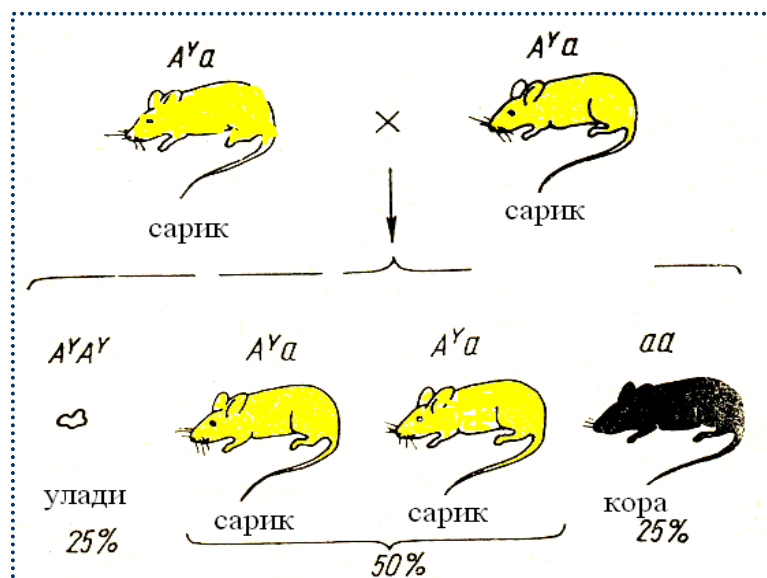
*Nokumulyativ polimeriyada* esa bunday holat kuzatilmaydi. genotipdagi dominant noallel genlarning soni nechta bo'lishiga qaramay, ular bir fenotipli va g<sup>2</sup> da ikki juft dominant noallel genlar belgini keltirib chiqarganda xilma-xillik 15:1, uchta dominant noallel genlar ta'sirida belgining rivojlanishida 63:1 bo'ladi. masalan, achambiti (*Capsella bursa pastoris*) o'simligida qo'zoq meva uchburchak va tuxumsimon shaklda uchraydi. Agar qo'zoq mevasi uchburchak achambiti bilan qo'zoq mevasi tuxumsimon shakldagi achambiti chatishtirilsa, F<sub>1</sub> avlodida qo'zoq mevasining uchburchak shakli dominantlik qiladi. F<sub>1</sub> duragaylari o'zaro chatishtirilgan taqdirda F<sub>2</sub> duragay 15/16 qo'zoq mevasi uchburchak, 1/16 esa tuxumsimon shaklda bo'ladi. binobarin nokumulyativ polimeriya agar belgi ikki juft noallel genlar ta'sirida rivojlansa, F<sub>2</sub> avlodida ikkita fenotipik sinf hosil bo'ladi.

Masalan, achambiti (*Capsella bursa pastoris*) o'simligida qo'zoq meva uchburchak va tuxumsimon shaklda uchraydi. Agar qo'zoq mevasi uchburchak achambiti bilan qo'zoq mevasi tuxumsimon shakldagi achambiti chatishtirilsa, g<sup>1</sup> avlodida qo'zoq mevasining uchburchak shakli dominantlik qiladi. g<sup>1</sup> duragaylari o'zaro chatishtirilgan taqdirda g<sup>2</sup> duragay 15/16 qo'zoq mevasi uchburchak, 1/16 esa tuxumsimon shaklda bo'ladi. binobarin nokumulyativ polimeriya agar belgi ikki juft noallel genlar ta'sirida rivojlansa, g<sup>2</sup> avlodida ikkita fenotipik sinf hosil bo'ladi.

### 2.Pleyotropiya.

Pleyotropiya noallel genlarning o'zaro ta'sirining teskari hodisasidir. Agar noallel genlarning o'zaro ta'sirida ikki, uch noallel gen bir belgining rivojlanishiga ta'sir

ko'rsatsa, pleyotropiyada aksincha, bir gen bir vaqtning o'zida bir necha belgining rivojlanishini ta'minlaydi. masalan, sherozi qo'y zotida A dominant geni yungning kulrang, a geni esa qora rangda bo'lishiga ta'sir qiladi. A geni gomozigota, ya'ni AA holatda bo'lsa qo'zichoqlar o'lik tug'iladi. binobarin, AA geni bir vaqtning o'zida qo'zichoqlar yungi kulrang bo'lishini ta'minlasada, ikkinchi tomondan ularning yashab qolishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi, boshqacha aytganda letallik vazifasini ham bajaradi. boshqa misol, sichqonlarda yungning sariq rangini AY dominant geni, qora rangini a resessiv geni belgilaydi. Agar dominant gen genotipda gomozigota xolatida AYAY bo'lsa, bunda sichqonning xayotchanligiga salbiy ta'sir ko'rsatib o'linga olib keladi. Sichqonlarda yungning sariq rangini ifoda qiluvchi genning gomozigota holatda letal xususiyatga ega ekanligi oid.



### Modifikator genlar ta'siri.

Yuqorida yoritilgan misollarda bir belgini rivojlanishi ba'zan bitta, ba'zan esa ikki yoki uchta gen ta'siri tufayli amalga oshishini ko'rsatadi. lekin organizm genotipida belgiga bevosita yoki bilvosita ta'sir etuvchi genlardan tashqari ushbu genlarning faoliyatini kuchaytiruvchi yoki susaytiruvchi genlar ham borligi ma'lum. bunday genlarni modifikator genlar deyiladi. Chunonchi, shoxli qoramol yungi ba'zan oqqora rangda bo'ladi. lekin qora dog'lar ba'zi qoramollarda kattaroq, ba'zilarida esa kichikroq shaklda bo'ladi. bu modifikator genlarning qora rangni hosil etuvchi genlar faoliyatiga ko'rsatgan ta'siri natijasidir. Agar qora dog'lar kattaroq bo'lsa modifikator genlar yungning qora rangini ifodalovchi genlar faoliyatini kuchaytirgan, agar qora dog'lar kichikroq bo'lsa qora rangga ta'sir etuvchi genlar faoliyatini susaytirgan bo'ladi.

### Atamalarga izohlar:

*polimeriya* - organizm bir belgisining rivojlanishiga bir qat'iy genlarning o'xshash ta'siri.

*kummulyativ polimeriya* – noallel genlarning bir yo'nalishda ta'sir ko'rsatishi va ularning dominant xolatlardagi allellarini sonini ortishi bilan belgini namoyon bo'lishini kuchayishi.

*nokommulyativ polimeriya* - noallel genlarning bir yo'nalishda ta'sir ko'rsatishi, lekin belgini namoyon bo'lishida dominant xolatlardagi allellarini sonini ahamiyati yo'qligi.

*transgressiya* - duragay organizmda ota-onadagi belgiga nisbatan biror-bir belgini o'ta rivojlanib ketishi.

*pleyotropiya* - bir genning ikki va undan ortiq belgilarning fenotipda namoyon bo'lishiga ko'rsatgan ta'siri.

*modifikator genlar ta'siri* - bevosita yoki bilvosita ta'sir etuvchi genlarning faoliyatini kuchaytiruvchi yoki susaytiruvchi genlar.

#### **Mustahkamlash uchun savollar:**

1. noallel genlarning polimer ta'sirida belgilarning F2 dagi nisbati qanday bo'ladi?

A. 15:1      9:3:3:1

b. 1:4:6:4:1    13:3

s. 15:1      1:4:6:4:1

d. 13:1      9:3:3:1

2. noallel genlarning polimer ta'siri o'ziga hos jihatlari

A. faqat allel genlar belgiga bir yo'nalishda ta'sir qiladi

b. Allel va noallel genlar belgiga bir yo'nalishda ta'sir qiladi

s. Allel va noallel genlar bir-biriga ta'sir etib yangi belgini hosil qiladi

d. mustaqil allel va noallel genlar har-xil yo'nalishda belgiga ta'sir qiladi

3. modifikator genlar bu:

A. bir dominant genning ikkinchi noallel dominant gendan ustunlik qilishi

b. genotipda allel bo'lmagan genlarni birgalikda yangi belgining rivojlanishiga ta'siri

s. Allel va noallel genlarning bir yo'nalishdagi ta'siri

d. belgiga ta'sir etuvchi asosiy genlar faoliyatini kuchaytiruvchi yoki susaytiruvchi genlar

4. diduragay chatishtirishda kumulyativ polimeriyada fenotip bo'yicha nisbat qanday bo'ladi?

A. 1:4:6:4:1

b. 1:6:15:20:15:6:1

s. 15:1

d. 63:1

## **MA'RUZALAR KURSI**

### **MODUL-15.: UZOQ SHAKLLARNI DURAGAYLASH.**

#### **Reja:**

1. Uzoq shakllarni duragaylash tushunchasi.

2. Uzoq shakllarni duragaylashning nazariy asoslari, ahamiyati, maqsadi va vazifalari.

3. Uzoq shakllarni duragaylashdagi muammolar, ularni hal etish yo'llari.

4. Uzoq shakllarni duragaylashdagi yutuqlar, istiqbollari

I.V.Michurin, K.D.Kariyechenko, N.V.Sisin, S.M.Bukasov va boshqa olimlarning ishlari. Har xil turlar va turkumlarga mansub bo'lgan o'simliklarni duragaylash uzoq shakllarni duragaylash deb ataladi. Masalan, yumshoq bug'doy bilan qattiq bug'doyni, o'rta tolali g'o'za bilan ingichka tolali g'o'zani, kungaboqar bilan topinamburni (yer noki) oddiy suli bilan vizantiya sulisini, madaniy kartoshka bilan yovvoyi kartoshkani chatishtirish turlararo duragaylashga, bug'doy bilan

javdarni, bug'doy bilan bug'doyiqni, olma bilan nokni, arpa bilan elemusni, kartoshka bilan pomidorni chatishtirish turkumlararo duragaylashga kiradi. Uzoq shakllarni duragaylash seleksiya jarayonida juda ko'p qimmatbaho belgi va xususiyatli boshlang'ich materialni chatishtirishga jalb qilib, yangi ilgari bo'lmagan o'simlik (xillari, shakllari)larni – yuqori hosilli, kasallik, zararkunandalarga, sovuqqa, qishga, qurg'oqchilikka chidamli, tarkibida oqsil, kraxmal, qand, moy, vitaminlar ko'p miqdorda saqlaydigan navlar (duragaylar)ni yaratish mumkin. Tur ichida duragaylashdan olingan duragaylarda hosil bo'ladigan hamma yangi belgi va xususiyatlar faqatgina shu tur ichida bo'ladigan turli o'zgarishlar natijasida ro'y beradi. Ya'ni, turdagi irsiy imkoniyatlaridan foydalaniladi. Uzoq shakllarni duragaylashda esa bir organizmga (duragayga, navga) boshqa tur va turkumlardan, yovvoyi o'simliklardan madaniy o'simliklarga ekologik plastikligi (moslashuvchanligi), noqulay sharoitlarga, kasalliklarga chidamlilik va boshqa qimmatbaho belgi va xususiyatlari o'tkazilib, mujassam qilish imkoniyatlari tug'iladi. Tabiatda 200 ming o'simlik turlari bo'lsa, shundan faqat 250 turi (0,12 foiz) madaniy o'simliklar turlaridir, qolgan 99,88 foiz yovvoyi yoki yarim yovvoyi holdagi o'simliklardir. Bularning juda ko'pida odam uchun kerakli, foydali, qimmatbaho belgi va xususiyatlari bor. Masalan, bug'doy o'simligiga yaqin bo'lgan yovvoyi holda o'sadigan bug'doyiqlarni belgi va xususiyatlarini taqqoslab ko'rsak: Kuzgi bug'doyning sovuqqa eng chidamli navlari –20 0 S chidashi mumkin, bug'doyiq esa –40- 45 0 S ga chidaydi; Bug'doy bir yillik, bug'doyiq ko'p yillik; Bug'doyning boshog'ida boshqochalar soni, boshqochada gul soni cheklangan, bug'doyiqda juda ko'p; Bug'doyning ko'payish koeffitsiyentiga nisbatan, bug'doyiqning ko'payish koeffitsiyenti bir necha bor ko'proq; Bug'doy faqat urug'idan ko'payadi - bug'doyiq ham urug'idan ham vegetativ organlari bilan; Bug'doy doni tarkibida oqsil moddasi 11-16 foiz bo'lsa, bug'doyiqda 20 foizdan ko'p; Bug'doy ko'p kasalliklarga chalinsa, bug'doyiq ularning ko'piga chidamlidir. Bu ikkila turkum o'simliklarni chatishtirishda noqulay sharoitlarga chidamli, yuqori hosilli, yaxshi sifatli kasalliklarga chidamli navlar yaratish nazarda tutiladi. Ikkinchi misol, kartoshka ekini bo'yicha ilgari ekilib kelingan *Solanum tuberosum* madaniy tur navlari ko'p kasallik va zararkunandalar bilan chalinar edi (fitofloroz, virus kasalliklari, rak, Kolorado qo'ng'izi, nematoda va boshqalar), bu esa hosildorlikka katta ziyon yetkazgan. Tur ichida navlararo duragaylash natijasida bu kasalliklarga chidamlilarini yaratish imkoniyati yo'q edi. Ammo akademik S.M.Bukasov topgan va ochgan kartoshkaning turlari ichida *Solanum demissum*, *Solanum ahdigenum*, *Solanum stoloniferum*, *Solanum acaule* chidamli turlari borligi aniqlangandan keyin kartoshkaning turlari o'rtasida duragaylash o'tkazish natijasida kasalliklarga chidamli qimmatli navlar yaratilishi imkoniyati tug'iladi.

O'simliklar uzoq shakllarini duragaylashga birinchi bo'lib asos solgan olim – Peterburg fanlar akademiyasining faxriy akademigi **Iozef Gotleb Kyolreyterdir**. U 13 botanik turkumga mansub 54 o'simlik turlarini chatishtirib duragaylar hosil qilgan. 1760 yilda o'z tajribalarining natijalarini matbuotda bosib chiqaradi. Unda tamakini ikki turini – nos tamaki (maxorka) bilan oddiy tamakini chatishtirib turlararo duragay olganligini bayon etadi. O'z ishlari natijasida duragaylarda geterozis hodisasini birinchi bo'lib kuzatadi. Shundan so'ng uzoq shakllarni

duragaylash dunyodagi eng yirik botanik, genetik va seleksionerlar e'tiborini o'ziga tortgan. **Ch.Darvin** ham uzoq shakllarni duragaylashning ahamiyatiga alohida to'xtalib, uning muvaffaqiyatlari chatishtirish tartibiga hamda ota-ona organizmlarini tanlashga bog'liqdir, deydi. **I.V.Michurin** (o'z ishini 1875 yilda boshlaydi) uzoq shakllarni duragaylash nazariyasini asoschilaridan hisoblanadi. U o'simliklar seleksiyasi tarixida birinchi bo'lib turlararo, turkumlararo duragaylashni (bodom bilan shaftolini, olisha bilan o'rikni, o'rmon chete (ryabina) bilan do'lanani, nok bilan olmani, olisha bilan gilosni) qo'lladi va ko'plab qimmatli o'simlik shakllarini hamda navlarni yaratdi. Bundan tashqari u uzoq shakllarni duragaylashda bir qancha usullarni ishlab chiqdi (chatishmaslikni yengish va boshqa usullar) va amalda joriy qildi. Nemis seleksioneri **Rimpau** 1888 yilda birinchi bo'lib, bug'doy bilan javdarni chatishtirib turkumlararo naslli duragay olishga erishdi (keyinchalik unga Tritikale nomi beriladi). Genetik olim **G.D.Karpechenko** (1924 y.) turp bilan karamni, **A.I.Derjavin** qattiq bug'doy bilan ko'p yillik javdarni chatishtirib, naslli duragay olishga erishdi. **N.V.Sisin** 1928 yilda ishini boshlab, birinchi bo'lib bug'doy bilan bug'doyiqni chatishtirib turkumlararo duragay hosil qiladi va nomini bug'doy-bug'doyiq duragayi (PPG-pshenichno-pireynyy gibrud) deb ataydi. **S.M.Bukasov** va **S.V.Yuzepchuklarning** 1925-1929 yillarda Markaziy va janubiy Amerikaga qilgan ekspeditsiyalari tufayli kartoshkaning tunganagida 25 foizgacha kraxmal, 5 foizgacha oqsil bo'lgan, fitofloraga, kolorado qo'ng'iziga, viruslarga, rakka, sovuqqa chidamli bir yilda ikki marta hosil beradigan yovvoyi va yarim yovvoyi turlari (xillari) topildi va VIRning jahon kolleksiyasi bu qimmatli o'simliklar namunalari bilan boyitildi. Bu turlarni madaniy o'simliklar bilan (navlar bilan) chatishtirish o'tkazish natijasida ya'ni, uzoq shakllarni duragaylash natijasida kraxmalga boy, yuqori hosilli, bir yilda ikki marta hosil beradigan (ayniqsa bizning O'zbekiston sharoitiga mos), noqulay sharoitlarga, har xil kasallik va zararli hasharotlarga chidamli navlar yaratilib, katta muvaffaqiyatlarga erishilmoqda. Turlararo duragaylash g'o'za ekini seleksiyasida katta ahamiyatga ega, chunki Gossipium turkumida juda ko'p miqdorda belgi va xususiyatli turlari, xillari va shakllari mavjud. Masalan, Gossipium arboreum turidagi ko'p shakllar bakterioz kasalligiga o'ta chidamli, Gossipium anamalum va gossipium stoksi turlarining shakllari gommoz va viltga deyarli chalinmaydi hamda kana va shirincha bilan kam zararlanadi; Gossipium armournanum tur o'simliklari qurg'oqchilikka chidamli, Gossipium davidzonii – qurg'oqchilikka va sho'rlangan yerlarga chidamli, Gossipium trilobum, ayniqsa Gossipium stursii – past haroratga o'ta chidamli (-7-10 0 S sovuqqacha chidab, barglarini saqlab qoladi) va boshqalar. Bu xususiyatlarning madaniy o'simliklar - navlar uchun juda qimmatli (kerak) bo'lganligi ravshan bo'lib turibdi. G'o'zaning Gossipium xirzutum turi bilan Gossipium barbadenze turi o'simliklarini chatishtirish yuqori sifatli tolali, tezpishar navlarni yaratishga yo'l ochib beradi. Hozirgi davrda har xil ekinlarning uzoq shakllarini duragaylash keng ravishda dunyoning hamma mamlakatlarida o'tkazilmoqda. Uzoq shakllarni duragaylashda seleksioner bir necha muammolarga duch bo'ladi. Bu quyidagi muammo – qiyinchiliklardir: - birinchidan – turlar yoki turkumlar o'simliklarining o'zaro chatishmasligi yoki qiyinchilik bilan chatishishi; - ikkinchidan – hosil qilingan duragay urug'larining unib chiqish qobiliyatiga ega bo'lmasligi; - uchinchidan – hosil qilingan duragaylarning pushtsizligi (sterilligi),

to'liq naslsiz bo'lishi yoki nasl berish qobiliyatining juda past bo'lishi. Har xil tur va turkumlarning bir-biri bilan chatishmasligiga asosiy sabab ular gametalarining irsiy, fiziologik xususiyatlari va tuzilishi bo'yicha nomunosibligidir. Bundan tashqari, gullash biologiyasi, gul tuzilishi nomunosibligi natijasida (boshqa tur yoki turkum guli onaligining tumshuqchasida chang donachaning o'smasligi yoki o'sib chang naychasing sekin o'sishi yoki murtak xaltachasiga yetmasligi yoki kechikib yetib borishi, urug'lanish o'tsa ham murtak dastlab yaxshi rivojlanib, keyinchalik o'sishi to'xtaydi. Unuvchanligi bo'lmagan urug' hosil bo'ladi. Bu hollarni sabablarini o'rganayotgan olimlar chatishmaslikni bartaraf etish, yengish, unuvchanlikni tiklash va duragaylarni pushtsizligini yengish va fertil holatga o'tkazish chora-usullarini ishlab chiqdilar. Bu borada I.V.Michurinning xizmati kattadir. Michurin chatishmaslikni yengish bir necha usullarini ishlab chiqib amalda qo'llagan: gullar aralashmasi bilan changlatish, vositachi usuli, dastlab vegetativ yaqinlashtirish va boshqalar. Changlar aralashmasi bilan changlatish. Ota o'simligining changi boshqa bir necha turning (shu jumladan ona o'simligining) changlari bilan aralashtiriladi va ona o'simlik guli onaligining tumshuqchasiga qo'yiladi, solinadi (changlatiladi). Buni quyidagicha ko'rsatish mumkin. [ $\text{♀A} \times \text{♂(A+B+V+G)}$ ] Bu usul chang donachalarining yaxshi o'sishi, chang naychalarining normal o'sishi va urug'lanishni ta'minlaydi. Natijada bir necha changlangan gullar orasida kerakli ikki tur o'zaro chatishadi. Shu usulni qo'llab I.V.Michurin olma bilan nokni, o'rik bilan olxo'rini, olish bilan gilosni chatishtirgan va duragaylar hosil qilgan. Bu usul bug'doy, g'o'za, kartoshka, tamaki kabi ekinlar seleksiyasida uzoq shakllarni duragaylashda keng qo'llanilmoqda. Vositachi usul. I.V.Michurin bu usulni iqlim sharoitining noqulayliklariga chidamli bo'lgan yovvoyi bodom bilan janubning madaniy shaftolisini chatishtirishda ishlab chiqqan. Bu ikkala o'simlik bir biri bilan chatishmaydi.

Michurin yovvoyi bodomni avvalo AQShda yovvoyi holda o'suvchi David shaftolisi bilan chatishtiradi. Hosil qilingan duragay madaniy shaftoli bilan osonlik bilan chatishadi va 20 foiz atrofida urug' hosil qiladi. Bunda David shaftolisi vositachi vazifasini bajaradi:  $\text{♀(♀ yovvoyi bodom} \times \text{♂ David shaftolisi)} \times \text{♂ madaniy shaftoli}$  Vositachi usul dala ekinlari seleksiyasida ham qo'llanadi: bug'doy bilan bug'doyiqni, kartoshkaning madaniy turi bilan yovvoyi turlarini duragaylashda va boshqa ekinlarda. Bu usulning bir kamchiligi shundan iboratki, hosil bo'lgan duragayda vositachi o'simlikning seleksioner uchun kerak bo'lmagan belgi va xususiyatlari rivojlanishi mumkin. Ulardan qutilish uchun qo'shimcha ishlar o'tkazilishi kerak. Dastlab vegetativ yaqinlashtirish. I.V.Michurin chatishmaslikni yengish uchun meva beradigan o'simlik turining shoxiga boshqa tur ona o'simlikning bir yoshli navdasini payvand qilgan. Payvandust payvandtagning ildiz sistemasi va barglari hisobiga yashashi ta'sirida 5-6 yil davomida biologik jihatdan bir biriga yaqinlashgandan keyin, payvandust gullashi bilan payvandtagdagi guli bilan changlatgan. Shu usuldan foydalanib, qimmatli duragay va navlar yaratgan. V.Ye.Pisarev (Moskva, Nemchinovka) bug'doy bilan javdarni chatishtirish uchun bug'doy donining murtagini olib tashlab, uning o'rniga javdarning murtagini o'tkazgan. Bug'doy donidan unib chiqqan (javidar murtagidan) o'simlikni bug'doy bilan chatishtirib, yangi o'simlik xilini hosil qilgan. Duragay urug'larining

unuvchanligini tiklash uchun maxsus tayyorlangan o'stiruvchi muhitda (Petri chashkalarda) urug'ning murtagi ekilib, unib chiqqan o'simlik ko'chat qilib o'stiriladi.

Duragaylarni pushtsizligini yengish. Duragay urug'lari ekilib, duragay o'simliklar hosil qilinadi, lekin ko'p hollarda bu duragay o'simliklar yaxshi o'sib gullashiga qaramay, hosili shakllanmaydi, ya'ni duragaylar hosil bermaydi – pushtsiz bo'ladi. Uzoq shakllar duragaylarining pushtsiz bo'lish sabablari bir necha: - jinsiy hujayralarning hosil bo'lishi jarayonida hujayra bo'linishining (meyozning) buzilishiga sabab bo'ladigan yadro va sitoplazmaning nomuvofiqligi; - guldagi jinsiy organlarning rivojlanishiga to'sqinlik qiluvchi genning mavjudligi; - meyoza xromosomalarning kon'yugasiyalanishiga to'sqinlik qiluvchi xromosomalar tuzilishidagi farqlar. Duragaylarning pushtsizligini bartaraf etishning bir necha usullari mavjud:

1. *I.V.Michurin ishlab chiqqan tarbiyalash (mentor) usuli.* Pushtsiz duragay qalamchasi ota yoki ona o'simlik shoxiga payvand qilib o'stirish usuli. Bu usul qo'llanilganda pushtsiz duragay payvandtag ta'siri ostida meva berish xususiyatiga ega bo'ladi.

2. *Bekkross chatishtirish usuli.* Duragay gulini ota-ona o'simligining changi bilan changlash. Ko'pincha birinchi bo'g'in duragaylar naslsizligining sababi ularning gulidagi changlarning samarasiz bo'lishidir. Shuning uchun bunday o'simliklarda yaxshi rivojlangan tuxum hujayra urug'lanish imkoniyatidan mahrum bo'ladi. Bunday hollarda I.V.Michurin duragay gulini ota-onasining changi bilan changlashni tavsiya etgan. Bunda ota-ona shakllarning qaysisi ko'proq qimmatga ega bo'lsa, o'shanisining changi olinishi lozim. Masalan, madaniy tur bilan yovvoyi turni chatishtirib olingan duragayni aksariyat hollarda madaniy turning changi bilan changlantiradilar.

Akademik **Sisin** bug'doy-bug'doyiq duragaylarining birinchi bo'g'ini pushtsizligini bug'doy changi bilan changlantirib bartaraf etgan: ♀(♀ Bug'doy x ♂Bug'doyiq) x ♂ Bug'doy

3. *Resiprok chatishtirish.* Bunda avval ona sifatida olingan tur ikkinchi marta ota sifatida olib chatishtiriladi ♀A x ♂B ; ♀ B x ♂A Masalan, bug'doy - ona o'simligi sifatida, javdar ota sifatida olinib chatishtirilsa ona o'simligining boshog'ida 25 foiz urug' hosil bo'ladi. Aksincha bug'doy ota, javdar ona sifatida chatishtirilsa – 60 foiz don beradi. ♀Bug'doy x ♂Javdar 25 foiz urug' hosil beradi; ♀Javdar x ♂Bug'doy 60 foiz urug' hosil beradi; yoki bug'doyiq ona, bug'doy ota sifatida olinganda 3,6 foiz don hosil beradi, aksincha bug' 36 (juftlari) bo'lmaydi. Shuning uchun ularda meyoza bo'linishi o'tmaydi, jinsiy hujayralar-gametalar hosil bo'lmaydi. Natijada bu duragay pushtsiz bo'ladi.

Karpechenko duragaylash jarayonida ayrim duragay gullarida reduksiyanmagan xromosomal gametalar qo'shilishi natijasida – xromosomalar soni ikki barobar oshishi ro'y berishini va natijada duragay steril emas balki fertil holatda bo'lishini aniqladi: Turp - Raphanus x Karam - Brassica. Turp  $2n = 18$  x karam  $2n = 18$  duragay  $2n = 36$  gameta 18 gameta 18 (9T+9T+9K+9K) Turp-karam duragayi Rafanobrassika deb atalgan.

Bunday holatda reduksiyalanmagan xromosomali gametalar - 18 xromosoma turp va 18 xromosoma karam qo'shilib 36 xromosomali duragay hosil bo'ladi. Bunday o'simlikda gomologik xromosomalar turpning 9 jufti va karamning 9 jufti bo'lib, meyoz bo'linishi va gametalarning hosil bo'lishi normal o'tadi - duragay fertil holatda bo'ladi. Bunday duragaylar - allotetraploid yoki amfidiploid deb ataladi. Shunday qilib, Karpechenko uzoq shakllar duragaylarining sterilligini (pushtsizligini) chatishtirilayotgan turlarning somatik xromosomalar to'plamini qo'shilishi bilan bartaraf etish mumkinligini isbotlab beradi.

G.D.Karpechenko uzoq shakllarni chatishtirishni 2 guruhga bo'ladi: Kongruyent chatishtirish – botanik jihatdan bir-biriga yaqin va xromosomalar soni teng bo'lgan o'simlik tur yoki turkumlarni chatishtirish: karam x turp; oddiy sulis x vizantiya sulisi;  $2n = 18$   $2n = 18$   $2n = 42$   $2n = 42$  ingichka tolali g'o'za x o'rta tolali g'o'za  $2n = 28$   $2n = 28$  Inkongruyent chatishtirish – bir-biridan botanik jihatdan uzoq va xromosomalar soni teng bo'lmagan organizmlarni chatishtirish: qattiq bug'doy x yumshoq bug'doy  $2n = 28$   $2n = 42$  javdar x qattiq bug'doy  $2n = 14$   $2n = 28$  o'rta tolali g'o'za x arboreum (xerbasium)  $2n = 52$   $2n = 26$  Uzoq shakllarni duragaylash qishloq xo'jalik o'simliklarning seleksiyasida keng qo'llanmoqda. Ayniqsa bug'doy, kartoshka, g'o'za kabi ekinlar seleksiyasida katta yutuqlarga erishilgan. Qattiq bug'doyni yumshoq bug'doy bilan chatishtirish asosida – Akmolinka-1, Sarrubra, Eritrospermum-82/3, Shortandinka degan qimmatli navlar yaratilgan<sup>7</sup>.

A.I.Derjavin (1968y) jo'xori-g'umoy duragayi va ko'p yillik javdar hosil qilgan.

M.F.Ternovskiy (1965) tamakining yaxshi navlarini yovvoyi turlari bilan chatishtirish usuli bilan Dyubek-7, Dyubek-566, Samsun-935, Trapezond-161 va boshqa qimmatli tamaki navlarini yaratgan.

F.G.Kirichenko – kuzgi yumshoq bug'doy navlarini bahori qattiq bug'doy bilan chatishtirib, kuzgi qattiq bug'doy navlarini yaratishga erishdi (Michurinka, Novomichurinka, Odesskaya-3, Odesskaya-12, Odesskaya-16, Odesskaya yantarnaya kabi).

Akademik N.V.Sisin uzoq shakllarni duragaylashda katta muvaffaqiyatlarga erishgan olim. U kishi bu borada o'z ishlarini 1928 yilda Saratovda boshlaydi. Bug'doy bilan bug'doyiqni chatishtirib quyidagi vazifani qo'yadi: bug'doyga bug'doyiqdan sovuqqa chidamlilik, qurg'oqchilikka chidamlilik, poyasining qattiqligini, kasalliklarga 37 chidamlilik, ko'p yillik va boshqa belgi va xususiyatlarni o'tkazish. Shu masalaga o'z hayotini bag'ishlagan olim - uzoq shakllarni duragaylashning ko'p usullari, usullarini ishlab chiqib, uning asosida qimmatli bug'doy-bug'doyiq duragay navlarini yaratadi. N.V.Sisin boshqa seleksionerlar bilan yaratgan kuzgi va bahori bug'doyni eng yaxshi navlari ishlab chiqarishda keng tarqaladi. Bahori bug'doyni – bug'doy–bug'doyiq duragayi Grekum-114 navi Altay o'lkasi, Qozog'istonda rayonlashtirilgan. Bu nav yotib qolishga chidamlilik, un qorakuyaga chalinmaydigan va yuqori hosillilik xususiyatlarini o'zida

---

<sup>7</sup> Michael L. Cain Steven A. Wasserman Jane B. Reece Lisa A. Urry Peter V. Minorsky Robert B. Jackson CAMPBELL BIOLOGY



mujassamlagan. Turkumlararo duragaylash yo'li bilan Sisin bir necha yil davomida hosil beradigan ko'p yillik bug'doyni yaratadi.

Akademik N.V.Sisin tomonidan bug'doy-bug'doyiqning ko'p yuqori hosilli, sovuqqa, kasalliklarga chidamli, yaxshi sifatli duragay, navlari yaratilib, ulardan PPG-1, PPG-186, PPG-599, PPG-Yubileynaya, Vostok va boshqa navlar qishi sovuq bo'lgan rayonlarda katta maydonlarga tarqatib kelingan. PPG-599 navi javdar-bug'doy duragayi 46/131ni bug'doyiq bilan chatishtirish natijasida yaratilgan bo'lib, bu nav standartga nisbatan yuqori hosil berib ko'p viloyatlarda boshqa navlarni siqib chiqaradi, besh yildan keyin uning o'rnini PPG-186 egallaydi. PPG-186 navini yaratilishi kuzgi bug'doy seleksiyasining katta yutug'i bo'lib hisoblanadi. Ko'p viloyatlarda u nav 20 yildan ko'p ekib kelindi. Akademik N.V.Sisin – oldiga qo'ygan vazifa, maqsadiga erishdi – haqiqatda ham bir o'simlikda (bir navda) bir necha xil, tur, turkumlarning qimmatli belgi va xususiyatlarini mujassam qilib – qimmatli navlarni yaratilishiga muvaffaq bo'ldi. Akademik S.M.Bukasov A.Ya.Kameraz bilan kartoshkaning madaniy turi bilan janubiy Amerika yovvoyi turlarini chatishtirish asosida 50 dan ortiq yuqori hosilli fitoftora, rak, virus kasalliklariga chidamli navlarni yaratdilar. Bularga Imandra, Kameraz, Fitoftoroustoychivyy, Xibiny3, Xibinskiy dvuurojaynyy, Gatchinskiy, Detskoselskiy va boshqa navlar misol bo'la oladi. S.M.Bukasovning uzoq shakllarni duragaylash usullari bizning O'zbekiston sharoiti uchun bir yilda ikki hosil beradigan, virus kasalliklariga, issiqqa chidamli navlarni yaratishda alohida ahamiyatga ega. Uzoq shakllarni duragaylash sohasida O'zbekistonda S.S.Kanashning xizmatlari katta. Uning ishlari natijasida g'o'zaning birinchi turlararo duragaylari hosil qilingan. U Gossipium Xerbasium bilan Gossipium Xirzutumni chatishtirib (bekkross qo'llab) gommozga chidamli 8802 navini yaratadi. Kelajakda bu nav asosida bir necha tez pishar, gommozga chidamli S-3381, 147-F, S-1579 va boshqa navlar yaratiladi.

Seleksioner olim K.K. Maksimenko Gossipium Xirzutum bilan Gossipium Trikuspidatum turlarini chatishtirib tolasi har xil rangli (pushti, yashil, ko'k) navlarini yaratadi.

Uzoq shakllarni duragaylash asosida akademik S.M.Miraxmedov va Yu.Xutornoy bir necha tez pishar, viltga chidamli, serhosil navlarni yaratganlar. S-4727 navini meksikanum yarim yovvoyi g'o'za bilan chatishtirib (bekkross usulini qo'llab) g'o'zaning viltga chidamli Toshkent-1, 3, 4, 6 navlari yaratiladi. G'o'zaning Toshkent-1 navi Respublikamizning katta maydonlarida ekilib kelmoqda va shu bilan birga g'o'za seleksiyasida qimmatbaho boshlang'ich material sifatida keng qo'llanmoqda. Uning asosida bir necha qimmatli, yuqori hosilli Oktyabr-60, AN-Bayavut-2, Andijon-2 kabi navlar yaratilgan. Tapinambur (yer noki) bilan kungaboqarni chatishtirib, turlararo duragaylab, kungaboqarning kasalliklar majmuasiga chidamli Yubileyny-60 navi yaratildi. Topinambur-kungaboqar duragayi - topionik deb ataladi. Gorkiy (Nijny Novgorod) qishloq xo'jalik instituti professori Yu.G.Trinkler kartoshkani pomidor bilan chatishtirib, Sitofel degan yangi o'simlik yaratgan. Xitoy karami bilan xashaki sholg'om chatishtirilib – Tifon yangi o'simligi hosil qilingan. Xitoyda shakar qamishni yovvoyi, viruslarga chidamli turlari bilan chatishtirish natijasida shakar miqdorini uch barobar oshirishga erishilgan. Shunday qilib, uzoq shakllarni duragaylash poliploidiya, to'yintirib chatishtirish,

translokasiya va boshqa usullar bilan birga qo'llanishi natijasida seleksiya uchun qimmatbaho boshlang'ich material tayyorlash manbai bo'lib hisoblanadi.

Savollar

1. Uzoq shakllarni duragaylash deb nimaga aytiladi?
2. Uzoq shakllarni duragaylash nima uchun kerak?
3. Kim birinchi bo'lib uzoq shakllarni duragaylash asosini yaratgan?
4. I.V.Michurinning uzoq shakllarni duragaylashda qanday xizmatlari bor?
5. Chatishmaslikni yengishning qanday usullari bor?
6. Akademik N.V.Sisinning ishlari nimadan iborat?
7. Akademik S.M.Bukasovning uzoq shakllarni duragaylashda o'tkazgan ishlari.
8. G.D.Karpechenkoning uzoq shakllarni duragaylashda xizmatlari nimadan iborat?
9. Paxtachilikda, g'o'za seleksiyasida uzoq shakllarni duragaylash borasida nima ishlar qilingan?

## **MODUL-16: XROMOSOMA NAZARIYASI**

### **REJA:**

1. Jinsni aniqlash xromosoma nazariyasi.
2. Jinsga birikkan belgilarning nasldan-naslga o'tishi.

#### ***Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar:***

*Jins, jins genetikasi, prokariot, organizm belgilar, genotip, fenotip, irsiy, nasl. gameta,*

Tabiatda ko'payishning jinsiz va jinsiy shakllari ma'lum. Prokariot va eukariotlarda jinsiy jarayonning bo'linishi eng kamida 2 jinsli organizmlar borligini ko'rsatadi. Tabiatda ayrim o'simlik va hayvonlar ikkita jins bitta organizmda kuzatiladi. Buni germafroditizm deb nomlashadi (yunon xudolar Germes va Afrodita va ularning ug'li-germafrodit). Hayvonlarda germafroditizm hodisasi ko'pincha umurtqasiz hayvonlarda bor. Yuksak hayvonlarda germofroditlar qoidadan tashqari bo'lgan hodisa. Lekin evolyusiyaning past darajalarida bir hujayrali sodda hayvonlarda jinsiy belgilar fenotipda ko'rinmaydi, ular faqat fiziologik belgilar bilan boglangan buladi, shuning uchun ularning jinslarini «+» va «-» deb belgilashadi. Jins-organizmdagi belgi va xususiyatlarning yig'indisi bo'lib, yangi belgilarni vujudga kelishini va gametalar orqali irsiy belgilarning nasldan-naslga o'tishini ta'minlaydi. Jinsni belgilashda birlamchi va ikkilamchi belgilarga e'tibor qilinadi. *birlamchi* belgilar bevosita jinsiy proses bilan bog'liq bo'ladigan belgilar: masalan, tuxumdon, erkaklik va urg'ochilik jinsiy a'zolari, andrasey va ginesey (o'simliklarda). *ikkilamchi* belgilar jinsiy proses bilan bog'liq emas, ammo jinsiy ko'payish yordamida ma'lum ro'l o'ynaydi: qushlarning patlari, sut emizuvchi hayvonlarning sut bezlari, gullarning gullash vaqti va h.k. *ikkilamchi belgilar* yordamida ko'pincha jinslarni tashqi ko'rinishdan ajratish mumkin. jinsiy dimorfizm – bu har xil jinsli individlarni morfologik, fiziologik va bioximiyaviy belgilarning farqlari (masalan sherlarda, o'rdaklarda jinsiy dimorfizm) prokariotlarda jinsiy dimorfizm aniq ko'rinmaydi, faqat erkak bakterial xujayralarda

jinsiy faktor borligi aniqlangan, infuzoriyada 8 ta har xil jinsiy shakllar mavjud, suv o'tlarda – (+) va (-) shakllar.

T. Morgan va uning shogirdlari X va u xromosoma bo'lishini eksperimental yo'l bilan isbotlashdi. natijada jinsni aniqlovchi xromosomalar topildi. Jinsiy xromosomalar autosomalardan genetik hamda sitologik jihatdan farq qiladi. jinsiy xromosomalar geteroxromatinga boy. X – xromosoma Y xromosomaga qaraganda yirik. Meyozda ikki har xil gametalar hosil bo'ladi. X va Y xromosomalar bilan (1:1) jins aniqlash xromosomal mexanizmi jinslarni nisbatini 1:1 da ta'minlaydi. tabiatda bu nisbat teng 50%: 50% bo'lmaydi. bu nisbatda har xil turlarda quydagicha:

Odanda – 52% erkaklar, qoramol – 52%, qo'y – 50%, ot – 52%, pashsha – 50%. Agar drozofila pashshasida diploid to'plamni tahlil qilsak, unda urgochi pashsha va erkak pashshada quydagi xromosomalarni ko'ramiz: urg'ochida  $6A+XX$ , erkak pashshada  $6A+XY$ ; odamlarda: ayolda 44 autosoma va  $XX$ , erkakda 44 autosoma va  $XY$ . X va Y xromosomalarni jinsiy xromosomalar hozirgi vaqtda jinsiy xromosomalarning taqsimlanishining quyidagi asosiy tiplari ma'lum:

I. XY tip 2 ga bo'linadi:  
 $\text{♀}XX, \text{♂}XY$ . barcha sut emizuvchilar (odanda ham), chuvalchang, qisqichbaqa, ko'p xasharotlarda (drozofilada ham).

$\text{♀}XY, \text{♂}XX$  barcha qush, ayrim amfibiya va boshqa ayrim hasharotlarda (kapalaklarda ham)

II. XO tip 2 ga bo'linadi:

1)  $\text{♀}XX, \text{♂}XO$  (chigirtkada)

2)  $\text{♀}XO, \text{♂}XX$  (kanada)

genom soni bilan belgilanadigan jinslar.

$\text{♀}2n \text{♂}n$  – diplodiya, masalan asalarida truten(erkak)-n (16 xromosoma), ona va ishchi asal arilar  $2n$  (32 xromosoma), chunki trutenlar uruglanmagan tuxumdan rivojlanadi.

Jins bilan birikkan belgilarning irsiylanish prinsiplarini o'rganish T.Morgan ismi bilan bog'liq. U oq ko'zli erkak drozofila pashshasini oddiy qizil ko'zli urg'ochi pashshalar bilan chatishtiradi. natijada hamma pashshalar qizil ko'zli bo'ldi  $F_2$  3 ta qizil ko'zli 1 oq ko'zli pashshalar hosil bo'ldi.  $F_2$  jins buyicha ajralish ruy beradi: urg'ochilarning hammasi qizil ko'zli, erkak pashshalarning yarmi qizil yarmi esa oq ko'zli. Shuning asosida T.Morgan quyidagicha xulosaga keldi: Genlarning taqsimlanishini jinsiy xromosomalar taqsimlanishiga o'xshaydi, demak o'rganilgan genlar jinsiy xromosomalarda joylashgan. Jinsiy xromosomalarda lokalizasiya qilgan (joylashgan) genlar ma'lum belgilarni belgilaydi. Bunday belgilar jins bilan birikkan deb nomlanadi. ma'lum jins bilan birikkan belgilarning irsiylanish mexanizmini quyidagi sabablar bilan bog'liq: shu gen dominant yoki resessiv va jinsiy xromosomalarda joylashgan. Keyinchalik K. Brijes o'z tajribalarda autosoma va jins xromosomalar nisbati jins aniklashda katta rol ni kursatdi. Rentgen nurlanish ta'sirida drozofila gametogenezida xromosoma normal tarkalishi buzilib, K. Brijes avlodning kariotipda  $X:A$  nisbatini xar xillarini oldi. Bunda X xromosomalarning ko'payishi urg'ochilik u –esa erkaklik xususiyatlarini kuchayishiga olib keladi.

X-хром.сон и	Аутосома йигиндис ининг сони	X : A	Индивид жинси.
3	2	1,5	Урғочилик хусусиятининг кучлилиги
2	2	1,0	Нормал ҳолат
2	3	0,66	Оралик
1	2	0,5	Нормал ҳолат(эркак)
1	3	3,33	Эркаклик хусусиятининг кучланиши

P<sub>1</sub>♀

X<sup>A</sup>X<sup>A</sup>

x

P<sub>2</sub>♂X<sup>a</sup>Y

Qizil rang

Oq rang

Гаметалар: ♀                      ♂	X <sup>a</sup>	Y
X <sup>A</sup>	♀ X <sup>A</sup> X <sup>a</sup> Қизил кузли	♂ X <sup>A</sup> Y Қизил кузли

ikkinchi avlodda irsiylanish sodir bo'ladi

♀ X<sup>A</sup>X<sup>a</sup> x ♂ X<sup>A</sup>Y

Гаметалар	X <sup>A</sup>	Y
X <sup>A</sup>	♀ X <sup>A</sup> X <sup>A</sup> Қизил кузли	♂ X <sup>A</sup> Y Қизил кузли
X <sup>a</sup>	♀ X <sup>A</sup> X <sup>a</sup> Қизил кузли	♂ X <sup>a</sup> Y Оқ кузли

### Nazorat savollari:

1. Jinsga bog'liq holda irsiylanishda qaysi olimlar ish olib brogan?
2. Tabiatda qanday jins vakillari mavjud?
3. Jinsga bog'liq holda irsiylanishga doir masala ishlang?

## MODUL-17: BELGILARNING BIRIKKAN HOLDA NASLGA O'TISHI. KROSSINGOVER

### REJA:

1. Belgilarning birikkan holda irsiylanishini kashf etilishi.
2. Krossingover hodisasining kashf etilishi va uning ahamiyati

#### *Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar:*

*Gomozigotali, geterozigotali, birikkan, jins, belgilar, gen, genotip, mendel qonunlari,*

Mendelning 3 qonuni bo'yicha agar AAvv va aavv genotiplar chatishtirilsa, duragayda Aavv teng miqdorda Av, Av, av, av gametalar hosil bo'ladi. Ushbu genotiplarning gomo va geterozigotali ekanligini aniqlash uchun tahliliy chatishtirish o'tkaziladi:

P	AAvv	x	aavv
F1	Aavv,	Aavv,	aavv,
	1 : 1:	1:1	

bunda ota-ona belgilarning chastotasi yangi kombinasiyalar chastotasiga teng Aavv, aavv va Aavv, aavv 1:1:1:1.

lekin faktik dalillar mustaqil irsiylanishdan chetga chiqishni qayd etdi. Fv da belgilarning yangi kombinasiyalar yoki umuman uchramaydi, yoki ularning chastotasi juda kam. demak genlar ko'pincha birikkan holda avloddan avlodga beriladi. bunda genlar gomologik xromosomalarda joylashadi. bu holatni morgan birikkan holdagi irsiylanish deb atadi. Ba'zi belgilar bitta xromosomada joylashgan bo'ladi va shu xromosoma bilan birga nasldan naslga beriladi. Shu sababdan birikkan holda irlanishda gametalar hosil qilish tartibi quyidagicha: faraz qilaylik mustaqil irsiylanishda quyidagi gametalar olinadi genotip: Aavv- Av, Av, av, av birikkan holda irsiylanishda genotiplar quyidagi tartibda : AB A a av v v

demak birikkan holda irsiylanishda Aavv genotipdan ikkita gameta olinadi: 1) AB 2) av ushbu hosil bo'lgan gametalar krossingoverga uchramagan gametalar deb ataladi. gomologik xromosomalarning o'xshash uchastkalarining almashinishi jarayoni **krossingover** deb nomlanadi. krossingover tufayli genlarning rekombinasiyasi ta'minlanadi. undan tashqari evolüsiya jarayonida kombinativ o'zgaruvchanlikning roli oshadi. Birikkan holda irsiylanishda gametalar olish tartibi:

- A v gametalar: Av
- a v av
- Aavv Av, Av, av, av

- A v
- a v

krossingoverga uchragan gametalarni olish tartibi:

Av

av

Av,

av

demak v va v genlar o'zaro o'rin alashinishi natijasida krossingover xodisasi sodir bo'ldi.

Makkajo'xori donining rangli, endosperma tekis formalari doni rangsiz, endosperma burishgan formasi bilan chatishtirilganda naslda 4032 ta doni rangli, endospermi tekis, 4035 ta doni rangsiz, endospermi burishgan, 144 ta doni rangli, endospermi burishgan, 151 ta doni rangsiz, endospermi tekis forma olingan. Ota-onaning genotipini, F1 dagi krossingover foizini aniqlang?

masalani ishlash tartibi. birinchi navbatda genotiplarni yozamiz: A-doni rangli; v-endosperma tekis; a-doni rangsiz; b-endosperma burishgan.

♀ Av x ♂ ab

ab

**ab**

gametalar:

Av

ab

ab

Av;

**ab**

**ab ab**

A-doni rangli; v-endosperma tekis; a-doni rangsiz; v-endosperma burishgan. krossingoverga uchramagan holatda belgilarning irsiylanishi

♀

Av

x

♂

ab

ab

**ab**

krossingoverga

uchragan

gametalar:

Ab

ab

aB

Ab

ab

ab

av

4032+ 4035+144+ 151=8362 shundan krossingoverga uchramaganlar 96,5% va 3,5 % esa krossingoverga uchraganlarni tashkil etadi.

T.morgan belgilarning birikkan holda irsiylanishi morgan qonuni deb nomladi. rekombinasiyalar genlar o'rtasida sodir bo'ladi, genning o'zi krossingover natijasida bo'linmaydi, shuning uchun gen – krossingoverning o'lchami bo'lib, quyidagiga teng: krossingover organizmlarning miqdori chatishtirish natijasida hosil bo'lgan

organizmlarning umumiy miqdoriga tengdir. Krossingover % da o'lchanadi. Krossingoverning 1% genlar aro masofani ko'rsatadi va 1 m (morganoid) ga teng bo'ladi. Morgan va uning shogirdlari quyidagi xulosaga keldilar: Genlar xromosomada chiziq shaklida joylashgan. genning xromosomada joylashgan o'rni lokus deb nomlanadi. Genlarning birikkan guruhda lokusni aniqlab, ularning ketma-ketligini ko'rsatish va xromosomaning genetik **xaritasini tuzish** mumkin. Genlar xromosomada ma'lum bir tartib bilan bir chiziqda joylashgan bo'ladi. bir xromosomada joylashgan genlarning va ularning joylashish o'rnini (lokusning) belgilanishi xromosomalarning genetik xaritasini tashkil qiladi. genlar xromosomalarning ma'lum uchastkalarida (lokuslarda) bir-biridan ma'lum masofada joylashgan bo'ladi.

Drozofila pashshasida, makkajo'xorida, pomidor o'simligida, sichqonda, arpa, ichak bakteriyalarida va boshqalarda ayrim xromosomalarning genetik xaritasi tuzilgan. har bir xromosoma ayrim bog'lanishlar guruhlarini tashkil qiladi va xromosomalar nomerlar bilan belgilanadi. masalan, drozofila pashshasining X-xromosomasida joylashgan genlar birinchi guruhni metasentrik xromosomalardagi genlar, ikkinchi va uchinchi guruhlarni hamda eng kichik xromosomalarda joylashgan genlar esa to'rtinchi bog'lanishlar guruhlari deyiladi. Ikkinchi bo'g'indi 410 ta sillik sariq, 405 ta oq burishgan, 55 ta silliq oq va 65 ta sariq bo'rishgan makkajo'xori o'simliklari olindi. ushbu ma'lumotlardan foydalanib genlar orasidagi masofani aniqlash kerak.

masalani sharti bo'yicha jami genotiplar  $410+405+55+65=935$

930-----100%  $X = 100 \times 55 / 930 = 5,9\%$

55-----X %

930-----100%  $X = 100 \times 65 / 930 = 6,98\%$

65-----X %

$5,9+6,98 = 12,9\%$  demak krossingoverga uchragan genomlar 12,9% uchramaganlar esa 87,1% ni tashkil etdi

A va v genlar orasidagi masofa 12,9 krossingover birligiga teng.

#### **Nazorat savollari:**

1. Birikkan holda irsiylanishning mohiyatini tushuntiring
2. Krossingoverning ahamiyati?
3. Genetik xarita tuzish deganda nimani tushunasiz?

### **MODUL 18: O'ZGARUVCHANLIK QONUNIYATLARI**

#### **REJA:**

1. O'zgaruvchanlik hillari
2. Mutasion o'zgaruvchanlik

#### **Mavzuga oid tayanch tushuncha va iboralar:**

*O'zgaruvchanlik, irsiylanadigan, kombinativ, rekombinativ, spontan, industirlanadigan, gen genom, chatishtirish*

**Umumiy tushuncha:** Organizmlarning belgi va xususiyatlari bo'yicha o'zaro farq qilish xossasi o'zgaruvchanlik deb ataladi. O'zgaruvchanlik – irsiylanmaydigan

va irsiylanadigan xillarga bo'linadi. Irsiylanmaydigan o'zgaruvchanlik modifikasion o'zgaruvchanlik deb nomlanadi. Irsiy o'zgaruvchanlik esa kombinativ, rykombinativ va mutasion o'zgaruvchanlikga ajraladi. **Kombinativ o'zgaruvchanlikda** chatishtirishda qatnashgan ota-ona organizm gynotiplaridagi genlarning qayta kombinasiyalanishi, ularning o'zaro taʼsiri tufayli paydo bo'ladi. Genlarning qayta kombinasiyasi hujayraning meyozi bo'linishida ota-ona xromosomalarining gametalarga mustaqil taqsimlanishi va ularning urug'lanish paytida tasodifiy kombinasiyasi natijasida yuzaga kyladi.

**Rekombinasion o'zgaruvchanlik** gomologik xromosomalar, ayrim holatlarda nogomologik xromosomalar chalkashuvi oqibatida ro'yobga chiqadi. Rykombinasion o'zgaruvchanlik krossingovyr natijasida DNKdagi genlarning qayta birikishi tufayli xam sodir bo'lishi mumkin.

**Kombinativ o'zgaruvchanlikda** chatishtirishda qatnashgan ota-ona organizm gynotiplaridagi genlarning qayta kombinasiyalanishi, ularning o'zaro taʼsiri tufayli paydo bo'ladi. Genlarning qayta kombinasiyasi hujayraning meyozi bo'linishida ota-ona xromosomalarining gametalarga mustaqil taqsimlanishi va ularning urug'lanish paytida tasodifiy kombinasiyasi natijasida yuzaga kyladi.

**Rekombinasion o'zgaruvchanlik** gomologik xromosomalar, ayrim holatlarda nogomologik xromosomalar chalkashuvi oqibatida ro'yobga chiqadi. Rykombinasion o'zgaruvchanlik krossingovyr natijasida DNKdagi genlarning qayta birikishi tufayli xam sodir bo'lishi mumkin.

Mutasion o'zgaruvchanlikni sinflashning bir nycha tiplari bor.

1. Kelib chiqishiga ko'ra mutasiyalar **spontan va indusirlangan xillarga** bo'linadi. Spontan mutasiya tabiatda to'satdan paydo bo'ladigan, indusirlangan mutasiya esa sunʼiy sharoitda turli fizikaviy yoki kimyoviy omillar taʼsirida xosil qilinadigan mutasiya sanaladi.

2. Paydo bo'lgan joyiga ko'ra mutasiya **generativ va somatik mutasiyaga** ajratiladi. Gynyrativ mutasiya jinsiy hujayralarda, somatik mutasiya esa tana hujayralarida ro'yobga chiqadi.

3. Fynotipda namoyon bo'lishiga ko'ra mutasiya **morfologik, fiziologik, biokimyoviy** xillarga bo'linadi.

4. Mutasiyani hayotchanlikga ko'rsatgan ta'siriga qarab **letal, yarim letal, pushtsiz, neytral va foydali** xillarga bo'lish mumkin.

5. Irsiyatning moddiy asoslarini o'zgarishiga qarab mutasiyalar **gen, xromosoma va genom mutasiya** tiplariga, ularning har biri o'z navbatida mutasiya sinflariga va turlariga bo'linadi.

#### Mustaqil ish topshiriqlari

1. Irsiylanmaydigan o'zgaruvchanlik qanday nomlanadi?

- A. Kombinativ
- B. Rekombinativ
- S. Mutasion
- D. Modifikasion

2. Mutasiya tiplariga - ... kirmaydi.

- A. Somatik mutasiyalar
- B. Gyn mutasiyalari
- S. Xromosoma mutasiyalari



- D. Gynom mutasiyalar  
 3. Genotipiga ko'ra mutasiyalarni sxymatik ravishda izoxlang

<b>Mutasiyalar</b>	<b>tiplari</b>	<b>sinflari</b>	<b>turlari</b>

**MA'RUZALAR KURSI**  
**MODUL-19: POLIPLOIDIYA VA GAPLOIDIYA**

**Reja:**

1. Poliploidiya tiplari va ularning klassifikatsiyasi
2. Su'niy poliploidiya olish usullari
3. Turlararo chatishmaslik sabablari va uni yengish usullari

1. Poliploidiya tiplari va ularning klassifikatsiyasi

1) Xromosomalarning soni va shakli organmzmlarning sistematik belgisi hisoblanadi. Mitoz va meyozi bo'linishlar hujayrada xromosomalarning sonining doimiy bir xilda bo'lishini ta'minlaydi. Organizmdagi barcha somatik hujayralar xromosomalarning juft yoki diploid ( $2n$ ) to'plamiga va jinsiy hujayralar xromosomalarning Yakka yoki ganloid ( $n$ ) to'plamiga ega.

Xromosomalarning gaploid yig'indisi - bu har juft gomologik xromosomalarning yarimisidir. Gaploid xromosomalarda bo'lgan genlar yig'indisi G.Vinkler genom deb atashni taklif etdi. Biroq ba'zi vaqtlarda hujayradagi xromosomalarning soni o'zgaradi. bu o'zgarish: 1) mitoz bo'linishining anafazasida xromosomalarning qutblarga teng miqdorda tarqalmasligi; 2) hujayra bo'linmay Yadroning bo'linishi; 3) ikki hissa ortgan xromosomalarning bir-biridan ajraolmasligi (andomitoz) sababli yuz beradi. YAdroning bo'linishida uchraydigan bu g'ayriqonuniy sabablarning har birida ham xromosomalarning soni o'zgargan hujayralar paydo bo'ladi. Xromosomalarning soni gaploid sondagi xromosomalarning ortishi yoki kamayishi hisobiga o'zgaradi. Gaploid sondagi xromosomalarning sonining bir necha marta ortishi poliploidiya deyiladi. Gaploid xromosomalarning soni ortgan organizmlar esa poliploid organizmlar deb ataladi. Somatik hujayralardagi diploid xromosomalarning ( $2n$ ) yig'indisining ikki hissa ortishi natijasida tetraploid ( $4n$ ) xromosomal hujayra vujudga keladi.

Somatik hujayralarda poliploid to'qima va organizmlarning vujudga kelishi mitotik poliploidiya deyiladi. Xromosomalarning yig'indisi kamaymagan gametalarning qo'shilishidan tetraploid zigota ( $2n+2n=4n$ ) hosil bo'ladi.

Xromosomalar yig'indisi kamaymagan gametalarning qo'shilishidan poliploid zigogalar hosil bo'lishi meiotik poliploidiya deyiladi. Diploid xromosoma yig'indisi bo'lgan tuxum hujayra normal sperma bilan qo'shilsa ( $2n+1n=3n$ ) triploid organizm hosil bo'ladi.

Poliploidiya yovvoyiy va xonaki o'simliklar dunyosida keng tarqalgan. Ko'pgina tatqiqotchilarning ma'lumolariga ko'ra yuqori tabaqa yovvoyiy o'simliklar orasida poliploidiyalar 31,3% dan (Sitsiliya orollarida) 85% gacha (Pomir tog'larida) uchraydi. Umuman olganda, hozir yopiq urug'lik o'simliklarning 1/3 qismi poliploiddir. Bir turga kiruvchi organizmlarda xromosomalar sonning ko'payishiga avtopoliploidiya va har xil turga kiruvchi organizmlar xromosomalarining qo'shilishi natijasida olinadigan organizmlarga allopoliploidiya yoki amfidiploidiya deyiladi.

Poliploidiya hodisasining yana bir turi geteroploidiya (aneuploidiya yoki polisomiya) bo'lib, bunday organizmlarda xromosomalar gaploid sonidagiga nisbatan ortishi yoki kamayishi ( $2n+1$ ,  $2n-1$ ,  $2n-2$  va hokazo) mumkin. Geteroploidiya hujayraning bo'linishida xromosomalarning yo'qolishi, noto'g'ri taqsimlanishi yoki qutblarga tarqalmasligi natijasida vujudga keladi. Bu hodisa somatik va jinsiy hujayralarda ro'y berishi mumkin.  $2n+1$  xromosoma yig'indisi bo'lgan organizm trisomik,  $2n-1$  monosomik,  $2n+2$  tetrosomik,  $2n-2$  nullisomik deyiladi. Geteroploidiya tufayli g'alla o'simliklarida bir o'simlikning xromosomasini ikkinchi o'simlik xromosomasi bilan almashtirish mumkin bo'ladi. Bu hodisa ayniqsa odamda ancha yaxshi o'rganilgan.

## 2. Sun'iy poliploidiya olish usullari

Monosomik va trisomik organizm ko'pincha fizik va aqliy etishmovchilikka ega bo'ladi. Masalan, trisomiya o'n uchinchi xromosomada yuz berganda ko'zning rivojlanmasligi, o'n ettinchi xromosomada bo'lsa og'iz qiyshiq bo'lib, bo'yin bo'lmasligi, o'n sakkizinchi xromosomada bo'lsa muskulatura, jag', quloq va tovon Yaxshi rivojlanmasligi aniqlangan. 21-xromosomada ro'y bergan trisomiya og'ir formadagi aqilsizlikni va juda ko'p tana kamchiliklarini keltirib chiqaradi.

Bunga Dauna sindromi deyiladi. Trisomiklar ko'pincha naslsiz bo'ladi.

Tabiiy sharoitda poliploidlarning kelib chiqishiga ta'sir qiluvchi faktorlarga haroratning keyokin o'zgarishi, kuchli sovuq. ionlashtiruvchi nurlar, o'simlik to'qimalariga mexanik ta'surot va ximiyaviy moddalarning ta'siri kiradi. Ximiyaviy faktorlarda 6u jarayonga kolxitsin alkaloidi katta ta'sir ko'rsatishi aniqlangan.

Kolxitsin yordamida poliploid o'simliklar yaratish mumkinligini 1937 yilda Blekli va Eyveri aniqlagan. Bundan tashqari atsenofgen, xloralgidrat, xloroform, geteroauksin kabi moddalar ham qo'llaniladi. SHunday qilib, o'simlik orasida sun'iy poliploidlar olish mumkin.

Hozirgi vaqtda triploid qand lavlagi, tetraploid paxta va javdar, tetraploid kartoshka keng miqyosda rayonlashtirilgan. Demak, poliploidiya o'simliklar evolyusiyasi va seleksiya uchun material yaratib beradi. Poliploidiya hayvonlar evolyusiyasida kam ahamiyatga ega. Chunki poliploidiya asosan jinsiz yoki partenogenetik yo'l bilan ko'payuvchi organizmlarda uchraydi.

Jinsiy ko'payuvchi organizmlarda bu hodisa juda kam uchraydi. Chunki ota yoki ona organizmda diploid xromosomalar bo'lgan jinsiy gameta etilganda ham u ikkinchi giploid to'plamli gameta bilan qo'shib naslsiz triploid organizm hosil qiladi va turg'un bo'lmaydi. Tetraploid umuman hosil bo'lmaydi. B.L.Astaurov urg'ochi tetraploid pilla qurtini boshqa turdagi diploid erkak qurti bilan chatishtirib allogeksaploidlar oldi. SHu urg'ochi qurtlarni boshqa turdagi diploid erkak pilla qurtlari bilan chatishtirib allotetraploidlar oldi.

Har xil biologik tur, avlodlarga oid formalarini duragaylash uzoq formalarni duragaylash deyiladi. Turlararo, avlodlararo chatishtirish uzoq formalarni duragaylashga mansubdir.

YAqin va uzoq formalarni chatishtirishdan olingan duragaylarda irsiyat va o'zgaruvchanlik qonuniyatlari umumiy bo'lib, ularning zigotasida ikki xil genotipning gametalari qo'shiladi, uzoq formalardan tabiiy chatishtirish chetdan changlanadigan, chetdan hamda o'zidan changlanadigan va hatto o'zidan changlanadigan o'simliklar o'rtasida ham yuz beradi. Fanda javdar, bug'doy, g'o'za va boshqa o'simliklarning har xil navlari va turlari o'rtasida tabiiy duragaylarning hosil bo'lish hodisalari ma'lum. Biroq tabiiy duragaylar juda oz vujudga keladi.

Ilgari uzoq formalarni duragaylashdan xachir (ot bilan eshakdan) duragay tuya va uy parrandalari chiqarishda keng foydalanilgan. Uzoq formalarni duragaylashdan ho'jalikda qimmatli belgilarga ega bo'lgan o'simlik duragaylari ham olingan. Uzoq formalarni duragaylashning ilmiy asoschisi Rossiya Akademiyasining akademigi Yozef Gotlib Kelreyterdir. U 1761 yilda moxarka va tamakini chatishtirishdan olingan moxarkaga o'xshash birinchi bo'g'in duragaylarini ota sifatida olingan tamaki bilan bir necha marta chatishtirib (bekkross), boshlang'ich tamaki formasini qayta tiklaydi. Kelreyter o'z tajribalarida genetika uchun muhim ahamiyatga ega bo'lgan hodisalarini:

- 1) o'simliklarda jinsiy hujayralarning bo'linishini;
- 2) o'simliklarning birinchi bo'g'inida hayotchanlik (geterozis)ning vujudga kelishining, Ya'ni G<sup>1</sup> duragayining ota-ona organizmlaridan tez o'sib rivojlanishi va serhosil bo'lishi;
- 3) duragay o'simliklarda boshlang'ich formalarni qayta tiklash mumkinligini;
- 4) duragaylar avlodining har xil bo'lishini (Ya'ni ajralish hodisasini);
- 5) retsiprok (chatishtiriladigan formalaridan birining bir gal ona, ikkinchi gal ota sifatida ishtirok etishi retsiprok chatishtirish deyiladi) chatishtirishdan olingan duragaylarning bir-biridan farq qilishini aniqladi.

L.S.Serebrovskiy uzoq turlarni chatishtirish sohasida olib borgan juda ko'p ishlarni asosida birinchi bo'g'in duragaylar ota-ona turlar fenotinishshg oraliq ko'rinishida bo'lishini aniqladi. Biroq birinchi bo'g'in duragaylarida belgilar bo'yicha tafovutlar bo'ladi: ba'zi duragaylarda ona, boshqalarida esa ota sifatida olingan formalarning belgi va xususiYatlari rivojlanadi; duragaylarda biror belgi ota-ona formadagiga nisbatan kuchliroq rivojlanishi yoki Yangi belgilar vujudga kelishi, boshqalari butunlay yo'qolib ketishi mumkin.

### 3. Turlararo chatishmaslik sabablari va uni engish usullari

Tur ichidagi duragaylar kabi, turlararo duragaylarda ham belgilar bo'yicha ajralish hodisasi yuz beradi, biroq keyingisida ajralish ko'lami juda keng bo'ladi, Ya'ni ota-ona turlarga o'xshash o'simliklardan tashqari, oraliq ko'rinishida bo'lgan va Yangi formalar hosil bo'lishi kuzatiladi. Bu hodisa genetik jihatidan uzoq bo'lgan turlar va avlodlarni chatishtirish seleksiYa uchun naqadar ahamiyatli ekanligini ko'rsatadi.

Uzoq formalarni chatishtirishda olingan duragaylar qisman yoki butunlay nasl bermasligi bilan xarakterlanadi. CHatishtiriladigan turlar va avlodlar sistematik jihatdan bir-biridan qancha uzoq bo'lsa, duragaylarning naslchiligi shuncha kuchli bo'ladi.

Uzoq formalar duragayida faqat genetik sabablar tufayli emas, balki tashqi va ichki noqulay sharoit ta'sirida ham meyozi protsessi buziladi.

I.V.Michurin botanik jihatdan uzoq bo'lgan formalarni chatishtirishdan olingan duragaylarning naslsizligiga barham berish uchun bir qancha usullar ishlab chiqdi. Bular: parvarish qilish, mentor va duragayni ota yoki ona o'simlik bilan

qayta chatishtirish (bekkross) usullaridir. Hozirgi naqtda uzoq formalar duragayning nasl beradigan qilishning birdan-bir yo'li amfidiploidiya yoki allopoliploidiYa hodisasidan foydalanishdir. Allopoliploidiya har xil turlarni chatishtirganda ularning genomlarining qo'shilishi asosida vujudga keladi, masalan, turlararo duragayda A va V genomlar qo'shib, amfigaploid AV, duragayning genomlari ikkiga ortsa, AAVV-amfidiploid (allotetraploid) hosil bo'ladi.

Amfidiploidiya hodisasi tufayli duragaylash va duragaylarga xromosomalar sonini ikkiga ko'paytirish yo'li bilan yangi turg'un formalarni chiqarish imkoniyati tug'ildi.

G.D.Karpechsnko 20-yil boshlarida turp bilan karamni o'laro chatishtirib, nasl beradigan duragay oldi. G'alladoshlar oilasining har xil avlodlarga mansub bo'lgan bug'doy bilan bug'doyiqni chatishtirish bo'yicha akademik N.V.Sitsin tomonidan olib borilgan ko'p yillik ishlar seleksiYasi praktikasi uchun juda ham muhimdir. U bug'doyiqning ba'zi qimmatli belgilariga ega bo'lgan bug'doy o'simliklaridan bir qancha serhosil nav chiqardi.

G'o'zadan 52 xromosomal (n=26) sanoat navlari 26 xromosomal (n=13) yovvoyi formalari bilan chatishtirish seleksiYasi uchun katta istiqbollar yaratib bermoqda. SHuni ham aytish kerakki, uzoq turlarni duragaylash ishi hali ham keng ko'lamda olib borilayotgani yo'q. SeleksiYa fanining keyingi taraqqiyotida uzoq formalarni duragaylashdan ajoyib muvoffaqiyatlarga erishilishi aniq.

#### Nazorat savollari

1. PoliploidiYa tiplari va ularning klassifikatsiyasi tushuntiring?
2. Su'niy poliploidiya olish usullarini aytib bering
3. Turlararo chatishmaslik sabablari va uni engish usullari nimadan iborat

#### MA'RUZALAR KURSI

## MODUL-20: GETEROZIS. SITOPLAZMATIK IRSIYAT

### REJA:

1. Geterozis hodisasi va uning hillar
2. Sitoplazmatik erkak pushsizligi xodisasi

**I.** Duragayning birinchi avlodi ( $F_1$ ) ota-ona formalariga nisbatan yuqori xosilli va xayotchan bo'lishi gytyrozis dyyladi. Bu tyrmini 1914 yilda amyrika gynyti V.SHyll fanga kiritgan. Gytyrozisni birinchi marta Pytyrburg Fanlar Akadymiyasining a'zosi I.G Kylryytyr 1760 yilda tamaki va nos tamakini (maxorkani) chatishtirib olingan turlararo duragayda kuzatgan.Olingan duragay xayotchan ,kuchli rivojlanib ,yuqori xosilli bo'lgani uchun I.Kyl'ryytyr undan amalda foydalanish yo'lini ishlab chiqishga kirishadi va duragay urug'lardan bir marta (faqat birinchi bo'g'inda) foydalanish mumkinligini aniqlagan.

CH.Darvin gytyrozis xodisasini chuqur o'rganib ,o'zining 1876 yilda yozilgan «O'simliklar dunyosiga o'zidan va chytdan changlanishning ta'siri»dygan asrida uning asoslarini ko'rsatib byrdi.U gytyrozisningsababini ota-ona gamyталardagi irsiy farqlar bilan bog'ladi.

Gytyrozis sylyksiyasining rivojlanishida Amyrika gynyti V.Shyllning xizmati katta. U 1906 yilda birinchi bo'lib makkajo'xori xosildorligini oshirish uchun ekinning duragaylarini ekish masalasini qo'ydi. V.SHyll makkajo'xorining majburan o'zidan changlatib olingan liniyalarni yaratib,ular o'rtasida o'zaro juft chatishtirish o'tkazgan .Natijada ayrim duragaylar hayotchanligi va syrhosilligi bilan faqat ota-ona liniyalardagina emas,balki boshlang'ich navlvrdan ham ancha ustun chiqqan. Shunga asoslanib, u kyng maydonlarda majburiy o'zidan changlatib olingan liniyalar yaratib, ulardan eng yaxshilarini yonma-yon ekdi, ona sifatidagi liniya o'simliklarning ro'vagi qo'lda kysib, gytyrozisli duragay urug'lar ytishtirish mumkinlini anqladi.

Shved genetigi A.Gustavfsson o'simliklardagi geterozisni uchta asosiy hilga bo'ladi.

1. Reproduktiv geterozis- bu o'simlikning ko'payish organlari, meva va urug'larning ko'p hosil bo'lishi.
2. Somatik geterozis-organizm vegetativ organlarining kuchli rivojlanishi.
3. Adapriv (moslanuvchi) geterozis-o'simlik hayotchangligini kuchayishi<sup>8</sup>.

Duragaylashda organizmlarni chatishtirish autbriding va inbriding tartibida olib boriladi. Bir-biridan uzoq (qarindosh bo'lmagan) organizmlarni chatishtirish autbriding deb ataladi. Aksincha bir-biriga yaqin (qarindosh) organizmlarni chatishtirish inbtiding deyiladi. Inbriding hayvonlarga hos tushuncha bo'lib, o'simliklarda insuht deb yuritiladi.

Fanda faqat o'zidan changlanuvchi o'simlikning bo'g'inni liniya, chetdan changlanuvchiniki oila, vegitativ ko'payadiganlarning bo'g'ini esa klon deb ataladi. O'simliklarni insuxtlash natijasida, ularning hosildorligi, o'suvchanligi va hayotchangligi kamayib boradi. Bu hodisa depressiya deyiladi. Lekin insuht-liniyalar

---

<sup>8</sup> Michael L. Cain Steven A. Wasserman Jane B. Reece Lisa A. Urry Peter V.Minorsky Robert B. Jackson CAMPBELL BIOLOGY

bir-biri bilan chatishtirilsa, ulardan olingan duragay hosildor, kuchli va hayotchan bo'ladi, ya'ni geterozis hodisasi kuzatiladi.

Shunday qilib, yetishtirilgan duragaylar o'zlarining faqat birinchi bo'g'inida o'zlarining faqat birinchi bo'g'inda geterozis asosida yuqori va sifatli hosil beradi. Ikkinchi va keyingi bo'g'inlarda esa geterozis so'nadi, duragay kuchi keskin kamayib ketadi. Shuning uchun geterozisni duragayning ikkinchi va keyingi bo'g'inlarida saqlab qolish masalasi hozirgi zamon genetikasi va seleksiyasining asosiy muammolaridan biri hisoblanadi. Hozirgi vaqtda geterozisni saqlashning quyidagi yo'llari mavjud:

vegetativ ko'payuvchi o'simliklarda jinsiy yo'l bilan hosil qilingan geterozisni vegetative organlari (qalamcha, tukanak, piyozlari) bilan ko'paytirib saqlash;

urug' bilan ko'payadigan o'simliklardauni urug'lantirmasdan (apomiksis) ko'paytirib saqlash:

o'simliklarda xromosomalar sonini oshirib, poliploidiya yo'li bilan geterozisni keyingi avlodlarda saqlash.

Ammo bu usullarning hammasi chegaralangan bo'lib, ularni amalda keng qollash imkoniyati yo'q. Shuning uchun ko'pchilik asosiy ekinlarning, masalan, bug'doyning geterozisli duragayini yaratish masalasi hozirgacha uzil-kesil echilmasdan kelinmoqda.

2. Belgi va xususiyatlarning nasildan-nasilga o'tishida xromosomalar asosiy rol o'ynaydi. Ilmiy tekshirishlar natijasida, belgilarning nasildan-nasilga o'tishida asosiy yadro irsiyati bilan bir qatorda ikkinchi darajali-sitoplazmatik irsiyat ham borligi aniqlandi.

Sitoplazmatik irsiyat, deb hujayra yardosiga, ya'ni xromosomalarga bog'liq bo'lmagan irsiyatga aytiladi. Hujayrada mavjud bo'lgan barcha irsiy materialni ikki qismga bo'lish mumkin.

1. Yadroda bo'lgan irsiy material bo'lib, u genom deb yuritiladi va xromosomadagi genlar bilan nasildan-nasilga o'tadi.
2. Sitoplazmada joylashgan barcha irsiy materiallar bo'lib, plazmon deyiladi va plazmogenlar orqali nasildan-nasilga beriladi Sitoplazmatik irsiyatning ikki turi *plastid irsiyat* va *sitoplazmatik erkak sterilligi* (SES) chuqur o'rganilgan.

Sitoplazmatik erkak sterilligini 1932 yilda Sovet olimi M.I.Xajinov va Amerika olimi M.Rods bir-biridan bexabar ravishda makkajo'xori o'simligida topganlar.

SES asosan uch xilda namoyon bo'ladi:

1. *O'simliklarning erkak generativ organlari umuman rivojlanmaydi (Puch bo'ladi). Bunday o'simliklar tamakining ba'zi turlarida kuzatilgan.*
2. *Gulning changdonida chang donachasi etiladi, lekin u pushsiz (steril) bo'ladi. Bu hil sterillik ko'proq makkajo'xori o'simliklarida kuzatiladi.*
3. *Gulning changdonida normal chang donachalari hosil bo'ladi, lekin changlatishda changdon ochilmaydi va chang tarqalmaydi. Bu hodisa ba'zan pomidorning ayrim navlarida uchraydi.*

Hozirgi vaqtda SES ning ro'y berish sabablarini tushuntiruvchi 3 ta gipoteza mavjud:

1. *Virusli infeksiyalar gipotezasiga binoan jinsiy ko'payishda tuxum hujayra sitoplazmasi orqali virusli infeksiyalar nasildan-nasilga o'tadi va sterillikka sabab bo'ladi.*
2. *SES uzoq formalarni duragaylashning natijasidir. Bir tur organism hujayrasining yadrosiga, ikkinchi tur organism hujayrasi sitoplazmasining mos kelmasligi sterillikka olib keladi.*
3. *SES sitoplazmadagi plazmagenlarning spesifik mutasiyalanishdir.*

Hozirgi vaqtda haqiqatga eng yaqini uchinchi gipotezadir, chunki uni isbotlovchi dalillar juda ko'p.

Gulning urug'chisi rivojlanmay u changlana olmasa-urg'ochi sterillik, changchi rivojlanmasa-erkak sterillik deb ataladi. SES ning eng muhim hususiyati-kelgusi bo'g'inga ona organizm orqali berilishidir.

Hozirgi vaqtda maxsus to'yintirish usulida o'tkazilgan chatishtirishlar orqali olinayotgan ona sifatidagi organizmlarga (liniyalarga) SES, ota sifatidagi organizmlarga (liniyalarga) esa fertillikni mustahkamlovchi va keyingi avlod organizmining fertilligini tiklovchi qobiliyat kiritiladi. Shunday tartibda yetishtirilgan liniyalardan olingan duragaylar geterozis hodisasi evaziga otaq-ona formalarga nisbatan 25-40% ko'p va sifatli hosil beradi.

**Mavzu bo'yicha asosiy xulosalar:** Geterozisning yuqori imkoniyatlaridan keng foydalanish uchun barcha ekinlarda bu sihadagi genetik va seleksion ishlarning olib borishi muhim ahamiyat kasb etadi.

#### Nazorat savollari:

1. SES o'zi nima?
2. Geterozis nima?
3. SES ning geterozis bilan aloqadorligi?
4. Geterozisning fanga kirib kelishi?
5. Depressiya hodisasini tushuntiring
6. Klon deb nimaga aytiladi?
7. Insuxt nima?
8. SES ning ijobiy tomonlari nimada deb bilasiz?
9. Geterozisli olingan duragaylar qanday bo'lishi kerak?
10. Hozirgi vaqtda geterozisni saqlash yo'llari?
11. Geterozisning seleksiyadagi o'rmi?
12. Geterozisni bir-biridan farqlang?

### MA'RUZALAR KURSI

#### MODUL-23:. INDIVIDUAL RIVOJLANISH GENETIKASI.

#### Reja

#### 1). Individual rivojlanish genetikasi xaqida tushincha

#### 2). Individual rivojlanishda ontogenez bosqichlar

##### 1. Individual rivojlanish genetikasi xaqida tushincha

Individual rivojlanish genetikasi biologiyada o'zining murakkabligi va ahamiyati jihatidan markaziy muammolaridan hisoblanadi. Bu masalani echish uchun jinsiy hujayrada yozilgan irsiy axborot va uniig keyinchalik organism rivojlanishida qanday yuzaga chikishi haqida tushunchaga ega bo'lish zarur.

Urug'langan tuxum hujayrada (zigota) muratak, to'qima ayrim belgi va xususiyatlarga zga bo'lgan organlar shakllanishi individual rivojlanish yoki ontogenez deyiladi.

Ontogenez to'g'risidagi ta'limot (grekcha ontos - mavjudod, genesis - rivojlanish, taraqqiy etish) - tirik mavjudodning paydo bo'lgan paytidan boshlab, o'lguncha rivojlanish protsessini o'rganadigan biologik fan hisoblanadi. Ko'p hujayrali organizmlar individual rivojlanishni asosini hujayraning mitoz bo'linishi hosil qiladi. Urug'lanish davrida 2 jinsiy hujayrani qo'shilishi natijasida - zigotadan asta-syokin yangi avlod (genotip) hosil bo'lishi tabiatning qiziqarli mo'jizasi hisoblanadi.

Boshlang'ich urug'langan tuxum hujayra zigota  $2n$  - diploid xromosomaga ega bo'ladi. Uning keyingi rivojlanishi mitoz yo'li bilan davom etadi. Bir necha marta takroriy bo'linishlar, muratak to'qimalari, organlar va xususiyatlarning hosil bo'lishiga olib keladi. Bu xodisalarning moddiy negizini o'rganish genitikaning juda qiyin va murakkab bo'limlaridan hisoblanadi. Organizmni individual rivojlanish jarayoni organizm va tashqi muhit o'zaro ta'siri natijasida yuz beradigan o'zoq tarixiy evolyusiya protsessini o'z ichiga oladi.

Ontogenezning asosiy bosqichlari.

Har bir tirik mavjudodning rivojlanishi 4 ta ketma-ket o'tib boruvchi davrlarga ajratish mumkin.

1. Embrional rivojlanish.

Bu davrda urug'langan tuxum hujayradan muratak rivojlanadi, keyinchalik undan yangi avlod hosil bo'ladi. Lyokin xatto tuxum hujayra yoki spermiya yadrosi ham ko'p hujayrali orgapizmning tayyor belgilirini o'zida mujasgamlashgirmaydi. Uning tarkibida muayyan tashqi va ichki muhit sharotida namoyon bo'lishi mumkin bo'lgan ma'lum irsiy axborot yozilgan bo'ladi.

Urug'lanish davrida yangi genotip hosil bo'ladi. Shu genotip tasirida organizmning rivojlanishi boradi.

2. Embriondan keyingi rivojlanish. Bu davr organizm tug'ulgandan jinsiy etilishigacha davom etadi.

3. Etilishi va ko'payish.

4. Qarish. Bu so'ngi davr organizm o'limi bilan tugaydi.

Yopiq urug'li o'simliklar hayoti organlarining shakllanishi va rivojlanishi genotip tarkibidagi irsiy axborotning nazoratida yuzaga chiqadi. Organogenezning quyidagicha asosiy bosqichlari: muratak rivojlanishi, urug'ning shakllanishi, kurtak, keyin barg, ildiz, poya va reproduktiv organlar o'sish rivojlanishi bo'ladi. Ontogenez genetik axborotning namoyon bo'lish protsessini o'z ichiga oladi va tuxum hujayrani urug'lanish davridan (zigota) belgilanadi.

Hozirgi ma'lumotlarga muvofiq zigota tarkibida bo'lajak organism rivojlanishi haqida DNK malekulasida yozilgan genetik axborot saqlanadi. Bu genetik axborot irsiyat birligi genlar organizmni rivojlanish bosqichlarining qonuniy almashinishini ta'minlaydi.

Hujayra va tuqimalarning shakllanish moddiy asosi nimada va u qanday yuz beradi?



Organizm genotipi ikki xususiyatga ega, birinchidan genlarni belgilar shakllanishiga ta'siri bo'lsa, ikkinchidan genlar o'zaro ta'siri natijasida butun sistemani rivojlanishini nazorat qiladi. Million yillar o'tishi bilan asta-syokin tabiiy tanlash ta'sirida genotip evolyusiyaga uchraydi, bu ega organizmlarni o'zgaruvchanligini ortishiga, tashqi muhitga moslashgan nusxalarni ko'proq yashab qolishiga imqon yaratib beradi. Olib borilgan tajribalar va to'plangan ma'lumotlar shuni ko'rsatadiki, organizm individual rivojlanishida maxsus hujayralar tabaqalanishida genetic axborot kamaymaydi, balki barcha genlar to'liq saqlanib qoladi. SHuning uchun, ma'lum normal muhit sharoitida xatto ma'lum bir dona o'simlik hujayrasidan bugun bir organizm rivojlanishi mumkin. Masalan, xonaki o'simlik begoniya bargini xatto ma'lum tuqima qismidan ko'paytirish mumkin. Tropik mamlakatlarda kakao daraxtini erga bargni ekish yo'li bilan, tol va teraklarni novdadan vegetativ ko'paytirish mumkin.

## 2. Individual rivojlanishda ontogenez bosqichlari

Rivojlanish davrida murtakning bir turdagi hujayralardan morfologik belgilari va vazifasi turlicha bo'lgai hujayralar va to'qima va organlar shakllanishi genlar faoliyatining tabaqalanishi deyiladi. Genlarni tabaqalanishi asosida genlarning turlicha faolligi bo'lib, maxsus hujayralarda ma'lum bir guruh genlar ishlaydi, ko'p genlar repressiv holatda bo'ladi. Lyokin DNK va genlar barcha hujayralarda bir xil tuzilishda, shuning uchun ularning faolligi sababi boshqa asosga ega. Genlarni ishlashi yoki to'xtashi genlar harakatiga bog'lik emas.

Genlarni aktiv holatga o'tish sababi sitoplazma tarkibi to'qimalar maxsuslashgani va garmonlar xilma-xilligi bilan bog'liq. Tuxum hujayraning etilishi sitoplazmaning xilma-xilligini nazorat qiluvchi genlar tasirida yuz beradi. Sitoplazmaning har bir qismida har xil genlar faollashadi, bu esa hujayralar ko'payishi natijasida tuqimalar tabaqalanishiga olib boradi. Keyinchalik bu jarayonga embriondagi induksiya - murtak to'qimalarining o'zaro ta'siri boradi va bunda yangi genlar faollanishi yuz beradi.

Genlar faolligini gormonal boshqarilishi mexanizmi juda yaxshi o'rganilgan. Garmonlar genlarga to'g'ridan-tug'ri ta'sir qilishi mumkin, yoki keyinchalik genlarga ta'sir qiluvchi sitoplazma tarkibida qandaydir maxsus moddalar hosil bo'lishini yuzaga keltirishi mumkin. Garmonlar tabiatan xilma-xil va murakkab kimyoviy birikmalar bo'lgani uchun keltirilgan ikkinchi taxmin ko'proq asosga ega bo'lishi mumkin.

Ba'zi garmonlar juda murakkab oqsillar, ayrimlari esa qisqa polipeptid zanjirlar, uchinchi turi esa aminokislotalarning oddiy hosilalaridir. Garmonlar hujayra ichiga kirib chistonlarni parchalaydi yoki xromosomalarning ayrim qismlarga ta'sirini to'xtatadi. O'simliklarda hujayra faolligini xromosom orqali boshqarilishi va o'simliklarda malum ferment sintezini gen orqali boshqarilishi urug'ni tinch davridan chiqqandan boshlanadi. Misol, arpaning endosperma qismida amilaza sintezi 1 gen nazoratida yuz beradi, lekin urug'ni tinch davrida bu gen repressiv holatda bo'ladi. Agar murtak o'sa boshlasa, endospermga repressiv genga axborot etib keladi, natijada tezda amilaza sintezi qayta boshlanadi. Arpa o'simligida urug'ning unib

chiqishini genlar orqali boshqarilishining ushbu mexanizmi pivo tayyorlash ishida asos qilib olindi.

Agar murtak qismi olib tashlangan urug'ni suvda namlab undirilsa amilaza sintezlanmaydi. Lekin murtaqsiz urug'larga oz-ozdan gibberlin kislotasi tasir qilinsa amilaza yana sintez qilina boshlaydi. Hujayrada sintez jarayonini gen orqali boshqarilishi mexanizmini o'rganish shuni ko'rsatadiki, garmon-gibberlin kislotasi quruvchi genlarning faolligini oshiradi, yani amilaza ferment ishlab chiqaruvchi RNKni sintezini tezlashtiradi.

Ontogenetikaning asosiy muammolaridan biri – belgilarni shakllanishida genlar ta'sirini taxlil qilish va gen belgi zanjirida oraliq zvenoni aniqlash, qachon va qanday ravishda gen harakatga keladi. Hozirgi vaqtda genning birlamchi ta'sir mexanizmi DNK – RNK – OQSIL tartibida maxsus oqsillar sintezlanish sxemasida tushuntiriladi. Oqsil tarkibida aminokislotalarni joylanish tartibini belgilovchi nukleotidlarni joylanish tartibini aniqlash yo'li bilan genlarni ta'siri ochib beriladi. Biror bir juft nukleoitdalar o'rni almashib kelsa, mutatsiya hosil bo'ladi va oqsil malekulasi tarkibida 1 ta aminokislotani o'zgarishga olib keladi.

Bioximik izlanishlarda aniqlanishicha individual rivojlanish protsessida genetik axborot organizmda bir necha bosqichda yuzaga chiqadi.

a) tashqi va ichki faktorlar ta'sirida xromosomalar va genlar faolligini (aktivligini) ortishi.

b) sitoplazmadagi ribosomalar va A-RNK ishtirokida maxsus oqsillar sintezlanishi.

v) oqsil malekulasining morfofiziologik qayta tuzilishi natijasida organizm hujayrasi, belgi va xususiyatlarining rivojlanishi.

Oqsil malekulasini sintezlanishida genlar ta'sirin o'rganish mikroorganizmlarda olib borilgan. Ko'p yillik ilmiy izlanishlar organizm belgi va xususiyatlarining shakllanishi genlar nazoratida yuzaga chiqishini isbotladi. Otaonadan avlodga genlar jinsiy hujayradagi xromosomalar orqali o'tadi. Har bir gen biror belgini rivojlanishini nazorat qiladi. Lekin genlar soni ko'p bo'lib, ba'zan allel emas genlar o'zaro ta'sirida yangi belgi va xususiyatlar ham nomoyon bo'ladi. Shunday qilib, har bir yangi avlodda belgilar rivojlanishi genlar ta'sirida yangilanadi. Irsiy axborot genotipdan fenotipga tomon, gendan belgiga hujayra bo'linishi, oqsil sintezi jarayonida yuz beradi. Hozirgi vaqtda ham genetikaning muhim masalalardan biri - organizm individual rivojlanishini bilish va boshqarish bo'lib kelmoqda. Buning uchun reaksiya normasi, xilma-xil tashqi muhit faktorlarining genotipni nomoyon bo'lishiga ta'sirini o'rganish zarur.

### **Nazorat savollari**

- 1) Autbridning va inbridning to'g'risida tushincha bering?
- 2) Geterozisning ko'rinish xillari va ulardan amaliyotdan foydalanish haqida tushuntiring?
- 3) Geterozisni saqlab qolish muammolari va geterozis nazariyasi nimadan iborat.

## REJA:

1. Populyasiya va uning genetik strukturasi.
2. Populyasiyalar genetik dinamikasi omillari.

*I.* Bizga ma'lumki, xozirgi kunda yer sharimizda 1,5 mln ortiqroq hayvon, 500 mingdan oshiqroq o'simlik turlari mavjud. Xar bir turni kelib chiqishi, tarqalishi va turg'unligi irsiyat va o'zgaruvchanlik qonuniyatlari bilan belgilanadi. CH.Darvin evolyusiya jarayonida turlarni tabiiy tanlash yo'li bilan kelib chiqqanligini ko'rsatib beradi. Bu omillar orasidagi munosabatlarni faqat populyasiyalardagina kuzatish mumkin.

Tur - kelib chiqishi bir bo'lgan, umumiy morfologik belgilarga ega va o'zaro chatisha oladigan, umumiy aryalga ega bo'lgan individlar to'plami bo'lib, populyasiyalar sistemasini tashkil qiladi. Bir turga kiruvchi organizmlar shu turga ta'luqli fenotip va genotipga ega bo'ladi. Bundan tashqari xar bir individ o'zining individual genotip belgilariga ega bo'ladi. Shu tur saqlayotgan genetik informasiya yoki to'liq genlar sistymasi shu tur genofondini tashkil qiladi. Tur ayrim populyasiyalardan iborat. Populyasiya shu turning konkret sharoitiga moslashgan qismidir. Xayvon zotlari, o'simlik navlari shu tur populyasiyalarini tashkil qiladi.

Agar tur-bu genotiplarning yopik sistemasi bo'lsa, populyasiya ochiq sistemasidir. Shuning uchun evolyusion jarayonda tur hosil bo'lishining umumiyashtirsak, bu proress genetik ochiq sistemada genetik yopiq sistemaga o'tishi ham mumkindir. Irsiyat diskritli tuzilishga ega. Lekin organizmlarning o'zgaruvchanligi uzluksiz xarakterga ega, evolyusion jarayon esa chegarasiz bo'ladi.

Populyasiyalarni strukturasi birinchi bo'lib 1903 y V.Iogansen o'rgangana boshladi. Keyinchalik olimlar populyasiyalarda genetik proresslarni o'rganishga kirishdilar. 20 asrning boshida butun dunyo evolyusionistlari Mendel qonunlariga qarshi chiqishdi. Ularning fikri bo'yicha, evolyusion jarayonda xar bir individning o'zgarishlari asosiy rol ni o'ynaydi. Undan tashqari, irsiyat va o'zgaruvchanlik haqida aniq bilimga ega bo'lmagan edilar.

Birinchi bo'lib genetika va evolyusiya nazariyasini bog'lash izlanishlarni S.S.Chetverikov bajardi. U 1926 yilda «Zamonaviy genetika nuqtai nazardan eyvolyusion ta'limotning ayrim qismlari xaqida» degan o'z ishini nashr qildi va unda yvolyusiya jarayonining individ darajasida emas, balki populyasiya darajasida o'rganish kerakligi ko'rsatdi. S.S.Chetverikov populyasiyalar genetik struktura ta'limotini asoschisi bo'ladi. U populyasiya irsiyatini genetik analiz qilish metodlarini ishlab chiqdi va hamma evolyusion proresslar populyasiyada o'tishini ko'rsatadi

20 asrning 40-60 yillari N.P.Dubin, S.Rayt, R.Fisher, DJ. Xoldyen, N.V.Timofyyv-Rysovskiy populyasiya genetikasini keng va chuqur o'rganishdi va uning strukturasi matematik metodlar yordamida o'rganishni taklif etishdi. SHu ishlar asosida populyasiya genetikasi shakllanib, populyasion genetika paydo bo'ldi. Populyasiyalar genetikasi hayvon, o'simlik va mikroorganizmlar populyasiyalari bo'lgan genetik o'zgarishlar dinamikasi qonunlarini o'rganadi.

Birinchi marta populyasiya strukturasi o'rganishni genetik va sistematik metodlar yordamida 1903 yillarda Iogannsen boshlab berdi. U o'z o'zidan changlanuvchi o'simliklardan loviya (*Phasyolus vulgaris*) urug'ining kattaliklarini o'rgandi. Ma'lumki, loviya urug'i kattaligi ko'p genlar ta'siri ostida yuzaga keladi unga tashqi muhit omillari kuchli ta'sir qiladi. Iogannsen loviyaning bir navini olib, ularni gurug'larga ajratdi: 150 mg – 750 mg. O'rtacha 250-350 mg va 550 – 650 mg ajratib oldi va alohida ekdi. Olingan urug'lardan chiqqan o'simlik urug'lari tortib ko'riladi: engil urug'dan chiqqan o'simlik o'rtacha og'irligi 443,4 mg, og'ir urug'dan chiqqan o'simlik urug'lari o'rtacha og'irligi 518,7 mg ni tashkil etdi.

Bu nav (populyasiya) genetik jixatdan turlicha bo'lgan o'simliklardan tashkil topgan va ularning xar biridan toza qatorlar olishi mumkinligini ko'rsatadi.

Iogannsen 6-7 avlod davomida engil va og'ir urug'li fraksiyalarni ajratib olib, ekib boradi va urug' massasini tekshirib ko'radi va urug' og'irldigi irsiy bo'lmagan o'zgaruvchanlik belgisi ekanligini ko'rsatdi.

Demak, o'z-o'zidan changlanuvchi o'simliklar populyasiyalari genotip jixatidan turlicha bo'lgan toza qatorlardan iboratdir chunki, populyasiyadagi boshqa qator o'simliklar bilan chatisha olmaydi. Bu populyasiyadagi xar bir o'simlik urugi yangi nav chiqarishga asos bo'lishi mumkinligi bildiradi.

2. Chetdan changlanuvchi o'simlik populyasiyalarning genotip jixatdan turlicha bo'lgan individlar tabiiy changlanib turadi. Bunday populyasiyalar **panmiktik** populyasiya deyiladi. Bu populyasiyani tuzilishini tushunish uchun D.Djonson va Y.Ist tomonidan qilingan ishni ko'rib chiqamiz. Ular guli qisqa va uzun bo'lgan ikki xil tamaki o'simligini olib chatishtirdi. F<sub>2</sub> da ulardan A va V qatorlarni ajratib oldi. A qatorda ham, V qatordan ham gulining uzunligi 52-88 mm oralig'ida bo'ldi. Shundan keyin F<sub>2</sub> da ikki qatordan tanlash olib bordi, A- qisqa, V- uzun gulli bo'yicha. Xar biri o'z o'zidan chatishtirib borildi. F<sub>b</sub> ga borib A qatorda guli 34-46 mm, V qatorda 73-97 mm teng bo'lgan o'simliklar tanlandi. Ular o'rtasidagi farq juda kattadir, demak tanlash orqali panmiktik populyasiyalarda organizm belgisini o'zgartirish mumkin ekan.

Endi biz panmiktik populyasiyada gytyrozigota va gomozigota nisbati qanday ekanligini ko'rib chiqamiz. Misol uchun ajratib olingan to'dada gomozigotali (AA, aa) individlar teng bo'lsin.

Tabiiy changlanishda bularning uchrashi Pinnet katakchasi bo'yicha qo'yidagicha bo'ladi:

A alleli bo'yicha 0,5 (0,25AA Q 0,25Aa)

a alleli bo'yicha 0,5 (0,25aa Q 0,25Aa)

nisbat saqlanadi:

0,25 AA:0,5 Aa:0,25 aa

Demak dominant va resessiv genlar nisbati teng bo'ladi 0,5A:0,5a

Ammo populyasiyada gomozigotalar miqdori turlicha bo'ladi, masalan: tukli o'simliklar soni 4 marta ko'p deylik. Unda nisbat 4AA:1aa. Gametalar nisbati 0,5A:0,5a bo'lmay 0,8A:0,2 a.

Unda chatishtirishda avlodda quydagicha ajralish yuz beradi.

♂	0,8 A	0,2 a	0,64 AA:0,32 Aa:0,04aa
♀			64 % tukli (gomozigota)

0,8 A	0,64AA	0,16 Aa	32 % tukli (gytyrozigota)
			4 % tuksiz (gomozigota)
0,2a	0,16Aa	0,04aa	

Kyyingi avlodda *a* gamytasi 0,20 tyng  
 0,04 Q 0, 16 q 0,20  
*A* gamytasi 0,80 teng  
 0.64 Q 0.16 q 0.80 nisbat 0.80:0.20  
 0,8:0,2 saklanib koladi.

Demak, bu populyasiyada 96% tukli, 4% tuksiz o'simliklar bo'ladi.

**Gardi-Vaynberg qonuni.** 1908 yili G.Gardi va V.Vaynberg tomonidan topilgan formula panmiktik populyasiyada genotiplar tarqalishini tahlil qiladi. Ular allel genlarni birini A bilan, keyingisini a bilan belgilashadi. Undan avlodda quydagi nisbat kuzatiladi:

♀	♂	gA	(1-g)a
		gA	g <sup>2</sup> AA g(1-g)Aa
		(1-g)a	g(1-g)Aa (1-g) <sup>2</sup> aa

$g^2 AA : 2g(1-g)Aa : (1-g)^2 aa$  (Gardi-Vaynbyrg formulasi) yoki  
 $[gAQ(1-g)a]^2$

Bu formula bilan populyasiyadagi genotip va fenotiplarni aniqlash mumkin. Masalan: qora mollar to'dasidagi qashqalari 64 % (0,64), qizil 36% (0,36); A-qizil, a-qashqa.

$$aa \text{ q } (1-g)^2 \text{ q } 0,64 \text{ (0,64)} \quad a\sqrt{(1-g)} \text{ q } \sqrt{0,64} \text{ q } 0,8$$

Agar dominant gen 1-0, 8q0.2 gomozigota AA qg<sup>2</sup>q0.2<sup>2</sup>q0.04q4% demak 0,04 yoki 4% gomozigotadir. Endi geterozigotani aniqlamoqchi bo'lsak  $2g(1-g).Aaq2.0.2(1-0.2) \text{ q } 32\%$

Gardi-Vaynberg formulasini qo'yidagi holatlardagina qo'llash mumkin:

- autosomalardagi bir juft allelar xisobiga olish kerak
- mutasiyalar juda kam bo'lishi kerak
- ko'p individlar hisobga olinishi kerak
- xar xil genotipli individlar bir xil hayotchan, avlod berishi ham tanlashga yo'l qo'yilmaganda.

Populyasiyaning genetik muvozanati. XX asr boshlarida daniyalik olim Ioganson populyasiyalarni genetik tomonidan o'rganishga asos soldi. U 1903 yili nashr qilingan «O nasledovanii v populyasiyax i chisto'x liniyax» dygan asarida geterozigota genotipga ega organizmlardagi tanlash ta'sirini tajribadagi barcha populyasiyalar xilma-xil mutasiyalarga ega bo'lib, genotip jixatdan geterogen xisoblanadi. Agar populyasiyaga tashqi muxitdan biror ta'sir bo'lmasa, undagi

*genetik geterogenlik kelgusi bo'g'inlarda o'zgarishsiz, ma'lum muvozanatda saqlanadi. Bu xodisani birinchi bo'lib 1908 yili Xardi va Vaynberg aniqlaganlar. Buni tushuntirish uchun misollar keltiraylik. Bir populyasiyada AA va aa alyllarga ega gomozigota formalar teng miqdorda va ular o'zaro qiyinchiliksiz chatishadi, deb tahmin qilaylik. U xolda bunday formalarning o'zaro chatishishidan quyidagicha natija hosil bo'ladi.*

Olingan raqamlardan ko'rinib turibdiki, organizmlar populyasiyalarning yangi bo'g'inda gomozigota AA 0,25; aa 0,25%; geterozigota Aa esa 0,50% nisbatida uchraydi. Ko'p hollarda populyasiyalarning gomozigota formalari biror genning dominant va resessiv allellarining nisbatiga teng bo'lmay, bir allel ko'proq uchraydi. Bunday holatda tabiiy populyasiyada AA 0,7% ni, aa 0,3% ni tashkil qilishi mumkin.

Xardi-Vaynberg ilgari surgan mazkur formula hozirgi vaqtda Xardi-Vaynberg qonuni deb ataladi. Bu qonun tabiiy populyasiyalarda har xil genotipga ega organizmlarning bo'g'inlar aro munosabatini belgilayvermaydi, chunki tabiiy sharoitda yashaydigan organizmlar orasida o'z-o'zi bilan changlanuvchi-urug'lantiruvchi, jinsiy yo'l bilan ko'payuvchi organizmlar soni kam bo'lgan kichik populyasiyalar ham uchraydi. Xardi-Vaynberg qonuni kariotipi diploid bo'lgan, chetdan changlanuvchi va normal meyoza yga organizmlarda, birinchidan, populyasiya benixoyat katta, ikkinchidan, u shu turga mansub boshqa populyasiyalarda yangi mutasiya ro'y bermaganda, to'rtinchidan, populyasiyada tanlanish bosimi bartaraf ytilganda o'z kuchini saqlaydi.

Xardi-Vaynberg qonuniga asoslanib, Chetverikov tabiatda tarqalgan populyasiyalarda mutasiya xolatini analiz qildi. Populyasiyalarda vujudga kelgan fenotip jixatdan ko'zga ko'rinadigan dominant mutasiyalar bilan bir qatorda resessiv mutasiyalar xam ro'y beradi. Ular fenotip tomonidan namayon bo'lmay va populyasiyaning tashqi qiyofasi deyarli o'zgartirmaydi. Shunga ko'ra, tabiiy sharoitda populyasiyalarning fenotip tomonidan nisbatan o'xshash bo'lsa-da, lekin genotip tomonidan doim geterogen bo'ladi. Tabiatdagi populyasiyalarning geterogenligi juda ko'p tekshirishlar natijasida aniqlanadi.

**Genetik-avtomatik jarayonlar va ularning evolyusiyadagi ahamiyati.**

N. P. Dubinin va S. Rayt tajribalarga asoslanib, populyasiyalarda hamma vaqt ham Xardi-Vaynberg qonuni tasdiqlanavermasligini, kichik populyasiyalarda u yoki bu allelning konsentrasiyasi bir qancha bo'g'in orasida o'zgarishi mumkinligini isbotlab berdi. Populyasiya qancha kichik bo'lsa, u holda geterozigota formalarning o'zaro uchrashishi va gomozigota formalar hosil bo'lish ham shuncha tezlashadi. Populyasiyada organizmlar soni ko'p bo'lsa, aksincha geterozigota formalarning o'zaro uchrashishi va gomozigota formalar paydo bo'lishi kamayadi. Odatda, populyasiyalardagi o'zgarishlarga ta'sir etuvchi faktorlar ichida tabiiy tanlanish eng muhim hisoblanadi. Organizmlar soni kam bo'lgan populyasiyalarda, odatda, tabiiy tanlanish zararli o'zgarishlarga ega formalarni bartaraf etib, foydali o'zgarishlarga ega formalarning ko'payishiga tezroq imkon tug'diradi. Shu bilan bir qatorda, kichik populyasiyalarda genotipning tasodifiy saqlanish imkoni ham tug'iladi. Populyasiyalarda organizmlar soni kam bo'lganda, qandaydir tasodifiy xodisa tufayli bir xil mutasiyalarga ega formalar saqlanishi, ikkinchi xil mutasiyali formalar qirilib ketishi mumkin. Populyasiyalarning keyingi bug'inlarda saqlangan formalar soni

jixatidan ortadi va oqibatda populyasiya genofondidagi genlar konsentrasiyasi o'zgaradi. Tasodifiy xodisalar natijasida populyasiyada genlar konsentrasiyasining o'zgarishi genetik-avtomatik jarayon yoki **genlar dreyfi** deb ataladi. Bu jarayon turg'un yoki tasodifiy bo'ladi.

Genetik-avtomatik jarayonlar tabiiy tanlanish bilan bir vaqtda populyasiyaga ta'sir ko'rsasa ham, undan farq qilib, hamma vaqt kichik populyasiyalarda genlar takrorlanishidagi xukmron tartibning buzulishiga olib keladi. Katta populyasiyalarda esa bu jarayon tartibsiz ravishda samara beradi, chunki xar bir bo'g'inda allellarning takrorlanishi soni ortgan yoki kamaygan bo'ladi. Kichik populyasiyalarda, shuningdek, izolyasiya oqibatida ajralgan populyasiyalarda allellarning turg'unligi yoki qirilib ketishi hisobiga genlarning turg'un kombinasiyalari buning oqibatida esa yangi sistematik birliklar vujudga keladi. Masalan, model uchun olingan dastlabki ikki populyasiyada bir xil A (05) va a (05) allellar konsentrasiyasi bor. Biroq bu populyasiyalarning biri 500000 ta, ikkinchisi 50 ta individga ega, deb faraz qilaylik. U xolda birinchi populyasiya 1000000 ta gametadan, ikkinchisi 100 ta gametadan xosil bo'ladi.

Genetik-avtomatik jarayonlar katta populyasiyalardan tasodifiy ajralib chiqqan indvidlarning yangi sharoitda o'rnashib qolishda ko'zga yaqqol tashlanadi. Bunday misollar inson populyasiyasi genetikasida ayniqsa ko'p kuzatiladi. Masalan, AQSH ning Pensilvaniya shtatiga qarashli Lankystyra degan joyida mennonitlar degan mazxab yashaydi va ularda nikox mazkur mazxab ichida bo'ladi. Ma'lum bo'lishicha, aloxida-aloxida yashaydigan 80000 ga yaqin bu odamlar 1770 yilgacha Amerikaga ko'chib kelgan 3 juft erkak va ayolning avlodlaridan tarqalgan. Muayyan odamlar guruhiga xarakterli bo'lgan xodisa gomozigota holatda polidaktiliyaga ega bo'lgan odamlarni vujudga keltiruvchi genlar konsentrasiyasining yuqoriligidir.

Homo sapiens (odam) turiga mansub ko'p populyasiyalar A, V, O qon guruhlari bo'yicha polimorf hisoblanadi va o'z genotipida  $G^A$ ,  $G^V$ ,  $G^O$  allellarning saqlaydi. Mak Artur va Penrouz dunyo aholisida A, V, O genlar qanday qonuniyat asosida tarqalishini aniqladilar. Olingan ma'lumotlarga ko'ra dunyo aholisi  $G^A$  – 21,5%,  $G^V$  – 16,2%,  $G^O$  – 62,3% ni tashkil etadi.  $G^V$  qon guruhi ega Xindiston va Markaziy Osiyoning shimolidan /arbiy Yeropaga tomon kamaya boradi. Avstraliya aholisida  $G^V$  qon guruhlari deyarli uchramaydi. Shimoliy Amerika indyeslari orasida  $G^A$  qonlar kam tarqalgan, biroq Kanadaning g'arbida yashovchi ba'zi qabilalarda 30% ga etadi. Shu singari dalillar genetik-avtomatik jarayon turlar sondagi odamlar populyasiyasida xar hil nisbatda uchrashidan dalolat beradi.

**Mavzu bo'yicha asosiy xulosalar:** Shunday qilib S.S. Chetverikov populyatsiyalarning genetic tarkibi asoslarini yaratdi va populyatsiyalarda genetic analiz usullarini ishlab chiqdi. Shundan keyin N.P.Dubin, Raytlar tomonidan rivojlantirildi va natijada populyatsion genetikaga asos solindi. U o'simliklar, hayvonlar va mikroorganizmlarning tabiiy va eksperimental populyatsiyalardagi genetic o'zgarishlar dinamikasi qonunuyatlarini o'rganadi.

#### **Nazorat savollari:**

1. Populyasiyalar genetikasi nimani o'rganadi?
2. Qaysi olimlar shu soxada va qaysi izlanishlar olib borgan?
3. Populyasiya va turni ta'riflang?

4. Populyasiya va tur orasida farqlarni ko'rsating?
5. O'simliklarda changlanish xillarini izoxlab bering?
6. Iogannsenning ishlari to'g'risida ma'lumot bering?
7. Panmiktik populyasiya nima?
8. D.Djon va Y.Ist tajribalar metodikasi va natijalarini tushuntirib bering?
9. Gardi-Vaynberg formulasini chiqaring?
10. Masalani eching: Agar aa genotipning chastotasi 400 dan 1 ta tashkil topsa, populyasiyaning genetik tarkibi qanday?
11. Agar tur-bu genotiplarning yopiq sistymasi bo'lsa, populyasiya ochiq sistymadir. Ushbu jumlaning izohlang?
12. Populyasiya tarkibidagi o'zgaruvchanlik va ularning sabablarini tushintiring?
13. Populyasiya genetikasining o'ziga xos tomonlarini qanday izoxlaysiz?

#### **Asosiy adabiyotlar ro'yhati.**

1. G'ofurov A.T. Darvinizm (darslik) T., «O'qituvchi», 1992.
2. Gulyayv G.V. Genetika. M., «Klos», 1984.
3. Maqsudov.Z.YU. Umumiy genetika. T., «O'qituvchi» 1980.
4. Salixboyv I.K. Rivojlanish biologiyasi. T., ToshDU, 1992. 7-9 bytlar.
5. Xoliqov P.X., SHarofiddinxo'jayv N.SH. va boshqalar. Biologiya. (darslik) T., 1996.
- 6.H. Q. Qarshiboyv: «Sitologiya» kursidan o'quv qo'llanma. Guliston- 2002.
7. T.B.Boyqobilov, T.X.Ikromov: Sitologiya. Toshkynt «O'qituvchii» 1980.

#### **Qo'shimcha adabiyotlar ro'yhati.**

1. Qarshiboyv X.Q «Evolyusion ta'limot» kursidan ma'ruzalar matni.
- 2.Maqsudov Z.YU., Muxammadxonov S.R. genetika asoslari. T., «O'qituvchi» 1976.
- 3.D.Abdukarimov., T.Safarov, T. Ostanaqulov «Dala ekinlari sylyksiyasi, urug'chiligi va genetika asoslari» Toshkynt «Myxnat» 1989.
- 4.A.T. G'afurov, S.S. Fayzullayv, X.X. Xolmatov. Genetikadan masala va mashqlar. Toshkynt «O'qituvchi»,1991.
5. YU.S. CHynsova: praktikum po'sitolog'i. Moskva-1988.



**MODUL-1: BIOLOGIYA GENETIKA**  
**LABORATORIYA-1: MAVZU. O'SIMLIKSHUNOSLIK VA CHORVACHILIKDA**  
**BIOLOGIYA FANIDAN ERISHILGAN YUTUQLARDAN FOYDALANISH**

***Ishdan maqsad:*** O'simlikshunoslik va chorvachilikda biologiyada erishilgan yutuqlarlardan foydalanish darajasini o'rgatish.

***Nazariy tushuncha:*** O'simlikshunoslik va chorvachilik qishloq xo'jaligining asosiy sohalaridan biri hisoblanadi. O'simlikshunoslikning asosiy maqsadlaridan biri qishloq xo'jalik ekinlaridan yuqori va sifatli hosil olishdir. Chorvachilik sohasi esa aholi uchun sifatli sut va go'sht mahsulotlarini ta'minlash bilan shug'ullanadi. Ushbu sohalarining jadval rivojlanishi biologiya fani bilan bog'liqdir. Buning uchun birinchi navbatda har bir organizmning biologik xususiyatlari bilish talab etiladi. Masalan, o'simlikshunoslikni olaylik. Ushbu sohada o'simliklar to'g'risida quyidagi ma'lumotlarga ega bo'lish kerak:

1. O'simlikning ildiz tizimi;
2. O'simlikning gullash biologiyasi;
3. O'simlikning o'zidan yoki chiytdan changlanishi;
4. O'simlikning minyral o'g'itlarga bo'lgan talabi;
5. O'simlikning suvga bo'lgan talabi;
6. O'simlikning yorig'likga bo'lgan talabi;
7. O'simlikning tuproqqa bo'lgan talabi.

Ushbu ma'lumotlarni bilish birinchi navbatda o'simlikning o'sishi va rivojlanishi uchun qulay sharoiti yaratiladi.

O'simlikshunoslik va chorvachilikda biologiyada qo'lga kiritilgan yutuqlarga quyidagilarni ko'rsatib o'tish mumkin:

1. Xo'jayra va xo'jayra nazariyasining kashf etilishi. Ushbu kashfiyot o'simlikshunoslikda va chorvachilikda muhim ahamiyatga ega bo'ldi. Barcha tirik mavjudodlar xo'jayradan tuzilgan ekanligi va organizmning har bir xujayrasida uning barcha irsiy ma'lumotlari mujassam etganligi aniqlandi.

2. Xo'jayraning bo'linishi yoki ko'payishi. Ushbu kashfiyat o'simlikshunoslikda qolavayrsa chorvachilikda ham muhim ahamiyatga ega bo'ldi. Xo'jayradan xo'jayra hosil bo'lishi bunda undagi barcha xususiyatlar saqlanib qolishi aniqlandi.

3. Mitoz va meyoznining jarayonlarini kashf etilishi. Ushbu jarayonlar ta'birida tabiatda birxillik va xilmaxillik doimo sodir bo'lib turadi.

4. Mutasiya va poliploidiya hodisalari. Ushbu jarayonlar ta'birida o'simliklar xromosomalar sonini oshirish va mahsuldorlikni ko'paytirish imkoniyatlari va yangi tur o'simliklari hosil qilindi. Masalan tritikaly.

5. Gyninjynriyasi yordamida klon organizmlar va transgyn o'simliklar olindi. Ushbu kashfiyatlar har qanday organizmdan genlarni boshqa organizmga o'tkazish mumkinligi aniqlandi. Ushbu usullardan o'simlikshunoslik va chorvachilik sohalarida keng foydalanilmoqda.

6. Immunogenetikaga oid kashfiyotlar o'simlik va hayvonlarning kasalliklarga chidamlilik mexanizmlarini aniqlash imkonini berdi.

### **Mustaqil bajarish uchun topshirniq.**

1. Sirdaryo viloyotida katta maydonlarda ekiladigan o'simliklar turini aniqlang va ushbu o'simliklarning biologik xususiyatlari tug'risida qisqa yozma ma'lumot tayrlang?
2. Sirdaryo viloyoti sharoitida keng tarqalgan chorva mollari zotlari tug'risida yozma ma'lumot tayyorlang.

## **MODUL-1: EVOLYUTSION TA'LIMOT**

### **LABORATORIYA-2: MAVZU. ORGANIK OLAM EVOLYUSIYASINING DALILLARI**

**Darsning maqsadi:** Organik olamning evolyusiyasini dalillar asosida tushuntirib berish.

**Kerakli materiallar:** Kafedrada mavjud organik olamning kilyib chiqishi va uning evolyusiyasini izohlovchi ko'rgazmali qurollar, pyrdmytlar, jadvallar, rasmlar.

**Asosiy tushuncha.** Organik olamning kelib chiqishi mavjud qarashlar:

1. **Ma'lum vaqt davrida hayot ilohiy kuch tomonidan yaratilgan dygan nazariyai (kryasionizm nazariyasi).** Bu nazariyaga ko'ra qachonlardir hayot yuzida ilohiy kuch tomonidan yaratilgan. Tyologiya sohasida ishlovchi olimlarning fikricha odam 23 oktyabr ertalab soat 9 da yaroatilgan.

2. **Hayotning o'z o'zidan paydo bo'lishi.** Ushbu nazariya Xitoy va Misrda xukmron bo'lib kylan. Aristotyl shu nazariya asoschilaridan hisoblanadi. Uning fikricha tabiatda notirik organizmdan asta sykin hayvonlar paydo bo'lgan.

3. **Stasional holat nazariyasi.** Bu nazariyaga ko'ra yr qachonlardir hosil bo'lmagan balki doimo bo'lgan shuning uchun hayot ilgari bo'lgan.

4. **Panspyrmiya nazariyasi.** Ushbu nazariyaga asosan hayot to'satdan birdaniga paydo bo'lgan shuning uchun hayotning paydo bo'lish tushunchasini nazariya deb atash mumkin emas

5. **Bioximik evolyutsiya nazariyasi.** Ushbu nazariyaga asosan yrning paydo bo'lishi 4,5- 5 mld yil oldin bo'lgan. Dastlabki vaqtlarda uning harororati 4000-8000 bo'lgan. Oparin ta'limoti bo'yicha notiriklikdan tirikdik hosil bo'lishida asosiy rolni oqsillar o'ynaydi. Komplyks bir biri bilan birlashib koosyrvatlarni hosil qilgan.

Evolyutsiyani tasdiqlovchi omillar (palyntologiya, taqqoslovchi embriologik va bioximik dalillar).

Dars davomida talaba o'qituvchi tomonidan byrilgan palyntologik dalilarni tahlil qiladi.

Embrional rivojlanish fazalarini solishtiradi va ushbu jarayonlarni rasmini daftarga chizadi va xulosa chiqaradi.

### **Mustaqil topshiriq.**

1. Kafedrada saqlanayotgan polEntologik dalillar rasmini chizish va uni tahlil qilish
2. Embrional rivojlanish bosqichlarni o'simlik va hayvonlarda solishtirib va ushbu bosqichlarni rasmni sizing.
3. Organik olamning evolyusiyasi tug'risida dalillarga asoslangan holda xulosa yozing.

## **MODUL-2: EVOLYUTSION TA'LIMOT**

### **LABORATORIYA-3: MAVZU: YASHASH UCHUN KURASH, TABIIY TANLANISH, SUN'IIY TANLASH, IRSIYAT VA O'ZGARUVCHANLIKNI O'RGANISH VA TAHLIL QILISH.**

**Darsning maqsadi.** *Yashash uchun kurash tabiiy va su'iy tanlash irsiyat va o'zgaruvchanlikni o'rganish va tahlil qilish.*

**Umumiy tushuncha.**

**Yashash uchun kurash.** Barcha tirik organizmlar yashash uchun kurashadi. Ushbu kurash quyidagi ko'rinishda bo'lish mumkin:

1. Oziq elimyntlariga bo'lgan talab
2. Yashash muhit uchun kurash
3. Nasl uchun kurash
4. Xudud uchun kurash

**Tanlash. Sun'iy tanlash** antropogyn omil ta'sirida amalga oshadi. Bunda inson o'zi uchun kyarakli bo'lgan o'simlik navini va hayvonlar zotini yaratadi. Sun'iy tanlash oddiy va mytodik guruhlarga ajratish mumkin. Oddiy sun'iy tanlashda inson uzoq yillar davomida o'simliklarning eng yaxshilarini tanlab olib ko'paytiradi. Mytodik sun'iy tanlashda odamlar o'simlikning muayyan bylgilari bo'yicha tanlov ishlari olib boradi. SHu tariqa ekinlarning mahalliy navlari yaratilgan.

Mytodik tanlash passiv va aktiv bo'ladi. Tabiatda tayyor holda mavjud bo'lgan boshlang'ich matyriallarda o'tkaziladigan tanlash *passiv* tanlash deb ataladi. Duragaylash, mutasiya, poliploidiya, gytyrizis kabi usullarni qo'llash natijasida boshlang'ich matyrial tanlab va ulardagi tanlash ishlarini olib borishga *aktiv* tanlash deb ataladi.

**Ommaviy tanlash.** *Ommaviy tanlash* sylyksiyada qo'llaniladigan usullardan hisoblanadi. Ushbu usul o'zidan changlanuvchi o'simliklarda bir tolali, chytan changlanuvchi o'simliklarda ko'p marta ommaviy tanlash o'tkaziladi. Ommaviy tanlashni o'tkazishdan asosiy maqsad istiqbolli navlarni tyz vaqt ichida ko'paytirishdir. SHuning uchun bu usul asosan ko'proq chytan changlanuvchi o'simliklarda o'tkaziladi. Ommaviy tanlash katta imkoniyatlarga ega. SHu bilan bir qatorda ayrim kamchiliklarga ham egadir. Birinchidan, tanlab olingan eng yaxshi o'simliklarning irsiy imkoniyatlarini yoki aniqroq qilib aytlanda muxim bylgilarning irsiylashganligini bilish qiyin. Ikkinchidan, bunday tanlashda irsiy jihatdan ahamiyatga ega bo'lmagan o'simliklar ko'payib kytishi mumkin. Uchinchidan, tanlab olingan o'simliklarning urug'i birlashtirilib yuborilganligiga usul ulardan ayrim qimmatli bylgilar va xususiyatlarga ega bo'lgan o'simliklarning urug'i birlashtirilib yuborilganligi uchun ulardagi ayrim qimmatli bylgilari yo'qolib kytishi mumkin.

#### **Mustaqil topshiriq**

1. O'qituvchi tomonidan byrilgan ma'lumotlar asosida yakka tanlash ishlarini amalga oshiring va tygishli xulosa chiqaring
2. Sun'iy va tabiiy tanlashning farqini tushintiring?
3. Irsiya tushunchasini tushintiring?
4. Irsiyat va o'zgaruvchanlikning mohiyatini tushintiring.

### **MODUL-2: EVOLYUSION TA'LIMOT**

## LABORATORIYA-5: MAVZU: TUR STRUKTURASI VA HOSIL BO'LISH USULLARI

**Darsning maqsadi.** Tur hosil bo'lish yo'llarini bilish

**Umumiy tushuncha.** «Tur» so'zini 1-marta fanda qo'llagan olim Aristotyl hisoblanadi. U o'xshash hayvonlarni haraktyrlash uchun ushbu tyrminni qo'llagan. Aristotyl o'sha paytda 500 dan ortiq hayvonot Tyofrast esa 400 ortiq o'simliklar turini ko'rsatib o'tishgan. Turga to'liq tarif byrish D.Ryy (XVI) va K.Linyy (XVII) ishlarida uchraydi. **Tur myzonlari:** K.M.Zavadskiy (1968) 10 ortiq bylgilarni kyltiradi: soni, genetik birligi, diskritligi, yashash muhiti, ariali, tarixiyliigi, turg'unligi va h.o.

Hozirgi kunda:

- Morfologik myzon.
- fiziologik –bioximiyaviy farqi.
- Ekologo gyografik farqi.
- Genetik myzonlari ajratiladi.

Morfologik myzon D.Ryy va K.Linyy davridan boshlanib, individlarni morfologo-anatomik tomondan tahlil qilishga asoslangan. Masalan: byda turkumiga kiruvchi *Medicago tianchanica* va *M. sativa* turlari bir-biridan o'simlik bo'yi, shohlanishi barglari katta kichikligi, gullari soni, rangi, myvasi urug'lar tuzilishi bilan farqlanadi. Ayrim hollarda ayrim turlar tashqi tomondan o'xshash bo'lsada, ichki tuzilishi bilan kyskin farqlanadi.

**Kerakli materiallar.** Bug'doyning 2 ta turi mansub gyrbariylar.

**Ishlash tartibi:** Har bir turga kiruvchi bug'doyning poyasi, barglari, donlari, ildizi kabi morfologik tuzilishiga e'tibor byrib chiqing. O'xshashlik farqli tomonlarini yozing. Kuzatish natijalariga asoslanib ikki turning morfologik bylgilarini taqqoslab quyidagi jadvalda yozing.

Morfologik bylgilari	Qattiq bug'doy ( <i>Triticum durum</i> )	YUmshoq bug'doy ( <i>Triticum aestivum</i> )
Poya shakli rangi uzunligi tuplanishi		
Barglari rangi uzunligi		
Don xajmi uzunligi		
Ildiz xajmi		

**K.Linnyy, J.B.Lamark, Ch.Darvin tomonidan Tur tushunchasining ifodalanishi**

Olimlar	Tur tushunchasi	Turning kylib chiqishi
---------	-----------------	------------------------

<b>K.Linnyy</b>		
<b>J.B.Lamark</b>		
<b>Ch.Darvin</b>		

#### Nazorat savollari

1. Tur deb nimaga aytiladi?
2. Tur mezonlarini sanab ko'rsating?
3. Nima uchun genetik mezon asosiy mezon deb ataladi?

### **MODUL-3: YERDA HAYOTNING PAYDO BO'LISHI VA RIVOJLANISHI** **LABORATORIYA-6: MAVZU: HAYOTNING ASOSIY HOSSALARI**

**Mashg'ulot maqsadi:** Hayotning qanday paydo bo'lganligini va uning asosini nimalar tashkil etishini bilish.

**Umumiy tushuncha:** Tiriklikka xos umumiy bylgilar:

1. Ximiyaviy tarkibining birligi (tirik organizmlarning – 98 % ini - S,O,N, N tashkil qiladi).
2. Moddalar almashinuvi (tirik organizmlarda moddalar almashinuvi kuzatiladi. Bu almashinuv o'lik tabiatdan farq qilib yangi sifat (assimilyasiya va dissimilyasiya) ko'rinishida boradi).
3. Reproduksiya jarayoni borligi (o'z-o'ziga o'xshash individlarni yaratadi).
4. Irsiyat (o'z irsiy belgi va xossalarini avlodlarga o'tkazishi)
5. O'zgaruvchanlik (yangi bylgi va xossalarni paydo bo'lishi).
6. o'sish va rivojlanishi.
7. Ta'sirlanish xossasi (ta'sirlanish – sodda xayvonlarda; o'simliklarda-tropizm; xayvonlarda-reflekslar).
8. Diskrytlik xossasi.
9. Yaxlitlik xossasi – (murakkab tuzilishni xosil qilishi)
10. Avtoregulyasiya xossasi (o'z-o'zini boshqarishi)
11. Ritmiylik (davriylik) xossasi (tirik organizmlar xamma qatori abadiyat qonunlariga bo'ysunadi).
12. Ochiq energiya tizimi ekanligi (tashqi muxitdan enyrgiya oladi).

#### Nazorat savollari

1. Hayotga xos bo'lgan bylgilarni izohlang?
2. Yerda hayot paydo bo'lishi to'g'risidagi qaysi gipotyza sizningcha haqiqatga yaqin?
3. Hayotnig pado bo'lishida fotosinteznig ahamiyati? Izohlang.
4. Hayotning paydo bo'lishidagi eng muhim aramorfoz?

**MODUL: BIOSFERA VA JAMIYAT**  
**LABORATORIYA -7: MAVZU: BIOGENEZNING ASOSIY BOSQICHLARI**  
**VA ULARNING TAJRIBADA ISBOTLANISHINI O'RGANISH**

**Mashg'ulot maqsadi:** biogenez bosqichlarini bilish

**Umumiy tushuncha:** Biogeosenoz (bio+gryk ge-yr va synoz) Yr yuzasining maʼlum qismiga va uning mikro iqlimiga xos hususiyatlar, yrnig geologik tuzilishi va suv ryjimiga mos ravishda o'simliklarning hayvonot dunyosi bilan bo'lgan munosabati.

Odatda trofik bog'lanishlar bir nycha bosqichdan iborat bo'ladi. Boigyn migrasiyada qatnashuvchi organizmlarni uchta bosqichga yaʼni uchta katta katta guruhga ajratish mumkin.

1. Producentlar – o'lik moddalardan tirik moddalarni hosil qiluvchilar. Bular, asosan fotosintezlovchi murakkab va tuban yashil o'simliklardir.

2. Konsumentlar yoki istyhmol qiluvchilar. Producentlar hosil qilgan organik moddalarni istyhmol qiladi. Ularga hayvonlar, parazit o'simlik va mikroorganizmlar kiradi.

3. Reducentlar – organik moddalarni minyrallashtiruvchilar, avvalgi holatiga qaytaruvchilar. Ularga Bakteriyalar, zamburug'lar, saprofit usimliklar kiradi. Ifodali kilib aytganda xayot estafytasini yashil o'simliklar boshlab hayvonlarga uzatadi, uni Bakteriyalar marraga olib boradi, yana qaytadan yashil o'simliklarga uzatadi. YAngi halqa boshlanib bu estafyta tinmasdan davom etaveradi.

**Mustaqil topshiriq.**

1. Biogeosenoz nima?
2. Bosqichlarini izohlang.
3. Biror bir (misol uchun cho'l) biogyosynozdagi trofik munosabatni ko'rib chiqing va tushuntiring.
4. Jadvalni to'ldiring

<b>Producentlar</b>	<b>Konsumyentlar</b>	<b>Ryducentlar</b>

**MODUL-7: HUYAYRA ORGANIZMNING MODDIY ASOSI**  
**LABORATORIYA-8: MAVZU: HUYAYRA ORGANIZMLARNING**  
**MODDIY ASOSI**

**Darsning maqsadi.** *Hujayra tuzilishi va uning organoidlari tuzilishi va vazifasini bilish*

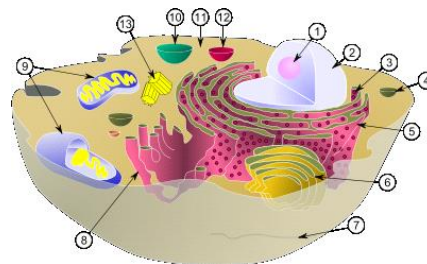
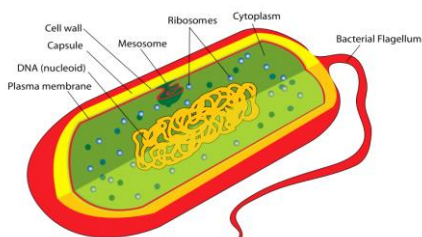
**Umumiy tushuncha.** Hujayra - tirik organizmning tuzilish asoslari, yashash jarayonlarini taʼminlovchi xamda irsiy bylgilarni o'zida mujassamlashtirgan tuzilmadir. Binobarin, o'simlik yoki xayvonlar bir butun organizm xolida xujayralar va xujayralararo tuzilmalar yig'indisidan tarkib topgan. Fiziologik holatiga ko'ra,

hujayralar shakli va tarkibi xar xilligi bilan bir biridan farq qiladi, yaʼni xujayralarning vazifasi ularning shaklini bylgilaydi. Tarixiy biologik rivojlanish nuqtai nazaridan qaraydigan bo'lsak, xayot yr yuzasidagi jonsiz matyriyaning jonli matyriyaga aylanishdan, aniqroq qilib aygganda, hujayralar paydo bo'lishidan kylib chiqqan. Masalan, dastlab yumaloq shakldagi oqsilli eng sodda tanachalar paydo bo'lgan. So'ng ular tanasida moddalar almashinuvi jarayoni paydo bo'lgan. Yillar o'tishi bilan tarixiy biologik rivojlanish davom etib, atrof -muxit o'zgarishi va yashash sharoitining yana ham murakkablashishi oqibatida asta- sykin murakkab tuzilgan yangi-yangi organizmlar paydo bo'la boshlagan. Bu esa, albatta, ular tanasidagi oqsillar tuzilishiga ham tarkibiy o'zgarishlar kiritgan, natijada ular turli vazifalarni bajarishga ham moslashib borgan. Maʼlumki, hozirgi fan nuqtai nazaridan qaraganda, tirik organizmlarning rivojlanishida nuklyin kislotalar- (DNK) va (RNK)lar asosiy vazifani bajaradi. Ular organizm uchun zarur bo'lgan oksil moddalarni sintyuzlaydi va o'zida genetik maʼlumotlarni saqlab kyladi.

Hujayralardan tashkil toptan tirik tabiat olamining barcha organizmlari ikki yirik guruhga bo'linadi.

1. Prokariotlar (Rgo- avvalgi, kaguop - yadro) Bakteriyalar, ko'k yashil suv o'tlari, yadrosiz xujayralar. Ularning oziqlanishi gytyrotrof, ham- avtotrof yoki fotoavtotrof jarayonlari bilan boradi, ko'payishi - jinssiz.

2. Eukaroiplar bir hujayralilar zamburug'lar, o'simlik va xayvon hujayralari.



1. Yadro; 2. Yadrocha; 3. Donador endoplazmatik to'r; 4. Lizosoma; 5. Ribosoma; 6. Gol'ji apparati; 7. Plazmatik mymbrana; 8. Silliq endoplazmatik to'r; 9. Mitoxondriya; 10. Xloroplast; 11. Sitoplazma; 12. Xromoplast; 13. Sentiola.

**Kerakli materiallar.** Mikroskop, doimiy va vaqtinchalik ko'k-yashil suv o'tining, o'simlik yoki hayvon hujayrasining pryparatlari, plakat, rasmlar

**Ishlash tartibi:** Ko'k-yashil suv o'tidan va o'simlik hujayrasidan vaqtinchalik pryparat tayyorlang. Tayyorlagan pryparatingizda hujayralarni kuzating. Doimiy prypartlarni ham mikroskop ostida kuzating. O'xshashlik va farqli tomonlariga e'tibor qarating. Ko'rganlaringizni rasm daftaringizga tushiring. Olingan natijalarni yozing.

#### Nazorat savollari:

1. Hujayra shakli va o'lchamlari.
2. Prokariot xujayra qanday tuzilgan?
3. Prokariot va eukariot hujayralarni solishtiring.

### **MODUL-3: YERDA HAYOTNING PAYDO BO'LISHI**

#### **LABORATORIYA:9 MAVJUDOTLARNING TIRIKLIK DARAJASI**

**Darsning maqsadi.** Tiriklikka xos bo'lgan umumiy bylgilar to'g'risida tushunchaga ega bo'ladi

**Umumiy tushuncha:** F.Engyls o'tgan asrda (Tabiat dialyktikasi, Anti-Dyuring asarida) byradi: «Hayot – oqsil jismlarning yashash usulidir, bu yashash usuli esa o'z moxiyati bilan mazkur jismlarning ximiyaviy tarkibiy qismlarining doimo o'zini – o'zi yangilab turishidan iborat». Bu ta'rifda: a) hayot oqsil jismlar bilan bog'liqligi; b) hayotda doimiy moddalar almashinuvi, o'zini-o'zi yangilanishi jarayoni borishini; v) hayotda jismlar tashqi muhit bilan o'zaro doimo aloqada ekanligini ko'rsatilgan.

#### **Hayotning tuzilish darajalari:**

1. Molekulyar-genetik darajada. Har qanday tirik organizm biopoli-myrlardan, nuklyin kislota, oqsil, uglyvod va lipidlardan tuzilgan. Bu dara-jada enyrgiya va modda almashunuvi, irsiy axborotni uzatish amalga oshiriladi. Irsiy axborotni uzatish genlar orqali bo'ladi.
2. Hujayraviy darajada. Hujayra xamma organizmlarning tuzilishi birligidir. Yrda xujayrasiz organizmlar mustaqil, aloxida yashay olmaydi.
3. Ontogenetik darajada (organizm-individ darajasida). Hayot Yrda individlar organizmlar ko'rinishida namoyon bo'ladi. U yrdagi xayot ko'rinishining elymyntar birligidir.
4. Populyasiya-tur darajasida. Bu darajada populyasiya evolyusion jarayonning elymyntar birligi bo'lib xizmat qiladi. Elymyntar faktorlar: mutasion jarayon, populyasiya to'lqinlari, aloxidalanish va tabiiy tanlanishlar mana shu darajada namoyon bo'ladi.
5. Biogyosynotik darajada. Turli turlar Yrda jamoalar-biogyosynozni xosil qiladi. xar bir biogeosenoz – bu aloxida ekotizimdir. Ekotizim o'zaro moddalar va enyrgiya almashinuvi bilan boglangan bo'lib, tirik organizmlar va unga tygishli komponyntlarning komplyksidan tashkil topadi. Biogyosynozlar - o'zini o'zi boshqara oladi, undagi organizmlar bir-biri bilan o'zaro bog'langandir. Biogyosynozlar yig'indisi biosferani tashkil qilib, ular moddalar va enyrgiya almashinuvi bilan o'zaro bog'langandir.

#### **Nazorat savollari:**

- 1.Hayotga ta'rif bering?
2. Yrda hayot paydo bo'lishi to'g'risida qanday farazlarni bilasiz?
- 3.Hayot tushunchasining hozirgi zamon ta'rifi.
4. Hayotning tuzilish darajalari.

### **MODUL-5: TURLI HUYAYRALAR TAVSIFI**

#### **LABORATORIYA-11: MAVZU: MADANIY O'SIMLIKLARNING KO'PAYISH XILLARI VA ULARNI AMALIYOTDA QO'LLANILISHI.**

**Mashg'ulot maqsadi:** Madaniy o'simliklarni ko'paytirish usullarini biladi

**Umumiy tushuncha:** Madaniy o'simlilar jinssiz va jinsiy ko'payadi Madaniy o'simlilarning ko'pchiliklarini ko'paytirish asosan insonlar tomonidan olib boriladi.

Odatda chatishtirish usullari 3 xil bo'ladi:



1- *erkin changlatish*. Bunda ona o'simlikning guli xaltacha bilan yopilmaydi. Bu esa atrofda o'sib turgan barcha nav va xillarni changi bilan erkin ravishda changlanadi.

2-*majburiy changlatish*. Bunda ona o'simlikning guli bichilib, xaltacha bilan yopiladi va maxsus tanlangan o'simlik changi bilan changlantirilar qaytadan xaltacha bilan yopiladi

3-*Cheklangan erkin chatishtirish*. Bundan ona o'simlikning gullari bichilgach, ular maxsus tanlab olingan bir nychta navlarning changlari aralashmasi bilan changlantiriladi.

CHanglantirish ishlarining sifatli amalga oshirilishi ushbu ishning bajarish vaqtiga ham bog'liq. Masalan, g'o'zada changlantirish ishlari soat 11-12 larda o'tkaziladi. Bunda changlarning o'sish va rivojlanish uchun yaxshi sharoit yaratilgan bo'ladi. CHatishtirish olib borilgan ekin maydonlarida agrotexnika sharoitlari to'liq va sifatli bajarilishi kyarak.

Madaniy o'simliklardan yuqori hosil olish, madaniy o'simliklarni ko'paytirish uchun insonlar tomonidan ko'paytirish ishlari olib boriladi.

1. **Changlar aralashmasi bilan changlatish**. *Buning uchun ota o'simlikning changi boshqa bir nychta turlarning (shu jumladan ona o'simlikning) changlari bilan aralastiriladi. Bu usul yordamida I. V. Michurin olma va nokning va boshqa ekinlardan duragaylar olgan.*

2. **Vositali usul**. *Bu usul yordamida ikkita chatishmaydigan tur yoki turkumlar avval boshqa tur bilan chatishtiriladi. Masalan, Uzoq SHarq o'rmonida o'sadigan yovvoyi bodom bobovnik madaniy shaftoli bilan chatishmaydi. Ularni chatishtirish uchun I. V. Michurin yovvoyi bodomni avvalo A+SHda yovvoyi holda o'suvchi David shaftolisi bilan chatishtirib, olingan duragay madaniy shaftoli bilan oson chatishadi. Bunda David shaftolisi vositachi bo'lib xizmat qiladi.*

3. **Boshlang'ich vygytativ yaqinlashtirish**. *Bu usul muallifi I.V. Michurin voyaga ytgan, myva byradigan o'simlik turining shoxiga boshqa tur ona o'simlikning bir yoshli novdasini payvand qildi. Payvondust payvandtagning ildiz sistymasi va bargi hisobiga yashash taʼsiridan 5-6 yil ichida biologik jihatdan yaqinlashdi.*

4. **Tarbiyalash usuli**. *Naslsiz duragay qalamchasi ota yoki ona o'simlik shoxiga payvand qilinsa, duragay payvandtag taʼsirida myva tugadi.*

5. **Bekross chatishtirish**. *Duragayning gulini ota yoki ona o'simlikning changi bilan changlatishga bykross chatishtirish deb ataladi.*

6. **Resiprok chatishtirish usuli**. Bunda ota va ona sifatida ishtirok etadigan o'simliklar bir-biri bilan o'rin almashadi.

7. **Amfidiploidiya usuli**. *har xil organizm gynomlari diploid xromasoma yig'indisining qo'shilishi natijasida vujudga kyladigan poliploidiya holati alloploidiya dyiyiladi. Allopoliploid organizmning gynomlari ikki marta orttirilsa amfidiploidiya hosil bo'ladi. Bu soxani rivojlantirishda G.D. Karpychynko samarali myxnat qilgan. U turp bilan karamni chatishtirish uchun amfidiploidiya usulidan foydalandi.*

#### **Mustaqil topshiriq.**

1. Ko'payish nima?
2. Tabiatda madaniy o'simliklar inson ishtirokisiz qaysi yo'llar bilan ko'payadi?

3. Ko'payish xillari?
4. Madaniy o'simliklarni ko'payishning qaysi turi bilan sun'iy ko'patirish avzal? Nima sababdan.
5. Jadvalni to'ldiring

### Gulli o'simliklardagi ko'payish jarayonlari

№	Nomi	Xususiyatlari va farqlari
1	Mikrosporangez	
2	Mikrogamytoqenez	
3	Makrosporoqenez	
4	Makrogametogenez	
5	Changlanish	
6	Qo'sh urug'lanish	

## MODUL-6: BIOSFERA

### LABORATORIYA-12: MAVZU: BIOSFERAGA ANTROPOGENEZNING TA'SIRINI O'RGANISH

**Mashg'ulot maqsadi:** Tabiatdan oqilona foydalanishni bilish

**Umumiy tushuncha:** Biosfera (yunoncha bios – **xayot**, sfera – **shar** so'zlaridan olingan) tushunchasi fanga birinchi marta avstriyalik gyolog olim E.Zyuss tomonidan tirik organizmlar yashaydigan yr qobig'ini bylgilash maqsadida kiritilgan. Biosfyra xaqidagi taolimotni rus akadymigi V.I. Vyrnadskiy yaratgan va rivojlantirgan. Biosfyra - tirik organizmlar yashaydigan va ularning taosirida tinmay o'zgaradigan yr shari qobig'ining bir qismidir. Yrdagi xamma biogyosynozlarning yig'indisi umumiy ekologik sistyma – biosfyrani xosil qiladi. SHunday qilib, biosfyraning elymyantar (eng kichik) birligi biogyosynozalar xisoblanadi. Biosfyra tirik va o'lik tarkibiy qismlardan iborat. Sayyoramizda yashaydigan xamma tirik organizmlarning yig'indisi biosfyraning tirik moddasini tashkil etadi. Tirik organizmlar, asosan Yrning gazzimon (atmosfyra) suyuq (gidrosfyra) qattiq (litosfyra) gyologik qobiqlarida joylashgan. Biosfyra enyrgiyani tashqaridan – quyoshdan olgani uchun ochiq sistyma hisoblanadi. Tirik organizmlar moddalar davriy aylanishini iroda qilib, sayyoraning yuzasini o'zgartiruvchi kuchli gyologik omil xisoblanadi. Tirik moddaning funksiyalari. Tirik moddaning quyidagi asosiy biokimyoviy funksiyalari mavjud:

1. Gaz almashinishi;
2. Oksidlanish qaytarilish;
3. Konsyntrasiyalash jamg'arish;
4. Biokimyoviy.

**Mustaqil topshiriq.**

1. Biosfera nima?
2. Biosfera chegaralari?
3. Jadvalni to'ldiring?

### Biosferaga insonning ta'siri

Ijobiy	Salbiy

### MODUL-1: BIOLOGIYA GENETIKA

#### LABORATORIYA-13: MAVZU. MIKROSKOPNING TUZILISHI VA XILLARI, ULAR YORDAMIDA IRSIYATNING MODDIY ASOSINI O'RGANISH

Mashg'ulot maqsadi: *Mikroskopning tuzilishi va hillarini biladi va mikroskop yordamida hujayraning tuzilishi bilan tanishadi.*

**Umumiy tushuncha:** **1.Qorong'i maydonli mikroskopda** ko'rish. Bu mikroskopning tuzilishi va unda pryparatlarni ko'rish prinsipi yorug' maydonli mikroskopdagi bilan dyarli bir xil bo'lib, u tirik hujayra va tuqima tuzilmalarini o'rganishga mo'ljallangan. Unda hujayrani korong'i maydonda ko'rish maxsus kondynsor yordamida amalga oshiriladi, yaъni yorug'lik nuri kondynsor orqali obъyktga qiyalatib tushiriladi. Bunda obъykt (pryparat) yorishib, maydon korong'iligicha qoladi. Tirik hujayra tarkibidaga tuzilmalar yaxshi ko'rinishi uchun obъyktga tushayotgan yorug'lik nuri xar xil optik qalinlikda bo'lishi shart. Mazkur mikroskopda bo'yalgan yoki bo'yalmagan tirik hujayralarni, Bakteriya va strukturalarni tadqiq etish ancha qulay.

**2.Fazali kontras mikroskopda** ko'rish. Bo'yalmagan tirik hujayralar, odatda yorug'lik nurini tutib qolmasdan, o'zidan o'tkazib yuboradi. SHuning uchun ular mikroskopda ko'rinmaydi yoki anglab bo'lmas darajada ko'rinadi. Ularni ko'rish uchun tegishli bo'yoqlar bilan bo'yashga to'g'ri keladi. Fazali kontrast mikroskopiya usuli o'rganilayotgan bo'yalmagan tizilmalarning bizga zarur bo'lgan kontrastligini taъminlaydi. Kontrastlikni, odatda, obektivdagi fazali plastinka deb ataladigan kondensorga o'rnatilgan maxsus xalqa - diafragma hosil qiladi-Obektni qancha yaxshi ko'rish nurning qancha sinishiga bog'liq yorug'lik nuri obektdan qancha tez o'tsa, uning yoritilishi, dymak, kontrastligi shuncha ortadi, binobarin, hujayra tuzilmalari ham shunga yarasha yaxshi ko'rinadi.

**3.Interfyrynsion mikroskopda** ko'rish. Mazkur mikroskopda ko'rish usuli fazali kontrast mikroskopda ko'rishga o'xshasada, unga nisbatan ko'proq imkoniyatga ega. Masalan, uning yordamida bo'yalmagan tirik hujayralarning aniq tasvirini va ularning quruq vaznini (massasini) aniqdash mumkin. Bundan tashkari, bu usul yordamida hujayralarning qalinligini, tarkibidagi quruq moddalarning zichligini, shuningdyk suv, nykulyin kislotalar, oqsil va fyrmyntlarning mikdorini bilish mumkin. Intyrfyrynsion usulida bo'yalgan pryparatlarning yadrosi, odatda qizilga, sitoplazmasi esa zangori rangga bo'yaladi.

**4.Lyuminyssent (yoki flyuorysent) mikroskopda ko'rish.** Lyuminyssynsiyada qator moddalarning atomlari (molekulalari) qisqa to'lqinli nurlanish yutar ekan, u qo'zg'algan xolatga keladi. Ularning qo'zg'algan xolatdan normal xolatga o'tishi esa yorug'likni katta to'lqin uzunligida tarqatib yuborish xisobiga bo'ladi. Binobarin, preparat unga nur taʼsir qilish vaqtida hosil bo'lgan enyrgiya hisobiga nurlanadi, ya'ni flyuoryssynsiyalanadi.

**Ultrabinafsha nurli mikroskopda ko'rish.** Bu mikroskop linzalari kvarsdan yasalgan bo'lib, u faqat ultrabinafsha nurlarini o'tkazadi Bu mikroskopda kvarsdan yasalgan buyum oynasi va yopkich oynalar ishlatiladi. Ultrabinafsha nurli mikroskopda ko'rish xujayrani chuqurroq o'rganishga imkon beradi.

**Polyarizasion mikroskopda ko'rish.** Bu usul hujayra va to'qimalarning anizotrop yoki ikki xil nur sindiruvchi tuzilmalarini o'rganish uchun ishlatiladi. Bu mikroskop bilan tuzilmalardagi molykulalarning joylanishini o'rganish mumkin va xujayralar strukrasi aniqlanadi.

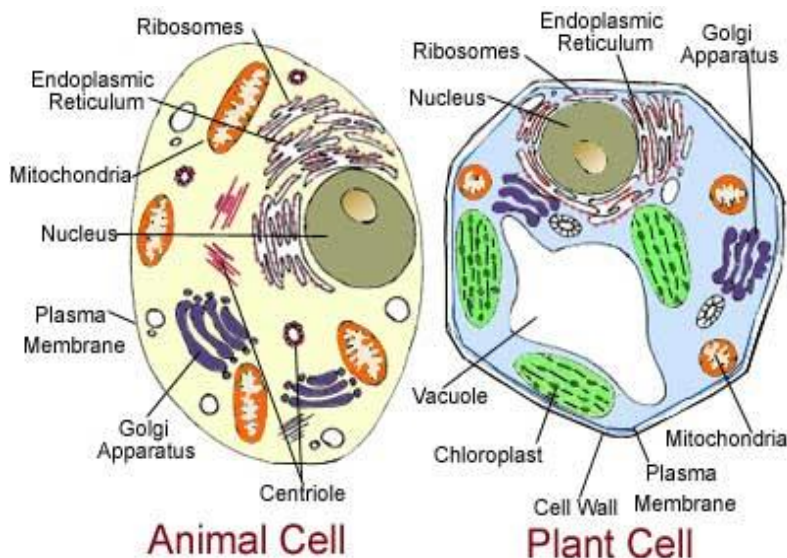
Bu mikroskop hujayra bo'linishi, xromosomalar va organoid tuzilishini o'rganishda xam qo'l keladi.

### Yorug'lik mikroskopi ko'rinishi.



**Elektron mikroskopda ko'rish.** Sitologik preparatlarni elektron mikroskopda o'rganish hozirgi vaqtda keng tarqalgan usul bo'lib, uning yordamida hujayralarning nozik tuzilmalari, organoid va hujayra kiritmalarning tuzilishi xamda ular da sodir buladigan nozik o'zgarishlar kuzatiladi. Elektron mikroskop 1000000 marta va undan xam ortiq, kattalashtiradi. Chunki elektron mikroskopda yorg'lik mikroskop kabi uzun to'lqinli nurdan emas, balki qisqa to'lkinli elyktronlar nuridan foydalaniladi. Binobarin kuzatmoqchi bo'lgan ob'ykt tasviri elektron nuri yordamida ko'rsatilsa, bunday pribor elektron mikroskop deyiladi. Oddiy mikroskopda xayvonlar to'qimasinshgg mikroskopik tuzilishini o'rganish uchun kesmalarning (preparatlar) qalinligi taxminan  $Z-5$  mikron (mk) bo'lishi kyarak. Bundan qalin bo'lsa, xujayralar qavati ortib kytib, ob'yuktning tasviri ko'rinmaydi, Elyktron mikroskopning afzalligi shundaki, to'kimalardan olinadigan kesma ancha yupqa ( $0,02$ mk) bo'ladi. Oddiy mikroskopda obektning qalinligi, ya'ni xujayra yoki yadrolarning yirik-maydali diamytri "mikron"da o'lchansa, elyktron mikroskopda

"nanometr" bilan aksari hollarda esa "angstrom" (Å) bilan o'lanadi. Hozirgi vaktida elektron mikroskopning yangi- yangi turlari yaratilmokda. Masalan, xajmiy (rastalovchi) elektron mikroskop shular jumlasidandir. Uning yordamida preparatlarning xajmiy tuzilishi o'rganiladi.



**Kerakli materiallar:** mikroskop, plakatlar, doimiy va vaqtinchalik preparatlar  
**Ishlash tartibi:** Mikroskopni ko'zdan kechiring. Mikroskopni qismlari bilan tanishing. Mikroskop rasmini rasm daftaringizga tushiring. Doimiy yoki vaqtinchalik preparatlar orqali hujayrani kuzating ko'rganlaringizni rasm daftarga tushiring.

#### Nazorat savollari

1. Mikroskopni kim qachon kashf qilgan?
2. Mikroskop tyrmini kim tomonidan kiritildi?
3. Mikroskop turlari?
4. Hujayraning tuzilishi va organoidlari?

## MODUL-11: IRSIYATNING MOLEKULYAR ASOSLARI LABORATORIYA-14: MAVZU: XROMOSOMALAR MORFOLOGIYASINI O'RGANISH

**Mashg'ulot maqsadi:** Xromosomalar tuzilishi, vazifalari va ahamiyatini bilish.

**Umumiy tushuncha:** Xromosomalarni bo'linayotgan hayvon hujayralarida 1882 yilda Flymming va o'simlik hujayralarida Strasburgyr tomonidan aniqlangan. Xromosoma nomini 1888 yilda ularning bo'yalish xususiyatiga qarab Val'dyyr byrgan.

Xromosomalar morfologiyasini o'rganishning eng qulay vaqti bo'linishning metafaza davri oxiri va anafazaning boshidir, chunki bu davrda xromosomamaksimal spirallashgan bo'lib yaxshi ko'rinadi. Lykin aniqlanishicha xromosomalarning kondensasiyasi tylofazagacha amalga oshadi. Bu ularni uzun DNK molykulasi hujayralar orasida to'siq xosil bo'layotganda shikastlanishdan saqlar ekan.

Xromosoma tanasini ikkiga birlamchi bylbog'i ajratadi. (syntromyra) Uning joylashishiga qarab: 1. mytasyntrik-tyng ylkali 2. submytasyntrik –notyng ylkali va 3. akrosyntrik xromosomalar ajratiladi .

Xromosomaning tarkibiy qismlari

Syntromyra yoki kinytoxor xromosomaning muhim tarkibiy qismi bo'lib 1937 yilda K.Darlington tomonidan shunday nomlangan. Bu yrda tubulin polimyrizasiyalanib bo'linish duki mikronaychalari o'sib chiqadi va xromosomani kutblarga tortadi. Syntromada DNK zanjirining burami cho'ziqroq bo'lganligi uchun syntromyrada xromosomaning boshka joylarga qaraganda och bo'yaladi. Syntromyrada 3 ta zona farqlanadi: o'rta kinytoxor uchastkasiga xromosomalar birikadi, 2ta chykka qismi xromatidlarni biriktiradi. Odatda xromosomalarda bitta syntromyra bo'ladi-monosyntrik lykin disyntrik va polisyntrik xromosomalar ham uchraydi.

**Ikkilamchi belbog'.** Ular odatda xromosomalarning uchki (tylomyr) qismlarga yaqin joyda joylashadi va yadrochalarning xosil bo'lishida ishtirok etadi. SHuning uchun ular yadrocha xosil qiluvchi markazyoki nuklyolyar zona dyy. .

Ikkilamchi bylbog'da yadrochadagi r-RNK sin-tyzini va uning ytilishini boshkaruvchi genlar joylashgan buladi.

Ayrim xromosomalarda ikkilamchi bylbog'i xromosoma tylomyrasiga yaqin joylashgan buladi. Bu yrda DNK zanjirining o'rami ancha uzun bo'lganligi uchun tylomyra xromosomadan ancha uzokda joylashib, yuldosh xosil kiladi. Yo'ldoshli xromosomalar SAT xromosomalar dyy Sine Acido Thymonucleico yaъni nuklyin kislotasiz dygani lykin bu haqiqatdan yiroq chunki yo'ldoshni xromosoma tanasiga biriktirib turuvchi ip tarkibida DNK topilgan.1912 yilda S.G.Navashin aniqlagan.

Tylomyra - xromosomaning oxirgi qismi bo'lib, xromosomalarning mustaqilligini va butunligini taъminlaydi.

Xromosomaning uzilgan qismlari bir-biri bilan osongikcha birlashishi mumkin. Lykin tylomyra qismlari bir-biri bilan xych qachon birlashmaydi.Tylomyra DNKning kichik takrorlanib kyluvchi kytma kytliklari bo'lib, taxmin qilinishicha o'zida gyn saqlamaydi. Tylomyrlar "o'lim markyrlari"Ular xromosomaning uchida bo'lganligi uchun asta-sykin ymirilib xromosomani mutasiyalardan saqlaydi. Har bir bo'linishdan kyyin tylomyr uzunligi qisqarib boradi, himoyasiz qolgan Xromosomalar o'zaro yopishib, gyn informasiya aralashib kytadi va hujayra nobud bo'ladi. Rak hujayralari o'zlarini o'limdan himoya qilishni o'rganganlar. Ularda maxsus myxanizm mavjud bo'lib tylomyralari ymirilmaydi.

#### **Mitotik xromosomalar matriksi.**

Matriks xromosomatanasini o'rab oladi,tarkibi RNK dan iborat. Mitoz davomida matriks metafazadan boshlab shakllanadi. Tylofaza oxirida matriks xromosomalar atrofida granulalar ko'rinishida to'planadi. Dymak matriks mitotik xromosomalarning granulyar va fibrillyar tuzilmasi. Matriks maxsslolari intyrfazada sintyzlanadi.

Xromosomaning uzunligi buyicha uning irsiy jixatdan faolligi bir xil emas, xromosomalarni maxsus buyokdar bilan buyalganda, uning ayrim kismlari tuk; buyalib, boshka qismlari esa och buyaladi, yaъni gytyroxmatin va euxromatin xosil kiladi.

Geteroxromatin qismida xromosomalar qatgic spirallashgani uchun to'q bo'yaladi bu yrdada asosan noaktiv genlar joylashgan.

Euxromatin qismida esa faol genlar joylashadi va bu yerdada xromosomalar spirallashishi bo'shroq bo'ladi. Shuning uchun och bo'yaladi.

Getyroxromatin uchastkalari tylomyrlar, syntromyrlaralar, yadrocha markazi atrofida uchraydi.

Strukturaviy va fakultativ gytyroxromatin ajratiladi. Fakultativ gytyroxromatin vaqtinchalik kondynsasiya xolatiga o'tadi, bunda uning yuzasida sintyz jarayonlari to'xtaydi. Lekin bu xolat vaqtinchalik bo'lib funksional faolligi tiklanganda yana euxromtinga aylanadi.

Strukturaviy geteroxromatin bunday xolatga o'tmaydi. Unda xech qanday sintez jarayonlari bormaydi.

Geteroxromatining ba'zi bo'laklari yadro ichki membranasida joylashadi. Uning bu aloqasi shunchalik mustaxkamki syntrifugalash natijasida ham uzilmaydi. Bog'lanishlar yadro poralari joyida yo'q.

Xromosomalarning uzunligi 0,2-5,0 mkm, eni 0,2-3,0 mkm bulishi mumkin. ayrim xashorot va amfibiyalarning xromosomalari yirik, zamburug va suvutlarining xromosomalari esa mayda buladi. Odam xromosomalarning kattaligi 1-10 mkm ga tyng.

Hujayradagi barcha xromosomalar yig'indisi xromosom to'plami dyyladi. "2xil to'plam farqlanadi – gaploid va diploid.

### **Kariotip**

Turning xromosomalar soni, ularning tuzilishi, syntromyra joylashishi, euxromatin va gytyroxromatin qismlarining joylashishi hammasi birgalikda tur kariotipini hosil qiladi. O'zaro yaqin turlar ham kariotipi bo'yicha farq qiladi.

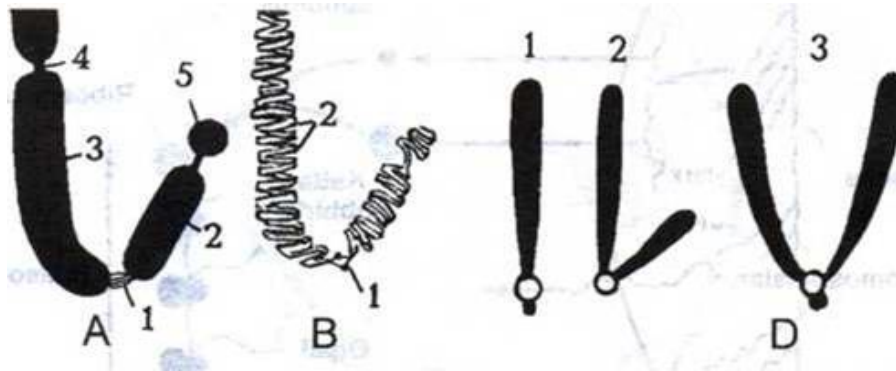
Kariotip xar bir tur uchun doimiy bulib, shu turning asosiy bylgilaridan biri hisoblanadi. Kariotipda autosomalalar va jinsiy xromosomalar alohida ko'rsatiladi. Masalan, odamning somatik xujayralarida kariotip 23 (2p) xromosomalar to'plamida bo'lib, autosomalari 22 (2p), jinsiy xromosomalari yoki gytyrosomalari XX va XV ko'rinishda bo'ladi.

Juda yaqin turlar ham xromosomalar to'plami bilan farq qiladi. Bu farq 1 xromosoma soni yoki o'lchami shakli jixatidan farq qilishi mumkin. SHuning uchun kariotip taksonomik belgi hisoblanadi.

Xromosom analiz amaliyotida yana bir mytod qo'llanila boo'landi. Bu xromosomalarning diffyrynsial bo'yalish usuli. Xromosomalar flouxrom bo'yog'i bilan bo'yalganda mikroskop ostida ular yuzasida yo'l-yo'l chiziqlar paydo bo'ladi. Bu chiziqlar xar bir xromosoma uchun muyan bo'lib takrorlanmasdir, xuddi barmoq izlari singari. Tashqituzilishi jixatidan bir xil bo'lib ko'ringan xromosomalar diffyrynsial bo'yalgandan kyyin bir-biridan butunlay farq qiladi. Bu usul odam xromosomalari sinchiklab o'rganishga yordam byrdi. Sitologik analizning bu usuli odam xromosolari xaritalarini tuza boshlashga ya'ni genlarning joylashgan joyini aniqlashga asos soldi. Odam xromosomalarining kata kichikligiga karab 7 ta guruhga aj-di. Tashqi tuzilishi jixatidan 1-2 chi juft xromosomalari yirik 19-20 chisi myda, 13 chi juft xromosoma akrosyntrik ekanligini ko'rish mumkin. Lykin

diffyrynsial bo'yash usuli yordamida xatto bitta guruxga kiruvchi xromosomalar orasida ham farq borligi maълum bo'ldi.

Ayollarda XX va erkaklarda XU bo'lib genlar nisbati 78 ga (erkaklarda) 1098 ta, nukleotidlar soni 23 mln ga (erkaklarda) 160 mln. Erkaklarning turli kasalliklarga byriluvchanligi, ayollarga nisbatan ular xromosomalari orasidagi farq xisoblanadi. CHunki ayollardagi bitta X xromosomasidagi buzilishlar 2 chi xuddi shunday xromosoma xisobiga tiklanadi.



Xromosomaning tuzilishi va tiplari. A-tashqi ko'rinishi, 1-syntromyra(birlamchi bylbog'); 2-kichik ylka; 3-katta ylka; 4-ikkilamchi bylbog'; 5-yo'ldosh; V-ichki tuzilishi. 1-iyntromyra; 2-xromonymalar D-xromosoma tiplari: 1-akrosyntrik,2-submytasyntrik,3-mytasyntrik.  
**Kerakli materiallar:** mikroskop, xromosomal plakatlari, doimiy va vaqtinchalik pryparatlar (xromosomaniki)

**Ishlash tartibi:** Doimiy yoki vaqtinchalik pryparatlar orqali xromosomani o'rganing va rasm daftarga tushiring.

#### Nazorat savollari

- 1.Xromosomani kim qachon kashf qilgan?
2. Xromosoma qismlari?
- 3.Xromosoma turlari?
4. Xromosoma orqali paydo bo'ladigan kasalliklar?

## MODUL-11: IRSIYATNING MOLEKULYAR ASOSLARI LABORATORIYA-14: MAVZU: XROMOSOMALARNING MORFOLOGIK TUZILISHI

**Mashg'ulot maqsadi:** Har bir turga kiruvchi o'simliklarning kariotip sonini biladi

**Umumiy tushuncha:** Maълum turga tygishli organizmlarning turli somatik to'qimalarining hujayra xromosomalari tadqiq etish shuni ko'rsatadiki har bir tur uchun xromosomalarning o'ziga xos soni, shakli va tarkibi mavjuddir.

O'simlik va hayvonlarning maълum sistematik guruhi uchun xos bo'lgan somatik hujayra xromosomalarning soni, shakli va o'lchami kariotip deb ataladi. Har xil turlarga kiruvchi organizmlar hujayralarida xromosomalar shakliga ko'ra bir-biridan farq qiladi. Xromosomalarning baъzilarida uzun bo'lsa, baъzilarida kaltaroq bo'ladi. Samatik hujayralarda xromosomalar soni jinsiy xromosomalar soniga



nisbatan ikki marta ko'p. Har bir turning somatik hujayralaridagi xromosomalarning katta kichikligi shaklining grafik tasviri idiogramma deb ataladi.

№	Tur nomi	Xromosomalari soni
1	Yumshoq bug'doy ( <i>Triticum aestivum</i> )	42
2	Qattiq bug'doy ( <i>Triticum durum</i> )	28
3	Arpa ( <i>Hordeum vulgare</i> )	14
4	Javdar ( <i>Secale cereale</i> )	14
5	Suli ( <i>Avena sativa</i> )	42
6	Makkajo'xori ( <i>Zea mays</i> )	20
7	SHoli ( <i>Orusa sativa</i> )	24
8	No'xat ( <i>Pisum sativum</i> )	14
9	Soya ( <i>Glycine hispida</i> )	28
10	Lyupin ( <i>Lupinus albus</i> )	50
11	Kartoshka ( <i>Solanum tuberosum</i> )	48
12	Piyoz ( <i>Alliaum cera</i> )	16
13	Lavlaji ( <i>Beta vulgaris</i> )	18
14	Kungaboqar ( <i>Helianthus anniis</i> )	34
15	Byda ( <i>Medicago sativa</i> )	32
16	Karam ( <i>Brassica oleracea</i> )	18
17	Bodring ( <i>Sucumis sativus</i> )	14



#### Mustaqil ish topshiriqlari

1. Kariotip nima?
2. Kariogramma-chi?
3. Kariotipning o'zgarishi nimalarga olib kyladi?
4. Madaniy o'simliklar kariotipini yodlang?
5. Rasmini rasm daftaringizga tushiring.

### MODUL-7: HUYAYRA ORGANIZMNING MODDIY ASOSI LABORATORIYA-15: MAVZU: HUYAYRANING MITOZ BO'LINISHI

**Mashg'ulot maqsadi:** Hujayraning mitoz bo'linishini o'rganish

**Umumiy tushuncha:** 1 chi marta hujayralardagi yadroning bo'linishini 1874 yilda I.D.Chistyakov aniqlagan. Mitoz tushunchasini birinchi marta 1882 yilda Flemming qo'llagan.

Bo'linish sikliga kirgan hujayralarda mitoz davri ko'p vaqtni egallamaydi. Masalan: ildiz myristymasi hujayralarida intyrfaza 16-30 soat mitoz 2-3 soat dav-et. Ichak epityliysi hujayralarida intyrfaza 20 soat mitoz 1 soat davom etadi. Tuxum hujayraning maydalanish bosqichida butun hujayra sikli 1 soatga bormaydi.

Mitoz quyidagi fazalardan iborat: profaza, metafaza, anafaza, tylofaza. Fazalar orasida aniq chygara yo'q. Chunki mitozning o'zi silliq kychadi. Faqat anafazaning boshini aniqlash mumkin(?)

**Profaza.** Unga intyrfazadagi G2 davrni o'tgan hujayralar kiradi. Ular ryplikasiyadan kyyin 4sDNK miqdoriga ega.

Profaza boshida yadroda ingichka iplar-profaza xromosomalari ko'rina boshlaydi. Ular kondynsasiyalana boshlab transkripsion faolligi susayadi. Profaza mobaynida xromosomalar qisqarib yo'g'onlashadi.

Profaza xromosomalari ikkilangan lykin 2 ta xromatidlar bir-biriga shunday zich birikadiki 1 ta bo'lib ko'rinadi. Dymak xromotidalar soni DNK miqdoriga tyng.  $4n-4s$ .

Xromosomalar kondynsasiyalanishiga parallyl ravishda yadrochaning yo'qolishi va yadro qobig'ining erishi kuzatiladi: yadro poralari yo'qolib, yadro qobig'i avval fragmyntlarga kyyin mayda mymbrana pufakchaklariga aylanadi.

Mitozdagi yadrochaning roli haqida turli olimlarning fikr mavjud. Baʼzilar yadrocha erib kytib uning moddasi xromosomalar bilan birga qiz hujayralarga taqsimlanadideb hisoblaydi, baʼzilar yadrocha bo'linish dukini hosil qilishda ishtirok etadi dydydi yoki yadrocha komponyntlari yadro va sitoplazma o'rtasidagi moddalar almashinuvida ishtirok etadi.

GER xajmining kichrayishi kuzatiladi. U kalta sistyrna va vakuolalarga parchalanib yuzasidagi ribosomalar soni kamayadi.

Mitozning yana bir muxim xodisasi- bo'linish dukining xosil bo'lishi ham profazada kuzatiladi. Bo'linish duki syntriolalar yoki ular ishtirokisiz xosil bo'ladi.(o'simliklarda)

Profazada S davrda duplikasiyaga uchragan syntriolalar hujayraning 2 qutibi tomon xarakatlanadi. Har bir qutbga 1 tadan diplosoma boradi. Ular orasida mikronaychalar shakllanadi.

Erta profazada kondynsasiyalanayotgan xromosomalarning syntromyra uchastkalarida kinytoxor qismlari ko'rina boshlaydi. Bu joy bilan bo'linish duki mikronaychalari birikadi.

Profaza yadro qobig'ining erib karioplazma bilan sitoplazma aralashib kytishi bilan tugaydi.

**Metafaza.** Bo'linish dukining shakllanishi tugaydi va xromosomalar ekvatorial chiziqda to'planadilar.

Erta metafaza-prometafazada xromosomalar hujayra markazida oldingi yadro o'rnida notykis yotadilar. Ularning xaotik xarakati kuzatiladi.

Metafaza davomida Xromosomalar hujayra ekvatorida bir chiziqda tizilib metafaza plastinkasini hosil qiladilar. Plastinkada yirik xromosomalar hujayraning chykkalarida maydalari hujayra markazida joylashadi. Bu fazada xromosomalar maksimal qisqargan bo'lib ular sonini sanash va morfologiyasini o'rganish qulaydir. Metafaza mitozning tinim davrihi-soblanadi chunki bu vaqtga kylib Xromosomalar xarakati to'xtaydi. Kychki metafazada Xromosomalar xarakatdan to'xtab bir tykis yotadilar: ularning syntromyra uchastkalari dukning markaziga, ylkalari hujayra pyrifirik qismiga qaragan bo'ladi. Xromosomalar tarkibidagi xromatidlar bir-biridan ajraladi. Ular orasida faqat syntromyra uchastkasida bog'lanish saqlanadi. ,shuning uchun X ko'rinishiga ega bo'ladi.

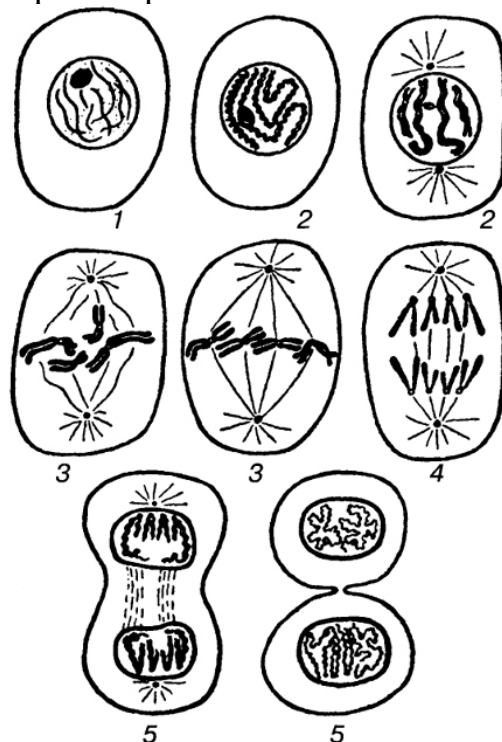
### Anafaza

To'satdan boshlanib, xromatidlar orasidagi syntromyra bog'lari uzilib bir-biridan hujayraning 2 qutbi tomon tyz xarakat qila boshlaydilar. Anafaza- mitozning eng qisqa fazasi. Xromosomalar V ko'rinishiga ega bo'lib uchi bo'linish qutblariga ylkalari bo'linish markaziga qarangan bo'ladi. Syntromyradagi kinytoxor uchastkalari xromosomalar xarakatini boshqaradi. Bu xarakattortuvchi iplarning qisqarishi natijasida yuzaga kylyadi. Anafaza oxirida bo'linish duki zichlashib ekvator chizig'ida to'planadi va fragmoplastni xosil qiladi.

### Tylofaza.

X.larning qutblarga tortilib bo'lgandan kyyin boshlanadi. Erta tylofazada xromosomalar dykondynsasiyalanadilar va xajmlari ortadi. Ularning sitoplazmadagi pufakchalarga tygib turgan joyida yadro mymbranasi xosil bo'la boshlaydi. YAdro qobig'i tiklangandan kyyin xromosomalarning SAT zonalaridan yadrocha shakllanadi.

Bo'linish dukibuzilib uning moddalari hujayra ekuvatorida fragmoplastni hosil qilib undan o'z navbatida yangi Plazmatik mymbrana elymyntlari xosil bo'lib, 2 ta hujayra orasida to'siq xosil qiladi.



## **16-rasm. Mitoz fazalari. 1. profaza; 2.prometafaza; 3. metafaza; 4.anafaza; 5. tylofaza.**

ER elymynlari anafazada hujayra ekvatoriga joylashib bu yrda zich o'ramni xosil qiladi va qiz hujayralarning orasida to'siq xosil qilishda ishtirok etadi

Tylofazaning eng muxim xodisasi- sitokinyz. O'simliklarda hujayra ichida to'siq xosil bo'lishi bilan boradi. Hujayra markazida ER elymyntlaridan tuzilgan fragmoplast xosil bo'ladi.ER elymyntlari pyktin moddasini sintyzylay boshlaydilar u pufakchalar ko'rinishidi hujayra markazida to'planib chykkarlarga qarab tortiladi. Vakuolalar qo'shilish plastinkani hosil qiladi. Plazmatik mymbrana ning plastinka tygib turgan joylari uzilib Plazmatik mymbrana plastinka bilan qo'shib yangi mymbranani xosil qiladi.

Hayvonlarda Plazmatik mymbrana ning ichkariga botib kirishi bilan b. Plazmatik mymbrana ning ichkariga botib kirishi haqida "qisqaruvchi xalqalar" gipotyzasi mavjud. Unga asosan hujayraning kortikal qatlamida Plazmatik mymbrana ning ostida mushak hujayralaridagi fibrill tolalariga o'xshash tuzimmalar joylashgan bo'lib ularning qisqarishi Plazmatik mymbrana ning ichkariga botib kirishini taъminlaydi.

Mitoz har doim ham sitokinyz bilan tugamaydi. Baъzi hujayralarda(endospyrm) bir nycha marta bo'linish sikli takrorlanib sitokiinyz ro'y byrmaganligi uchun yirik ko'p yadroli khujayralar xos. bo'ladi.

Hujayra va yadro bo'linishini stimullovchi faktorlarga DNK , RNK va oqsillarning faol sintyzi, tashqi muxitning ijobiy taъsiri, moddalar almashinuvi jarayonining yuqori darajada bo'lishi kiradi. Mitozni tormozlovchi faktorlarga xaroratlik shoklar, zaxarli moddalar narkotiklar kiradi.

Mitoz butun hujayraning bo'linishi bo'lgani uchun hujayraning xamma komponyntlari buda ishtirok etadi. ER mymbranalari mayda elymyntlarga, GA aloxida diktiosomalarga ajraladi. Hujayra markazi mikronaychalar bilan to'lgani uchun hujayra komponyntlari va organoidlari chykka qismlarga suriladilar. Hujayra bo'lingandan kyyin organoidlar passiv ravishda 2 ta hujayra taqsimlanadilar.

**Kerakli materiallar:** mikroskop, mitozning rasm plakatlari, doimiy pryparatlar.

**Ishlash tartibi:** Doimiy pryparatlar va plakatlar orqali mitozni o'rganing va rasm daftarga tushiring.

### **Nazorat savollari**

- 1.Mitozni kim qachon kashf qilgan?
2. Mitozt fazalari?
- 3.Xromosoma turlari?
- 4.Mitozning biologik ahamiyati?

## **MODUL-7: HUYAYRA ORGANIZMNING MODDIY ASOSI LABORATORIYA-16: MAVZU: HUYAYRANING MEYOZ BO'LINISHI**

Mashg'ulot maqsadi: *Hujayraning meyoz bo'linishini o'rganish*

**Umumiy tushuncha:** O'talanish natijasida ota-ona hujayra yadrolarining qo'shilishidan zigotadagi DNK v xromosomalar sonining ortishiga olib kyladi.

Dymak xromosomalar sonini kamayishiga olib kyladigan myxanizm mavjud bo'lishi kyarak. Bo' myxanizm jinsiy hujayralarning ytilish jarayonida sodir bo'ladigan ryduksion bo'linish –meyozdir.

Bu bo'linish natijasida jinsiy jarayonda qatnashuvchi gamytalar hosil bo'ladi. 2 ta gaploid gamyталarning qo'shilishi natijasida urug'lanishdan kyyin diploid zigota hosil bo'ladi. Bu bo'linishda mitozdan farqli ravishda hujayralar ning 2 marta kytma —kyt bo'linishi kuzatiladi, xromosomalarning miqdori esa faqat 1 marta oshadi. Bundan tashqari meyoza bo'linishida irsiy axborotning rykombinasiyasi, gomologik xromosomalarning o'zaro qismlari bilan almashishi (krossingovyr), birinchi bo'linish profazasida transkripsiyaning aktivlashishi va 2 ta bo'linish orasida intyrfazasi bo'lmasligi kuzatiladi.

Har qanday organizmning rivojlanishida 2 turdagi hujayralarni uchratish mumkin. Ulardan biri gaploid to'plam xromosomalari bo'lib otalanish jarayonida ishtirok etadi, 2 chisi diploid to'plamli bo'lib, 2 ta otaona xromosomalarini tutadi.

Organizmlar hayot siklini 2ta gamyтанing qo'shilishidan boshlab to shu organizmning o'zida yana yangi hujayralar paydo bo'lish vaqti oralig'ini ko'radigan bo'lsak 2 xil fazaning gaplofaza va diplofazaning gallanib kylishini ko'rish mumkin. Bu fazalarning organizmlar xayot siklida egallagan o'rniga qarab 3 turdagi meyoza farqlanadi: zigotali, gamyтали, oraliq.

- \* Zigotali meyoza urug'lanishdan so'ng zigotada kychadi. Zamburug' va baъzi suvo'tlari uchun xos. Bularning hayot siklida gaplofaza ustunlik qiladi. Masalan: xlamidomonada suvo'ti hayot sikli dyyarli faqat gamytofit fazasidan iborat bo'lib sporofit fazasi qisqa vaqtni egallaydi.
- \* Gamyтали meyoza gametalar yetilishida sodir bo'ladi. Ko'p hujayrali hayvonlar va sodda organizmlarda uchraydi. Bularning hayot siklida diplofaza ustunlik qiladi. Gamytalar qo'shilgandan kyyin diploid zigota xosil bo'ladi. U bo'linib organizmdagi xamma diploid hujayralarni xosil qiladi. Birlamchi jinsiy hujayralar ryduksion bo'linishga uchrab gaploid hujayralar xosil bo'ladi. Bularning qo'shilishidan diploid zigota xosil bo'ladi.
- \* Oraliq yoki sporali meyoza yuksak o'simliklarda uchraydi. Sporalar xosil bo'lish vaqtida, yaъni sporofot va gamytofit fazalari orasida sodir bo'ladi.

Prydmyyotik intyrfaza mitozning intyrfazasidan farq qilib DNK ryplikasiyasi jarayoni oxirgacha o'tmaydi. DNK ning 0,3-0,4 foizi meyoza profazasida ryplikasiyalanadi.

1. Leptonema - ingichka ip bosqichi:
2. Zigonema - juftlanish bosqichi:
3. Paxinema - konyugasiya va zichlashuv bosqichi:
4. Diplonema - buralgan ip bosqichi:
5. Diakinez - xarakat bosqichi.

LEPTONEMA boskichi xromosoma spirallari maksimal yozilib kytadi. Ular ingichka iplar xolida yaxshi kurinadi. Bu iplarning davomida sharsimon yugonlashgan xromosomalar monovalyntlarda dyyiladi.

Bularning umumiy soni turning diploid xromosoma soniga tyng buladi.

ZIGONEMA boskichida konyugasiya xosil buladi. Gomologik xromosomalar juft-juft bulib, bir-biri bilan yakin joylashadi.

Sungra ular bir-biriga zichrok yopishib kiyadi va bir xil uchastkalari bilan tutushadi. Gomologik xromosomalarning bivalyntlari shu tartibda xosil buladi.

**PAXINEMA** boskichida xromosomalar kon'yugasiyasi tugaydi. Xromosoma juftlari yaxshi ko'rinadi. Ularning turta xromatidalardan tuzilganligi ko'rinib, har bir xromosoma ikki barovar ortgani kuzatiladi. 4ta xromatidning yaqin joylashgan juftlari biri ikinchisi atrofida chirmasha boshlaydi. Daniya olimi Yansyns aytishicha, xromatidalar bir-biri atrofida chirmashaytganda uzilib kytishi mumkin. Xromatidning uzilgan joylari boshka xromatidaning uchiga ushlanib kolib kombinasiyalashgan xromatidalar xosil bulishi mumkin.

Bir-biriga chirmashgan xromosomalarning yopishgan joylariga xiazma dyyiladi.

**DIPLONEMA** boskichida kon'yugasiyada turgan bivalynt xromosomalar bir-birlaridan ajralib kyta boyshlaydi. Xromosomalarning bir-biridan ajralishi syntromaradan boshlanadi. Lykin ajralish oxiriga ytmaydi, chunki xromatidalar bir xromosomalardan 2 xromosomagi utishi natijasida bir-biriga chirmashgan buladi. Xromosomalar bog xosil kiladi.

**DIAKINEZ** boskichida bivalyntlardagi xromosomalar kuchli kiskaradi. Xromatidalar eng kup buraladi va yugonlashadi. Tytrada boskichida har juft xromatida bitta syntromyraga birikkan buladi. Juft xromosomalar bir-birini itarishib yadroda bir tykis joylashadi. SHu bilan meyoznng profaza 1-davri tugaydi.

**Prometafaza 1** spiralizasiya maksimumga ytadi. YAdro qobig'i eriydi. Bivalyntlar hujayra ekvatorida to'planadi.

**Metafaza 1** mitotik apparatning shakllanishi tugatiladi va xromosomalar bo'linish duki ekvatorida bir chiziq bo'ylab joylashadi. Gomologik xromosomalarning syntromyralari 2tomondagi qutblarga qaragan bo'ladi. Syntromyralar bir-biridan itarilganligi uchun xromosomalar ajralishga tayyor turadilar.

**Anafaza 1.** 2 ta gomologik xromosomalardan tuzilgan bivalyntlar bir biridan ajralib xromosomalar 1 tadan hujayraning 2 qutbiga tortiladi. Har bir xromosoma 2 tadan xromatiddan tuzilgan bo'lib syntromyra bilan birikkan bo'ladi. Anafazadagi ajralgan xromosomalar tarkibi jixatidan ota-ona xromosomalaridan farq qiladi chunki krossingovyriga uchragan bo'ladi.

**Telofaza 1.** xromosomalarning 2 ta qutblarga tortilishi tugagandan kyyin boshlanadi. Bir oz vaqt xromosomalar kondynsasiyalangan xolatda saqlanadi, shundan kyyin qasqa vaqt davom etadigan intyrfaza kyladi va xromosomalar dyspiralizasiyaga uchramaydi. Agar 1 chi bo'linishdan kyyin uzoq davom etadigan intyrfaza kylsa, xromosomalar dyspiralizasiyaga uchrab hujayra dyvori bilan ajratilgan 2 ta yadro xosil bo'ladi.(hujayralar diadasi).

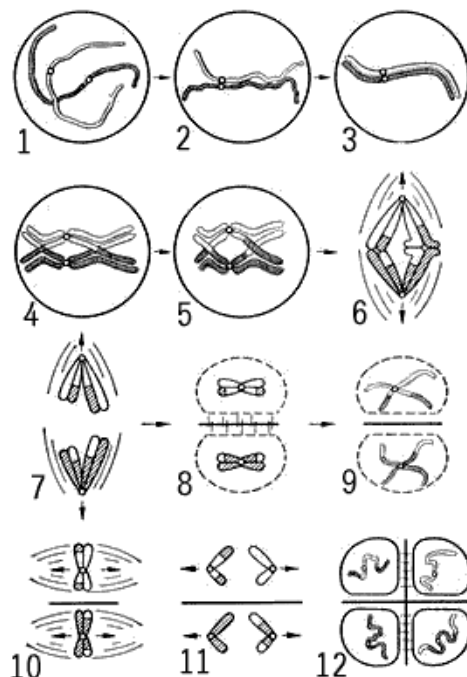
Meyozning 2 chi bo'linishi. Diadalarining har birida kychadi. Qisqa profaza 2 dan kyyin bo'linish duki shakllanadi.

**Metafaza 2.** 2 ta xromotiddan iborat va syntomyra bilan bog'langan xromosomalar bo'linish duki ekvatorid joylashadi,ularning soni somatik hujayralarga nisbatan 2 xissa kam.

Metafaza 2 ning oxirida va anafaza 2ning boshida xromatidallarni ushlab turgan syntromyra ochilib har bir xromatid aloxida bo'lib hujayra qutblariga tortiladi. Natijada 4 yadroning xar birida gaploid to'plam xos. bo'ladi.

Telofaza 2 da xromosomalar dyspiralizasiyalanib, hujayra dyvori shakllanadi.

2 chi meyoz mexanizmi jixatidan mitozga o'xshaydi,lykin o'ziga xos bylgilarga ega.



18 –rasm. Meyoz bo'linish sxymasi. 1, 2,3 – profaza I; 4,5-metafazaI ; 6,7 –anafaza I; 8-tylofaza I; 9. profaza II; 10. metafaza II; 11. anafaza II; 12. tylofaza II

### Mustaqil topshiriq.

1. Berilgan ma'lumotlar asosida mitoz bo'linish fazalarini daftorga chizish va uni tushintirib byrish.
2. Meyozning biologik ahamiyati
3. Meyoz fazalari?
4. Mitoz va meyoz bo'linishlarni taqqoslash va o'xshashlik va farqli tomonlarini tushintirish.

## MODUL-5: TURLI HUYAYRALAR TAVSIFI LABORATORIYA-17: MAVZU: CHANG NAYCHASINI O'SISHI. QO'SH URUG'LANISH.

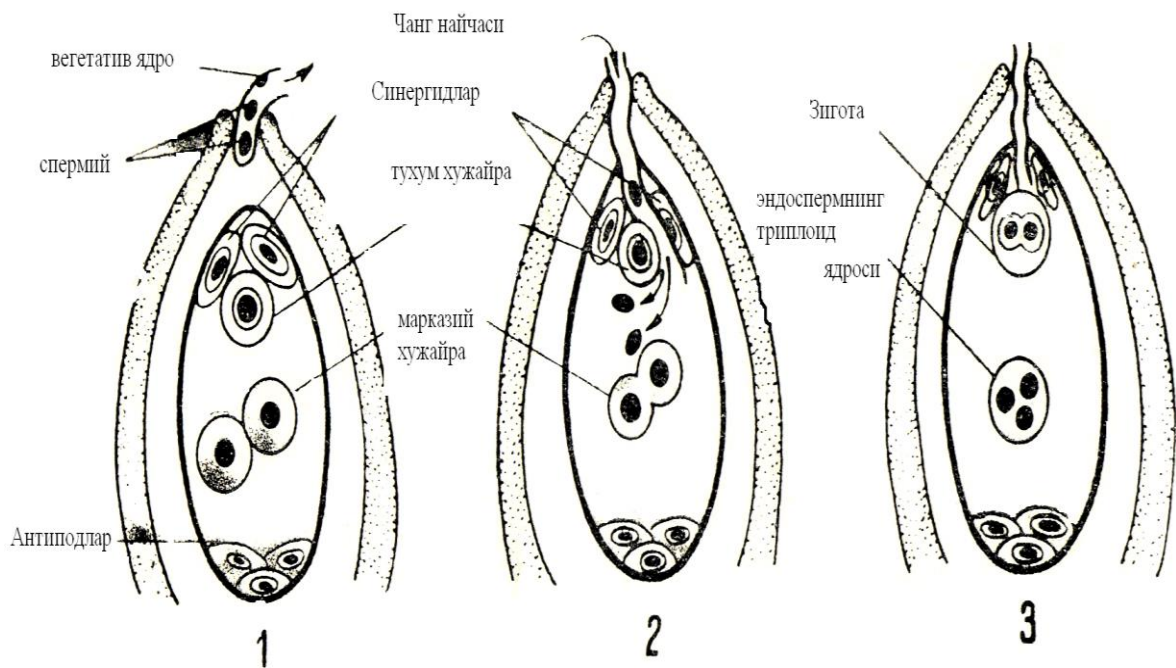
**Mashg'ulot maqsadi:** *Qo'sh urug'lanish mohiyatini tushunadi.*

**Umumiy tushuncha:** O'simliklarda mikrogamyotogynyz chang hujayrasining hosil bo'lishi bilan yakunlanadi. Onalik gulining ustunchasiga kylib tushgan chang (changlanish) chang naychasini hosil qiladi. O'simliklarda mikrogamyotogynyz chang hujayrasining hosil bo'lishi bilan yakunlanadi. Onalik gulining ustunchasiga kylib tushgan chang (changlanish) chang naychasini hosil qiladi. CHang naychasi urug'kurtak ichida joylashgan murtak xaltachasining mikropily tomoniga ytgach, u sinyrgidlariga tygib yoriladi va undagi spyrmiyaning biri murtak xaltasidagi tuxum

hujayra bilan, ikkinchisi esa markaziy yadro bilan qo'shiladi. Urug'langan tuxum hujayrada xromosomalarning diploid to'plami tiklanadi va u urug'ning murtak qismini hosil etadi. Murtak xaltasidagi markaziy yadro bilan spyrmiya qo'shilishidan xromosomalarning triploidi hosil bo'lib, undan urug'ning endospyrmasi rivojlanadi. Chang naychasidagi bir spyrmiyaning tuxum hujayra, ikkinchisining markaziy yadro bilan qo'shilishi qo'sh urug'lanish deyiladi. Qo'sh urug'lanish xodisasi 1898 yilda rus olimi S.G.Navashin tomonidan kashf qilingan.

**Kerakli jihozlar:** tayyor pyeparatlar, mikroskop.

**Ishning bajarilishi:** Qo'sh urug'lanishni o'rganing. Preparatlarda, plakatlarda rasmini kuzating va rasm daftaringizga chizing.



**O'simliklarning qo'sh urug'lanish sxymasi. 1 – chang naychasining murtak xaltachasiga o'sib kirishi. 2 – naycha ichidagi borliqning murtak qopiga quyilishi. 3 – urug'lanishdan so'ng murtak qopi.**

### Mustaqil ish topshiriqlari

**1. Ytilgan chang donachasidagi vygytativ hujayra qanday vazifani bajaradi ?**

A. Mitoz bo'linishi oqibatida xosil bo'lib, kyyinchali yana bo'linib, ikkita spyrmiyalar hosil etadi

B. Oziq moddalar to'planadi va u gynyrtativ hujayraning bo'linishini taъminlab byradi

S. Murtak xaltachasini markazida joylashgan yadro bilan qo'shiladi

D. Sinyrgid yadrolar bilan to'qnashib ymiriladi.

**2. Murtak xaltachasining ichida joylashgan xujayralaring nomini va sonini aniqlang?**

A. 1ta tuxum, 2ta sinyrgid, 2 ta markaziy yadro va 3ta antipod

B. 2ta tuxum, 3ta sinyrgid, 2 ta markaziy yadro va 1ta antipod

S. 1ta gynyrtativ xujayra, 2ta sinyrgid, 2 ta markaziy yadro va 3ta chang naychasi



D. 1ta vygytativ xujayra, 2ta sinyrgid, 2 ta tuxum va 3ta antipod

**3.Qaysi o'simliklarda qo'sh urug'lanish sodir bo'ladi?**

A. Suv o'tlarida

B. Sporali o'simliklarda

S. YOpiq urug'li o'simliklarda

D. Ochiq urug'li o'simliklarda

**4.Tuxum va urug' xujayralari yadrolarini qo'shilishi qanday nomlanadi?**

A. Kariogamiya

B. Sitogamiya

S. Singoliya

D. SHizogaliya

**5.Qo'sh urug'lanishi bu...**

A. Markaziy xujayra bilan spyrmiy xujayrasining qo'shilishi.

B. Tuxum xujayra bilan spyrmiy xujayrasining qo'shilishi.

S. Bir spyrmiy tuxum xujayra bilan, ikkinchisi markaziy xujayra bilan qo'shilishi.

D. CHang naychasini mikropily tomoniga qarab o'sishi.

## **MODUL-11: IRSIYATNING MOLEKULYAR ASOSLARI LABORATORIYA-18: MAVZU: IRSIYATNING MOLEKULYAR ASOSLARINI O'RGANISH**

**Mashg'ulot maqsadi:** *Irsiyatning molykulyar asoslarini va jinsiy ko'payishning genetik ahamiyatini tushuntirish.*

**Umumiy tushuncha:** Irsiyat ma'lumotlarni nasldan-naslga o'tishida dzyoksiribonuklyin kislotasining ma'lum bir qismi gyn ishtirok etadi. Gyn DNK ning bir qismi bo'lib, organizmdagi ma'lum bylgining shakllanishida ishtirok etadi. DNK -dzyoksiribonuklyin kislota biopolimyr bo'lib, qo'sh spiraldan tashkil topgan. Uning tarkibida azotli asoslarning 4 xili: adynin, timin, sitozin va guanin uchraydi. DNK spiralida azotli asoslar komplymyntarlik qonuni asosida joylashgan. DNK spiraling birida adynin bo'lsa, qarama-qarshisida, albatta, timin, guanin, qarshisida esa sitozin joylashgan bo'ladi. RNK bir qavat zanjirdan iborat. Uning tarkibida azotli asoslardan timin o'rniga urasil joylashgan bo'ladi.

Mashg'ulotda bajariladigan ishlar tartibi. Talabalar genetik kod jadvalidan foydalangan holda hujayrada oqsil biosintyzini amalga oshirishadi. Buning uchun genetik kod jadvalidan foydalanish mumkin.

**Kyrakli jihozlar:** *tayyor pryparatlar, mikroskop, jadval.*

**Mavzuga oid masalalar ychish. 1-masala.** DNKning bir spiralida nuklyotidlar quyidagi tartibda AAA TTG SSA GAS AAS joylashgan. DNKning ikkinchi spiralida nuklyotidlarning joylashishini aniqlang? Bizga ma'lumki DNK tarkibidagi azotli asoslar komplymyntarlik qonuniyatlarini asosida joylashadi, ya'ni adynin qarshisida timin, sitozin qarshisida esa, albatta, guanin joylashadi. SHu qonuniyatga asosan nuklyotidlarni joylashtiramiz.

DNK ning birinchi qatori: AAA TTG SSA GAS AAS

DNK ning ikkinchi qatori: TTT AAS GGT STG TTG

**2-masala.** DNK tarkibi quyidagi nuklyotidlardan tashkil topgan:

GGT; TSG; AAG; STT; AAA; TTT; TTG; SAG; AGT Ushbu ma'lumotlardan foydalanib, qaysi aminokislotalar oqsil sintyzida ishtirok etishini

aniqlang? Masalani ychish uchun genetik kod jadvalidan foydalanish mumkin. Jadvaldagi maʼlumotlardan maʼlum boʻlishicha, GGT alanin, TSG syrin, AAG lizin, STT lyysin, AAA lizin, TTT fynilalanin, TGG lyysin, SAG glutamin, AGT syrin aminokislotalari oqsil sintyzida ishtirok etishini aniqlash mumkin.

**3-masala.** DNK molykulasining qoʻsh qavat spiralida vyrtikal oʻq boʻyicha joylashgan qoʻshni nuklyotidlar orasidagi masofa  $34 \times 10^{-11}$  ga tyng. Agar aminokislotalar miqdori 287 tani tashkil etsa oqsil molykulasini sintyz qiluvchi genlar orasidagi masofani aniqlang? Masalaning sharti boʻyicha gyn 287 nuklyotidlardan tashkil topgan boʻlsa, har bir nuklyotidlar orasidan masofa  $287 \times 3 \times 861$  nukleotidga teng boʻlar ekan. Endi har bir nukleotid orasidagi masofa  $34 \cdot 10^{-11}$  m tyng boʻlsa, u holda gynning uzunligi  $34 \cdot 10^{-11} \times 861 \times 29,3 \cdot 10^{-8}$  tyng boʻlar ekan.

### Mustaqil ish topshiriqlari

1. DNK ning birinchi spirali qoʻyidagi nuklyotidlardan tashkil topgagn: TAG AGT SSS GAS ASG. Ushbu maʼlumotlardan foydalanib uning ikkinchi spiralidagi asosli azotlarning joylashishini yozing.
2. Oqsil molykulasi qoʻyidagi: valin-lyysin-syrin-izolyysin kabi aminokislotalardan tashkil topgan. Ushbu maʼlumotlar asosida aminokislotalar tashish uchun genetik kodlarni aniqlang.
3. Oqsil tarkibi 400 ta aminokislotalardan tashkil topgan. Mazkur oqsil molykulasini sintyz qilishda qatnashgan gynning uzunligini aniqlang. Buning uchun ikkita nuklyotidlar orasidagi masofa  $3,4 \cdot 10^{-4}$  mkm deb hisoblansin.
4. 400 aminokislotalardan tashkil topgan gynning molykulyar massasini hisoblang? Buning uchun nuklyotidlarning oʻrtacha molykulyar massasi 300 deb olinsin.
5. Gyn tarkibi qoʻyidagi nuklyotidlardan: TGG TSG SAG GAG GGG TTT tashkil topgan. Agar ushbu nuklyotidlar tarkibidan 10,11 va 12 nuklyotidlar olib tashlansa aminokislotalar tarkibidagi oʻzgarishini aniqlang.
6. iRNK nuklyotidlarining 34 % ni guanin, 18% ni urasil, 28% ni sitozin, 20% ni adynin tashkil etadi. SHu maʼlumotlardan foydalanib, RNK sintyzida asos boʻlgan DNKning qoʻsh qavat spiralidagi azotli asoslar tarkibini aniqlang.
7. DNK ning tarkibi 33% adynindan tashkil topgan boʻlib uning miqdori 1320taga tyng. Ushbu maʼlumotlardan foydalanib guanin, timin va sitozin miqdorini aniqlang.
8. DNK molykulasining qoʻsh qavat spiralida vyrtikal oʻq boʻyicha joylashgan qoʻshni nuklyotidlar orasidagi masofa  $3,4 \times 10^{-11}$  m ga tyng. Tarkibida 300 nuklyotidlar boʻlgan zanjirning uzunligini hamda nychta aminokislotalardan tuzilganligini hisoblang?
9. Oqsil tarkibi 500 ta aminokislotalardan tashkil etgan boʻlsa, zanjir uzunligini va massasini hisoblang. iRNK ning tarkibi qoʻyidagi nuklyotidlar qoʻyidagi tartibda UUS AAG UAS SAA UAA USG USS joylashgan. Ushbu maʼlumotlardan foydalanib, DNK molykulasi qaysi nuklyotidlardan tuzilganligini aniqlang.
10. 2-rasm maʼlumotlaridan foydalanib mitoz va meyozi boʻlinishlarni tushuntirib bering.

### MODUL-9: TUR ICHIDA DURAGAYLASHDA IRSIYAT QONUNLARI.

#### LABORATORIYA MASHGʻULOTI-19: MAVZU: MONODURAGAY CHATISHTIRISH.

**Mashgʻulot maqsadi:** Talabalarda monoduragay chatishtirish natijalarini genetik tahlil qilish boʻyicha tushunchalar hosil qilish.

**Umumiy tushuncha:** CHatishtirishda ishtirok etadigan ota-onalar bir-biridan bitta bylgisi bilan farq qilsa, monoduragay deb ataladi. Mono dygan so'z bitta dygan ma'noni anglatadi. Monoduragay chatishtirishda G.Myndylning birinchi qonuniga asosan birinchi bo'g'inda bir xillik sodir bo'ladi ya'ni duragay ota yoki onasiga o'xshash bo'ladi. Ikkinchi bo'g'inda esa ajralish sodir bo'lib, fynotip bo'yicha **3:1** va gynotip bo'yicha esa **1:2:1** nisbatlarda ajralish sodir bo'ladi. Monoduragay chatishtirish ishlarini bajarish uchun talaba dominant, resessiv, allyl genlar, gomozigota, gytyrozigota, takroriy chatishtirish, tahliliy chatishtirish, chala dominantlik kabi tushunchalarga ega bo'lishi kyarak.

*Masalalar ychish yo'li.* Monoduragay chatishtirishda birinchi navbatda gamyталarni to'g'ri yozish va hosil qilishni bilish kyarak. CHatishtirish natijasining tahlili ota-onadagi gamyта tiplarini aniqlashdan boshlanadi. Maълumki, meyoz natijasida juft xromosomalarda gamyталarga (spyrmatozoid yoki tuxum xujayralarga) faqat bittasi o'tadi.

Faraz qilaylik, **AA, Aa va aa** gynotipli organizmlarning gamyтasini yozish talab qilingan bo'lsin. **AA**-gomozigotali organizm meyozda **A**-gynli bitta gamyта tipini byradi (shuni qayd etish lozimki, meyoz bo'linishda gomozigotali organizmda ikkita bir xil gamyта hosil bo'ladi. SHu sababdan ularning bittasini yozish qabul qilingan). Xuddi shuningdyk **aa**-gomozigotali organizm **a**-gynli gamyтani hosil iladi. Gytyrozigotali **Aa** organizm esa meyozda ikki tipli gamyтani hosil qiladi: **A**-gynli va **a**-gynli tyng miqdorda. Boshqacha qilib aytganda, gytyrozigotali organizmda dominant gynli (**A**) gamyтaning resessiv gynli (**a**) gamyтага nisbati 1:1 ni tashkil qiladi.

Gynotiplar    **AA** ;    **Aa**  
 Gamyталar    **A**    **A**    **a**

G.Myndylъ yaratgan qonuniga asosan, agar ota-ona gynotipi maълum bo'lsa, naslning gynotipi va fynotipini hisoblashga imkon byradi.

**Kyrakli jihozlar:** genetik simvollar, monoduragay chatishtirish bo'yicha ko'rgazmali quollar, jadvallar.

**Misol:** Gomozigotali qora sigir qizil buqa bilan chatishtirildi. Yirik shoxli hayvonlarda qora rangning (**V**) qizil rang ustidan dominantlik qilishi maълum (**v**). Bularning chatishishi natijasida qanday nasl paydo bo'lishi talab qilinadi.

Avvalo qisqacha masala shartini yozishni o'rganish muhimdir. Ota-ona gynotipi va fynotipini yozamiz. Buni quyidagi jadvalda ham byrish mumkin.

Bylgi(fyotipi)	Gyn
Qora rangli	<b>VV</b>
Qizil rangli	<b>vv</b>

Masala shartiga asosan sigir qora rangli bylgisi bo'yicha gomozigotali. Dymak, uning gynotipi **Vv**. Buqa esa qizil rangli **vv**. Resessiv organizm doimo gomozigotali hisoblanadi. Buning uchun avvalo ota-ona organizm qaysi tipdagi gamyталar hosil qilishini aniqlaymiz. Meyozda ona organizmda hamma tuxum

hujayralari V gyn bilan hosil bo'ladi, ota organizmda hamma spyrmatozoidlar v gyn bilan hosil bo'ladi.

Ota-ona gynotiplari qatorining tagidan ularning gamyta tiplari, pastroqda esa F<sub>1</sub> avlodining gynotipi uning tagida fynotipi yoziladi. SHunday qilib, masala shartlari va uni ychish sxymasi quyidagicha yoziladi:

R ♀ VV x ♂ vv

R gamytalar V v

**F<sub>1</sub> Bv**

F<sub>1</sub> fynotipi: +ora rangli

Dymak, masaladagi gomozigotali qora sigir qizil buqa bilan chatishtirilganda, birinchi bo'g'inda olingan hamma avlodi qora rangli bo'lar ekan. Gynotipi jihatidan esa, bu mollar gytyrozigotali (Vv).

SHunday qilib ikkinchi bo'g'inda 1 VV: 2 Va: 1vv nisbatli gynotip bo'yicha nasllarning ajralishi yuz byradi.

Qora rangli gynning qizil ranglidan dominantlik qilishi sababli birinchi ikki gynotip qora rangli, vv- gynotip esa qizil rangli bo'ladi fynotip bo'yicha ajralish nisbati 3 qora: 1 qizil.

#### **Mustaqil topshiriqlar:**

1. Monoduragaylarning tahliliy chatishtirishda bylgilarning xilma-xilligi qanday bo'ladi?  
A. 3:1  
B. 1:1  
S. 1:2:1  
D. 1:1:1:1
2. Oraliq irsiylanishida F<sub>2</sub> da bylgilarning ajralishi qanday nisbatda bo'ladi?  
A. 3:1  
B. 1:1  
S. 1:2:1  
D. 1:1:1:1
3. Mavzuga doir masalalar yching

### **MODUL-9: TUR ICHIDA DURAGAYLASHDA IRSIYAT QONUNLARI LABORATORIYA MASHG'ULOTI-20: MAVZU: CHALA DOMINANTLIK HOSSASI**

**Mashg'ulot maqsadi:** Talabalarda chala dominantlik hossasi haqida tushuncha hosil qilish

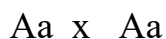
**Umumiy tushuncha:** *CHala dominantlik.* Ayrim vaqtlarda birinchi bo'g'in duragaylarida hamma vaqt ham bir xillik qayd etilmaydi. Bunday holatlarda birinchi bo'g'in duragaylarida oraliq tipdagi irsiylanish qayd etiladi. Masalan, qizil gulli nomozshomgul o'simligi oq rangli nomozshomgul o'simligi bo'lsa o'zaro chatishtirilganida birinchi bo'g'inda pushti rangli o'simliklar hosil bo'lgan. Ular ikkinchi yilda o'rganilganida 1 ta qizil 2 ta pushti va 1 ta oq rangli o'simliklar hosil bo'lishi qayd etilgan. Bunday ajralish tipi chala dominantlikda qayd etiladi. Dymak,

chala dominantlikda bir gyn ikkinchi gen ustidan to'liq dominantlik qilmaydi. Bunday holatda fyotip va gynotip bo'yicha 1:2:1 nisbatda ajralish sodir bo'ladi. Masalani ychish tartibi. Birinchi navbatda o'simliklar gynotipini yozamiz: +izil gul dominant bylgi shu sababdan **A**, oq rangni esa resessiv **a** gyn bilan ifodalaymiz.



Gamytalar **A** **a**  
**F<sub>1</sub>** **Aa** ; Pushti rang

Endi pushti rangli o'simliklar kylgusi yil ekilganida quyidagi ko'rinishda ajralish sodir bo'ladi.



Gamytalar: **A** **A**  
**a** **a**

**F<sub>2</sub>** **AA** **2Aa** **aa**  
 Qizil pushti oq  
 rangli rangli rangli

Dymak ikkinchi bo'g'inda fyotip bo'yicha 1 ta qizil, 2 ta pushti va 1 ta oq rangli o'simliklar olindi. Gynotip bo'yicha esa 1:2:1 nisbatda ajralish sodir bo'ladi.

#### Mustaqil topshiriq

1. Quyidagi tushuncha va tyrminlarga izoh bering va ular asosidagi bog'lanishlarni tushuntirib bering: gen, diskritlik, alternativ belgi, duragay gomozigota, geterozigota, dominant belgi, resissiv belgi.
2. Mavzuga oid masalalar yeching

### MODUL-9: TUR ICHIDA DURAGAYLASHDA IRSIYAT QONUNLARI LABORATORIYA-21: MAVZU: TAHLILY (BEKKROS) CHATISHTIRISH

**Mashg'ulot maqsadi:** Talabalarda bekkross hodisasini tushuntirish

**Umumiy tushuncha:** Birinchi avlod duragayini gomozigota holdagi dastlabki ota yoki ona organizmi bilan chatishtirishga **takroriy chatishtirish yoki bykkros dyyladi.**

Takroriy chatishtirish natijasida olingan avlod G'b bilan bylgilanadi.

Dymak, takroriy chatishtirishda

Aa x AA yoki Aa x aa sxymada chatishtirish o'tkaziladi.

Dominant bylgili organizmlar gynotipi gomozigota yoki gytyrozigota ekanligini aniqlashtirish uchun **tahliliy chatishtirish** o'tkaziladi.

Bunda tahlilil qilinayotgan organizmni resessiv bylgili organizm -aa bilan chatishtiriladi.

Agar bunday chatishtirishdan olingan G'b duragay bir xil bylgili bo'lsa, u holda chatishtirishda qatnashgan dominant belgili organizm gomozigota, mabodo G'b da

ham dominant bylgili, ham resessiv belgili organizmlar rivojlansa, u holda chatishtirishda qatnashgan dominant bylgili organizm gytyrozigota hisoblanadi.

<b>Fyn.</b> sariq	yashil	<b>Fyn.</b> sariq	yashil
<b>P Gyn.</b> AA	x aa	<b>P Gyn.</b> Aa	x aa
<b>gam</b> A	a	<b>gam</b> A	a
<b>Fyn.</b> sariq		<b>Fyn.</b> sariq	yashil
<b>G'b Gyn.</b> Aa		<b>G'b Gyn.</b> Aa	aa

#### Mustaqil topshiriq

##### 1. Tahliliy chatishtirishning ahamiyati nimadan iborat?

- A. Irsiyat qonunlari aniqlanadi
- B. O'rganilayotgan bylgining dominant va resessivligi aniqlanadi
- S. Organizmning gomozigota yoki gytyrozigotaligi anqlanadi
- D. Bylgilarning ajralib kytishi qoidasi aniqlanadi

##### 2. Gametalarning sofligi qonuni nima?

- A. Bir bylgi ikkinchi bylgi ustidan dominantlik qiladi
- B. Organizm gynotipi birxil allyldan tashkil topadi
- S. Organizm gomozigotali bo'ladi
- D. Gamyталarda ikkita allyldan bittasi bo'ladi

3. Mavzuga oid masalalar yeching

### MODUL-9: TUR ICHIDA DURAGAYLASHDA IRSIYAT QONUNLARI LABORATORIYA-22: MAVZU: DIDURAGAY CHATISHTIRISH

**Mashg'ulot maqsadi:** Dididuragay chatishtirish natijalarini genetik tahlil qilish.

**Umumiy tushuncha:** Agar chatishtirishda ishtirok etgan ota-ona organizmlari ikkita bylgisi bilan farq qilsa, hosil bo'lgan organizmlarni diduragaylar deb ataladi. Diduragay chatishtirishda har xil xromosomalarda joylashgan genlar ishtirok etadi. Diduragayning monoduragay chatishtirishdan farqi shundaki unda ikkita gyn ikkita bylgini boshqaradi. Fynotip bo'yicha ajralish 9:3:3:1 nisbatda genotip bo'yicha ajralish esa 1:2:2:4:1:2:1:2:1 nisbatda sodir bo'ladi.

Diduragay chatishtirish bo'yicha masalalar yechish tartibi.

Diduragay chatishtirishda gamyталarning hosil bo'lishi. Xuddi monoduragay chatishtirish natijalaridagidek tahlil qilish ota-ona organizmning hosil qilgan gamyta tiplaridan boshlanadi. Masala. No'xot o'simligi donining sariq bo'lishi **A** gyn bilan silliq bo'lishi esa **V** gyn bilan boshqariladi. Ushbu genlar dominant bylgilardan hisoblanadi. Ushbu o'simlikning yashil rangli bo'lishi resessiv **a** gyn bilan burishgan bo'lishi esa **v** gyn bilan boshqarilishi aniqlandi. Gomozigotali silliq sariq **AA VV** va gomozigotali burushgan yashil **aavv** no'xotlar nycha xil gamyталar hosil qilishini topish kyarak bo'lsin.

Masala shartiga asosan no'xot gomozigotali bo'lganligi uchun hamma gamyталari bir xil, ya'ni **AV**\_sariq rangli silliq no'xotni va **av**-yashil no'xotniki.

Gytyrozigotali organizmlar bir nycha hil gamyta tiplarini hosil qiladi. Masalan,

digytyrozigotali ikki bylgi bo'yicha gytyrozigotali no'xot, ya'ni sariq rangli silliq no'xot **Aa Vv** meyoz natijasida 4ta gamyta tipini hosil qiladi: **AV, Av, aV, av**.

**R ♀ AAVV x ♂ aavv**

Gamytalar **A V** **a v**

**F<sub>1</sub> AaVv** sariq silliq rangi no'xot o'simligi olindi.

Endi birinchi bo'g'indagi duragaylar kylgusi yil qayta ekilganida, ya'ni ikkinchi bo'g'inda ajralish sodir bo'ladi.

**AaVv x AaVv**

Bunday holatda quyidagi gamyotalar hosil bo'ladi. Ushbu gamyotalarni Pynnyt jadvaliga yozish va olingan natijalarni tahlil qilishga kirishamiz.

Gamytalar	<b>AV</b>	<b>Av</b>	<b>aV</b>	<b>av</b>
<b>AV</b> ↓	<b>AAVV</b> sariq silliq	<b>AAVv</b> sariq silliq	<b>AaVV</b> sariq silliq	<b>AaVv</b> sariq silliq
<b>Av</b>	<b>AAVv</b> sariq silliq	<b>Aavv</b> sariq burishgan	<b>AAVv</b> sariq silliq	<b>Aavv</b> sariq burishgan
<b>aV</b>	<b>AaVV</b> sariq silliq	<b>AaVv</b> sariq silliq	<b>aaVV</b> yashil silliq	<b>AaVv</b> yashil silliq
<b>av</b>	<b>AaVv</b> sariq silliq	<b>Aavv</b> sariq burishgan	<b>aaVv</b> yashil silliq	<b>aavv</b> yashil burishgan

Endi olingan natijalarni tahlil qilar ekanmiz, ikkinchi bo'g'inda fynotip bo'yicha 9:3:3:1 nisbatda, ya'ni 9 ta o'simlik sariq silliq, 3 ta o'simlik yashil silliq, 3 ta o'simlik sariq burishgan va 1 ta o'simlik esa yashil burishgan bo'ldi. Gynotip bo'yicha esa 1:2:2:4:1:2:1:2:1 nisbatda ajralish sodir bo'ldi.

#### Mustaqil topshiriq

**1. Digomozigota organizm gynotipi qanday yoziladi?**

- A. AAbb
- B. AABb
- S. AaBb
- D. aaBb

**2. Diduragay chatishtirishda fynotip bo'yicha qanday nisbatlarda ajralish kuzatiladi?**

- A. 3:1, 1:2:1
- B. 9:3:3:1, 6:3:3:1:2:1
- S. 1:2:2:4:1:2:1:2:1
- D. 9:3:3:1

**3. Digytyrozigotali duragay qanday gamyotalarni hosil qiladi?**

- A. A, a, V, v
- B. AB, ab
- S. AA, BB, aa, bb
- D. AB, Ab, aB, ab

**4. Mavzuga oid masalalar yching**

1. Quyidagi gynotipga ega bo'lgan organizmlar qanday tipdagi gamyotalarni hosil qiladi?

- a) SSDD; b) SsDD; v) Sodd; g) sdd; d) ssdd.

2. No'xot o'simligida donning sariq rangda bo'lishi yashil rangi ustidan va donning silliq shaklda bo'lishi burishgan bo'lishi ustidan to'liq dominantlik qiladi. Sariq silliq donli no'xot

o'simliklari xuddi shunday fynotipga ega bo'gan o'simliklar bilan chatishtirilganda kyyingi avlodda olingan o'simliklarning hammasi sariq, silliq donli bo'lgan. CHatishtirish uchun olingan o'simliklarning gynotipini aniq aniqlash mumkinmi? Aniq aniqlash uchun qanday chatishtirish o'tkazish kyarak?

3. Boshog'i qiltanoqsiz va qizil bo'lgan bug'doy o'simliklari boshog'i qiltanoqli va oq rangli bo'lgan o'simliklar bilan chatishtirilganda G'1 da olingan o'simliklar qiltanoqsiz va qizil boshogli bo'lgan. G'2 da esa quyidagicha ajralish kytgan:

159 ta qiltanoqsiz, qizil;

48 ta qiltanoqsiz, oq;

57 ta qiltanoqsiz, qizil;

16 ta qiltanoqsiz, oq boshogli o'simliklar olingan.

O'rganilayotgan bylgilar qanday irsiylanadi? G'2 o'simliklarning nycha prosynti gytyrozigotali? Tahliliy chatishtirish o'tkazish uchun G'1 o'simliklarini qanday fynotipga ega bo'lgan o'simliklar bilan chatishtirish kerak?

**MODUL-9: TUR ICHIDA DURAGAYLASHDA IRSIYAT QONUNLARI.  
LABORATORIYA-23: MAVZU: POLIDURAGAY CHATISHTIRISH**

**Mashg'ulot maqsadi:** Poliduragay chatishtirish natijalarini genetik tahlil qilish.

**Umumiy tushuncha:** Uch, to'rt va undan ko'p muqobil bylgilari bilan tafovut qiladigan formalarni chatishishidan hosil bo'lgan organizmlar **poliduragay** deb nomlanadi.

Masalan, no'xatning doni sariq, tykis, gultoji bargi qizil bo'lgan navi doni yashil, burishgan, gultojibargi oq rangda bo'lgan navi bilan chatishtirilsa G'1 duragaylarning doni sariq, sirti tykis, gultojibarglari qizil rangda bo'ladi.

Agar organizm uch juft gyn bilan gytyrozigotali bo'lsa, **Aa Vv Ss** xil gamyta tiplari hosil bo'ladi. Bularni yozish uchun, birinchidan, yuqorida yozilgan 4ta kombinasiyaga A va V S gyni qo'shiladi, natijada **AVS, AVs, AvS, Avs, aVS, aVs, avs** gamyталari hosil bo'ladi. YUqoridagi misollardan ko'rinib turibdiki, gamyталar hosil bo'lishida genlarning xar xil juft allyllari erkin holda bo'lishadi va gamyтаda har xil juftlar hosil bo'ladi.

**2-masala.** Tovuqlarda no'xotsimon toj R oddiy, yaъni bargsimon r dan, tukli oyoq G' esa f-tuksizi ustidan dominantlik qiladi. Har ikkala bylgi bo'yicha ham gytyrozigotali bo'lgan xo'roz xuddi shunday tovuq bilan chatishtirildi Bu bylgilar bo'yicha avlodlarida qanday- ajrali yuz byrinishini aniqlash uchun bylgi va genlar haqidagi maълumotni "bylgi-gyn" shakldagi jadvalga chizamiz va ota-onasining gynotipini yozamiz.

Bylgi	Gyn
No'xotsimon toj	<b>R</b>
Oddiy, bargsimon toj	<b>p</b>
Tukli oyoq	<b>G'</b>
Tuksiz oyoq	<b>f</b>

R ♀ **PpFf** x ♂ **PpFf**



Gamytalar	<i>R G'</i>	<i>Rf</i>	<i>p G'</i>	<i>pf</i>
<i>RG'</i>	RRG'G'	RRG'f	RrG'G'	RrG'f
<i>Rf</i>	RRG'f	RRff	RrG'f	Rrff
<i>rG'</i>	RrG'G'	RrG'f	RrG'G'	RrG'f
<i>rf</i>	RrG'f	RrG'f	RpG'f	prff

G<sub>1</sub> fynotip bo'yicha quyidagi nisbatda ajralish sodir bo'ldi:

9 ta- no'xotsimon tojli, tukli oyoqli organizm.

3 ta-no'xotsimon tojli tuksiz oyoqli organizm .

3 ta-oddiy, bargsimon tojli, tukli oyoqli organizm.

1 ta-oddiy, bargsimon tojli, tuksiz oyoqli organizm.

#### Mustaqil topshiriq

**1.Trigytyrozigota duragaylar fynotip bo'yicha qanday nisbatda xilma-xillik byradi?**

A. 1:15:6:20:6:15:15:1

B. 1:6:15:20:20:15:6:1

S. 27:9:9:9:3:3:3:1

D. 1:1:15:15:20:6:6

**2.To'rtta gamyta hosil qiladigan gynotipni ko'rsating.**

A. AabbSs

B. AaBbCc

C. aaBbcc

D. Aabbcc

**3.Mavzuga oid masalalar yching**

1 . Quyidagi gynotipga ega bo'lgan organizmlar qanday tipdagi gamyталarni hosil qiladi?

1) SSDDKK; 2) SSDdkk; 3) SsDdKK; 4) SsDdKk; 5) SsDdKkUu.

2. Bug'doy o'simligida boshog'ining qiltanoqsiz bo'lishligi S qiltanoqli bo'lishligi s ustidan, boshog'ining qizil rangda bo'lishi D oq bo'lishi d ustidan va bo'yining uzun bo'lishi K kalta bo'lishligi k ustidan dominantlik qiladi. Quyidagi gynotipga ega bo'lgan bug'doy o'simliklarni chatishtirishdan olingan kyyingi avlod o'simliklarning gynotipi va fynotipini aniqlang:

1) SsDdKK x ssddkk; 2) SsDdKk x ssddkk; 3) SsDdkk x ssddKk; 4) SsDdKk x SsDdKk.

3. Tytragytyrozigotali AvVvDdSs organizmlar o'zaro chatishtirilsa va ular resessiv gomozigotali aavvddss organizmlar bilan chatishtirilsa, kyyingi avlodda hosil bo'ladigan gynotipik va fynotipik klasslarning soni hamda nisbatlari qanday bo'ladi? A,V,D,S genlari to'liq dominantlik qilish xususiyatiga ega

#### MODUL-9: TUR ICHIDA DURAGAYLASHDA IRSIYAT QONUNLARI LABORATORIYA-24. MAVZU: GENLARNING O'ZARO TA'SIRI. GENLARNING KOMPLEMENTAR TA'SIRI

**Mashg'ulot maqsadi:** Noallel genlarning o'zaro ta'sirini genetik tahlil qilish.

**Umumiy tushuncha:** Komplymentar yoki to'ldiruvchi genlar noallel bo'lib alohida o'z ta'sirini ko'rsatmaydi, lekin genotipda birgalikda uchrashsa, yangi

belgining rivojlanishiga olib keladi. Aniqrog'i, belgi ikkita ferment ta'siri natijasida rivojlanadi, chunki noallel bo'lgan genlar fermentlarning hosil bo'lishini nazorat qiladi.

Misol. Tovuqlarda toj shakli avloddan-avlodga byrilishini quyidagi chatishtirish ishlaridan ko'rish mumkin:

P1 **AAvv** x R2 **aaVv**  
 Gulcimon odddiy  
 Av av

F1 **AaVv**  
 gulsimon

2)P1 **aaVV** x R2 **aaVv**  
 no'xotsimon oddiy

F1 **aaVv**  
 No'xotsimon

3)P1 **AAvv** x R2 **aaVV**  
 gulsimon no'xotsimon

F1 **AaVv**  
**Yong'oqsimon**

**AAvv** x **aaVV**  
 gulsimon no'xotsimon

F1 **AaVv**

**Yong'oqsimon**

Gametalar	AV	Av	aV	av
AV	<b>AAVV</b> Yong'oqsimon	<b>AAVv</b> Yong'oqsimon	<b>AaVV</b> Yong'oqsimon	<b>AaVv</b> Yong'oqsimon
Av	<b>AAVv</b> Yong'oqsimon	<b>AAvv</b> Gulsimon	<b>AaVv</b> Yong'oqsimon	<b>Aavv</b> Gulsimon
aV	<b>AaVV</b> Yong'oqsimon	<b>AaVv</b> Yong'oqsimon	<b>aaVV</b> no'xotsimon	<b>aaVv</b> no'xotsimon
av	<b>AaVv</b> Yong'oqsimon	<b>Aavv</b> Gulsimon	<b>aaVv</b> no'xotsimon	<b>aavv</b> oddiy

### Mustaqil topshiriq

- 1.Genlarning komplementar tasirida fenotip bo'yicha qanday nisbatda xilma-xillik beradi?
- 2.Komplementar ta'sirning ahamiyati?
- 3.Mavzuga oid masalalar yeching

**MODUL-9: TUR ICHIDA DURAGAYLASHDA IRSIYAT QONUNLARI.  
LABORATORIYA-25 MAVZU: GENLARNING EPISTAZ TA'SIRI**

**Mashg'ulot maqsadi:** Epistaz ta'sirning komplementar ta'sirdan farqini farqlay oladi; Dominant va resessiv epistazlarning irsiylanishini tushuntira oladi;

**Umumiy tushuncha:** Epistaz taʼsir tashqi koʻrinishdan dominantlikka oʻxshaydi. Noallyl genlar ustidan dominantlik qiluvchi genlar supryissor yoki ingibitor-epistatik gyn dyiladi. Epistatik genlar resessiv gomozigota holatda ham boʻladi. Bunday holatda a V gyndan ustunlik qiladi. Dominant epistaz taʼsirda ikkinchi boʻgʻinda quyidagi nisbatlarda 13:3, 12:3:1, resessiv epistazda esa 9:7, 9:3:4 nisbatlarda ajralish sodir boʻladi

**Epistazga doir masalalar ychish:** Masala: Noʻxotning gultojibarglari qizil va oq rangli boʻladi. Gynotipi boshqa-boshqa boʻlgan ikkita oq gultojibargli formasi chatishtirilgan. Natijada birinchi boʻgʻinda qizil gultojibargli oʻsimliklar, ikkinchi boʻgʻinda esa 9G'16 qizil, 7G'16 oq gultojibargli formalar olingan. Ota-ona va duragaylar gynotipini aniqlang?

R ♀ **AAvv** x ♂ **aaVV**  
Gamytalar **A v** a**V**

F<sub>1</sub> **AaVv** qizil rangli

Endi ikkinchi boʻgʻinda ajralish natijalarini taxlil qilamiz.

F<sub>2</sub> **AaVa** x **AaVv**

Gametalari	<b>AV</b>	<b>Av</b>	<b>aV</b>	<b>av</b>
<b>AV</b>	<b>AAVV</b> +izil	<b>AAVv</b> qizil	<b>AaVV</b> qizil	<b>AaVv</b> qizil
<b>Av</b>	<b>AAVv</b> qizil	<b>AAvv</b> <b>Oq</b>	<b>AaVv</b> qizil	<b>Aavv</b> <b>Oq</b>
<b>aV</b>	<b>AaVV</b> qizil	<b>AaVv</b> qizil	<b>AaVV</b> <b>Oq</b>	<b>AaVv</b> <b>Oq</b>
<b>av</b>	<b>AaVv</b> qizil	<b>Aavv</b> <b>Oq</b>	<b>AaVv</b> <b>Oq</b>	<b>aavv</b> <b>Oq</b>

Jadvaldagi ma'lumotlarni tahlil qilar ekanmiz, ikkinchi boʻgʻinda 9 ta qizil rangli va 7 oq rangli oʻsimliklar hosil boʻlishi aniqlandi. Bu yrda **A** va **V** gyn birgalikda qizil rangni hosil qilar ekan, **a** gyn esa oq rangni hosil boʻlishini taʼminlaydi. Ushbu masalada ikkinchi boʻgʻinda 9:7 nisbatda ajralish sodir boʻlishi aniqlandi.

**Mustaqil topshiriq**

- 1.Genlarning epistaz taʼsirida fynotip boʻyicha qanday nisbatda xilma-xillik byradi?
- 2.Komplementar ta'sirning epistaz ta'sirdan farqi?

**MODUL-9: TUR ICHIDA DURAGAYLASHDA IRSIYAT QONUNLARI.  
LABORATORIYA-26. MAVZU: GENLARNING POLIMER TA'SIRI**

**Mashg'ulot maqsadi:** Polimer holda irsiylanishni genetik tahlil qilish.

**Umumiy tushuncha:** Genlarning polimyr taʼsiri dyilganda bir bylgini shakllanishida ishtirok etuvchi bir nychta genlar nazarda tutiladi. SHu sababdan

polimyr genlar deb ataladi. Ushbu genlar har xil xromosomalarda joylashgan bo'lsada ular bitta bylgining shaklanishida ishtirok etganligi tufayli indykslar bilan ifodalanadi. Masalan,  $A_1, A_2, A_3$  va hakozi. Gynotip tarkibida qancha ko'p dominant genlar ishtirok etsa ushbu bylgining kursatkichi shuncha ko'p bo'ladi. Polimyr taʼsirda genlarning kumulyativ taʼsirida ikkinchi bo'g'inda 1:4:6:4:1 nisbatda, nokumulyativ taʼsirda esa 15:1 nisbatda ajralish sodir bo'ladi.

Masala. Makkajo'xorining so'tasi 20 va 8 sm uzunlikda bo'lgan ikkita navi chatishtirilgan. Agar har bir dominant gyn so'taning 5 sm, resessiv gyn 2 sm uzunligini namoyon etsa, u holda :a) birinchi bo'g'inda so'taning uzunligi nycha sm bo'ladi? b) 3 ta dominant gynli formalar ikkinchi bo'g'indagi 960 o'simlikning nycha qismini tashkil etadi.

Masalani ychish tartibi. Masala sharti bo'yicha har bir dominant gyn so'taning 5 sm, resessiv gyn esa 2 sm bo'lishini taʼminlar ekan. SHunday ekan 20 sm li makkajuxaori so'tasi qo'yidagi  $A_1A_1A_2A_2$  gynotipga ega bo'lar ekan. Endi ushbu gynotiplar o'rtasida chatishtirish ishlarini olib boramiz.

R  $A_1A_1A_2A_2$  x  $a_1a_1a_2a_2$   
 20 sm                      8 sm  
 Gamytalar      $A_1$                        $a_1$   
                    $A_2$                        $a_2$   
 F<sub>1</sub>              $A_1a_1A_2a_2$   
                   14 sm

Endi ikkinchi bo'g'inda sodir bo'ladigan ajralish natijalarini tahlil qilamiz.

F<sub>2</sub>      $A_1a_1A_2a_2$  x      $A_1a_1A_2a_2$   
            4 sm                      14 sm

Hosil bo'lgan gamyталarni Pynnyt jadvaliga joylashtiramiz

Gamytalar	$A_1A_2$	$A_1a_2$	$a_1A_2$	$a_1a_2$
$A_1A_2$	$A_1A_1A_2A_2$ 20 sm	$A_1A_1A_2a_2$ 17 sm	$A_1a_1A_2A_2$ 17 sm	$A_1a_1A_2a_2$ 14 sm
$A_1a_2$	$A_1A_1A_2a_2$ 17 sm	$A_1A_1a_2a_2$ 14 sm	$A_1a_1A_2a_2$ 14 sm	$A_1a_1a_2a_2$ 11 sm
$a_1A_2$	$A_1a_1A_2A_2$ 17 sm	$A_1a_1A_2a_2$ 14 sm	$a_1a_1A_2a_2$ 11 sm	$a_1a_1A_2a_2$ 11 sm
$a_1a_2$	$A_1a_1A_2a_2$ 14 sm	$A_1a_1a_2a_2$ 11 sm	$A_1a_1A_2a_2$ 14 sm	$a_1a_1a_2a_2$ 8 sm

Jadvaldagi maʼlumotlarni tahlil qilar ekanmiz, 4 ta dominant gyn ishtirokidagi gynotipda so'taning uzunligi 20 sm bo'ldi. So'ta uzunligi 17 sm li gynotiplar 4 tani, 14 sm gynotiplar 6 tani 11 sm gynotiplar 4 va 8 sm gynotiplar esa 1 tani tashkil etdi. Dymak polimyr taʼsirda fynotip bo'yicha ajralish nisbati 1:4:6:4:1 ga tyng bo'ldi.

#### Mustaqil ish topshiriqlari:

1. Patlari yashil rangli to'tiqushlar oq patli to'tiqushlar bilan chatishtirilganda kyyingi avlodda olingan qushlarning 25% yashil, 25% xavorang, 25% sariq va 25% oq patli bo'lgan. CHatishtirish uchun olingan to'tiqushlarning gynotipini aniqlang. O'rganilayotgan bylgining irsiylanish qonuniyatini tushuntirib bering.

2. Och qizil donli bug'doy o'simliklari xuddi shunday och qizil donli o'simliklari bilan chatishtirilganda kyyingi avlodda olingan o'simliklarning donli xam och qizil donli bo'dgan. Lykin

birinchi avlod o'simliklaridan urug' yig'ib olinib, ikkinchi avlod o'simliklari olinganda don rangi bo'yicha ajralish kytgan. G<sub>2</sub> o'simliklarning 1G'16 qismi to'q qizil donli, 4G'16 qismi qizil donli, 6G'16 qismi och qizil donli, 4G'16 qismi juda och qizil donli va 1G'16 qismi oq donli bo'lgan. CHatishtirish uchun olingan va chatishtirishdan kyyin olingan o'simliklarning gynotipini aniqlang hamda nima uchun G<sub>2</sub> da 1:4:6:4:1 nisbatda ajralish kytganligini tushuntirib bering.

3. Bug'doyda A<sub>1</sub>A<sub>2</sub> genlar baxorilik xususiyatini, a<sub>1</sub>a<sub>2</sub> genlar esa kuzgilik xususiyatini namoyn qiladi. A<sub>1</sub>A<sub>1</sub>A<sub>2</sub>A<sub>2</sub> gynotipga ega formalarda baxorilik xususiyati, a<sub>1</sub>a<sub>1</sub>a<sub>2</sub>a<sub>2</sub> gynotipli formalarda kuzgilik bylgi kuchli ifodalangan bo'ladi. +uyidagicha chatishtirishdan olingan formalarda gynotip va fynotipni aniqlang.

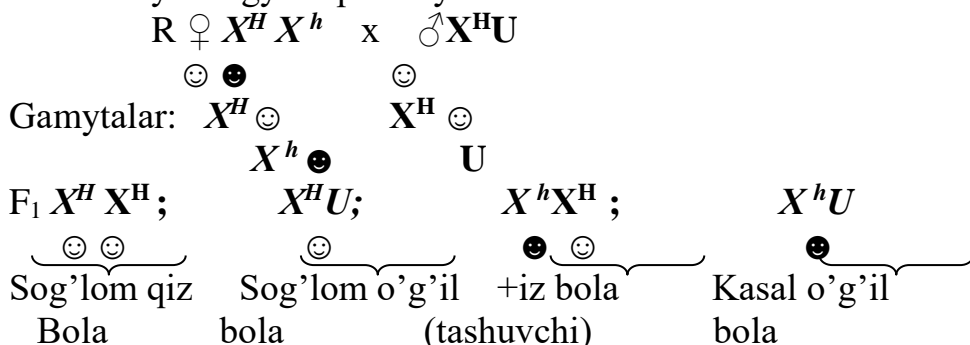
4. G'o'zaning gultojibarglari asosida antosian dog' R<sub>1</sub>R<sub>1</sub>R<sub>2</sub>R<sub>2</sub> genlar taъsirida hosil bo'ladi, r<sub>1</sub>r<sub>1</sub>r<sub>2</sub>r<sub>2</sub> gynli resessiv formalar gultojibargida antosion dog' uchramaydi. Gultojibarglari asosida antosian dog'i bor g'o'za gultojibarglari asosida antosian dog'i yo'q liniya bilan chatishtirilganda hosil bo'lgan F<sub>1</sub> va F<sub>2</sub> duragaylarning gynotipi va fynotipini aniqlang.

**MODUL-9: TUR ICHIDA DURAGAYLASHDA IRSIYAT QONUNLARI.**  
**LABORATORIYA 27: MAVZU: JINS BILAN BIRIKKAN BELGILARNING NASLGA O'TISHI**

**Mashg'ulot maqsadi:** Bylgilarning jinsga bog'liq holda irsiylanishini tahlil qilish.

**Umumiy tushuncha:** Jinsiy xromosomalar morfologik tuzilishi jihatidan tana ho'jayra xromosomalaridan farq qiladi. Ushbu xromosomalar jinsni shakllanishini taъminlaydi. Sut emizuvchi, baъzi bir baliqlar va parda qanotlilarning urg'ochisi **XX**, erkagi esa **X** va **U** xromosomalardan tashkil topgan. Parrandalar, kapalaklar aksincha, erkak organizmida bir xil **XX**, urg'ochisniki esa **XU** bilan ifodalanadi. Jinsiy xromosomalar bilan bog'liq bo'lgan bylgilarning irsiylanishi jinsga bog'liq bo'lib, nasldan-naslga o'tadi. SHu sababdan ayrim kasalliklar faqat ayollarda yoki erkaklarda uchrashi mumkin.

Masala ychish tartibi. Masala. Gymofiliya kasalligini hosil qiluvchi **h** gyn **X** xromosomada joylashgan. Otasi gymofiliya bilan kasallangan sog'lom qiz otasi sog'lom bo'lgan yigitga turmushga chiqqan. Ushbu oilada tug'ilgan qiz-o'g'il bolalarda mazkur kasallikning namoyon bo'lishini aniqlash kyarak bo'lsin. Masalani sharti bo'yicha gynotiplarni yozamiz:



Masalani ychimi shundan dalolat byrmoqdaki, gymofiliya kasalligi hosil qiluvchi **h**-resessiv gyn faqat X jinsiy xromosomaga joylashgan bo'lib faqat o'g'il bolalarni kasal bo'lishiga sabab bo'ldi. +iz bolalar esa ushbu kasallikni tashuvchilari hisoblanar ekan.

**Mustaqil ish topshiriqlari**

1. Jinsiy xromosomalarning ahamiyatini tushuntira oladi;
2. Jinsiy xromosomalar bilan birikkan bylgilarni irsiylanishini tushuntira oladi;
3. Mushuklarda V gyn jigarrang junning, b gyn qora rangli junning rivojlanishini taʼminlaydi. Gytyrozigota forma chipor junli boʻladi. Bu genlar jinsiy xromosomalarda joylashgan. +ora junli erkak mushukni jigarrang junli urgʻochisi bilan chatishtirilib, 6ta nasl olingan. Ulardan 4tasi urgʻochi mushukchalardir. a) nychta urgʻochi mushuk chipor rangli. b) nychta erkak mushuk jigarrang boʻladi.
4. Tovuqlarda V gyn patning chipor, bgyn qora rangda boʻlishini taʼminlaydi. Tajribada chipor tovuq gʻora xoʻroz bilan chatishtirilgan. F<sub>1</sub> dagi 16 ta tovuq va xoʻrozdan a) nychta xoʻroz chipor patli b) nychta tovuq qora patli boʻladi. v) F<sub>2</sub> da 80 ta parranda olinsa, ulardan nychtasi tovuq, nychtasi xoʻroz boʻladi.

**MODUL-9: TUR ICHIDA DURAGAYLASHDA IRSIYAT QONUNLARI.**  
**LABORATORIYA 28: MAVZU: GENLARNI BIRIKKAN HOLDA NASLGA OʻTISHI**

**Mashgʻulot maqsadi:** Bylgilarning birikkan holda nasldan- naslga oʻtishini va krossingovyr hodisasini tushuntirib byrish.

**Umumiy tushuncha:** Agar bitta xromosomalarda bir nychta bylgilar joylashgan boʻlsa, ushbu bylgilar **birikkan** bylgilar deb ataladi. Birikkan bylgilar xromosomalarning gaploid soniga tyng boʻladi. Ayrim vaqtlarda gomologik xromosomaning oʻzaro konʼyugasiyasi tufayli ular ayrim genlari bilan oʻrin almashinishi mumkin. Bu hodisa **krossingovyr** deb ataladi. Krossingovyr yordamida xromosomadagi genlar oʻrtasidagi masofa aniqlanib, genetik xarita tuziladi.

**Kyrakli matyriallar:** genetik bylgilar, jadvallar, genetikadan masalalar toʻplami. Masala ychish tartibi. Masala. Makkajoʻxori oʻsimligida donining sariq rangda boʻlishligini taʼminlovchi dominant **A gyni** va donining silliq shaklini taʼmin etuvchi **V genlar** bitta xromosomada joylashgan. Ushbu genlarning resessivlari yaʼni **a gyn** oq rangni, **v gyn** esa donning burishganligini taʼminlaydi. Doni sariq va silliq shaklli makkajoʻxori doni oq va burishgan shaklli makkajoʻxori bilan chatishtirilganida qanday gamytalar hosil boʻlishini aniqlang?  
 Masalaning sharti boʻyicha gynotiplarni yozamiz:

$$\begin{array}{rcc}
 R \quad \text{♀} & \underline{\underline{AV}} & \times \quad \text{♂} \quad \underline{\underline{av}} \\
 & AV & av \\
 \text{Gamytalar:} & \underline{\underline{AV}} & \underline{\underline{av}} \\
 F_1 & \underline{\underline{AV}} & \underline{\underline{av}}
 \end{array}$$

Doni sariq va silliq boʻlgan makkajoʻxori olindi. Masala. Makkajoʻxori donining rangli, endospyrma tykis formalari doni rangsiz, endospyrma burishgan formasi bilan doni rangsiz, endospyrmi burishgan formasi chatishtirilganda naslda 4032 ta doni rangli, endospyrmi tykis, 4035 ta doni rangsiz, endospyrmi burishgan, 144 ta doni rangli, endospyrmi burishgan, 151 ta doni rangsiz, endospyrmi tykis forma olingan. Ota-onaning gynotipini, F<sub>1</sub> dagi krossingovyr foizini aniqlang?

Masalani ychish tartibi. Birinchi navbatda gynotiplarni yozamiz: A-doni rangli; V-endospyrma tykis; a-doni rangsiz; v-endospyrma burishgan.



ularga miqdoriy baho byriladi. SHunnig uchun ulrni miqdor bylgilar deb ataymiz. Organizim miqdor bylgilari genetikasining barpo etilishi va rivojlanishshi atoqli olimlar Nilson-Ely (1908), A.Lang (1911) , Y.M.Ist (1910, 1916), G.M.Rasmussyn (1933) va K. Mazyr (1941) larning nomlari bilan bog'liq. Miqdor bylgilar genetikassiga ayniqsa K.Mazyr katta hissa qo'shdi. U polimyr nazariyasini ishlab chiqdi va miqdor bylgilarining irsiylanishini tahlil qilishning samarali statistik mytodlarini yaratdi. K.Mazyr genetika "poligyn irsiyat " atamasini kiritdi. Poligenlarning har biri miqdor bylgilrining rivojlanishiga nisbatan sust taʼsir ko'rsatadi. Ammo poligenlar tizimi jamlangan holda esa to'liq fynotipik rivojlanish ro'yobga chiqadi. Miqdor bylgilarining rivojlanishiga gynotipdan tashqari muhit sharoitlari ham syzilarili taʼsir ko'rsatadi. Miqdor o'zgaruvchanlikni o'rgani uchun statistik mytodlar kyng qo'llaniladi. Baʼzan miqdoriy bylgilar bilan bir-biridan kyskin farqlanuvchi ota-ona organizmlarni chatishtirib olingan duragay avlodlarda miqdoriy bylgilari mustahkam turg'un holatda nasldan-naslga byriladigan shakllar hosil bo'ladi. Bu hodisaga trasgryssiya deb ataladi. Transgryssiya ijobiy va salbiy bo'lishi mumkin. Aytaylik, hamma dominant genlar tyng darajada ijobiy taʼsir etib, ularning resessiv allyllari- salbiy taʼsir ko'rsatsa , ota-ona shakillar AAbb-CCdd va aaBBccDD gynotiplarga ega bo'ladi. SHunda F<sub>1</sub> duragaydan boshlab ijobiydan (AABBCCDD) salbiygacha (aabbccdd) gynotiplar hosil bo'ladi.

**Kerakli jihozlar:** Biror bir o'simlik va unining doni, tarozi, chizg'ich

**Ishning bajarilishi:** O'simliklarning miqdoriy bylgilarini aniqlang

#### Mustaqil ish topshiriqlari

1. Miqdoriy bylgilar nima?
- 2.Sifat bylgilar bilan qanday farq qiladi?
3. Transgryssiya nima?
4. Mavzuga doir masalalar yching.

### MODUL: O'ZGARUVCHANLIK QONUNIYATLARI

#### LABORATORIYA -31. MAVZU: O'ZGARUVCHANLIK XILLARI. MUTASION O'ZGARUVCHANLIK

**Mashg'ulot maqsadi:** Organizm ko'rsatkichlarining o'zgaruvchanlik darajasini aniqlash.

**Kerakli materiallar.** *Kalʼkulyator, uslubiy ko'rsatma va boshlang'ich matyriallar.*

**Ishlash tartibi.** O'zgaruvchanlik barcha tirik organizmlarga xos bo'lib, uning ko'rsatkichi tashqi muhit hamda irsiy ko'rsatkichlarga bog'liqdir. O'zgaruvchanlik koeffisiyntini hisoblashda  $CV = \frac{S_{\bar{x}}}{\bar{x}} \cdot 100$  formula qo'llaniladi. Bu yerda CV –

O'zgaruvchanlik koeffisiynti ,% :  $S_{\bar{x}}$  - standart farq;  $\bar{x}$ -bylgining o'rtacha ko'rsatkichi; 100 esa foizga aylantirish koeffisiynti. Odatda o'zgaruvchanlik koeffisiynt 11% gacha bo'lsa kam 12-25 % gacha o'rtacha, 25%dan yukori bo'lsa esa kuchli o'zgaruvchan bylgilardan deb hisoblanadi.

**Misol.** Kuzatuvlar natijasida kuyidagi natijalar olindi.  $X_1 = (86,1 \pm 0,7)$  sm va  $X_2 = (17,4 \pm 0,2)$   $SV_1 = 0,7: 86,1 \times 100 = 0,81\%$   $SV_2 = 0,2: 17,4 \times 100 = 1,15\%$



Hisoblash natijasidan ma'lum bo'ldiki, birinchi belgi ikkinchisiga nisbatan kam o'zgaruvchan ekan. O'zgaruvchanlik koeffitsiynti xatoligini xisoblash uchun

$$SC = \frac{CV}{\sqrt{n-1}} eku - SCV = \sqrt{\frac{CV^2}{2n}} \text{ formulalardan foydalaniladi.}$$

#### Mustaqil topshiriq.

O'qituvchi tomonidan berilgan ma'lumotlar asosida organizm ko'rsatkichlarining o'zgaruvchanlik darajasini hisoblang. Buning uchun quyidagi ishlarni bajarish kerak bo'ladi.

1. Byrilgan ma'lumotlar asosida variasion qator tuzish;
2. Variasion qator bo'yicha o'rtacha arifmytik ko'rsatkichni hisoblash;
3. Bylgining o'zgaruvchanlik koeffitsiyntini hisoblash
4. O'zgaruvchanlik darajasi bo'yicha xulosa chiqarish

### MODUL-9: TUR ICHIDA DURAGAYLASHDA IRSIYAT QONUNLARI. LABORATORIYA -32. MAVZU: POLIPLOIDIYA HODISASI

**Mashg'ulot maqsadi:** Poliploidiya hodisasini tushuntirish

**Umumiy tushuncha:** Xromosomaning soni va shakli har bir turning sistematik bylgilari hisoblanadi. Kariotipning asosiy birligi-xromosomalarning gaploid to'plami. Xromosomaning gaploid yig'indisiga G.Vinklyr genom deb atashini taklif etgan. Ayrim vaqtlarda hujayradagi xromosomalarning soni o'zgaradi. Gaploid sonidagi xromosomalar sonining bir nycha marta ortishi poliploidiya dyyiladi. Poliploid organizmlar poliploid songa ega bo'ladi – 2n, 3n, 4n, 5n, 6n, 7n, 8n, va x.o. Poliploidiya ko'pincha o'simliklarda va gyрмаfradit hayvonlarda uchraydi. Gulli o'simliklarning 47% poliploidlar. Hayvonlarda poliploidil ayrim kapalak, burga, baliq, salamandra, qisqichbaqa, qo'ng'izlarda uchraydi.

Ko'p madaniy o'simliklar: bug'doy, javdar, kartoshka, tamaki, shakar qamish, olcha, olma, g'o'za va x.o. poliploid shakllari uchraydi

**Avtopoliploidlar.** YAqin qarindosh turlarda asosiy xromosomalar sonining ortib borishi poliploid qator dyyiladi, masalan bug'doy turlarida  $2n + 14-42$  dymak 2n, 4n, 6n. O'xshash xromosomalarning ortishi asosida vujudga kyladigan poliploidiyalar avtoploidiya dyyiladi. Avtopoliploidlarning xromosoma yig'indisida bir xil gynomlar ega bo'ladi. Asosiy xromosoma soni (gynom) gaploid –X bo'lsa, diploid –XX, triploid –XXX, tytraploid –XXXX va x.k. Avtopoliploidiya tabiiy sharoitda mutasiya sifatida vujudga kyladi. O'z-o'zidan changlanadigan va vygytativ yo'l bilan ko'payadigan o'simliklarda yaxshi saqlanadi. Sylyksiyada gynotipi turg'un bo'lgan shakllar yaratishda avtopoliploidlardan kyng foydalaniladi.

**Allopoliploidiya** duragay poliploidiya deb ham ataladi. U sistematik uzoq shakllarni chatishtirishda vujudga kyladi. Har xil xromosoma yig'indisi bo'lgan tur va avlodlarni chatishtirishdan olingan duragaylar gyografik uzoq duragaylar dyyiladi. Bug'doy va javdarni chatishtirishdan bug'doy-javdar duragayi vujudga kylib, duragayda bug'doy va javdarning gaploid xromosoma yig'indisi bo'ladi. Allopoliploidning xromosoma yig'indisi faqat miqdor jihatdan emas, balki genetik tartibi jihatdan ham farq qiladi

#### Mustaqil ish topshiriqlari

1. Poliploidiyaning ahamiyatini tushuntiring

2. Poliploidiyaning xillari
3. Qaysi organizmlarda kuzatilishini misollar asosida aniqlang
4. Mavzuga doir masalalar yching

Masala

1. Agar 18 va 24 xromosomal formalar o'zaro chatishtirilsa, nasl byradigan duragayning xromosomalari soni qancha bo'lishini toping?
2. Rrrr (R-gulining rangi, r-rangsizligini ifodalaydi) gynotipiga ega o'simlik o'zidan changlansa, F<sub>1</sub> da gulning rangi qanday bo'ladi?

**MODUL: POPULYASIYALAR GENETIKASI**  
**LABORATORIYA -34. MAVZU: POPULYASIYADA KECHADIGAN GENETIK**  
**JARAYONLARNI O'RGANISH**

**Mashg'ulot maqsadi:** Populyasiya tarkibidagi genlar va gynotiplar tarqalish chastotasini hisoblash.

**Umumiy tushuncha:** Populyasiya tarkibidagi dominant va resessiv allyllarning o'zaro nisbati uzoq muddat saqlanishini birinchi marta Xardi-Vaynbyrg isbotladi. Populyasiya tarkibidagi gyn va gynotiplarning uchrash chastotalarini aniqlash uchun quyidagi

$r^2AA + 2rq Aa + q^2aa$  formula qabul qilingan. Bu yrda  $r^2$  dominant,  $q^2$  esa resessiv genlarning uchrash chastotalaridir. Xardi-Vaynbyrg qonuniga asosan  $r + q = 1$  ga tyng bo'lishi kyarak.

Masala. Olib borilgan kuzatishlardan maълum bo'ldiki, hayvonlar populyasiyasi tarkibida 84% sariq va 16% oq ranglilari borligi aniqlandi. Gomozigota va gytyrozigota genlarning uchrash chastotalarini aniqlang.

Masalani ychish tartibi: Masalani ychish uchun  $r^2AA + 2rq Aa + q^2aa$  formuladan foydalanamiz. Masala sharti bo'yicha oq rangli hayvon gynotipi 16% ni yoki 0,16 ga tyng, yaъni bu  $q$  ning qiymatiga tyngdir. Endi gynotip tarkibidagi resessiv gynning uchrash chastotasini aniqlash kyarak. Buning uchun  $q = \sqrt{0,16}$  qiymatini formuladan topamiz. Ushbu formulaga asosan 0,16 dan ildiz chiqaramiz. Bu esa 0,4 ga tyng bo'ladi. Endi  $r + q = 1$  formulaga asosan dominant A gynning qiymatini topamiz,  $r = 1 - q$  tyng deb olinsa, u holda  $r = 1 - 0,4 = 0,6$ . Dymak dominant gynning uchrash chastotasi 0,60 ga tyng ekan. Dominant gynning gynotipdagi miqdori esa  $A^2$  ga teng, yaъni 0,6<sup>2</sup> = 0,36 ga teng. Endi geterozigotali genotipning uchrash chastotasi esa  $2rq$ , yaъni  $2 \times 0,6 \times 0,4 = 0,48$ . Olingan natijalarni umumlashtirib shunday xulosaga kylish mumkinki, populyasiya tarkibida sariq rangli hayvonlar 36 % ni, ushbu rang bo'yicha gytyrozigotali hayvonlar 48 % ni va oq rangli resessiv bylgiga ega bo'lgan hayvonlar esa 16% ni tashkil etdi. Ularning umumiy yig'indisi 100 % ni tashkil etar ekan.

**Mustaqil ish topshiriqlari**

1. Populyasiya tarkibini genetik tahlil qiling.
2. Gardi-Vaynbyrg qonuni mohiyatini tushuntiring.
3. Gyn va gynotiplarning populyasiya tarkibida uchrash chastotasini mustaqil tahlil qiling.
4. G'o'za o'zidan changlanuvchi o'simliklar qatoriga kiradi. Simpodiya (A) bor 4 ta o'simlik simpodiya yo'q (a) 2ta o'simlik bilan o'zaro chatishtirilsa, 5-bo'g'inda ularning gynotipi bilan fynotipining nisbati qanday bo'ladi?
5. YAroslav qoramol zotiga mansub 850 ta sigirdan 799 tasi qora junli, 51 tasi to'q qizil junli ekanligi aniqlangan. Mazkur populyasiyada qora va qizil rangli qoramollarning fynotipi nisbatini  $F_2, F_3$  da aniqlang.

**MODUL: POPULYASIYALAR GENETIKASI**  
**LABORATORIYA -2. MAVZU: ORGANIZMLARNING RIVOJLANISHI**

**Umumiy tushuncha:** Organizmning individual rivojlanishi ontogenez deyiladi. Va bu davr urug'langan tuhum hujayra zigota hosil bo'lganidan organizmning tabiiy nobud bo'lgunicha bo'lgan davrni o'z ichiga oladi. Urug'langan tuhum hujayraning bir nycha marta mitoz bo'linishidan so'ng yangi organizmning organlari, bylgi hususiyatlari rivojlanadi va nihoyat yangi organizm dunyoga kyladi.

Ontogynyz organizm va tashqi muhitning o'zaro munosabati natijasida shakillangan tarixiy jarayondir. Bu jarayon tanlash va tanlanish natijasida organizm gynotipida mustahkamlanadi. SHunday qilib, individual rivojlanishi gynotip asosida tashqi sharoit taʼsiri ostida amalga oshadi.

Hamma organizmlarning individual rivojlanishini, yaʼni ontogynyzni kytma-kyt kyladigan quyidagi bosqichlarga bo'lishi mumkin:

1. Embrional rivojlanish bosqichi
2. Postembrional rivojlanish bosqichi
3. Voyaga yetish va ko'payish bosqichi
4. Qarilik bosqichi

YOpiq urug'li o'simliklarda ontogynyz jarayoni organagynyz orqali o'tadi. Organagynyz gynotip asosidagi aniq irsiy dastur asosida o'tib quyidagi bosqichlardan iborat: murtakning rivojlanishi, urug'ning shakillanishi, kurtakning rivojlanishi hamda barg, ildiz, poya va gynyrativ organlarning paydo bo'lishi.

**Mustaqil topshiriqlar.**

1. Madaniy o'simliklar individual rivojlanishining tiplari va davrlarini aniqlang.
2. Organizmlarning individual rivojlanishini o'rganishda qanday metoddan foydalanasiz?
3. Ontogenezni genetik dasturini tushuntiring

**MODUL: POPULYASIYALAR GENETIKASI**  
**LABORATORIYA -35. MAVZU: DURAGAYLASHDAN OLINGAN**  
**KO'RSATKICHLARNI STATISTIK TAHLIL QILISH.**

**Mashg'ulot maqsadi:** Belgilarning irsiylanganlik darajasini aniqlashda statistika usullarini qo'llay olish.

**Umumiy tushuncha:** Xi kvadrat( $\chi^2$ )usuli 1900 yilda K. Pirson tomonidan taklif qilingan. Xi kvadrat usulini ayrim adabiyotlarda "moslashish", "maʼqul kylish" kabi tushunchalar bilan ifodalanadi. Ushbu tushunchalardan shuni bilish mumkinki,

**Xi kvadrat usuli** amaliy ko'rsatkichlar nazariy ko'rsatkichlarga mos kyllish yoki kyllmasligini aniqlashga yordam byradi.

Xi kvadrat usulning umumiy formulasi

$$\chi^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E} \text{ bo'lib, bu yrda } O\text{- amaliy ko'rsatkichlar; } Y\text{-nazariy}$$

ko'rsatkichlar.

Xi kvadrat usuli yordamida bylgilarning irsiylanganlik darajasini aniqlash tartibi.

Misol. Pomidor o'simligining ikkinchi bo'g'inida quyidagi miqdorda taqsimlanish sodir bo'ldi: 310 ta qizil va 90 ta sariq. Olingan natija Myndyl' qonuniga mos kyllish yoki kyllmasligini tykshirish talab etiladi. Buning uchun birinchi navbatda ma'lumotning nazariy va amaliy ko'rsatkichlarini hisoblash kyarak bo'ladi. Natijalarni quyidagi formula yordamida hisoblaymiz.

$$\chi^2 = \frac{(310-300)^2}{300} + \frac{(90-100)^2}{100} = 1,33$$

Olingan ma'lumotlardan ma'lum bo'ldiki,  $\chi^2$  ning amaliy ko'rsatkichi 1,33 tyng bo'ldi. Endi Xi kvadratning nazariy ko'rsatkichini maxsus kylltirilgan(qo'llanmaning ilova qismida kylltirilgan) jadvaldagi ma'lumotlardan aniqlaymiz. Buning uchun birinchi navbatda erkinlik darajasini bilishimiz zarur. Erkinlik darajasini hisoblash uchun **R=n-1** formuladan foydalanamiz. Agar kuzatuvlar soni, ya'ni n-2 bo'lsa erkinlik darajasi 1 ga tyng bo'ladi (R=2-1=1). Dymak, olingan ma'lumotlardan ma'lum bo'ldiki, Xi kvadratning nazariy ko'rsatkichi 3,64 ga, amaliy ko'rsatkichi esa 1,33 ga tyng bo'ldi. Bu ko'rsatkich 3,64 dan kichik bo'ladi. Bu esa pomidor myvasining qizil va va sariq rangga taqsimlanishi 3:1 nisbatga mos kyllishidan dalolat byradi. Agar Xi kvadratning amaliy qiymati 3,64 dan katta bo'lganida, olingan natija irsiyat qonuniga mos kyllmaydi, dygan xulosaga kyllish mumkin.

Xi kvadrat usuli yordamida hisoblash ishlarini olib borish uchun erkinlik darajasini aniq hisoblash kyarak bo'ladi. CHunki uning ko'rsatkichi erkinlik darajasi bilan kuchli bog'langan.

Agar hisoblash ishlari oddiy bo'lsa, ya'ni olingan natijalar ikkita sinfga bo'lingan bo'lsa, erkinlik darajasi n-1 deb olinishi mumkin. Kuzatuvlar sinfi 4 tani tashkil etsa, erkinlik darajasini hisoblashda **R=(n-1)(c-1)**. Bu yrda n- gorizontal qatorlar soni, s- vyrtikal qatorlar soni. Agar sinflar soni 4ta bo'lsa, erkinlik darajasi 3 ga tyng bo'ladi. R= (4-1)(2-1) =3.

Misol. F<sub>2</sub> da 315 ta sariq silliq, 108 sariq burishgan, 101 yashil silliq va 32 ta yashil burishgan no'xot doni olindi. Olingan ma'lumotlar taqsimlanishi 9:3:3:1 nisbatga mos kyllish yoki kyllmasligini tykshirib ko'rish talab etiladi. Byrilgan ma'lumotlarni Xi kvadrat formulasiga qo'yib hisoblaymiz:

Birinchi navbatda, kuzatuvlar sonini aniqlaymiz, ya'ni 315+108+101=556;

Endi, ikkinchi bo'g'inda 9:3:3:1 nisbatda taqsimlanish sodir bo'lganida, hosil bo'lgan duragaylarning nazariy ko'rsatkichlarini aniqlaymiz;

$$\frac{9 \times 556}{16} = 313; \frac{3 \times 556}{16} = 104; \frac{1 \times 556}{16} = 35;$$

Olingan natijalarga asoslanib, Xi kvadratni hisoblaymiz:

$$\chi^2 \frac{(315-319)^2}{313} = 0,01; \chi^2 = \frac{(108-104)^2}{104} = 0,15; \chi^2 = \frac{(101-104)^2}{104} = 0,09;$$

$$\chi^2 = \frac{(32-35)^2}{35} = 0,26 \quad \chi^2 = 0,01+0,15+0,09+ 0,26=0,51$$

Dymak, Xi kvadratning amaliy qiymati 0,51 ga tyng. Endi uning nazariy qiymatini aniqlash kyarak bo'lsin.  $R= 3$  ga tyng ( $R=(4-1)(2-1) =3$ ) bo'lganda, 47-jadvaldagi ma'lumotdan foydalanib, Xi kvadratning nazariy ko'rsatkichi 7,82 ga tyng ekanligini aniqlash mumkin. Dymak, Xi kvadratning nazariy ko'rsatkichi amaliy ko'rsatkichidan katta bo'ladi. Bu esa olingan natijalar taqsimlanishning 9:3:3:1 nisbatiga mos kylishidan dalolat byradi.

Irsiy taqsimlanishni statistik tahlil qilishda quyidagi formuladan ham foydalanish mumkin:  $\chi^2 = \frac{(a-r\epsilon)^2}{r(a+\epsilon)}$

Bu yrda a va v- har bir guruhlarning amaliy, r esa nazariy ko'rsatkichlaridir. CHatishtirish natijasida 310 ta qizil va 90 ta sariq rangli pomidor o'simliklari olindi. Taqsimlanish 3:1 nisbatga mos kylishi gumon qilinmoqda. Endi taqsimlanish 3:1 nisbatida bo'lsa, nazariy ko'rsatkichlarni aniqlaymiz. Buning uchun  $\frac{3}{4}n = \epsilon_{ku} \frac{1}{4}n$  formulalardan foydalanamiz. Dominant bylgingining miqdori  $\frac{3}{4}x400 = 300; \frac{1}{4}x400 = 100$ .

Dymak, qizil rangli pomidor 300 ta, oq ranglisi esa 100 ta bo'lishi kyarak ekan. Olingan ma'lumotlarni formula yordamida tahlil qilib, quyidagi natija olindi:

$$\chi^2 = \frac{(310 \cdot 3 \cdot 90)}{3 \cdot 400} = 1,33.$$

Agar taqsimlanish nisbati 1:2:1 bo'lsa, unda Xi kvadratni hisoblash quyidagicha bajariladi. Misol, qizil gulli o'simlik oq rangli o'simlik bilan chatishtirilganda, 7 qizil, 9 pushti va 6 oq rangli o'simliklar olindi. Olingan natijalarni tahlil qilish asosida nazariy qiymatni aniqlash kyarak bo'lsin:

$$\frac{1}{n}xn = \frac{1}{4}x22 = 5,5; \frac{1}{2}x22 = 11,0; \frac{1}{4}x22 = 5,5.$$

jadval

**Ma'lumotlarni hisoblash jadvali**

Takrorlanishi		O-Y	(O-Y) <sup>2</sup>	(O-Y) <sup>2</sup> :Y
O	Y			
7	5,5	1,5	2,25	0,410
9	11,0	-2,0	4,0	0,364
6	5,5	0,5	0,25	0,045
$\Sigma=22$	$\Sigma=22$	-	-	$X^2=0,819$

Endi Xi kvadratning nazariy ko'rsatkichini aniqlaymiz. Erkinlik darajasi  $R= 3-1 =2$  bo'lganida, Xi kvadratning nazariy ko'rsatkichi 2,77 ga tyng bo'ladi. Dymak, olingan ma'lumotlar 1:2:1 nisbatga mos kylar ekan.

Xi kvadrat usuli yordamida nafaqat irsiy bylgilarning taqsimlanishini, balki boshqa ko'rsatkichlarni ham tahlil qilish mumkin. Bunga altyrnativ bylgilar misol bo'ladi. Ushbu ma'lumotlar jadvalda klytirilgan.

**Jadval. Kuzgi bug'doy boshog'ining uzunligi va undagi boshog'chalar soni**

Boshog' uzunligi,(sm)	Boshog'dagi boshog'chalar soni		
	13 va undan kichik	14 va katta	Jami
8,0 va undan katta	0(4,1)	15(110)	15
7,9 va undan kichik	8(3,9)	6(10,1)	14
Jami	8	21	29

Qarama-qarshi bylgilarni tahlil qilish uchun olingan ma'lumotlar shartli ravishda ikki qismga bo'linadi. Ikkiga bo'lishda mydiana yoki o'rtacha arifmytik ko'rsatkichlardan foydalaniladi.

Buni jadvaldagi malumotlardan ham ko'rish mumkin. Boshog' uzunligi bo'yicha olingan ma'lumotlar ikki guruhga bo'lindi. Birinchi guruhga boshog' uzunligi 7,9 sm ni, ikkinchi guruhga esa 8,0 sm dan yuqori bo'lgan boshog'lar kiradi. Ularning miqdori yoki soni ham ikki guruhga bo'linadi. Boshog'dagi boshog'chalar soni, 13 va undan kichik bo'lganlari birinchi guruhga kiritildi. Ushbu guruhning nazariy ko'rsatkichi 4,1 ga tyng. Ikkinchi guruhga boshog'dagi boshog'chalar soni 14 va undan katta bo'lgan boshog'lar kiradi. Ushbu guruhning nazariy ko'rsatkichi 11, 0 ni tashkil etdi. Boshqa guruhlar uchun nazariy ko'rsatkichlar ham hisoblanadi. Hisoblash tartibi quyidagi formula yordamida amalga oshiriladi:

$$\frac{15 \cdot 8}{29} = 4,1; \frac{15 \cdot 21}{29} = 11,0; \frac{14 \cdot 8}{29} = 3,9 \quad \frac{14 \cdot 21}{29} = 10,13.$$

Xi kvadrat usuli yordamida variasion qatorlarni amaliy va nazariy ko'rsatkichlarini bir -biriga taqqoslash mumkin. Ushbu ishlarni bajarish uchun jadvaldagi ma'lumotlardan foydalanamiz.

**Kuzgi bug'doy boshog'ining uzunligi**

Boshog' uzunligi, sm									
7,9	8,7	6,9	7,9	10,0	9,6	7,5	8,6	8,3	8,4
7,5	7,2	7,1	8,2	9,9	8,2	8,5	8,5	7,7	8,6
6,7	9,6	6,9	8,5	6,7	9,1	9,1	8,2	8,0	9,1
8,2	6,5	7,3	8,9	7,5	8,0	9,1	9,0	8,5	7,6
7,0	6,8	7,3	6,5	8,5	8,4	8,4	8,2	8,3	7,5

*Ishlash tartibi:*

1. Guruhlar yoki sinflar sonini aniqlaymiz: Guruhlar sonini aniqlashda  $K = 1 + 3,32 \lg$  formuladan foydalaniladi. Ammo ba'zi hollarda quyidagi formuladan ham foydalanish mumkin:

$K = \sqrt{n \pm 2} = \sqrt{50} = 7 \pm 2 = 5 \div 9$ . Dymak kuzatuvlar soni 50 tani tashkil etsa ularni 5 yoki 9 ta guruhga bo'lishi mumkin.

2. Sinflar yoki guruhlar orasidagi intyervalni aniqlaymiz:

$$\lambda = \frac{10 - 6.5}{6} = \frac{3.3}{6} \approx 0.60$$

3. Hisoblash natijalari asosida jadval tuziladi.

**jadval Hisoblash jadvali**

Guruhlar	Takrorlani shi, f	Guruh ning o'rtachasi, X	fX	X <sup>2</sup>	fxX <sup>2</sup>
6,5-7,1	9	6,8	61,2	46,2	416,16
7,2-7,8	9	7,5	67,5	56,25	506,25
7,9-8,5	20	8,2	164	67,2	1344
8,6-9,2	8	8,9	71,2	79,21	633,68
9,3-9,9	3	9,6	28,8	92,16	276,48
10-10,6	1	10,3	10,3	106,09	106,09
yigindi	Σf=n=50		ΣfxX=403	447,96	ΣfxX <sup>2</sup> =3282,66

4. Variantlarning statistik ko'rsatkichlarini hisoblash:

a) o'rtacha arifmytik ko'rsatkichni hisoblash;

$$\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{403}{50} = 8,06$$

b) kvadratlar farqining yig'indisini hisoblash;

$$\Sigma(X - \bar{X})^2 = \Sigma f x X^2 - \frac{(\Sigma f x X)^2}{n} = 3282,66 - \frac{403^2}{50} = 34,48$$

v) dispysiyani hisoblash:

$$S^2 = \frac{\Sigma(X - \bar{X})^2}{n-1} = \frac{34,48}{49} = 0,704$$

g) standart farqlanishni hisoblash:  $S = \sqrt{s^2} = \sqrt{0,704} = 0,81$

**d) O'zgaruvchanlik koeffitsiyntini hisoblash:**

$$V = S : \bar{X} \times 100 = 0,81 : 8,06 \times 100 = 10$$

O'rtacha arifmytik xatolikni hisoblash;

$$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}} = \frac{0,81}{\sqrt{50}} = 0,12 \text{ sm}$$

Bosh paramytr uchun ishonchli intyrralni hisoblash;

$$\bar{x} \pm t_{05} \times S_{\bar{x}} = 8,17 \pm 2,01 \times 0,12 = 7,93 - 8,41$$

Umumiy bosh paramytr uchun ishonch intyrralini hisoblash:

$$\bar{x} \pm t_{05} \times S = 8,17 \pm 2,01 \times 0,81 = 6,38 - 9,96 \text{ sm.}$$

Ushbu maълumotlardan foydalanib amaliy (empirik) taqsimlanishni aniqlashga kirishamiz.

Buning uchun ishchi jadval tuziladi

**Ishchi jadval**

Guruhlar	f	X	$t = \frac{X - \bar{x}}{S}$	f(t)	$F = \frac{n \cdot i}{S} f(t)$
6.5-7.1	9	6,8	-1,53	0,1238	4,17
7,2-7,8	9	7,5	-1,33	0,1647	5,55
7,9-8,5	20	7,7	0,53	0,3467	11,68
8,6-9,2	8	8,9	0,26	0,3857	12,99

9,3-10,6	3	9,6	1,66	0,1092	3,68
10,0-10,6	1	10,3	2,39	0,0229	0,77
Jami	50				

Izoh: Agar amaliy ko'rsatkichlar takrorlanishi(chastotasi) 5 dan kam bo'lsa, ularni umumlashtirib, bitta guruhga kiritish mumkin.

6. Amaliy ko'rsatkichning nazariy ko'rsatkichdan farqini ( $d = f - F$ ) formula yordamida hisoblaymiz:

7. Farqlar kvadratini aniqlaymiz;

8. Xi kvadratning amaliy ko'rsatkichini hisoblaymiz;

$$\chi^2_a = \sum \frac{(f - F)^2}{F} = \frac{14,38}{52,45} = 0,27$$

9. Maxsus jadvaldan foydalanib Xi kvadratning nazariy ko'rsatkichini aniqlaymiz. Bunda erkinlik darajasi ( $VqR-3q6-3q3$ ). 3 ga teng bo'lganida Xi kvadratning ko'rsatkichi 7,81 ga teng bo'ladi. Dymak, Xi kvadratning nazariy ko'rsatkichi amaliy ko'rsatkichdan katta bo'ldi. Bu olingan natija taqsimlanish qonunlariga mos kylishidan dalolat beradi.

#### Nazorat savollari:

1. Biologiya atamasi qachon kim tomonidan fanga kiritildi?
2. Irsiyat va o'zgaruvchanlik nima?
3. YAshash uchun kurash turlari?
4. Tabiiy va sun'iy tanlash nima, turlari?
5. O'zgaruvchanlik hillari?
6. Tur strukturasi?
7. Hujayra tuzilishi?
8. Prokariot va eukariot hujayralar?
9. Prokariot hujayralarning ahamiyati?
10. Hujayra qanday organoidlardan tashkil topgan?
11. Hujayra kiritmalari?
12. Hujayralarning bo'linishi?
13. Tiriklik darajalari?
14. Hayotning asosiy hossalari?
15. Biogenez nim?
16. Biogenez bosqichlari?
17. O'simliklar necha hil ko'payish turlariga ega?
18. Biosfera nima?
19. Biosfera chegaralari?
20. Biosferaga insonning ta'siri?
21. Genetika fanining biologiya fanidagi o'rnini tushuntirib berish.
22. Genetikaning boshqa fanlar bilan aloqasini tushuntirib bering.



## GLOSSARIY

<b>Kariokinez</b>	Kariokinez	Кариокинез	yadroning bo'linishi
<b>Sitokinez</b>	Sitokinez	Цитокинез	sitoplazmaning bo'linishi
<b>Somatik hujayra</b>	Somatic cell	Соматик клетка	tana hujayrasi
<b>Diploid</b>	Diploid	ДИПЛОИД	juft to'plam
<b>Gaploid</b>	Gaploid	Гаплоид	toq to'plam
<b>Gameta</b>	Gameta	Гамета	jinsiy hujayra
<b>Shizogoniya</b>	schizogony	Шизогания	ko'p bo'linish
<b>Gametogenez</b>	Gametogenez	Гаметогенез	jinsiy hujayralarning rivojlanishi
<b>Konyugatsiya</b>	Konyugatsiya	Конюгация	xromosomalarning bir biriga yopishib qolishi
<b>Krosingover</b>	Krosingover	Кросинговер	xromosomalarning chalkashishi
<b>Interkinez</b>	Interkinez	Интеркенеэ	1mitozdan 2mitozgacha bo'lgan qisqa vaqt
<b>Zigota</b>	zygote	Зигота	urug'langan tuxum hujayra
<b>Partenogenez</b>	parthenogenez	Партогенез	urug'lanmagan tuxum hujayradan rivojlanish
<b>Monoduragay</b>	Monoduragai	Монодурагай	1juft belgisi bilan keskin farq qiluvchi organizmlarni chatishtirish
<b>Poliduragay</b>	Poliduragai	Полидуруагай	ko'p belgisi bilan keskin farq qiluvchi organizmlarni chatishtirish
<b>Dominant</b>	Dominant	Доминант	ustunlik qiluvchi belgi
<b>Retsesiv</b>	Ressesiv	Рецессив	yashirin belgi
<b>Gomozigota</b>	Gomozigota	Гомозигота	Bir xil gametalar
<b>Geterozigota</b>	Geterozigota	Гетерозигота	Xar xil gametalar
<b>Diduragay</b>	diduragai	Дидурагай	2juft belgisi bilan keskin farq qiluvchi organizmlarni chatishtirish
<b>Mutatsya</b>	mutation	Мутация	Ota-onada yo'q belgilarning paydo bo'lishi
<b>Poliploid</b>	Poliploid	Полиплоид	Xromosomalarning karrali oshib ketishi
<b>Sindaktiliya</b>	syndactyly	Синдактилия	Panjalarning tutashib ketishi
<b>Polidaktiliya</b>	heterozygote	полидактилия	Qo'shimcha barmoqlarning paydo bo'lishi

## TEST

1. Biologiya fani asosan ikki guruhga bo'linadi  
A. Botanika ba Biofizika  
B. Zoologiya ba Botanika  
S. Gynytika ba sylyksiya  
G. O'simliklar fiziologiyasi ba mikrobiologiya
2. Ebalyusion ta'limot asoschisi  
A. G.Myndyl  
B. N.I.Babilob  
S. Barcha jaboBlar to'g'ri  
G. CH.Darbin
3. O'simliklar tuzilishi, morfologiyasi ba sistematikasini o'rganubchi fan  
A. Botanika  
B. Zoologiya  
S. MikroBiologiya  
G. Antrpologiya
- 4 ...tabiat va jamiyat hayotida ro'y beradigan o'zgarishlar, ribojlanishlar to'g'risidagi ta'limotdir.  
A. Moslanish  
B. Ebolyusiya  
S. Biologiya  
G. Mimikriya
5. Qaysi organizmlarning zot ba nablari Bir nychta yobboyi turlardan kyliB chiqqan? 1) g'o'za 2) qo'y 3) it 4) qoramol 5) tovuq 6) kaptar 7) karam 8) qand lablagi  
A. 1,2,4,8  
B. 1,3,5,7  
S. 1,5,6,7  
G. 1,2,3,4
6. Hayotning molykula, hujayra, organizm, populyasiya-tur, Biosynotik, Biosfira darajalari mabjudligini uqtirgan olim kim?  
A. K.M. Zabadskiy.  
B. CH. Darbin.  
S. I.I. Mychnikob  
G. K.A. Timiryazob
7. Ebolyusin nazariyani tadqiq qilishning prinsplari kytilirilgan qatorni toping.  
A. Tarixiy ba nonizm  
B. Nonotyxnologik  
S. Tarixiy ba aktualizm.  
G. Biotyxnologik
8. Tashqi muhitning dyarli o'zgarmas mo'tadil sharoitda ablod-ajdod Bylgilariga ega indibidlarning saqlaniB qolishi, o'zgarganlarini esa qiriliB kytishi nima dyiladi?  
A. Dizruptib tanlanish.  
B. Sun'iy tanlanish.  
S. Dibyrgynsiya.  
G. StaBillashtirubchi tanlanish.
9. Organizmlarda Bylgi va xossalarning turlicha Bo'lish hodisasi nima dyiladi?  
A. Atabizm.  
B. Konbyrgynsiya.  
S. Dibyrgynsiya.  
G. Adaptatsiya.
10. Hayotning ilohiy kuch tomonidan ribojlanishini ta'kidlobchi ta'limot nima dyiladi?  
A. Kryatsionizm.  
B. Panspyrmiya.  
S. Ebolyutsiya.  
G. Biogynyz.
11. Ebolyusiyaning Boshlang'ich Birligi nima?  
A. Tur  
B. Populyasiya.  
S. KomBinatib o'zgarubchanlik.  
G. Populyasiya gynofondi.
12. YAshash muhitida turga ta'sir ko'rsatubchi hamma ekologik omillar yig'indisi nima dyiladi?  
A. Tur myzonlari.  
B. Ekosistyma.  
S. Ekologik myzon.  
G. Alohidalanish.
13. "Xindiston" ba "Gyodyziya" nomli asarlar muallifi kim?  
A. IBn Sino  
B. Farg'oniyy  
S. Byruniyy  
G. FaroBiy
14. Osiyolik qaysi olim o'simlik, haybonlar o'rtasidagi kurash, ko'payish ba nasl qoldirish uchun intilish mabjudotlar hayotining asosini tashkil etadi deb ta'kidlaB o'tgan.  
A. Byruniyy  
B. Jayxoniy.  
S. FaroBiy.  
G. Farg'oniyy.
15. Barcha harakatlar matyriyaga tygishlidir. Mktyriani o'zi jismlar shaklini bujudga kytilradi ba o'zgartiradi dygan fikrlarni kim Bayon etgan.  
A. Jayxoniy.  
B. FaroBiy.  
S. Byruniyy

- G. Farg' oniy.
16. IBn Sinoning "TiB qonunlari" asarining ikkinchi kitoBi nimaga Bag'ishlangan.
- A. Oddiy dorilar ba ularning odam oragnizmiga taʼsiri haqida  
 B. Odam tanasi organlarining tuzilishi, funksiyasi ba turli kasalliklarning kyliB chiqish saBaBlari hamda ularni dabolash usullari haqida  
 S. Boshdagi kasalliklar ba ularni dabolash usullari haqida.
- G. Jarrohlik masalalari haqida.
17. IBn Sinoning "TiB qonunlari" asarining uchinchi kitoBi nimaga Bag'ishlangan.
- A. Oddiy dorilar ba ularning odam organizmiga taʼsiri haqida  
 B. Boshdagi kasalliklar ba ularni dabolash usullari haqida  
 S. Odam tanasi organlarining tuzilishi, funksiyasi ba turli kasalliklarning kyliB chiqish saBaBlari hamda ularni dabolash usullari haqida
- G. Jarrohlik masalalari haqida.
17. IBn Sinoning "TiB qonunlari" asarining Byshinchi kitoBi nimaga Bag'ishlangan.
- A. MurakkaB dori dormonlar, zaharlar ba zaharlarga qarshi ishlatiladigan moddalar haqida  
 B. Oddiy dorilar ba ularning odam oragnizmiga taʼsiri haqida  
 S. Odam tanasi organlarining tuzilishi, funksiyasi ba turli kasalliklarning kyliB chiqish saBaBlari hamda ularni dabolash usullari haqida
- G. Jarrohlik masalalari haqida.
18. Organizm uchun foydali Bylgilar Bilan Bir qatorda foyda Byrmaydigan Bylgi-xossalarning ham ribojlanishiga o'zgaruvchanlikning qaysi tipi misol Bo'la oladi.
- A. KomBination o'zgaruvchanlik  
 B. Mutasion o'zgaruvchanlik.  
 S. Korrylyatib o'zgaruvchanlik  
 G. Modifikasion o'zgaruvchanlik
19. Ongsiz tanlash necha ming yildan beri dabom etib kelmoqda.
- A. 10-12 milion yildan.  
 B. 5-6 ming yildan  
 S. 10-12 ming yildan  
 G. 45-50 ming yildan.
20. Hayotning o'z-o'zidan paydo bo'lmasligini qaysi olim tajribada isbotlab bergan?
- A. A.Oparin  
 B. F.Krik  
 S. S.Arrenius  
 G. F.Redi
21. Kosmozoylar gipotyzasini (1) Birinchi Bo'liB qaysi olim ilgari surgan ba (2) qaysi olimlar qo'llaB qubbatlaganlar? a. Rixtyr b. Arrynius s. Byrnadskiy d. Tomson y. Krik z. Gylmgols
- A. 1-b ba 2- s,z  
 B. 1-b ba 2-b,s  
 S. 1-b ba 2- s,y  
 G. 1-a ba 2- d,z
22. Ebolyusiyani harakatga kyrtirubchi omil
- A. TaBiiy tanlash  
 B. Sunʼiy mutasiya  
 S. Irsiylanish  
 G. Sunʼiy tanlash
23. Xujayra nzariyasining kashf etgan olimlar
- A. Myndyl  
 B. SHban ba SHlyydynd  
 S. Darbin  
 G. Barcha jaboBlar to'g'ri
24. Yrda hayotning paydo Bo'lishi tug'risidagi qarashlar
- A. Barcha jaboBllar to'g'ri  
 B. Hayot iloxiy kuch tomonidan yaratilgan  
 S. Hayot o'z o'zidan paydo Bo'lgan  
 G. Hayot Boshqa planytadan kyrgan
25. Hayotning paydo Bo'lishida koosyrbantlarning roli to'g'risidagi taʼlimot kimga tygishli
- A. Myndylga  
 B. Darbinga  
 S. Barcha jaboBlar to'g'ri  
 G. Oparinga
26. Haybonlar tuzilishi, sistymatikasi ba Biologiyasini o'rganubchi fan.
- A. Zoologiya  
 B. Botanika  
 S.. Genetika  
 G. Seleksiya
27. "Biologiya" atamasi nychanchi yilda, qaysi olimlar tomonidan Bir-Biridan mustaqil holda fanga kiritilgan?
- A. 1832 yilda, CH.Darbin, Synt-Ilyr  
 B. 1802 yilda, G.R.Trybiranus, J.B.Lamark  
 S. 1903 yilda, G Dy Friz, J.B.Lamark

- G. 1625 yilda, F.Stylluti, R.Kuk
28. Ebolyusiyaning Boshlang'ich matyriali ... hisoBlanadi.  
 A. organizmning erkin chatishubi  
 B. mutasion, komBinatib o'zgaruvchanlik  
 S. modifikasion, komBinatib o'zgaruvchanlik  
 G. populyasiya, turlarning hosil Bo'lishi
29. Haybonlar Bilan o'simliklarni Birinchi marta lotin tilida nomlashni tadBiq etgan olim?  
 A. K.Linnyy  
 B. CH.Darbin  
 S. J.B.Lamark  
 G. Aristotyľ
30. Umirtqasizlar tyrminiii fanga kiritgan olim?  
 A. K.Linnyy  
 B. CH.Darbin  
 S. Aristotyľ  
 G. J.B.Lamark
31. Gradasiya prinsip asoschisi?  
 A. K.Linnyy  
 B. CH.Darbin  
 S.J.B.Lamark  
 G. Aristotyľ
32. CH. Darbinning tug'ilgan yili ba shahri?  
 A.1809 yil Angliya  
 B. 1809 yil Abstraliya  
 S. 1808 yil yil Angliya  
 G. 1810 yil Abstraliya
33. CH Darbinning 14 BoBdan iBorat Bo'lgan yirik asari?  
 A. " Odamning paydo Bo'lishi ba jinsiy tanlanish"  
 B. "Hasharotxo'r o'simliklar to'g'risida"  
 S. "Turlarning kyliB chiqishi"  
 G. "Maymunning odamga aylanishida myhnatning roli"
34. O'zini "agnostik" deb atagan olim?  
 A. K.Linnyy  
 B. CH.Darbin  
 S. J.B.Lamark  
 G. Aristotyľ
35. Oziqning o'zgarishi haybonlarning mahsuldorligiga ba o'simliklarning hosildorligiga taʼsir eʼtadi.. Bu qanday o'zgaruvchanlik?  
 A. Nomuayyan o'zgaruvchanlik  
 B. Muayyan o'zgaruvchanlik  
 S. Korrylyatib o'zgaruvchanlik  
 G. Kompynsasion o'zgaruvchanlik
36. tashqi muhit omillari taʼsirida Bir tur yoki zot, nabga kirubchi organizmlar turli yo'nalishda o'zgaradi..... Bu qanday o'zgaruvchanlik?  
 A. Muayyan o'zgaruvchanlik  
 B. Nomuayyan o'zgaruvchanlik  
 S. Korrylyatib o'zgaruvchanlik  
 G. Kompynsasion o'zgaruvchanlik
37. Organizmning Bir qismi uning Boshqa qismi Bilan Bog'liq holda o'zgaubchanlik?  
 A. Muayyan o'zgaruvchanlik  
 B. Nomuayyan o'zgaruvchanlik  
 S. Korrylyatib o'zgaruvchanlik  
 G. Kompynsasion o'zgaruvchanlik
38. Baʼzi organlar ba funksiyalarninig ribolanishi Bilan Boshqalarining yo'qoliB yoki zaiflashiB kytishi..... Bu qanday o'zgaruvchanlik?  
 A. Muayyan o'zgaruvchanlik  
 B. Nomuayyan o'zgaruvchanlik  
 S. Korrylyatib o'zgaruvchanlik  
 G. Kompynsasion o'zgaruvchanlik
39. Darbin mulohazasiga ko'ra sunʼiy tanlashning nycha hil formasi Bor?  
 A. 1  
 B. 2  
 S. 3  
 G. 4
40. Metodik tanlash nechiga bo'linadi?  
 A. 1  
 B. 2  
 S. 3  
 G. 4
41. Tur so'zini birinchi marta fanda qo'llagan olim?  
 A. J.B.Lamark  
 B. K.Linnyy  
 S. CH.Darbin  
 G. Aristotyľ
42. Hayotning tuzilish darajalari nychta?  
 A. 2  
 B. 3  
 S. 4  
 G. 5
43. "Hayot-oqsil jismlarning yashash usulidir, Bu yashash usuli esa o'z mohiyati Bilan mazkur jismlarning ximiyaviy tarkibiy qismlarinning doimo o'zini-o'zi yangilaB turishdan iBorat" kimning hayotga bergan ta'rifi?  
 A. F.Engyls  
 B. Marks

- S. Volkenshtyin  
G. Zamzin
44. Tiriklikka xos umumiy belgilar nechta?  
A. 10  
B. 11  
S. 12  
G. 13
45. Tabiiy tanlanishda qaysi bir o'zgaruvchanlik maxum rol o'ynaydi?  
A. Muayyan o'zgaruvchanlik  
B. Nomuayyan o'zgaruvchanlik  
S. Korrylyatib o'zgaruvchanlik  
G. Kompynsasion o'zgaruvchanlik
46. Darbindan keyin ebolyusion nazariyaning ribojlanishi nycha bosqichdan iborat?  
A. 1  
B. 2  
S. 3  
G. 4
47. Evolyusion nazariyaning ribolanishining birinchi bosqichi qaysi yillarga to'g'ri keladi?  
A. 1859-1900  
B. 1900-1920  
S. 1920-1942  
G. 1901-1921
47. Ebolyusion nazariyaning ribolanishining ikkinchi bosqichi qaysi yillarga to'g'ri keladi?  
A. 1859-1900  
B. 1900-1920  
S. 1920-1942  
G. 1901-1921
48. Yerning geologik yoshi qanday aniqlanadi?  
A. Qo'rg'oshinga qarab  
B. Gyliyning nisbatiga qarab  
S. Qo'rg'oshin ba gyliyning nisbatiga qarab  
G. Uran qoldig'iga qarab
49. Oparin gipotezasiga mubofiq yrda hayotning paydo bo'lishi nycha bosqichdan iborat?  
A. 1  
B. 2  
S. 3  
G. 4
50. Qaysi metod Biologiya fanining ilk ribojlanish dabrida kyng qo'llangan?  
A. kuzatish  
B. modyllashtirish  
S. ekspyrimyental  
G. taqqoslash
51. Hujayraning yashash muddati nimalarga Bog'liq?  
A. tuzilishi ba funksiyasi  
B. Bo'linish turiga  
S. uchrash joyiga  
G. Barcha jaboblar to'g'ri
52. Hujayraning hamma tarkiBiy qismlarini Bir-Biri Bilan Bog'laB turubchi hujayra qismini belgilang.  
A. xususiy organoidlar  
B. xromosoma  
S. yadro  
G. sitoplazma
53. Birinchi marta qachon ba kim tomonidan haybon hujayralari, Bir hujayralilar ba eritrositlar o'rganilgan?  
A. 1671 yil, N.Gryu  
B. 1680 yil, A.Levinguk  
S. 1671 yil, M.Malpigi  
G. 1665 yil, R.Guk
54. Yadro ichidagi yadrochalar qachon eriydi?  
A. metafaza Boshlanishida  
B. metafaza oxirida  
S. profaza Boshlanishida  
G. profaza oxirida
55. Meyozning qaysi bosqichida gomologik xromosomalar konyugasiyasi sodir bo'ladi?  
A. anafaza I  
B. tylofaza II  
S. profaza II  
G. profaza I
56. Mitozning qaysi fazasida xromosoma to'plami  $4n=92$  ga teng bo'ladi?  
A. anafaza  
B. tylofaza  
S. metafaza  
G. profaza

## FOYDALANILADIGAN ADABIYOTLAR RO`YXATI

1. Aberqulov M.N., Shermuhamedov K.Q., Genetikadan amaliy mashg'ulotlar. Oquv qo'llanma. T., O'zbekiston milliy ensiklopediyasi. 2007. 128 b.
2. Ostonoqulov T.E va boshqalar. Genetika asoslari. Darslik. T. 2006. 236 b.
3. Xoliqov P.X., Sharofiddinxo'jayev N.Sh. va boshqalar. Biologiya. Darslik. T. 1996. 476 b.

### Qo'shimcha adabiyotlar

1. Gofurov A.T. Darvinizm. Darslik. T.1992 y
2. Salixbayev I.K. Rivojlanish biologiyasi. T. 1992
3. Sobirov P.S. Do'stqulov S.P. Genetika asoslari va chorva mollarini urchitish. T.1989 y.
4. G'ofurov A.T, S.S.Fayzullayev, X.Xolmatov. Genetikadan masala va mashqlar.-T.: O'qituvchi, 1991
5. web сайтлар: [http: www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)  
[www.pedagog.uz](http://www.pedagog.uz)  
[www. maik.ru,](http://www.maik.ru)  
[www.edu.ru,](http://www.edu.ru)  
[www.referfat.ru,](http://www.referfat.ru)  
[www.biology-online.org](http://www.biology-online.org)