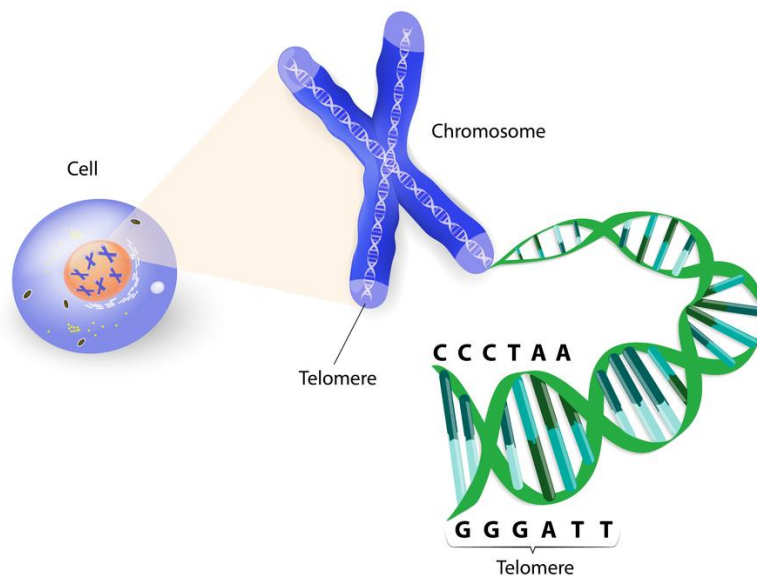


# БИОЛОГИЯ ГЕНЕТИКА

“\_\_\_” БОСҚИЧ “\_\_\_” ГУРУҲ ТАЛАБАСИ  
\_\_\_\_\_НИНГ  
ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТЛАРИ УЧУН  
УСЛУБИЙ КЎРСАТМА



## 1 –ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ

### Мавзу: Биология фанида эришилган ютуклардан фойдаланиш.

**Дарсинг мақсади.** *Ўсимлиқшунослик ва чорвачиликда биологияда эришилган ютуклардан фойдаланиш даражасини ўргатиш.*

**Асосий тушунча.** Биология фани аниқ фанлар (математика, физика, геометрия, астрономия ва ҳ)дан фарқ қилиб, ҳажм жиҳатидан кенг, мазмун жиҳатидан мураккаб назарий масалаларни қамраб оладиган фандир.

Биология - бу тириклик ҳақидаги фан бўлиб, материянинг маълум бир шакли сифатидаги тирикликнинг яшаш ва ривожланиш қонуниятларини ўрганади. Биология юнунча биос- ҳаёт, логус- фан деган маънони билдиради. Биология атамасини 1802 йилда бир-биридан мустасно тарзда француз олими Ж.Б. Ламарк ва немис олими Г.Р. Тревиранус томонидан фанга киритилган. Инсоният азалдан тирикликка қизиқиш билан қараган. Шу сабабли биология фан сифатида шаклланиб ва ривожланиб борди. Биологиянинг фан бўлиб шаклланишида қадимги Юнонистонда Гераклит, Эмпедокл, Аристотел, Теофраст, Лукретций Кар, Клавдий Гален, Марказий Осиёда Аҳмад ибн Наср Жайхоний, Абу Наср Фаробий, Абу Райхон Беруний, Мирзо Улуғбек ва Абу Али ибн Синолар жуда катта ҳисса қўшишган.

Аристотел (384-322) дунёнинг реал мавжудлиги ва уни англаб олиш мумкинлигини таъкидлаган. У биология фанининг ривожланишида кўп янгиликларни амалга оширди ва ҳайвонларнинг 510 турини изоҳлаб, илк бор уларни «Қонлилар» ва «Қонсизлар» гуруҳига бўлади. Бу ҳозирги умуртқалилар ва умурқасизларга тўғри келади. Шунингдек, биологиянинг шаклланиши ва ривожланишидаги кескин давр буюк инглиз олими Ч.Дарвиннинг оддийдан мураккабга аста-секин миллиард йиллар давомида, ерда тирикликнинг эволюцион назариясининг яратилишига тўғри келади. Бу назария ўсимлик ва ҳайвонот оламидаги барча мураккаб жараёнлар ҳақидаги тушунчаларни тубдан ўзгартирди ва қайта шакллантирди. Бу эса биологиянинг ривожланиши жараёнида мавжудотларнинг атроф-муҳит билан муносабатини чуқур ўрганувчи тармоқларни вужудга келишига асос бўлиб хизмат қилди.

Тирик табиатни ўрганиш дехқончилик ишларини ривожлантиришда ҳам ўз аксини топди. Маълумки, жaxon аҳолиси сони йилдан-йилга ортиб бормоқда. 21 асрнинг бошларида сайёрамизнинг аҳолиси 6 млрд. дан ошиб кетди. Ҳар бир киши нормал ҳаёт кечириши учун бир кеча кундузда 100-120 гр оқсил истеъмол қилиши керак. Ваҳоланки, кўпчилик аҳолининг истеъмол қиладиган кунлик оқсили 50-60 граммдан ошмайди. Бу эса уларни озиқ- овқат, кийим-кечак билан таъминлашдек муҳим муаммоларни келтириб чиқаради. Буларни ҳал қилиш учун сермахсул ҳайвон зотлари, тезпишар, зараркунанда ва касалликларга чидамли, серҳосил янги ўсимлик навларини яратишни тақозо этади. Бу масалаларни ҳал қилишда селекция ва унинг назарий асоси ҳисобланган генетика, эволюцион таълимот, биотехнология қонуниятларини яхши билиш керак.

Ўсимликлардан мўл ҳосил етиштиришда тупроқ ниҳоятда муҳим аҳамиятга эга. Тупроқ унумдорлигини сақлаш ва ошириш, монокультурадан воз кечиш, алмашлаб

экишни жорий этиш, зараркунанда ҳамда касалликларга қарши курашишда биологик усуллардан кенг фойдаланишни талаб этади.

Табиий шароитда тарқалган фойдали ўсимлик ва ҳайвонлардан фойдаланиш учун уларнинг биологиясини, яъни ривожланиши, кўпайиш тезлиги, ҳосил бериш даражасини билиш керак.

Ўрмон хўжалигини юритиш, овчилик, мўйначилик билан шуғулланиш ҳам биологик билимларга асосланади. Кейинги пайтларда саноатнинг гуркираб ривожланиши натижасида сув, ҳаво, тупроқ ифлосланиб кетди (Орол денгизи мисолида). Натижада ўсимликлар, ҳайвонлар ва инсонлар ҳаётига хавф туғдирмоқда. Қанчадан қанча ўрмонларни кесилиши ва чўлларни инсон томонидан ўзлаштирилиши туфайли кўпгина фойдали табиий ўсимликлар камайиб бормоқда ва йўқолиши арафасида турибди. Шунинг учун ҳам инсониятга зарур бўлган моддий неъматларни юқори суръатлар билан кўпайтириш усулларини яратиш ҳозирги замон фани олдида турган энг муҳим долзарб вазифа ҳисобланади. Бу вазифани амалга оширишда селекция фанини аҳамияти жуда катта. Шу сабабли, инсоният кўп асрлар давомида селекция йўли билан маданий ўсимликларнинг ўн минглаб янги навларини яратди. Ҳозирги вақтда 4000 га яқин буғдой навлари, 2000 га яқин олма навлари 10 000 га яқин атиргул навлари, 9000 га ғўза навлари маълум.

Чорвачилик ва ўсимликшуносликда биологиянинг қуйидаги ютуқларидан фойдаланилмоқда: ўсимликларни касалликлардан ва зараркунандалардан ҳимоя қилиш учун микробиологик моддалар, бактериал ўғитлар, ўсимликларнинг ўсишини тезлаштирувчи регуляторлар, ген ва хужайра муҳандислиги усуллари асосида қишлоқ хўжалик ўсимликларининг юқори ҳосилли, ноқулай ташқи таъсирларга чидамли янги навлари, дурагайлари яратиш, қимматли озуқа қўшимчалари ва биологик актив моддалар (оксиллар, аминокислоталар, ферментлар, витаминлар, ветеринария учун препаратлар), чорвачиликда асосий касалликларнинг олдини олишда биомуҳандислик усулларини ишлаб чиқиш ва улар ёрдамида профилактика, диагностика ва терапия йўлга қўйилмоқда.

Чорвачиликда наслдорликни ошириш, ем-хашак сифатини яхшилаш, қишлоқ хўжалиги саноатининг чиқиндиларини фойдали қайта ишлаш технологияларини яратиш киради.

Ген инженерияси ёрдамида нуклеотидлар тартиби ўзгарган ДНК молекуласи ҳосил қилинади ва уни ишлаб турган хужайра геномига ўтказилади ва шу билан янги ирсий белгили хужайралар олинади. Ген инженерияси ҳозирги кунда организмлар ирсиятини ўзгартиришнинг энг қулай усулларида бири бўлиб қолди. Хужайра инженериясининг қўлланилиши натижасида ҳайвонларнинг клонини олиш биотехнологияси яратилди. Бактерияларда клон ибораси асосан, бир бактерия хужайраси бўлиниши натижасида ҳосил бўлган, ирсияти ва сифат жиҳатидан бир хил тенг бўлган бактерия колониясини ёки айнан бир гендан кўчириб олинган ген нусхалари йиғиндисини ифодалаш учун ишлатилади.

Юксак ўсимликларнинг клонлари сунъий шароитда хужайрадан етиштирилади ёки қаламчани пайвандлаш йўли билан олинади. Ҳайвонлар вегетатив йўл билан кўпаймаслиги сабабли уларнинг клонларини олиш яқин йилларгача муаммо бўлиб келар эди. 1977 йилда инглиз олими Ж. Гердон томонидан хужайра инженерияси усулини қўллаш натижасида ҳайвонларни клонларини яратиш биотехнологияси ишлаб чиқилди. Ядросиз тухум хужайрага шу организмнинг соматик хужайра ядросини кўчириб ўтказиш билан генотипи бир хил бўлган организмларни олиш мумкин. Агар шу усулни қишлоқ хўжалик ҳайвонларида қўлласа жуда катта амалий аҳамиятга эришиш мумкин. Чунки корамоллар,

кўйлар ва бошқа қишлоқ хўжалик ҳайвонлари орасида серсут, серёғ, сержун, гўштдорлари учрайди. Жинсий кўпайишда бу хўжалик қийматига эга бўлган белгилар юзага чиқмаслиги мумкин.

Наслчилик ишларини янада ривожлантиришга қишлоқ хўжалик ҳайвонларининг насл қолдириш қобилиятининг пастлиги ва уларнинг вегетатив йўл билан кўпая олмаслиги тўсқинлик қилапти. Мана шу табиий тўсиқларни олиб ташлаш учун ҳайвонларни кўпайтиришда табиий усулдан сунъий усулга ўтиш мумкинлиги олимлар томонидан ишлаб чиқилган янги биотехнологик усулларда ўз аксини топмоқда.

Шундай усуллардан бири эмбрионларни трансплантация қилишдир. 1971- йилга келиб сичқонлар эмбрионини музлатиш ва эритиш борасида муваффақиятли ишлар қилинди. 1973- йилда эса сигирларнинг музлатилган эмбриони эритилиб, сўнгра кўчириб ўтқазилиши натижасида биринчи бузоқ олинди. Эмбрионларни трансплантация қилиш йўли билан 10 йил мобайнида (1973-1982 й.й.) Канадада 5413 та бузоқ олинди, АҚШда 1990 йилгача 500 минг, Ҳамдўстлик мамлакатларида эса шу муддатга келиб 12 минг бузоқ олинган. Эмбрионларни трансплантация қилиш бўйича Халқаро жамият тузилган бўлиб (МОТЭ, 1984й), унда 35 мамлакатдан 830 та аъзо иш олиб боради. Кейинги 12 йил ичида эмбрионларни трансплантация қилиш бўйича рекорд натижаларга эришилди. Масалан, АҚШда ҳар бир донор сигирдан йилига 135 та, Францияда 80 та, Германияда 57 та, Россия Федерациясининг чорвачилик институтида 44 донор сигирдан 261 та, Украина чорвачилик институтида 6 донор сигирдан 71 та трансплантат бузоқ олинди. Маълумки, ҳайвонлар табиий ем-хашакни етарли даражада ҳазм қилмайди, айрим ҳолларда озиқанинг ярмидан кўпи гўннга чиқиб кетади. Шунинг учун озиқанинг тўйимлилигини ошириш ва баланслантириш унинг таркибидаги оқсил ҳамда аминокислоталар биотехнологик усулда олиниб керакли микдорда кўшилади.

Қишлоқ хўжалик ҳайвонлари касалликларига қарши эмлаш учун ишлатиладиган вакциналар олиш катта иқтисодий самара беради. Одатда ишлатиладиган вакцина препаратлари касаллик кўзгатувчи (бактерия, вирус) ларни кучсизлантириш ёки активлигини йўқотиш ва унга ҳар хил озиқлантирувчи суюқликлар кўшиш йўли билан олинади. Чорвачилик фермаларидаги чиқадиган гўнндан биогаз олиш ҳам биотехнологик асосга эга. Биогаз берувчи қурилмалар алоҳида хўжаликларни ёқилғи ва юқори самарали экологик тоза ўғитлар билан таъминлайди. Бундай қурилмаларни жорий этиш чорвачилик ва паррандачилик фермалари, уларнинг атрофидаги экологик муҳитни яхшилайдди.

Биологияда ҳам бошқа фанлардаги каби кўп муаммолар, ўз ечимини кутаётган масалалар, тирик табиат сирлари мавжуд. Бу муаммолар:

**биринчидан** молекулаларнинг тузилиши ва функциясини аниқлаш;

**иккинчидан** бир ва кўп ҳужайрали организмларнинг ривожланишини тартибга солувчи механизмларни аниқлаш;

**учинчидан** организмларни шахсий ривожланишидаги ирсият механизмлари, яъни оқсил биосинтезидан ҳужайра ҳосил бўлгунга қадар табақаланишини ойдинлаштириш;

**тўртинчидан** организмларни тарихий ривожланишини аниқлаш;

**бешинчидан** ерда ҳаёт пайдо бўлиши муаммоларини ечиш ва тажрибада исботлаш;

**олтинчидан** инсонларнинг табиатга кўрсатадиган ижобий ва салбий таъсирини билиш;

**еттинчидан** одамнинг пайдо бўлиши билан боғлиқ бўлган баъзи муаммоларни ҳал қилиш ва шу каби муаммолар биология фани олдида турган асосий вазифалардан ҳисобланади.

№	Биологиянинг ўсимликшуносликда эришилган ютуқлари	№	Биологиянинг чорвачиликда эришилган ютуқлари

### Назорат саволлари

1. Биология фанининг ривожланиш тарихи тўғрисида нималарни биласиз?
2. Биология фанининг ўсимликшуносликдаги аҳамияти қандай?
3. Биология фанининг чорвачиликдаги аҳамияти қандай?
4. Биология фанининг муаммолари нималардан иборат?

---



---



---



---



---



---



---



---



---

Сана \_\_\_\_\_

## 2-ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ

**Мавзу: Органик олам эволюциясининг далилларини ўрганиш.**

**Дарсинг мақсади:** Органик оламнинг эволюциясини далиллар асосида тушунтириб бериш.

**Керакли материаллар:** Кафедрада мавжуд органик оламнинг келиб чиқиши ва унинг эволюциясини изоҳловчи кўргазмали қуроллар, предметлар, жадваллар, расмлар.

**Асосий тушунча.** Органик оламнинг келиб чиқиши мавжуд қарашлар:

1. **Маълум вақт даврида ҳаёт илоҳий куч томонидан яратилган деган назария (креационизм назарияси).** Бу назарияга кўра қачонлардир ҳаёт ер юзида илоҳий куч томонидан яратилган. Теология соҳасида ишловчи олимларнинг фикрича одам 23 октябр эрталаб соат 9 да яратилган.

2. **Ҳаётнинг ўз ўзидан пайдо бўлиши.** Ушбу назария Хитой ва Мисрда ҳукмрон бўлиб келган. Аристотел шу назария асосчиларидан ҳисобланади. Унинг фикрича табиатда нотирик организмдан аста секин ҳайвонлар пайдо бўлган.

3. **Стационал ҳолат назарияси.** Бу назарияга кўра ер қачонлардир ҳосил бўлмаган балки доимо бўлган шунинг учун ҳаёт илгари бўлган.

4. **Панспермия назарияси.** Ушбу назарияга асосан ҳаёт тўсатдан бирданига пайдо бўлган шунинг учун ҳаётнинг пайдо бўлиш тушунчасини назария деб аташ мумкин эмас

5. **Биохимик эволюция назарияси.** Ушбу назарияга асосан ернинг пайдо бўлиши 4,5- 5 млрд йил олдин бўлган. Дастлабки вақтларда унинг ҳаророти 4000-8000 бўлган. Опарин таълимоти бўйича нотирикликдан тириклик ҳосил бўлишида асосий ролни оқсиллар ўйнайди. Комплекс бир бири билан бирлашиб кооцерватларни ҳосил қилган.

Эволюцияни тасдиқловчи омиллар (палентология, таққословчи эмбриологик ва биохимик далиллар).

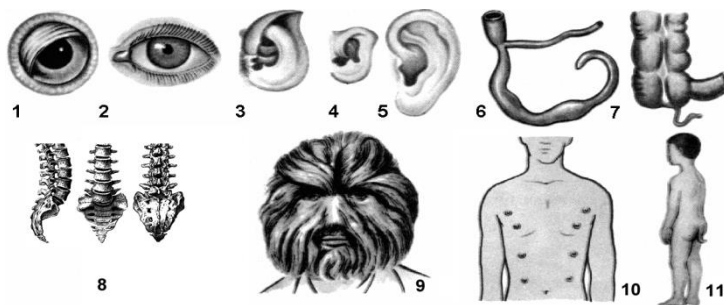
Барча кўп хужайрали организмлар ўз шахсий ривожланишини уруғланган тухум хужайра-зиготадан бошлайди. Уларнинг барчасида зиготанинг бўлиниши муртакнинг икки, уч қатламли ҳолати, унинг варақларидан турли органларнинг ҳосил бўлиши кузатилади. Эмбрионнинг ривожланишидаги ўзаро ўхшашлик, айниқса бир тип ва бир синфга мансуб ҳайвонларни ўзаро таққослаганда кўзга яққол ташланади. Масалан: Умуртқали ҳайвонлар синфидан: балиқлар, сувда ва қуруқликда яшовчилар, судралиб юривчилар, қушлар, сут эмизувчилар эмбрионал ривожланишининг бошланғич даврларида бир-бирига жуда ўхшаш бош, тана, дум, томоқ ёнида жабра ёриқлари бўлади. Эмбрион ривожланган сари турли синфга кирувчи ҳайвонлар орасидаги ўхшашлик камая боради. Уларда шу ҳайвон синфи, туркуми, оиласи, авлоди ва турига хос белги-хоссалар пайдо бўла бошлайди. Масалан, горилла билан одам эмбриони дастлаб ўхшаш бўлсада, эмбрионал ривожланишининг кейинги даврларида одам эмбрионида пешона, горилла эмбрионида эса жағ олдинга бўртиб чиққанлигини кўришимиз мумкин. Натижада, эмбрионал ривожланишда белгиларнинг умумийлигидан хусусийликка томон ажралиш рўй беради.

Юқорида келтирилган далиллар ҳар бир индивид ўзининг шахсий ривожланиши-онтогенезида (лотинча онтос-шахсий, генезис-ривожланиш) ўз турининг ривожланиш тарихи - филогенези (юнонча пиле-авлод) ривожланишини қисқача такрорлайди. Онтогенезда филогенезнинг қисқача такрорланиши Биогенетик қонун деб аталади. Бу қонун немис олимлари

Э.Геккель ва Ф.Мюллер томонидан кашф этилган. Биогенетик қонун барча ўсимлик, ҳайвонот дунёсида ўз ифодасини топади. Масалан, бақанинг итбалиғи сувда ва қуруқликда яшовчиларнинг аجدодлари бўлмиш балиқларнинг ривожланиш босқичини такрорлайди. Ўсимликларда, чигитдан унган маданий ғўза навларида олдин яхлит пластинкали, кейинчалик икки, уч, тўрт, беш бўлакли барглари ҳосил бўлади. Ёввойи ғўза турлари раймондий, клоцианум поясидаги барча барглари яхлит пластинкадан иборат. Демак, маданий ғўзалар шахсий ривожланишида ёввойи аجدодларнинг тарихий ривожланиши қисқача такрорланади. Лекин шахсий ривожланишида авлод- аждод организмларнинг тарихий ривожланишини барча босқичлари эмас, балки айримлари такрорланади бошқалари тушиб қолади. У авлод-аждодлар тарихий ривожланиши миллион йиллар давом этганлиги, шахсий ривожланиш эса жуда қисқа муддатда ўтиши билан изоҳланади. Иккинчидан, онтогенезда аждодларнинг етук формалари эмас, балки эмбрион босқичлари қайтарилади.

### Чизилади.

**1-расм. Гомологик органлар:** 1-кушнинг қанот скелети, 2-дельфиннинг олдинги оёғи, 3-одам қўлининг скелети.



### 2-расм. Рудемент органлар.

Эволюциянинг далилларида анатомик далиллари ҳам муҳим ўрин тутлади. Бажарадиган функциясидан қатъи назар тузилиши ва келиб чиқиши жиҳатидан бир-бирига ўхшаш органлар гомологик органлар деб аталади. (1 - расм.) Масалан, умуртқали ҳайвонларнинг курукликда, ҳавода тарқалган вакилларида олдинги оёқ юриш, ер қазиш, учиш, сузиш вазифасини бажаради. Лекин уларнинг ҳаммаси елка, билак, тирсак, кафт уст, кафт ва бармоқ суякларидан иборат. Гомологик органлар ўсимликларда ҳам учрайди. Масалан, нўхатнинг гажаклари, зирк ва кактуснинг тиканлари шакли ўзгарган баргдир.

Аналогик органлар дейилганда бажарадиган функцияси жиҳатидан ўхшаш, лекин келиб чиқиши жиҳатидан ҳар хил органлар тушунилади. Кактуснинг тиканлари барг, дўлананинг тиканлари поя, атиргулнинг, малинанинг тиканлари эса эпидермис ўсиқларининг ўзгаришидан ҳосил бўлган. Худди шунингдек бошоёқли моллюскалар кўзи билан умуртқали ҳайвонларнинг кўзи ҳам аналогик органларга мисолдир. Чунки бошоёқли моллюскаларда кўз эктодерма қаватининг чўзилишидан, умуртқалиларда бош мия ён ўсимтасидан ривожланади.

Эволюцион жараёнда ўз аҳамиятини йўқотган ва йўқ бўлиб кетиш босқичида турган органлар рудемент органлар деб аталади (2-расм). Рудемент органлар қадимги аجدодларда нормал ривожланган ва функция бажарган. Рудемент органлар ўсимликларда ҳам ҳайвонларда ҳам учрайди. Масалан, марваридгул, буғдойиқ, папаротник ва хона ўсимликларидан аспидистра илдизпоясидаги қобиклар рудемент ҳолдаги барг ҳисобланади. Отнинг иккинчи ва тўртинчи бармоқлари, китнинг думғаза суяклари ва оёқ суяклари, пашшаларда бир жуфт кичик қанотчалар ҳам рудемент органлардир.

Органик оламнинг тарихий ривожланишини исботлашда палеонтология далиллари муҳим ўрин эгаллайди. Инсонлар Ер юзида пайдо бўлмасдан олдин ҳам ўсимликлар,

замбуруғлар ва ҳайвонлар яшаган. Уларнинг баъзилари ўзгариб органик оламнинг ҳозирги вакилларини ҳосил қилган бўлсалар, кўпчилиги яшаш учун кураш, табиий танланишда қирилиб кетган ва қазилма ҳолда ернинг турли қатламларида сақланмоқда. Юмшоқ танага эга бўлган кўпчилик умуртқасизлар, ўсимликлар, замбуруғлар ўлгандан кейин микроорганизмлар томонидан парчалаб юборилган ва ўзларидан кейин ном нишон қолдирмаган. Бошқалари эса океан, денгиз, баланд тоғ остидаги қатламларда қолиб кетган. Организмларнинг қаттиқ қисмлари анча-секин парчаланиб, улар ичига кирган минерал моддалар кремнезем билан ўрин алмашган. Бундай ҳолларда тошга айланиш ҳодисаси рўй беради. Ер қатламларида қадим замонларда ўлиб кетган ҳайвон скелети, суяклар, жағлар, тишлар, шохлар, тангачалар, чиғоноклар, ўсимлик поялари ва ўсимлик излари бирмунча тўлиқ ҳолда ҳозирг



3-расм

### 3-расм Палеонтологик далиллар: Динозавр скелети, Латимерия

Палеонтолог олимлар ҳайвонларнинг қазилма ҳолдаги қолдиқларига қараб организмлар ҳаёт даврида қандай бўлса, худди шундай ташки қиёфасини ва тузилишини тикламоқдалар. Биология фанида тўпланган палеонтологик далиллар қадимги вақтларда ҳайвонот ва ўсимлик олами қандай бўлганлиги тўғрисида тасаввур ҳосил қилишга имкон бермоқда.

4. Органик олам эволюциясини исботлашда Ер юзида ҳайвонот ва ўсимликнинг жойланишини ўрганувчи фан биогеографиянинг далиллари ҳам муҳим аҳамиятга эга. Умуртқали ҳайвонларнинг ер юзида жойлашганлигига қараб куруқлик ва та зоогеографик вилоятга бўлинади. Булар Палеоарктик (Европа, Шимолий Африка, Шимолий ва Марказий Осиё, Япония), Неоарктик (Шимолий Америка), Ҳабашистон (Африканинг Саҳрои Кабир жануби), Ҳиндомалай (Жанубий Осиё, Малайя архипелаги), неотропик (Жанубий ва Марказий Америка), Австралия (Янги Гвинея, Янги Зеландия, Тасмания) вилоятларидир. Барча қитъаларда ҳайвонларнинг тип ва синф вакиллари учраса ҳам, анча майда систематик гуруҳлар-туркум, оила, авлод ва тур вакиллари таққослаганда улар ўртасида катта фарқларни кўришимиз мумкин. Ҳар ҳил зоогеографик вилоятлар ҳайвонот оламининг ўзаро ўхшашлиги ва фарқи турличадир. Масалан, Беринг бўғози орқали палеоарктик ва неоарктик вилоятлари иккига бўлинган. Шунга қарамай ҳайвонот олами кўп жихатдан ўхшаш. Ҳар икки континентда ҳам буғулар, силовсинлар, тулкилар, айиқлар, қундузлар, қуёнлар (бир хил ёки жуда яқин турлар) яшайди. Масалан, Шимолий Америка бизони қариндош тур Европа зубрларига, Сибир буғуси марал, Америка буғуси вапитига, муфлон эса Америка тоғ қўйига мос келади. Аксинча палеоарктик ва Ҳабашистон географик жихатдан бир бутун бўлсада, ҳайвонот олами бир-биридан кескин фарқ қилади.



Кейинги зоогеографик вилоят учун характерли бўлган шимпанзе, горилла, жирафа, мартишка, лемур, фил, олдингисида учрамайди.

Неоарктик ва неотропик зоогеографик вилоятлар ҳам Панама бўйни билан туташган. Лекин Жанубий Америкада яшайдиган зирхлилар, чумолихўрлар, кенг бурунли маймунлар, туёқлилардан тапир, ламалар, кушлардан нанду туякуши, калибрилар неоарктик вилоятда учрамайди.

#### Назорат саволлари

1. Эмбриологик далиллар ва Биогенетик қонуннинг аҳамияти қандай?
2. Анатомик далилларни аҳамияти нимада?
3. Палеонтологик далилларни аҳамияти нимада?
4. Биогеографик далилларни аҳамияти қандай?

№	Эмбриологик далиллар	Анатомик далиллар	Палеонтологик далиллар	Биогеографик далиллар

1.Кафедрада сақланаётган полентологик далиллар расмини чизиш ва уни таҳлил қилиш.

2. Эмбрионал ривожланиш босқичларни ўсимлик ва ҳайвонларда солиштириб ва ушбу босқичларни расми сизинг.

3. Органик оламнинг эволюцияси туғрисида далилларга асосланган ҳолда хулоса ёзинг.

Сана \_\_\_\_\_

### 3-ЛАБОРАТОРИЯ МАНҒУЛОТИ

**Мавзу: Яшаш учун кураш, табиий танланиш, сунъий танлашни таҳлил қилиш.**

**Дарсинг мақсади.** *Яшаш учун кураш табиий ва сунъий танлаш ирсият ва ўзгарувчанликни ўрганиш ва таҳлил қилиш.*

#### Умумий тушунча.

Ч.Дарвин маданий ўсимлик навлари, хонаки ҳайвон зотларининг хилма-хиллиги, келиб чиқиш сабабаларини аниқлагандан кейин, табиатдаги организмларнинг турли-туманлигини ўрганишга, унинг сабабларини аниқлашга ўз эътиборини қаратди. Ч.Дарвинни табиий шароитда яшовчи ҳар бир ўсимлик ва ҳайвон кўпайганда ўзидан ниҳоятда кўп насл қолдириши ҳайрон қолдирди. Ч.Дарвин «Яшаш учун кураш» иборасини кенг маънода, яъни организмнинг ўзаро ҳамда анорганик табиатнинг ноқулай шароитлари орасидаги мураккаб ва хилма-хил муносабатларини, шунингдек, ўзидан кейин нормал насл қолдиришини тушинган. Ч.Дарвин кўп йиллик кузатишларидан сўнг яшаш учун

курашнинг уч хилини а) Тур ичидаги кураш б) Турлар орасидаги кураш в) Организмларнинг табиатнинг ноқулай шароитларига қарши курашни фарқ қилган

**а)** Тур ичидаги кураш жуда кескин бўлади. Чунки, уларнинг озиқага, яшаш шароитига талаби, хавф-хатари бир хил бўлади. Масалан, бир турга мансуб йиртқичлар ўртасида ўлжа талашиш ва ўлжа тутиш бир хил бўлади. Тур ичидаги кураш ўсимликлар дунёсида ҳам кўплаб кузатилган. Масалан: шох-шаббаси кенг қулоч ёзган баланд дарахтлар қуёш нуридан кўпроқ баҳраманд бўлади. Бақувват илдиз системаси ердаги сув ва унда эриган минерал моддалардан кўпроқ озиқланиб, ён атрофидаги ёш дарахтларни сиқиб қўяди. Бақувват дарахтлар бошқа дарахтларни ўсиши ва ривожланишини тўхтатиб, уларни бутунлай нобуд қилади.

#### **4-расм: Яшаш учун кураш:**

1 .Ўсимликлар оламида

2.Ҳайвонот дунёсида

Расми чизилади:

**б)** Турлар орасидаги яшаш учун кураш турли шаклларда намоён бўлади. Масалан, Марказий Осиёда кейинги 30 йил мобайнида Ҳиндистон майнасини кўпайиши бошқа қушларнинг яшаш учун курашда аста-секин улар сонининг камайишига сабаб бўлмоқда. Шунингдек, йиртқич ҳайвон билан унинг ўлжаси, ўтхўр ҳайвонлар билан ўсимликлар, ҳашоротхўр қушлар билан ҳашоротлар ўртасидаги ўзаро муносабат, маданий ўсимликлар билан бегона ўтлар орасидаги рақобат, паразитлик қилиб яшайдиган жигар қурти, чўчка солитёри, гўзани ўргимчак канаси, карам капалагини личинкаси ва маданий ўсимликлар ҳисобига яшайдиган зарпечакларни мисол қилиб олишимиз мумкин.

**в)** Организмларнинг табиатни ноқулай иқлим шароитига қарши курашини ҳамма жойда кўришимиз мумкин. Одатда нами кам жойлардаги ўсимликлар қисқа муддат ичида, яъни баҳорда гуллаб уруғ беради. Бошқа ўсимлик турларини, чунончи янтоқнинг барглари майда, илдизлари узун бўлади. Ҳаво ҳароратининг пасайиши билан қушлар ва сут эмизувчиларнинг пат ва юнглари қалинлашади, сувда ҳам қуруқликда яшовчилар, судралиб юрувчилар, умуртқасиз ҳайвонлар кишки уйқуга кетади. Буларнинг ҳаммаси организмларнинг табиатнинг ноқулай шароитига қарши курашига мисол бўлади.

**2.** Табиий танланиш ҳақидаги тушунча эволюцион таълимот учун муҳим аҳамият эга. Ч.Дарвин табиий танланиш деганда, фойдали индивидуал ўзгаришларга эга

организмларнинг яшаб қолишини, зарарли ўзгаришларга эга организмларнинг қирилиб кетишини, яъни мослашган формаларнинг яшаб қолишини, мослашмаган формаларнинг нобуд бўлишини назарда тутган. Табиий танланиш жараёнида организмлар яшаб қолиши ёки нобуд бўлишидан ташқари, уларнинг дифференциал урчиши ҳам муҳим роль ўйнайди.

Ҳозирги замон биологиясида табиий танланишнинг уч хил шакли фарқланади. а) **Стабиллаштирувчи** б) **Ҳаракатлантирувчи** в) **Дизруптив**.

а) Стабиллаштирувчи танланиш деб ўртача қийматга эга бўлган мавжуд белги ёки хусусиятнинг популяцияда сақланиб қолиши ва юзага чиқитиш имкониятларини кучайтиришга қаратилган танлашга айтилади. Агарда муҳит шароити муайян давр мобайнида нисбатан доимий бўлиб қолса, у ҳолда табиий танлаш ўзгармай, муайян фенотипнинг адаптив (энг қулай) «нормаси» шаклланади. Стабилловчи танлашни бир қанча мисоллар билан тушунтириш мумкин: Шимолий Америкада кучли бўрон билан қор ёққандан кейин ўлим ҳолатидаги 136 та чумчуқ топилган, улардан 72 таси тирик қолган, 64 таси ўлган. Ўлган чумчуқларнинг қаноти жуда узун ёки қисқа эканлиги диққатни ўзига тортади. Шуниси характерлики, стабилловчи танланишнинг натижаларидан яна бири тирикликнинг биокимёвий негизининг ўхшашлиги, яъни тубан умуртқалилардан тортиб, одамгача оксилнинг бир хилдалиги - 20 та аминокислоталардан иборатлигидадир. Ҳаёт пайдо бўлишининг илк босқичларида вужудга келган биокимёвий асос, генетик код барча тирик мавжудотларнинг ўз-ўзидан кўпайиши учун қулай бўлганлиги сабабли биологик эволюция давомида консерватив тарзда сақланиб қолган.

б) Ҳаракатлантирувчи танланиш деб ижобий йўналишдаги, яъни ўртача қийматли белгиларни кучайтирувчи ёки сусайтирувчи танлашга айтилади. Муҳит шароити ўзгариши билан организмнинг фенотипик хусусиятлари ҳам ўзгара бошлайди ва бу илгари вужудга келган генотип асосида янги модификация пайдо бўлишига олиб келади. Бундай модификация янги ирсий форма яратмайди, аммо у эволюцион тараққиёт йўналишини кўрсатиб турувчи индикатор вазифасини ўтайди ва шу туфайли муҳим ўтиш босқичи аҳамиятга эга бўлади. Янги фенотип таъсирида генотип қайта қурилади ва бу янгиланиш генотипик имкониятлар асосида рўёбга чиқади

Кўрсаткичлар	Сунъий танланиш	Табиий танланиш
Танлаш учун дастлабки материал		
Танловчи омил		
Ўзгариш йўллари: а) қулай б) ноқулай		
Таъсир қилиш хусусияти		
Танлаш натижалари		
Танлаш шакллари		

фенотипга эга бўлади. Бирор белгининг (аъзонинг) эволюция жараёнида йўқотилиши ҳаракатлан-тирувчи танланиш натижасидадир. Ўз функционал аҳамиятини йўқотган аъзо табиий танланиш натижасида редукцияга учрайди. Айрим қушлар ва ҳашоратларнинг қанотсиз бўлиши, қоронги жойда ғорларда яшовчи ҳайвонларда кўз

бўлмаслиги, паразит ўсимликларда илдиз, барг бўлмаслиги ҳаракатланувчи танланиш натижасидадир.

в) Дизруптив танланиш бир хил яшаш имкониятига эга бўлган турли хил фенотипик организмларни сақлаб қолади. Масалан, оч жигар ранг тупроқли ўрмонларда ток шиллиққуртининг жигар ранг ёки пушти ранг чиғаноққа эга бўлиши, дағал ва сариқ рангли ўтлар ўсган жойда эса чиғаноғи сариқ рангли хиллари учрайди. Чиғаноқни яшаш муҳитига хос турли рангда бўлиши қушлар (шиллиққуртларни) кўплаб қиришидан сақлайди. Ток шиллиққуртини жигар ранг тупроқли ўрмонларда жигар ранг ёки пушти ранг, дағал ва сариқ рангли ўтлар ўсган жойда эса чиғаноғи сариқ рангли бўлиши табиатда ҳимоя ранги эканлиги маълум бўлди. Бунга қўшимча қилиб қишлоқ хўжалик ўсимликларига зарар келтирадиган ҳашорот ва зараркунандалар масалан (шираларни ўсимлик майсалигида яшил рангга, пишиш даврида жигар рангга ўзгаришини) мисол қилиб олишимиз мумкин.

Инсон етиштираётган ўсимликлар ёки боқилаётган ҳайвонлар орасидан узок йиллар мобайнида ўзи қизиқтирган белги-хоссаси билан фарқ қилган индивидни насл олиш учун қолдириб, қолган организмларни кўпайтиришга йўл қўймаган. Шу тариқа муаян яхши ирсий белгиси намоён бўлган индивидлар кўп йиллар давомида танланиб борилган. Насл олиш учун қолдирилган организмлардаги мазкур белги бўғиндан-бўғинга ўтган сари орта борган. Масалан, тўқимачилик саноати учун толанинг сифати ниҳоятда аҳамиятга эга. Шу сабабли ғўзанинг янги навларини яратиш устида ишлаётган селекционерлар аввало янги навларнинг ҳосилдорлигини, кўсакнинг йириклигини, тола чиқими ва узунлигини доимо оширишга эътибор беришган. Натижада охирги 40 йил мобайнида бир қанча ижобий натижаларга эришилди.

Инсонлар ўсимлик ва ҳайвонлар устида сунъий танлаш ўтказар эканлар, доимо ўз эҳтиёжларини қондиришни асосий мақсад қилиб қўйдилар. Инсон эҳтиёжлари эса турлича, иқтисодий, хўжалик, эстетик ва ҳокозо. Мақсад турлича бўлиши туфайли сунъий танлаш ҳам ҳар хил натижаларга олиб келган. Масалан, сунъий танлаш орқали бир одам товукнинг кўп гўшт берадиган зотини яратишни, иккинчиси кўп тухум берадиган зотини, учинчиси урушқоқини, тўртинчиси эса патлари, думи чиройли зотини чиқаришни мақсад қилиб қўйган. Бундай хилма-хил ёндашиш фақат товукларга нисбатан эмас, бошқа турларга ҳам тааллуқлидир. Шу усулда каптарнинг, карамнинг, ўрикнинг, шафтолининг, узумнинг, қовун ва бошқа ўсимликларнинг, шунингдек уй ҳайвонлари ва маданий ўсимликларнинг зот ва навлари яратилган. Ҳозирда қишлоқ хўжалигида фойдаланилаётган ўсимликларнинг ҳосилдор, ноқулай иқлим шароитга чидамли, эртапишар навлари ва ҳам сут, ҳам гўшт берадиган маҳсулдор ҳайвон зотларини яратишда сунъий танлаш муҳим омил ҳисобланади.

Кураш Шакллари	Кураш натижалари	Ҳайвонот дунёсидан мисоллар	Ўсимликлар дунёсидан мисоллар
Тур ичидаги кураш			
Турлараро Кураш			
Ноқулай шароитга қарши кураш			

### Назорат саволлари

1. Ч.Дарвин таълимотида яшаш учун кураш масаласи қандай ёритилган?
2. Ч.Дарвин таълимотида табиий танланишнинг аҳамияти қандай?

Сана \_\_\_\_\_

#### 4-ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ

**Мавзу:** Ўзгарувчанлик хиллари ва уларнинг моддий асосларини ўрганиш

**Машғулот мақсади.** Организм кўрсаткичларининг ўзгарувчанлик даражасини аниқлаш.

**Керакли материаллар.** Калькулятор, услубий кўрсатма ва бошланғич материаллар.

**Ишлаш тартиби.** Ўзгарувчанлик барча тирик организмларга хос бўлиб, унинг кўрсаткичи ташқи муҳит ҳамда ирсий кўрсаткичларга боғлиқдир. Ўзгарувчанлик коэффициентини ҳисоблашда  $CV = \frac{S\bar{x}}{\bar{x}} \cdot 100$  формула қўлланилади. Бу ерда  $CV$  – Ўзгарувчанлик коэффициенти, % :

$S\bar{x}$  - стандарт фарк;  $\bar{x}$  - белгининг ўртача кўрсаткичи; 100 эса фоизга айлантириш коэффициенти. Одатда ўзгарувчанлик коэффициент 11% гача бўлса кам 12-25 % гача ўртача, 25%дан юкори бўлса эса кучли ўзгарувчан белгилардан деб ҳисобланади.

**Мисол.** Кузатувлар натижасида куйидаги натижалар олинди.  $X_1 = (86,1 \pm 0,7)$  см ва  $X_2 = (17,4 \pm 0,2)$   $CV_1 = 0,7: 86,1 \times 100 = 0,81\%$   $CV_2 = 0,2: 17,4 \times 100 = 1,15\%$

Ҳисоблаш натижасидан маълум булдики, биринчи белги иккинчисига нисбатан кам ўзгарувчан экан. Ўзгарувчанлик коэффициенти хатолигини ҳисоблаш учун  $SC = \frac{CV}{\sqrt{n-1}} \text{ eku} - SCV =$

$\sqrt{\frac{CV^2}{2n}}$  формулалардан фойдаланилади.

Таърифи	Модификацион ўзгарувчанлик	Мутацион ўзгарувчанлик
Ўзгариш объекти		
Танловчи омил		
Белгини ирсийланиши		
Хромосомаларнинг ўзгаришга учраши		
ДНК молекуласининг ўзгаришга учраши		
Индивид учун аҳамияти		
Тур учун аҳамияти		
Эволюция учун аҳамияти		

**Мустақил топширик.**

Ўқитувчи томонидан берилган маълумотлар асосида организм кўрсаткичларининг ўзгарувчанлик даражасини ҳисобланг. Бунинг учун қуйидаги ишларни бажариш керак бўлади.

1. Берилган маълумотлар асосида вариацион қатор тузиш;
2. Вариацион қатор бўйича ўртача арифметик кўрсаткични ҳисоблаш;
3. Белгининг ўзгарувчанлик коэффицентини ҳисоблаш
4. Уўгарувчанлик даражаси бўйича хулоса чиқариш

Сана \_\_\_\_\_

### 5-ЛАБОРАТОРИЯ МАШГУЛОТИ

#### МАНВЗУ: Тур структураси ва ҳосил бўлиш усуллари ўрганиш

**Дарсинг мақсади.** Тур ҳосил бўлиш йўллари билиш

**Умумий тушунча.** «Тур» so'zini 1-chi marta fanda qo'llagan olim Aristotel hisoblanadi. U o'xshash hayvonlarni harakterlash uchun ushbu termini qo'llagan. Aristotel o'sha paytda 500 ortiq hayvonot, Tiofrast esa 400 ortiq o'simliklar turini ko'rsatib o'tishgan. Turga to'liq ta'rif berish D.Ryu (XVI) va K.Liney (XVII) ishlarida uchraydi.

**Тур меzonлари:** К.М.Завадский (1968) 10 ортиқ белгиларни келтиради:

soni, genetik, birligi, diskritligi, yashash muhiti, ariali, tarihiyligi, turgunligi va h.o.

**Нозирги кунда:**

- morfologik farqi.
- fiziologik – biohimiyaviy farqi.
- ekologo-giografik farqi.
- genetik mezonlar ajratiladi.

Morfologik mezon D.Rey va K.Linney davridan boshlanib, individlarni morfologo–anatomik tomondan tahlil qilishga asoslangan. Masalan: beda turkumiga kiruvchi Medicado tianchanica va M. sativa turlari bir biridan o'simlik bo'yi, shohlanishi, barglari katta-kichchikligi, gullari soni, rangi, mevasi va urug'lar tuzilishi bilan farqlanadi. Ayrim hollarda, ayrim turlar tashqi tomondan o'hshash bo'lsada, ichki tuzilishi bilan keskin farqlanadi.

**Керакли материаллар.** Буғдойнинг 2 та тури мансуб гербарийлар.

**Ишлаш тартиби:** Ҳар бир турга кирувчи буғдойнинг пояси, барглари, донлари, илдизи каби морфологик тузилишига эътибор бериб чиқинг. Ўхшашлик фарқли томонларини ёзинг. Кузатиш натижаларига асосланиб икки турнинг морфологик белгиларини таққослаб қуйидаги жадвалда ёзинг.

Морфологик белгилари	Қаттиқ буғдой ( <i>Triticum durum</i> )	Юмшоқ буғдой ( <i>Triticum aestivum</i> )
Поя шакли ранги узунлиги тупланиши		
Барглари		

ранги узунлиги		
Дон хажми узунлиги		
Илдиз хажми		

**К.Линней, Ж.Б.Ламарк, Ч.Дарвин томонидан Тур тушунчасининг  
ифодаланиши**

<b>Олимлар</b>	<b>Тур тушунчаси</b>	<b>Турнинг келиб чиқиши</b>
<b>К.Линней</b>		
<b>Ж.Б.Ламарк</b>		
<b>Ч.Дарвин</b>		

**Назорат саволлари**

1. Тур деб нимага айтилади?
2. Тур мезонларини санаб кўрсатинг?
3. Нима учун генетик мезон асосий мезон деб аталади?
4. Янги турлар нималар натижасида ҳосил бўлади?
5. Тур таркиби?

---



---



---



---



---



---



---



---

Сана \_\_\_\_\_

**6-ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ**

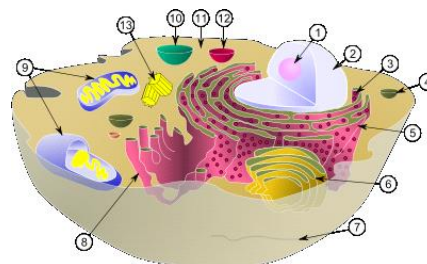
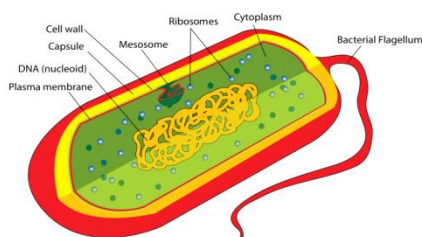
**МАВЗУ: Хужайра организмларнинг моддий асоси эканлигини тахдил килиш.**

*Дарсинг мақсади. Хужайра тузилиши ва унинг органонидлари тузилиши ва вазифасини  
билиши*

**Умумий тушунча.** Хужайра - тирик организмнинг тузилиш асослари, яшаш жараёнларини таъминловчи ҳамда ирсий белгиларни ўзида мужассамлаштирган тузилмадир. Бинобарин, ўсимлик ёки хайвонлар бир бутун организм холида хужайралар ва хужайралараро тузилмалар йиғиндисидан таркиб топган. Физиологик ҳолатига кўра, хужайралар шакли ва таркиби ҳар хиллиги билан бир биридан фарқ қилади, яъни хужайраларнинг вазифаси уларнинг шаклини белгилайди. Тарихий биологик ривожланиш нуқтаи назаридан қарайдиган бўлсак, ҳаёт ер юзасидаги жонсиз материянинг жонли материяга айланишдан, аниқроқ қилиб айтганда, хужайралар пайдо бўлишидан келиб чиққан. Масалан, дастлаб юмалоқ шаклдаги оксилли энг содда таначалар пайдо бўлган. Сўнг улар танасида моддалар алмашинуви жараёни пайдо бўлган. Йиллар ўтиши билан тарихий биологик ривожланиш давом этиб, атроф - муҳит ўзгариши ва яшаш шароитининг яна ҳам мураккаблашиши оқибатида аста-секин мураккаб тузилган янги-янги организмлар пайдо бўла бошлаган. Бу эса, албатта, улар танасидаги оксиллар тузилишига ҳам таркибий ўзгаришлар киритган, натижада улар турли вазифаларни бажаришга ҳам мослашиб борган. Маълумки, ҳозирги фан нуқтаи назаридан қараганда, тирик организмларнинг ривожланишида нуклеин кислоталар- (ДНК) ва (РНК)лар асосий вазифани бажаради. Улар организм учун зарур бўлган оксил моддаларни синтезлайди ва ўзида генетик маълумотларни сақлаб келади.

Хужайралардан ташкил топган тирик табиат оламининг барча организмлари икки йирик гуруҳга бўлинади.

1. Прокариотлар (Рго- аввалги, кагуоп - ядро) бактериялар, кўк яшил сув ўтлари, ядросиз хужайралар. Уларнинг озикланиши гетеротроф, ҳам- автотроф ёки фотоавтотроф жараёнлари билан боради, кўпайиши - жинссиз.
2. Эукариотлар бир хужайралилар замбуруғлар, ўсимлик ва хайвон хужайралари.



1. Ядро; 2. Ядроча; 3. Донадор эндоплазматик тўр; 4. Лизосома; 5. Рибосома; 6. Гольджи аппарати; 7. Плазматик мембрана; 8. Силлик эндоплазматик тўр; 9. Митохондрия; 10. Хлоропласт; 11. Цитоплазма; 12. Хромопласт; 13. Центриола.

**Керакли материаллар.** Микроскоп, доимий ва вақтинчалик кўк-яшил сув ўтининг, ўсимлик ёки хайвон хужайрасининг препаратлари, плакат, расмлар

**Ишлаш тартиби:** Кўк-яшил сув ўтидан ва ўсимлик хужайрасидан вақтинчалик препарат тайёрланг. Тайёрлаган препаратингизда хужайраларни кузатинг. Доимий препаратларни ҳам микроскоп остида кузатинг. Ўхшашлик ва фарқли томонларига эътибор қаратинг. Кўрганларингизни расм дафтарингизга туширинг. Олинган натижаларни ёзинг.

#### Назорат саволлари:

1. Хужайра шакли ва ўлчамлари.
2. Прокариот хужайра қандай тузилган?
3. Прокариот ва эукариот хужайраларни солиштиринг.



## 7-ЛАБОРАТОРИЯ МАШГУЛОТИ

### МАВЗУ: Мавжудотларнинг тириклик даражасини ўрганиш

**Дарснинг мақсади.** *Тирикликка хос бўлган умумий белгилар тўғрисида тушунчага эга бўлади*

**Умумий тушунча:** Ф.Энгельс ўтган асрда (Табиат диалектикаси, Анти-Дюринг асарига) беради: «Ҳаёт – оксил жисмларнинг яшаш усулидир, бу яшаш усули эса ўз мохияти билан мазкур жисмларнинг химиявий таркибий қисмларининг доимо ўзини – ўзи янгилаб туришидан иборат». Бу таърифда: а) ҳаёт оксил жисмлар билан боғлиқлиги; б) ҳаётда доимий моддалар алмашинуви, ўзини-ўзи янгиланиши жараёни боришини; в) ҳаётда жисмлар ташқи муҳит билан ўзаро доимо алоқада эканлигини кўрсатилган. Мавжудотлар гуруҳи орасида ўзаро ўхшашлик ва фарқлар бўлишидан қатъий назар улар, яъни барча тирик мавжудотлар ўз тириклик (**ташкилий**) даражасига эгадир. Ҳар бир организмнинг таркиби кимёвий модда бирикмаларидан иборат. Шу моддалар организмнинг энг содда ташкилий даражаси - **ҳужайранинг** асосини ташкил этади. Ҳужайралар ўз навбатида организм учун хос бўлган аъзо ва тўқималарни, уларнинг ўзаро мураккаб муносабати бир бутун яхлит организмни ҳосил қилади. Тирик мавжудот тузилмаларининг батартиблилиги ҳақидаги тушунча тирикликнинг ташкилий даражасида ўз аксини топади. Тирикликнинг **молекуляр, субҳужайравий, ҳужайравий, тўқима ва аъзо, организм, популяция - тур, биогеоценотик ва биосфера** даражалари тафовут этилади.

#### **Ҳаётнинг тузилиш даражалари:**

1. Молекуляр-генетик даражада. Ҳар қандай тирик организм биополи-мерлардан, нуклеин кислота, оксил, углевод ва липидлардан тузилган. Бу даражада энергия ва модда алмашинуви, ирсий ахборотни узатиш амалга оширилади. Ирсий ахборотни узатиш генлар орқали бўлади.
2. Ҳужайравий даражада. Ҳужайра хамма организмларнинг тузилиши бирлигидир. Ерда ҳужайрасиз организмлар мустақил, алохида яшай олмайди.
3. Онтогенетик даражада (организм-индивид даражасида). Ҳаёт Ерда индивидлар организмлар кўринишида намоён бўлади. У ердаги ҳаёт кўринишининг элементар бирлигидир.
4. Популяция-тур даражасида. Бу даражада популяция эволюцион жараённинг элементар бирлиги бўлиб хизмат қилади. Элементар факторлар: мутацион жараён, популяция тўлқинлари, алохидаланиш ва табиий танланишлар мана шу даражада намоён бўлади.
5. Биогеоценотик даражада. Турли турлар Ерда жамоалар-биогеоценозни ҳосил қилади. Ҳар бир биогеоценоз – бу алохида экотизимдир. Экотизим ўзаро моддалар ва энергия алмашинуви билан боғланган бўлиб, тирик организмлар ва унга тегишли компонентларнинг комплексидан ташкил топади. Биогеоценозлар - ўзини ўзи бошқара олади, ундаги организмлар бир-бири билан ўзаро боғлангандир. Биогеоценозлар

йиғиндиси биосферани ташкил қилиб, улар моддалар ва энергия алмашинуви билан ўзаро боғлангандир.

### Назорат саволлари:

1. Ҳаётга таъриф беринг?
2. Ерда ҳаёт пайдо бўлиши тўғрисида қандай фаразларни биласиз?
3. Ҳаёт тушунчасининг ҳозирги замон таърифи.
4. Ҳаётнинг тузилиш даражалари.

### Мустақил равишда жадвални тўлдириш

Мавжудоднинг тириклик даражаси										
№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Таърифи										

Сана \_\_\_\_\_

### 8-ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ МАНЗУ: Ҳаётнинг асосий хоссаларини ўрганиш

**Машғулот мақсади:** Ҳаётнинг қандай пайдо бўлганлигини ва унинг асосини нималар ташкил этишини билиш.

**Умумий тушунча:** Тирикликка хос умумий белгилар:

1. Химиявий таркибининг бирлиги (тирик организмларнинг – 98 % ини - C, O, N, H ташкил қилади).
2. Моддалар алмашинуви (тирик организмларда моддалар алмашинуви кузатилади. Бу алмашинув ўлик табиатдан фарқ қилиб янги сифат (ассимиляция ва диссимиляция) кўринишида боради).
3. Репродукция жараёни борлиги (ўз-ўзига ўхшаш индивидларни яратади).
4. Ирсият (ўз ирсий белги ва хоссаларини авлодларга ўтказиши)
5. Ўзгарувчанлик (янги белги ва хоссаларни пайдо бўлиши).
6. Ўсиш ва ривожланиши.
7. Таъсирланиш хоссаси (таъсирланиш – содда хайвонларда; ўсимликларда-тропизм; хайвонларда-рефлекслар).
8. Дискретлик хоссаси.
9. Яхлитлик хоссаси – (мураккаб тузилишни ҳосил қилиши)
10. Авторегуляция хоссаси (ўз-ўзини бошқариши)
11. Ритмийлик (даврийлик) хоссаси (тирик организмлар ҳамма қатори абадий қонунларига бўйсунди).
12. Очиқ энергия тизими эканлиги (ташқи муҳитдан энергия олади).

Хаётнинг асосий хоссалари										
№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Таърифи										

### Назорат саволлари

1. Хаётга хос бўлган белгиларни изоҳланг?
2. Ерда ҳаёт пайдо бўлиши тўғрисидаги қайси гипотеза сизнингча ҳақиқатга яқин?
3. Хаётнинг пайдо бўлишида фотосинтезнинг аҳамияти? Изоҳланг.
4. Хаётнинг пайдо бўлишидаги энг муҳим араморфоз?

---



---



---



---



---



---



---



---

Сана \_\_\_\_\_

### 9-ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ

#### МАНЗУ: Биогенезнинг асосий босқичлари ва уларнинг тажрибада исботланишини ўрганиш

**Машғулот мақсади:** Биогенез босқичларини билиш

**Умумий тушунча:** Биогенез (bio+грек ge-ер ва ценоз) Ер юзасининг маълум қисмига ва унинг микро иқлимига хос хусусиятлар, ернинг геологик тузилиши ва сув режимига мос равишда ўсимликларнинг ҳайвонот дунёси билан бўлган муносабати.

Хаётнинг пайдо бўлиши тўғрисидаги назариялар. Хаётнинг табиати, унинг пайдо бўлиши, тирик организмларнинг хилма хиллиги, уларнинг структуралари фақат табиат фанларига эмас, балки фалсафага тегишли муаммо ҳисобланади. Бу муаммога муносабатига биноан олимлар идеалист ва материалистга ажратиб келинган. Идеалистлар ҳаётни ягона яратувчи, яъни олий интеллектнинг маҳсули сифатида қарашади. Материалистлар фикрича, оламдаги барча нарсалар ва

ходисалар моддий асосга эга бўлиб, ҳаёт табиий йўл билан умумий биологик қонуниятлар асосида юзага келган ва ривожланган.

Одатда трофик боғланишлар бир неча босқичдан иборат бўлади. Боиген миграцияда қатнашувчи организмларни учта босқичга яъни учта катта катта гуруҳга ажратиш мумкин.

1. Продуцентлар – ўлик моддалардан тирик моддаларни ҳосил қилувчилар. Булар, асосан фотосинтезловчи мураккаб ва тубан яшил ўсимликлардир.
2. Консуметлар ёки истехмол қилувчилар. Продуцентлар ҳосил қилган органик моддаларни истехмол қилади. Уларга ҳайвонлар, паразит ўсимлик ва микроорганизмлар қиради.
3. Редуцентлар – органик моддаларни минераллаштирувчилар, аввалги ҳолатига қайтарувчилар. Уларга бактериялар, замбуруғлар, сапрофит усимликлар қиради. Ифодали қилиб айтганда ҳаёт эстафетасини яшил ўсимликлар бошлаб ҳайвонларга узатади, уни бактериялар маррага олиб боради, яна қайтадан яшил ўсимликларга узатади. Янги ҳалқа бошланиб бу эстафета тинмасдан давом этаверади.

**Мустақил топширик.**

1. Биогеоценоз нима?
2. Босқичларини изоҳланг.
3. Бирор бир (мисол учун чўл) биогеоценоздаги трофик муносабатни кўриб чиқинг ва тушунтиринг.
4. Жадвални тўлдириг

№	Кимёвий эволюция босқичлари	Биологик эволюция босқичлари

Продуцентлар	Консументлар	Редуцентлар

---



---



---



---



---

### 10-ЛАБОРАТОРИЯ МАШГУЛОТИ

#### МАВЗУ: Маданий ўсимликларнинг индивидуал ривожланиши ва улардан амалиётда фойдаланиш

**Машгулот мақсади:** Ўсимликлар онтогенезини ўрганиш

**Умумий тушунча:** Организмнинг индивидуал ривожланиши онтогенез дейилади. Ва бу давр уруғланган туҳум хужайра зигота ҳосил бўлганидан организмнинг табиий нобуд бўлгунича бўлган даврни ўз ичига олади. Уруғланган туҳум хужайранинг бир неча марта митоз бўлинишидан сўнг янги организмнинг органлари, белги хусусиятлари ривожланади ва ниҳоят янги организм дунёга келади.

Онтогенез организм ва ташқи муҳитнинг ўзаро муносабати натижасида шакилланган тарихий жараёндир. Бу жараён танлаш ва танланиш натижасида организм генотипида мустаҳкамланади. Шундай қилиб, индивидуал ривожланиши генотип асосида ташқи шароит таъсири остида амалга ошади.

Ҳамма организмларнинг индивидуал ривожланишини, яъни онтогенезни кетма-кет келадиган қуйидаги босқичларга бўлиши мумкин:

1. Эмбрионал ривожланиш босқичи
2. Постэмбрионал ривожланиш босқичи
3. Вояга етиш ва кўпайиш босқичи
4. Қарилик босқичи

Ёпиқ уруғли ўсимликларда онтогенез жараёни органагенез орқали ўтади. Органагенез генотип асосидаги аниқ ирсий дастур асосида ўтиб қуйидаги босқичлардан иборат: муртакнинг ривожланиши, уруғнинг шаклланиши, куртакнинг ривожланиши ҳамда барг, илдиз, поя ва генератив органларнинг пайдо бўлиши.

#### Топшириқ: Гулли ўсимликларда онтогенез келтирилган қуйидаги жадвални тўлдилинг.

№	Г улли ўсимликларнинг онтогенез босқичлари	Ривожланиш жараёнлари

#### Мустақил топшириқлар.

1. Маданий ўсимликлар индивидуал ривожланишининг типлари ва даврларини аниқланг.
2. Организмларнинг индивидуал ривожланишини ўрганишда қандай методдан фойдаланасиз?
3. Онтогенезни генетик дастурини тушунтиринг

---



---



---



---



---



---

## 11-ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ

### МАНВЗУ: Маданий ўсимликларнинг кўпайиш ҳиллари ва уларни амалиётда қўлланилиши.

**Машғулот мақсади:** Маданий ўсимликларни кўпайтириш усуллари билади

**Умумий тушунча:** Маданий ўсимликлар жинссиз ва жинсий кўпаяди Маданий ўсимликларнинг кўпчиликлари кўпайтириш асосан инсонлар томонидан олиб борилади.

Одатда чатиштириш усуллари 3 хил бўлади:

1- *эркин чанглатиши*. Бунда она ўсимликнинг гули халтача билан ёпилмайди. Бу эса атрофда ўсиб турган барча нав ва хилларни чанги билан эркин равишда чангланади.

2-*мажбурий чанглатиши*. Бунда она ўсимликнинг гули бичилиб, халтача билан ёпилади ва махсус танланган ўсимлик чанги билан чанглантирилар қайтадан халтача билан ёпилади

3-*Чекланган эркин чатиштириш*. Бундан она ўсимликнинг гуллари бичилгач, улар махсус танлаб олинган бир нечта навларнинг чанглари аралашмаси билан чанглантирилади.

Чанглантириш ишларининг сифатли амалга оширилиши ушбу ишнинг бажариш вақтига ҳам боғлиқ. Масалан, ғўзада чанглантириш ишлари соат 11-12 ларда ўтказилади. Бунда чангларнинг ўсиш ва ривожланиш учун яхши шароит яратилган бўлади. Чатиштириш олиб борилган экин майдонларида агротехника шароитлари тўлиқ ва сифатли бажарилиши керак.

Маданий ўсимликлардан юқори ҳосил олиш, маданий ўсимликларни кўпайтириш учун инсонлар томонидан кўпайтириш ишлари олиб борилади.

1. **Чанглар аралашмаси билан чанглатиш.** Бунинг учун ота ўсимликнинг чанги бошқа бир нечта турларнинг (шу жумладан она ўсимликнинг) чанглари билан аралаштирилади. Бу усул ёрдамида И. В. Мичурин олма ва нокнинг ва бошқа экинлардан дурагайлар олган.

2. **Воситали усул.** Бу усул ёрдамида иккита чатишмайдиган тур ёки туркумлар аввал бошқа тур билан чатиштирилади. Масалан, Узоқ Шарқ ўрмонида ўсадиган ёввойи бодом бобовник маданий шафтоли билан чатишмайди. Уларни чатиштириш учун И. В. Мичурин ёввойи бодомни аввало А+Шда ёввойи ҳолда ўсувчи Давид шафтолиси билан чатиштириб, олинган дурагай маданий шафтоли билан осон чатишади. Бунда Давид шафтолиси воситачи бўлиб хизмат қилади.

3. **Бошланғич вегетатив яқинлаштириш.** Бу усул муаллифи И.В. Мичурин вояга етган, мева берадиган ўсимлик турининг шохига бошқа тур она ўсимликнинг бир ёшли новдасини пайванд қилди. Пайвондуст пайвандтагнинг илдиз системаси ва барги ҳисобига яшаш таъсиридан 5-6 йил ичида биологик жиҳатдан яқинлашди.

4. **Тарбиялаш усули.** Наслсиз дурагай қаламчаси ота ёки она ўсимлик шохига пайванд қилинса, дурагай пайвандтаг таъсирида мева тугади.

5. **Бекросс чатиштириш.** Дурагайнинг гулини ота ёки она ўсимликнинг чанги билан чанглатишга бекросс чатиштириш деб аталади.

6. **Реципрок чатиштириш усули.** Бунда ота ва она сифатида иштирок этадиган ўсимликлар бир-бири билан ўрин алмашади.

7. **Амфидиплоидия усули.** ҳар хил организм геномлари диплоид хромосома йигиндисининг қўшилиши натижасида вужудга келадиган полиплоидия ҳолати аллополиплоидия дейилади. Аллополиплоид организмнинг геномлари икки марта орттирилса амфидиплоидия ҳосил бўлади. Бу сохани ривожлантиришда Г.Д. Карпеченко самарали меҳнат қилган. У турп билан карамни чатиштириш учун амфидиплоидия усулидан фойдаланди.

### Мустақил топшириқ.

1. Кўпайиш нима?

2. Табиатда маданий ўсимликлар инсон иштирокисиз қайси йўллар билан кўпаяди?
3. Кўпайиш хиллари?
4. Маданий ўсимликларни кўпайишнинг қайси тури билан сунъий кўпайтириш авзал? Нима сабабдан.
5. Жадвални тўлдириш

**Гулли ўсимликлардаги кўпайиш жараёнлари**

№	Номи	Хусусиятлари ва фарқлари
1	Микроспорангез	
2	Микрогаметогенез	
3	Макроспорогенез	
4	Макрогаметогенез	
5	Чангланиш	
6	Кўш уруғланиш	

№	Маданий ўсимликлар вегетатив кўпайиш хиллари	Мисоллар	Қишлоқ хўжалигидаги аҳамияти

Сана \_\_\_\_\_

**12-ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ**

**МАНВЗУ: Биосферага антропогенезнинг таъсирини ўрганиш**

**Машғулоти мақсади:** Табиатдан оқилона фойдаланишни билиш

**Умумий тушунча:** Биосфера (юнонча биос – хаёт, сфера – шар сўзларидан олинган) тушунчаси фанга биринчи марта австриялик геолог олим Э.Зюсс томонидан тирик организмлар яшайдиган ер қобиғини белгилаш мақсадида киритилган. Биосфера ҳақидаги таоломотни рус академиги В.И. Вернадский яратган ва ривожлантирган. Биосфера - тирик организмлар яшайдиган ва уларнинг таосирида тинмай ўзгарадиган ер шари қобиғининг бир қисмидир. Ердаги ҳамма биогеоценозларнинг йиғиндиси умумий экологик

система – биосферани хосил қилади. Шундай қилиб, биосферанинг элементар (энг кичик) бирлиги биогеоценозалар ҳисобланади. Биосфера тирик ва ўлик таркибий қисмлардан иборат. Сайёрамизда яшайдиган ҳамма тирик организмларнинг йиғиндиси биосферанинг тирик моддасини ташкил этади. Тирик организмлар, асосан Ернинг газсимон (атмосфера) суяқ (гидросфера) қаттиқ (литосфера) геологик қобикларида жойлашган. Биосфера энергияни ташқаридан – қуёшдан олгани учун очиқ система ҳисобланади. Тирик организмлар моддалар даврий айланишини ирода қилиб, сайёранинг юзасини ўзгартирувчи кучли геологик омил ҳисобланади. Тирик модданинг функциялари. Тирик модданинг қуйидаги асосий биокимёвий функциялари мавжуд:

1. Газ алмашиниши;
- 2 Оқсидланиш қайтарилиш;
- 3 Концентрациялаш жамғариш;
4. биокимёвий.

**Мустақил топшириқ.**

1. Биосфера нима?
2. Биосфера чегаралари?
3. Жадвални тўлдириш?

**Биосферага инсоннинг таъсири**

Ижобий	Салбий

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Сана \_\_\_\_\_

**13-ЛАБОРАТОРИЯ МАШГУЛОТИ**

**МАВЗУ: Микроскопнинг тузилиши ва хиллари, улар ёрдамида ирсиятнинг моддий асосини ўрганиш**

**Машгулот мақсади:** *Микроскопнинг тузилиши ва хилларини билади ва микроскоп ёрдамида ҳужайранинг тузилиши билан танишади.*

**Умумий тушунча:** **1. Қоронғи майдонли микроскопда** кўриш. Бу микроскопнинг тузилиши ва унда препаратларни кўриш принципи ёруғ майдонли микроскопдаги билан деярли бир хил бўлиб, у тирик ҳужайра ва туқима тузилмаларини ўрганишга мўлжалланган. Унда ҳужайрани қоронғи майдонда кўриш махсус конденсор ёрдамида амалга оширилади, яъни ёруғлик нури конденсор орқали объектга қиялатиб туширилади. Бунда объект (препарат) ёришиб, майдон қоронғилигича қолади. Тирик ҳужайра таркибидага тузилмалар яхши кўриниши учун объектга тушаётган ёруғлик



нури хар хил оптик қалинликда бўлиши шарт. Мазкур микроскопда бўялган ёки бўялмаган тирик хужайраларни, бактерия ва структураларни тадқиқ этиш анча қулай.

**2.Фазали контраст микроскопда кўриш.** Бўялмаган тирик хужайралар, одатда ёруғлик нурини тутиб қолмасдан, ўзидан ўтказиб юборади. Шунинг учун улар микроскопда кўринмайди ёки англаб бўлмас даражада кўринади. Уларни кўриш учун тегишли бўёқлар билан бўяшга тўғри келади. Фазали контраст микроскопия усули ўрганилаётган бўялмаган тизилмаларнинг бизга зарур бўлган контрастлигини таъминлайди. Контрастликни, одатда, объективдаги фазали пластинка деб аталадиган конденсорга ўрнатилган махсус халка - диафрагма ҳосил қилади. Объектни қанча яхши кўриш нурнинг қанча синишига боғлиқ ёруғлик нури объектдан қанча тез ўтса, унинг ёритилиши, демак, контрастлиги шунча ортади, бинобарин, хужайра тузилмалари ҳам шунга яраша яхши кўринади.

**3.Интерференцион микроскопда кўриш.** Мазкур микроскопда кўриш усули фазали контраст микроскопда кўришга ўхшасада, унга нисбатан кўпроқ имкониятга эга. Масалан, унинг ёрдамида бўялмаган тирик хужайраларнинг аниқ тасвирини ва уларнинг қуруқ вазнини (массасини) аниқдаш мумкин. Бундан ташқари, бу усул ёрдамида хужайраларнинг қалинлигини, таркибидаги қуруқ моддаларнинг зичлигини, шунингдек сув, некулеин кислоталар, оксил ва ферментларнинг микдорини билиш мумкин. Интерференцион усулида бўялган препаратларнинг ядроси, одатда қизилга, цитоплазмаси эса зангори рангга бўялади.

**4.Люминесцент (ёки флюоресцент) микроскопда кўриш.** Люминесценцияда катор моддаларнинг атомлари (молекулалари) қисқа тўлқинли нурланиш ютар экан, у кўзғалган ҳолатга келади. Уларнинг кўзғалган ҳолатдан нормал ҳолатга ўтиши эса ёруғликни катта тўлқин узунлигида тарқатиб юбориш ҳисобига бўлади. Бинобарин, препарат унга нур таъсир қилиш вақтида ҳосил бўлган энергия ҳисобига нурланади, яъни флюоресценцияланади >

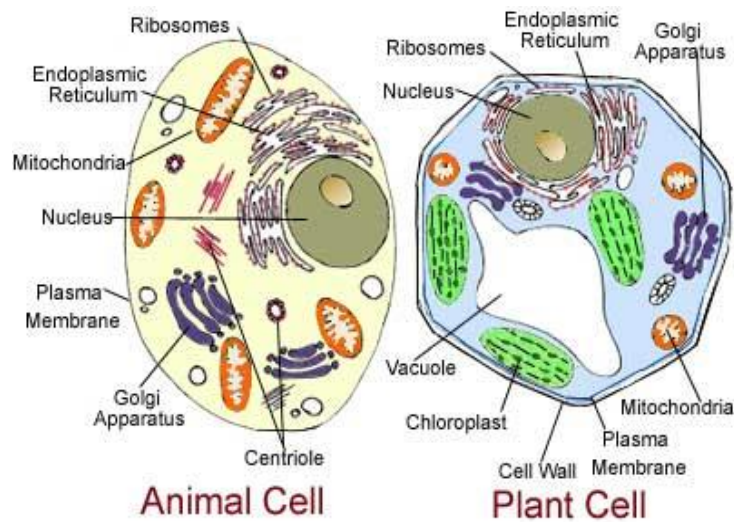
**Ультрабинафша нурли микроскопда кўриш.** Бу микроскоп линзалари кварцдан ясалган бўлиб, у фақат ультрабинафша нурларини ўтказиши Бу микроскопда кварцдан ясалган буюм ойнаси ва ёпқич ойналар ишлатилади. Ультрабинафша нурли микроскопда кўриш хужайрани чуқурроқ ўрганишга имкон беради.

**Поляризацион микроскопда кўриш.** Бу усул хужайра ва тўқималарнинг анизотроп ёки икки хил нур синдирувчи тузилмаларини ўрганиш учун ишлатилади. Бу микроскоп билан тузилмалардаги молекулаларнинг жойланишини ўрганиш мумкин ва хужайралар структураси аниқланади.

Бу микроскоп хужайра бўлиниши, хромосомалар ва органоид тузилишини ўрганишда ҳам қўл келади.

**Электрон микроскопда кўриш.** Цитологик препаратларни электрон микроскопда ўрганиш ҳозирги вақтда кенг тарўалган усул бўлиб, унинг ёрдамида хужайраларнинг нозик тузилмалари, органоид ва хужайра киритмаларнинг тузилиши ҳамда улар да содир буладиган нозик ўзгаришлар кузатилади. Электрон микроскоп 1000000 марта ва ундан ҳам ортик, катталаштиради. Чунки электрон микроскопда ёрғлик микроскоп каби узун тўлқинли нурдан эмас, балки қисқа тўлқинли электронлар нуридан фойдаланилади. Бинобарин кузатмоқчи бўлган объект тасвири электрон нури ёрдамида кўрсатилса, бундай прибор электрон микроскоп дейилади. Оддий микроскопда хайвонлар тўқимасинишгг микроскопик тузилишини ўрганиш учун кесмаларнинг (препаратларнинг) қалинлиги тахминан 3-5 микрон (мк) бўлиши керак. Бундан қалин бўлса, хужайралар қавати ортиб кетиб, объектнинг тасвири кўринмайди, Электрон микроскопнинг афзаллиги шундаки, тўқималардан олинадиган кесма анча юпқа (0,02мк) бўлади. Оддий микроскопда объектнинг қалинлиги, яъни хужайра ёки ядроларнинг йирик-майдали диаметри "микрон"да ўлчанса, электрон микроскопда "нанометр" билан аксари холларда эса "ангстрем" (А) билан ўлчанади. Ҳозирги вақтда электрон микроскопининг янги- янги турлари яратилмоқда. Масалан, хажмий (расталовчи) электрон микроскоп шулар жумласидандир. Унинг ёрдамида препаратларнинг хажмий тузилиши ўрганилади.

## Ёруғлик микрокопи кўриниши.



**Керакли материаллар:** микрокоп, плакатлар, доимий ва вақтинчалик препаратлар

**Ишлаш тартиби:** Микрокопни кўздан кечиринг. Микрокопни қисмлари билан танишинг. Микрокоп расмини расм дафтарингизга туширинг. Доимий ёки вақтинчалик препаратлар орқали ҳужайрани кузатинг кўрганларингизни расм дафтарга туширинг.

### Назорат саволлари

1. Микрокопни ким қачон кашф қилган?
2. Микрокоп термини ким томонидан киритилди?
3. Микрокоп турлари?
4. Ҳужайранинг тузилиши ва органоидлари?

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

## 14-ЛАБОРАТОРИЯ МАШГУЛОТИ

### МАЗУ: Хромосомалар морфологиясини ўрганиш

**Машгулот мақсади:** *Хромосомалар тузилиши, вазифалари ва аҳамиятини билиш.*

**Умумий тушунча:** Хромосомаларни бўлинаётган ҳайвон ҳужайраларида 1882 йилда Флемминг ва ўсимлик ҳужайраларида Страсбургер томонидан аниқланган. Хромосома номини 1888 йилда уларнинг бўялиш хусусиятига қараб Вальдейер берган.

Хромосомалар морфологиясини ўрганишнинг энг қулай вақти бўлинишнинг метафаза даври охири ва анафазанинг бошидир, чунки бу даврда хромосомамаксимал спираллашган бўлиб яхши кўринади. Лекин аниқланишича хромосомаларнинг конденсацияси телофазагача амалга ошади. Бу уларни узун ДНК молекуласи ҳужайралар орасида тўсиқ ҳосил бўлаётганда шикастланишдан сақлар экан.

Хромосома танасини иккига бирламчи белбоғи ажратади. (центромера) Унинг жойлашишига қараб: 1. метацентрик-тенг елкали 2. субметацентрик –нотенг елкали ва 3. акроцентрик хромосомалар ажратилади .

Хромосоманинг таркибий қисмлари

Центромера ёки кинетохор хромосоманинг муҳим таркибий қисми бўлиб 1937 йилда К.Дарлингтон томонидан шундай номланган. Бу ерда тубулин полимеризацияланиб бўлиниш дуки микронайчалари ўсиб чиқади ва хромосомани кутбларга тортади. Центромада ДНК занжирининг бурами чўзиқроқ бўлганлиги учун центромерада хромосоманинг бошка жойларга қараганда оч бўялади. Центромерада 3 та зона фарқланади: ўрта кинетохор участкасига хромосомалар бирикади, 2та чекка қисми хроматидларни бириктиради. Одатда хромосомаларда битта центромера бўлади-моноцентрик лекин дицентрик ва полицентрик хромосомалар ҳам учрайди.

#### **Иккиламчи белбоғ.**

Улар одатда хромосомаларнинг учки (теломер) қисмларга яқин жойда жойлашади ва ядрочаларнинг ҳосил бўлишида иштирок этади. Шунинг учун улар ядроча ҳосил қилувчи марказёки нуклеоляр зона дей. .

Иккиламчи белбоғда ядрочадаги р-РНК син-тезини ва унинг етилишини бошқарувчи генлар жойлашган булади.

Айрим хромосомаларда иккиламчи белбоғи хромосома теломерасига яқин жойлашган булади. Бу ерда ДНК занжирининг ўрами анча узун бўлганлиги учун теломера хромосомадан анча узокда жойлашиб, йулдош ҳосил қилади. Йўлдошли хромосомалар SAT хромосомалар дей Sine Acido Thymonucleico яъни нуклеин кислотасиз дегани лекин бу ҳақиқатдан йироқ чунки йўлдошни хромосома танасига бириктириб турувчи ип таркибида ДНК топилган.1912 йилда С.Г.Навашин аниқлаган.

Теломера - хромосоманинг охириги қисми бўлиб, хромосомаларнинг мустақиллигини ва бутунлигини таъминлайди.

Хромосоманинг узилган қисмлари бир-бири билан осонгичка бирлашиши мумкин. Лекин теломера қисмлари бир-бири билан ҳеч қачон бирлашмайди.Теломера ДНКнинг кичик такрорланиб келувчи кетма кетликлари бўлиб, тахмин қилинишича ўзида ген сақламайди. Теломерлар “ўлим маркерлари”Улар хромосоманинг учиди бўлганлиги учун аста-секин емирилиб хромосомани мутациялардан сақлайди. Ҳар бир бўлинишдан кейин теломер узунлиги қисқариб боради, ҳимоясиз қолган Хромосомалар ўзаро ёпишиб, ген информация аралашиб кетади ва ҳужайра нобуд бўлади. Рак ҳужайралари ўзларини ўлимдан ҳимоя қилишни ўрганганлар. Уларда махсус механизм мавжуд бўлиб теломералари емирилмайди.

#### **Митотик хромосомалар матрикси.**

Матрикс хромосоматанасини ўраб олади, таркиби РНК дан иборат. Митоз давомида матрикс метафазадан бошлаб шаклланади. Телофаза охирида матрикс хромосомалар атрофида гранулалар кўринишида тўпланади. Демак матрикс митотик хромосомаларнинг грануляр ва фибрилляр тузилмаси. Матрикс махсуслотлари интерфазада синтезланади.

Хромосоманинг узунлиги буйича унинг ирсий жихатдан фаоллиги бир хил эмас, хромосомаларни махсус буёқдар билан буялганда, унинг айрим қисмлари тук; буялиб, бошка қисмлари эса оч буялади, яъни гетерохматин ва эухроматин ҳосил қилади.

Гетерохроматин қисмида хромосомалар қатғиқ спираллашгани учун тўқ бўялади бу ерда асосан ноактив генлар жойлашган.

Эухроматин қисмида эса фаол генлар жойлашади ва бу ерда хромосомалар спираллашиши бўшроқ бўлади. Шунинг учун оч бўялади.

Гетерохроматин участкалари теломерлар, центромерларалар, ядроча маркази атрофида учрайди.

Структуравий ва факультатив гетерохроматин ажратилади. Факультатив гетерохроматин вақтинчалик конденсация ҳолатига ўтади, бунда унинг юзасида синтез жараёнлари тўхтади. Лекин бу ҳолат вақтинчалик бўлиб функционал фаоллиги тикланганда яна эухроматинга айланади.

Структуравий гетерохроматин бундай ҳолатга ўтмайди. Унда ҳеч қандай синтез жараёнлари бормайди.

Гетерохроматининг баъзи бўлақлари ядро ички мембранасида жойлашади. Унинг бу алоқаси шунчалик мустаҳкамки центрифугалаш натижасида ҳам узилмайди. Боғланишлар ядро поралари жойида йўқ.

Хромосомаларнинг узунлиги 0,2-5,0 мкм, эни 0,2-3,0 мкм булиши мумкин. айрим хашорот ва амфибияларнинг хромосо-малари йирик, замбуруг ва сувутларининг хромосомалари эса майда булади. Одам хромосомаларининг катталиги 1-10 мкм га тенг.

Ҳужайрадаги барча хромосомалар йиғиндиси хромосом тўплами дейилади. “2хил тўплам фарқланади – гаплоид ва диплоид.

### **Кариотип**

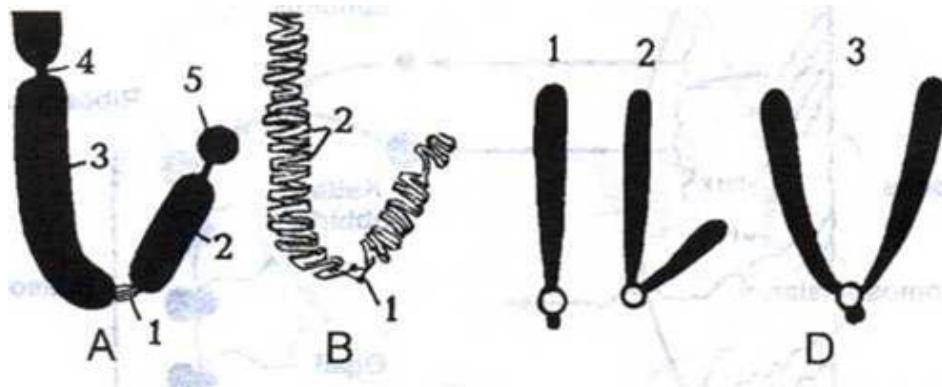
Турнинг хромосомалар сони, уларнинг тузилиши, центромера жойлашиши, эухроматин ва гетерохроматин қисмларининг жойлашиши ҳаммаси биргаликда тур кариотипини ҳосил қилади. Ўзаро яқин турлар ҳам кариотипи бўйича фарқ қилади.

Кариотип ҳар бир тур учун доимий булиб, шу турнинг асосий белгиларидан бири ҳисобланади. Кариотипда аутосомалар ва жинсий хромосомалар алоҳида кўрсатилади. Масалан, одамнинг соматик ҳужайраларида кариотип 23 (2п) хромосомалар тўпламида бўлиб, аутосомалари 22 (2п), жинсий хромосомалари ёки гетеросомалари XX ва XV кўринишда бўлади.

Жуда яқин турлар ҳам хромосомалар тўплами билан фарқ қилади. Бу фарқ 1 хромосома сони ёки ўлчами шакли жихатидан фарқ қилиши мумкин. Шунинг учун кариотип таксономик белги ҳисобланади.

Хромосом анализ амалиётида яна бир метод қўлланила боўланди. Бу хромосомаларнинг дифференциал бўялиш усули. Хромосомалар флоухром бўёғи билан бўялганда микроскоп остида улар юзасида йўл-йўл чизиклар пайдо бўлади. Бу чизиклар ҳар бир хромосома учун муйан бўлиб такрорланмасдир, худди бармоқ излари сингари. Ташқи тузилиши жихатидан бир хил бўлиб кўринган хромосомалар дифференциал бўялгандан кейин бир-бирдан бутунлай фарқ қилади. Бу усул одам хромосомаларини синчиклаб ўрганишга ёрдам берди. Цитологик анализнинг бу усули одам хромосомалари хариталарини туза бошлашга яъни генларнинг жойлашган жойини аниқлашга асос солди. Одам хромосомалари уларнинг ката кичиклигига караб 7 та гуруҳга аж-ди. Ташқи тузилиши жихатидан 1-2 чи жуфт хромосомалари йирик 19-20 чиси мйда, 13 чи жуфт хромосома акроцентрик эканлигини кўриш мумкин. Лекин дифференциал бўяш усули ёрдамида хатто битта гуруҳга кирувчи хромосомалар орасида ҳам фарқ борлиги маълум бўлди.

Аёлларда XX ва эркакларда XY бўлиб генлар нисбати 78га (эркакларда) 1098 та, нуклеотидлар сони 23 млнга (эркакларда) 160 млн. Эркакларнинг турли касалликларга берилувчанлиги, аёлларга нисбатан улар хромосомалари орасидаги фарқ ҳисобланади. Чунки аёллардаги битта X хромосомасидаги бузилишлар 2 чи худди шундай хромосома ҳисобига тикланади.



Хромосоманинг тузилиши ва типлари. А-ташки кўриниши, 1-центромера(бирламчи белбоғ); 2-кичик елка; 3-катта елка; 4-иккиламчи белбоғ; 5-йўлдош; В-ички тузилиши. 1-иентромера; 2-хромонемалар Д-хромосома типлари: 1-акросентрик,2-субметасентрик;3-метасентрик.  
**Керакли материаллар:** микроскоп, хромосомали плакатлар, доимий ва вақтинчалик препаратлар (хромосоманики)

**Ишлаш тартиби:** Доимий ёки вақтинчалик препаратлар орқали хромосомани ўрганинг ва расм дафтарга туширинг.

#### Назорат саволлари

- 1.Хромосомани ким қачон кашф қилган?
2. Хромосома қисмлари?
- 3.Хромосома турлари?
4. Хромосома орқали пайдо бўладиган касалликлар?

---



---



---



---



---



---



---



---



---

Сана \_\_\_\_\_

### 15-ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ

#### МАВЗУ: Хужайранинг митоз бўлинишини ўрганиш

**Машғулот мақсади:** *Хужайранинг митоз бўлинишини ўрганиш*

**Умумий тушунча:** 1 чи марта хужайралардаги ядронинг бўлинишини 1874 йилда И.Д.Чистяков аниқлаган. Митоз тушунчасини биринчи марта 1882 йилда Флемминг қўллаган.

Бўлиниш циклига кирган хужайраларда митоз даври кўп вақтни эгалламайди. Масалан: илдиз меристемаси хужайраларида интерфаза 16-30 соат митоз 2-3 соат дав-эт. Ичак эпителийси хужайраларида интерфаза 20 соат митоз 1 соат давом этади. Тухум хужайранинг майдаланиш босқичида бутун хужайра цикли 1 соатга бормайди.

Митоз қуйидаги фазалардан иборат:профаза, метафаза, анафаза, телофаза. Фазалар орасида аниқ чегара йўқ. Чунки митознинг ўзи силлиқ кечади. Фақат анафазанинг бошини аниқлаш мумкин(?)

**Профаза.** Унга интерфазадаги G2 даврни ўтган хужайралар киради. Улар репликациядан кейин 4сДНК миқдориغا эга.

Профаза бошида ядро ингичка иплар-профаза хромосомалари кўрина бошлайди. Улар конденсациялана бошлаб транскрипцион фаоллиги сусаяди. Профаза мобайнида хромосомалар қисқариб йўғонлашади.

Профаза хромосомалари иккиланган лекин 2 та хроматидлар бир-бирига шундай зич бирикадики 1 та бўлиб кўринади. Демак хроматидлар сони ДНК миқдорига тенг.  $4n-4c$ .

Хромосомалар конденсацияланишига параллел равишда ядрочанинг йўқолиши ва ядро қобиғининг эриши кузатилади: ядро поралари йўқолиб, ядро қобиғи аввал фрагментларга кейин майда мембрана пуфакчаларига айланади.

Митоздаги ядрочанинг роли ҳақида турли олимларнинг фикр мавжуд. Баъзилан ядроча эриб кетиб унинг моддаси хромосомалар билан бирга қиз хужайраларга тақсимланадидеб ҳисоблайди, баъзилар ядроча бўлиниш дукини ҳосил қилишда иштирок этади дейди ёки ядроча компонентлари ядро ва цитоплазма ўртасидаги моддалар алмашинувида иштирок этади.

ГЭР хажмининг кичрайиши кузатилади. У калта цистерна ва вакуолаларга парчаланиб юзасидаги рибосомалар сони камаяди.

Митознинг яна бир муҳим ходисаси- бўлиниш дукининг ҳосил бўлиши ҳам профазада кузатилади. Бўлиниш дуки центриолалар ёки улар иштирокисиз ҳосил бўлади. (ўсимликларда)

Профазада S даврда дупликацияга учраган центриолалар хужайранинг 2 қутиби томон ҳаракатланади. Ҳар бир қутбга 1 тадан диплосома боради. Улар орасида микронайчалар шаклланади.

Эрта профазада конденсацияланаётган хромосомаларнинг центромера участкаларида кинетохор қисмлари кўрина бошлайди. Бу жой билан бўлиниш дуки микронайчалари бирикади.

Профаза ядро қобиғининг эриб кариоплазма билан цитоплазма аралашиб кетиши билан тугайди.

### **Метафаза.**

Бўлиниш дукининг шаклланиши тугайди ва хромосомалар экваториал чизикда тўпланадилар.

Эрта метафаза-прометафазада хромосомалар хужайра марказида олдинги ядро ўрнида нотекис ётадилар. Уларнинг хаотик ҳаракати кузатилади.

Метафаза давомида Хромосомалар хужайра экваторида бир чизикда тизилиб метафаза пластинкасини ҳосил қиладилар. Пластинкада йирик хромосомалар хужайранинг чеккаларида майдалари хужайра марказида жойлашади. Бу фазада хромосомалар максимал қисқарган бўлиб улар сонини санаш ва морфологиясини ўрганиш қулайдир. Метафаза митознинг тиним даврихисобланади чунки бу вақтга келиб Хромосомалар ҳаракати тўхтайдди. Кечки метафазада Хромосомалар ҳаракатдан тўхтаб бир текис ётадилар: уларнинг центромера участкалари дукнинг марказига, елкалари хужайра периферик қисмига қараган бўлади. Хромосомалар таркибидаги хроматидлар бир-биридан ажралади. Улар орасида фақат центромера участкасида боғланиш сақланади. шунинг учун X кўринишига эга бўлади.

### **Анафаза**

Тўсатдан бошланиб, хроматидлар орасидаги центромера боғлари узилиб бир-биридан хужайранинг 2 қутби томон тез ҳаракат қила бошлайдилар. Анафаза- митознинг энг қисқа фазаси. Хромосомалар V кўринишига эга бўлиб учи бўлиниш қутбларига елкалари бўлиниш марказига қаранган бўлади. Центромерадаги кинетохор участкалари хромосомалар ҳаракатини бошқаради. Бу ҳаракат тортувчи ипларнинг қисқариши натижасида юзага келади. Анафаза охирида бўлиниш дуки зичлашиб экватор чизигида тўпланади ва фрагмопластни ҳосил қилади.

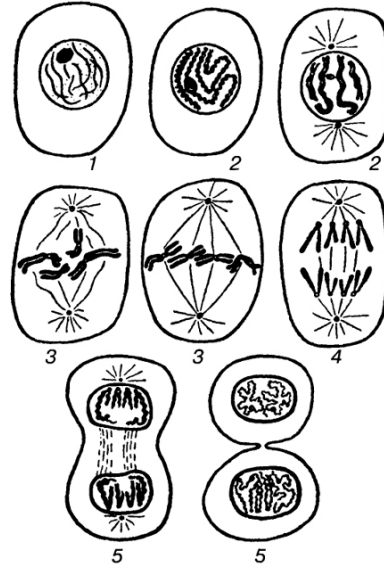
### **Телофаза.**

Хларнинг қутбларга тортилиб бўлгандан кейин бошланади. Эрта телофазада хромосомалар деконденсацияланадилар ва хажмлари ортади. Уларнинг цитоплазмадаги пуфакчаларга тегиб турган жойида ядро мембранаси ҳосил бўла бошлайди. Ядро қобиғи тиклангандан кейин хромосомаларнинг SAT зоналаридан ядроча шаклланади.

Бўлиниш дукибузилиб унинг моддалари хужайра экваторида фрагмопластни ҳосил қилиб ундан ўз навбатида янги Плазматик мембрана элементлари ҳосил бўлиб, 2 та хужайра орасида тўсиқ ҳосил қилади.

ЭР элеменлари анафазада ҳужайра экваторига жойлашиб бу ерда зич ўрамни ҳосил қилади ва қиз ҳужайраларнинг орасида тўсиқ ҳосил қилишда иштирок этади

Телофазанинг энг муҳим ҳодисаси- цитокинез. Ўсимликларда ҳужайра ичида тўсиқ ҳосил бўлиши билан боради. Ҳужайра марказида ЭР элементларидан тузилган фрагмопласт ҳосил бўлади. ЭР элементлари пектин моддасини синтезлай бошлайдилар у пуфакчалар кўринишиди ҳужайра марказида тўпланиб чеккарларга қараб тортилади. Вакуолалар қўшилиш пластинкани ҳосил қилади. Плазматик мембрана нинг пластинка тегиб турган жойлари узилиб Плазматик мембрана пластинка билан қўшилиб янги мембранани ҳосил қилади.



**16-расм. Митоз фазалари. 1. профаза; 2. прометафаза; 3. метафаза; 4. анафаза; 5. телофаза.**

Ҳайвонларда Плазматик мембрана нинг ичкарига ботиб кириши билан б. Плазматик мембрана нинг ичкарига ботиб кириши ҳақида “қисқарувчи халқалар” гипотезаси мавжуд. Унга асосан ҳужайранинг кортикал қатламида Плазматик мембрана нинг остида мушак ҳужайраларидаги фибрилл толаларига ўхшаш тузиммалар жойлашган бўлиб уларнинг қисқариши Плазматик мембрана нинг ичкарига ботиб киришини таъминлайди.

Митоз ҳар доим ҳам цитокинез билан тугамайди. Баъзи ҳужайраларда(эндосперм) бир неча марта бўлиниш цикли такрорланиб цитокинез рўй бермаганлиги учун йирик кўп ядроли кҳужайралар хос. бўлади.

Ҳужайра ва ядро бўлинишини стимулловчи факторларга ДНК , РНК ва оқсилларнинг фаол синтези, ташқи муҳитнинг ижобий таъсири, моддалар алмашинуви жараёнининг юқори даражада бўлиши киради. Митозни тормозловчи факторларга хароратлик шоклар, захарли моддалар наркотиклар киради.

Митоз бутун ҳужайранинг бўлиниши бўлгани учун ҳужайранинг ҳамма компонентларибунда иштирок этади. ЭР мембраналари майда элементларга, ГА алоҳида диктосомаларга ажралади. Ҳужайра маркази микронайчалар билан тўлгани учун ҳужайра компонентлари ва органоидлари чекка қисмларга суриладилар. Ҳужайра бўлингандан кейин органоидлар пассив равишда 2 та ҳужайра тақсимланадилар.

**Керакли материаллар:** микроскоп, митознинг расм плакатлари, доимий препаратлар.

**Ишлаш тартиби:** Доимий препаратлар ва плакатлар орқали митозни ўрганинг ва расм дафтарга туширинг.

### **Ишни бажариш тартиби**

Ушбу ишни ҳар бир талаба мустақил бажаради. Ишни бажаришда талаба шу ишга доир услубий кўрсатма жадвал ва тайёр доимий препаратлардан фойдаланиб куйидаги саволларга жавоб берадилар ва расм чизиш ишларини бажарадилар.

**1.** Соматик ҳужайралар митоз бўлиниши акс эттирилган жадвалга қараб ҳар бир





## 16-ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ

### МАВЗУ: Хужайранинг мейоз бўлинишини ўрганиш

**Машғулот мақсади:** *Хужайранинг мейоз бўлинишини ўрганиш*

**Умумий тушунча:** Оталаниш натижасида ота-она хужайра ядроларининг қўшилишидан зиготадаги ДНК в хромосомалар сонининг ортишига олиб келади. Демак хромосомалар сонини камайишига олиб келадиган механизм мавжуд бўлиши керак. Бў механизм жинсий хужайраларнинг етилиш жараёнида содир бўладиган редукцион бўлиниш –мейоздир.

Бу бўлиниш натижасида жинсий жараёнда қатнашувчи гаметалар ҳосил бўлади. 2 та гаплоид гаметаларнинг қўшилиши натижасида уруғланишдан кейин диплоид зигота ҳосил бўлади. Бу бўлинишда митоздан фарқли равишда хужайралар нинг 2 марта кетма —кет бўлиниши кузатилади, хромосомаларнинг миқдори эса фақат 1 марта ошади. Бундан ташқари мейоз бўлинишида ирсий ахборотнинг рекомбинацияси, гомологик хромосомаларнинг ўзаро қисмлари билан алмашиши (кроссинговер), биринчи бўлиниш профазасида транскрипциянинг активлашиши ва 2 та бўлиниш орасида интерфазаси бўлмаслиги кузатилади.

Ҳар қандай организмнинг ривожланишида 2 турдаги хужайраларни учратиш мумкин. Улардан бири гаплоид тўплам хромосомали бўлиб оталаниш жараёнида иштирок этади, 2 чиси диплоид тўпламли бўлиб, 2 та отаона хромосомаларини тутади.

Организмлар ҳаёт циклини 2та гаметанинг қўшилишидан бошлаб то шу организмнинг ўзида яна янги хужайралар пайдо бўлиш вақти оралиғини кўрадиган бўлсак 2 хил фазанинг гаплофаза ва диплофазанинг галланиб келишини кўриш мумкин. Бу фазаларнинг организмлар ҳаёт циклида эгаллаган ўрнига қараб 3 турдаги мейоз фарқланади: зиготали,гаметали,оралиқ.

- Зиготали мейоз уруғланишдан сўнг зиготада кечади. Замбуруғ ва баъзи сувўтлари учун хос. Буларнинг ҳаёт циклида гаплофаза устунлик қилади. Масалан: хламидомонада сувўти ҳаёт цикли деярли фақат гаметофит фазасидан иборат бўлиб спорофит фазаси қисқа вақтни эгаллайди.
- Гаметали мейоз гаметалар етилишида содир бўлади. Кўп хужайрали ҳайвонлар ва содда организмларда учрайди. Буларнинг ҳаёт циклида диплофаза устунлик қилади. Гаметалар қўшилгандан кейин диплоид зигота ҳосил бўлади. У бўлиниб организмдаги ҳамма диплоид хужайраларни ҳосил қилади. Бирламчи жинсий хужайралар редукцион бўлинишга учраб гаплоид хужайралар ҳосил бўлади. Буларнинг қўшилишидан диплоид зигота ҳосил бўлади.
- Оралиқ ёки спорали мейоз юксак ўсимликларда учрайди. Споралар ҳосил бўлиш вақтида ,яъни спорофот ва гаметофит фазалари орасида содир бўлади.

Предмейотик интерфаза митознинг интерфазасидан фарқ қилиб ДНК репликацияси жараёни охиргача ўтмайди. ДНК нинг 0,3-0,4 фоизи мейоз профазасида репликацияланади.

1. Лептонема - ингичка ип боскичи:
2. Зигонема - жуфтланиш боскичи:
3. Пахинема - конъюгация ва зичлашув боскичи:
4. Диплонема - буралган ип боскичи:
5. Диакинез - ҳаракат боскичи.

ЛЕПТОНЕМА боскичи хромосома спираллари максимал ёзилиб кетади. Улар ингичка иплар холида яхши куринади. Бу ипларнинг давомида шарсимон йугонлашган хромосомалар моновалентлар дейилади.

Буларнинг умумий сони турнинг диплоид хромосома сонига тенг булади.

ЗИГОНЕМА боскичида конъюгация ҳосил булади. Гомологик хромосомалар жуфт-жуфт булиб, бир-бири билан якин жойлашади.

Сунгра улар бир-бирига зичрок епишиб келади ва бир хил участкалари билан тутушади. Гомологик хромосомаларнинг бивалентлари шу тартибда ҳосил булади.

ПАХИНЕМА боскичида хромосомалар конъюгацияси тугайди. Хромосома жуфтлари яхши куринади. Уларнинг турта хроматидалардан тузилганлиги куришиб, ҳар бир хромосома

икки баровар ортгани кузатилади. 4та хроматиднинг якин жойлашган жуфтлари бири икинчиси атрофида чирмаша бойшлайди. Дания олими Янсенс айтишича, хроматидалар бир-бири атрофида чирмашаётганда узилиб кетиши мумкин. Хроматиднинг узилган жойлари бошка хроматиданинг учига ушланиб қолиб комбинациялашган хроматидалар хосил булиши мумкин.

Бир-бирига чирмашган хромосомаларнинг ёпишган жойларига хиазма дейилади.

**ДИПЛОНЕМА** боскичида конъюгацияда турган бивалент хромосомалар бир-бирларидан ажралиб кета бойшлайди. Хромосомаларнинг бир-биридан ажралиши центромарадан бошланади. Лекин ажралиш охирига етмайди, чунки хроматидалар бир хромосомалардан 2 хромосомаги утиши натижасида бир-бирига чирмашган булади. Хромосомалар бог хосил килади.

**ДИАКИНЕЗ** боскичида бивалентлардаги хромосомалар кучли қискаради. Хроматидалар энг куп буралади ва йугонлашади. Тетрада боскичида хар жуфт хроматида битта центромерага бириккан булади. Жуфт хромосомалар бир-бирини итаришиб ядрога бир текис жойлашади. Шу билан мейознинг профаза 1-даври тугайди.

**Прометафаза 1** спирализация максимумга етади. Ядро қобиғи эрийди. Бивалентлар хужайра экваторида тўпланади.

**Метафаза 1** митотик аппаратнинг шаклланиши тугатилади ва хромосомалар бўлиниш дуки экваторида бир чизик бўйлаб жойлашади. Гомологик хромосомаларнинг центромералари 2томондаги қутбларга қараган бўлади. Центромералар бир-биридан итарилганлиги учун хромосомалар ажралишга тайёр турадилар.

**Анафаза 1.** 2 та гомологик хромосомалардан тузилган бивалентлар бир биридан ажралиб хромосомалар 1 тадан хужайранинг 2 қутбига тортилади. Ҳар бир хромосома 2 тадан хроматиддан тузилган бўлиб центромера билан бириккан бўлади. Анафазадаги ажралган хромосомалар таркиби жихатидан ота-она хромосомаларидан фарқ килади чунки кроссинговерга учраган бўлади.

**Телофаза 1.** хромосомаларнинг 2 та қутбларга тортилиши тугагандан кейин бошланади. Бир оз вақт хромосомалар конденсацияланган ҳолатда сақланади, шундан кейин қасқа вақт давом этадиган интерфаза келади ва хромосомалар деспирализацияга учрамайди. Агар 1 чи бўлинишдан кейин узок давом этадиган интерфаза келса, хромосомалар деспирализацияга учраб хужайра девори билан ажратилган 2 та ядро хосил бўлади.(хужайралар диадаси).

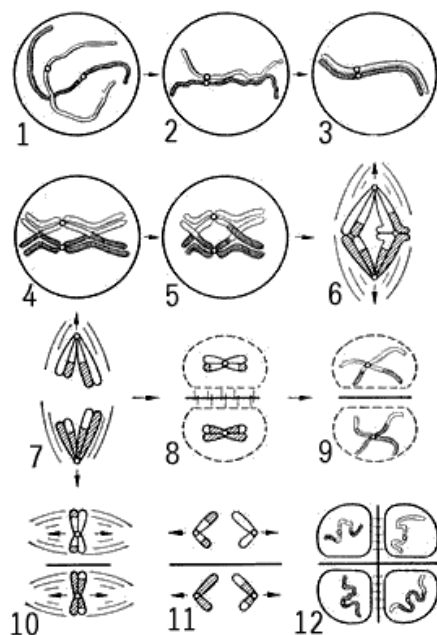
Мейознинг 2 чи бўлиниши. Диадаларнинг хар бирида кечади. Қисқа профаза 2 дан кейин бўлиниш дуки шаклланади.

**Метафаза 2.** 2 та хроматиддан иборат ва центомера билан боғланган хромосомалар бўлиниш дуки экваторид жойлашади,уларнинг сони соматик хужайраларга нисбатан 2 хисса кам.

Метафаза 2 нинг охирида ва анафаза 2нинг бошида хроматидаларни ушлаб турган центромера очилиб хар бир хроматид алохида бўлиб хужайра қутбларига тортилади. Натижада 4 ядронинг хар бирида гаплоид тўплам хос. бўлади.

Телофаза 2 да хромосомалар деспирализацияланиб, хужайра девори шаклланади.

2 чи мейоз механизми жихатидан митозга ўхшайди, лекин ўзига хос белгиларга эга.



18 –расм. Мейоз бўлиниш схемаси. 1, 2,3 – профаза I; 4,5-метафаза I ; 6,7 –анафаза I; 8-телофаза I; 9. профаза II; 10. метафаза II; 11. анафаза II; 12. телофаза II

### ***Ишни бажариш тартиби***

Талабалар ишни бажаришда ўзларига берилган услубий кўрсатмалар, жадваллар ва тайёр препаратлардан фойдаланиб, ўзлари расм солиш-чизиш ишларини бажарадилар ва куйидаги саволларга жавоб берадилар.

Бажариладиган иш 2 қисмдан иборат бўлади: 1) мейоз бўлиниш фазалари акс эттирилган жадвалга қараб, расмини чизиш ва тайёр препаратларни микроскопда кўриб таққослаш. 2) ҳар бир талаба ўзи мустақил вақтинчалик препарат тайёрлайди ва мейоз фазаларини ёруғлик микроскопда кўради. Бунинг учун ғўза гулининг чангдони ишлатилади. Ғўза шонасини йиғиб олиб, (10-12 соат давомида) Карнуа аралашмасига фиксация қилинади. Карнуа аралашмаси (3:1) 3 қисм спирт ва 1 қисм сирка кислотасининг аралашмасидан иборат. 12 соатдан кейин шоналарни 96° спирт билан ювиб, сақлаш учун 70-80% ли спиртга солиб қўйилади. Препарат тайёрлаш учун пинцет ёрдамида бир дона шонани олиб, ичидаги чангдонни (2-3 дона) ажратиб предмет ойнасига жойлаштирилади. Устига 2 томчи ацетокармин бўёғи томзилади ва қоплағич ойна ёпилади. Препаратни спиртовкада қайнагунча қиздирилади. Бироз совигач устидан гугурт чўпи билан аста эзилади. Тайёр бўлган препаратни микроскопга ўрнатиб, мейоз бўлиниш фазаларини, диада, тетрадани ва чанг доначасини кузатиш.

### ***Материал ва асбоб-ускуналар***

1. Ёруғлик микроскопи
2. Мейоз фазаларини ўрганиш учун жадваллар
3. Талабалар мустақил препарат тайёрлаш учун ғўза шонаси
4. Препарат тайёрлашда ишлатиладиган Карнуа аралашмаси, 70-80% ли спирт ацетокармин, 45% ли сирка кислота
5. Буюм ва қоплағич ойна, спиртовка, фильтр қоғоз

### 17-ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ

#### МАВЗУ: Ирсиятнинг молекуляр асосларини ўрганиш

**Машғулот мақсади:** *Ирсиятнинг молекуляр асосларини ва жинсий кўпайишнинг генетик аҳамиятини тушунтириши.*

**Умумий тушунча:** Ирсият маълумотларни наслдан-наслга ўтишида дезоксирибонуклеин кислотасининг маълум бир қисми ген иштирок этади. Ген ДНК нинг бир қисми бўлиб, организмдаги маълум белгининг шаклланишида иштирок этади. ДНК -дезоксирибонуклеин кислота биополимер бўлиб, қўш спиралдан ташкил топган. Унинг таркибида азотли асосларнинг 4 хили: аденин, тимин, цитозин ва гуанин учрайди. ДНК спиралида азотли асослар комплементарлик қонуни асосида жойлашган. ДНК спиралининг бирида аденин бўлса, қарама-қаршисида, албатта, тимин, гуанин, қаршисида эса цитозин жойлашган бўлади. РНК бир қават занжирдан иборат. Унинг таркибида азотли асослардан тимин ўрнига урацил жойлашган бўлади.

Машғулотда бажариладиган ишлар тартиби. Талабалар генетик код жадвалидан фойдаланган ҳолда хужайрада оқсил биосинтезини амалга оширишади. Бунинг учун генетик код жадвалидан фойдаланиш мумкин.

**Керакли жихозлар:** *тайёр препаратлар, микроскоп, жадвал.*

**Мавзуга оид масалалар ечиш. 1-масала.** ДНКнинг бир спиралида нуклеотидлар қуйидаги тартибда ААА ТТГ ЦЦА ГАЦ ААЦ жойлашган. ДНКнинг иккинчи спиралида нуклеотидларнинг жойлашишини аниқланг? Бизга маълумки ДНК таркибидаги азотли асослар комплементарлик қонуниятлари асосида жойлашади, яъни аденин қаршисида тимин, цитозин қаршисида эса, албатта, гуанин жойлашади. Шу қонуниятга асосан нуклеотидларни жойлаштирамиз.

ДНК нинг биринчи қатори: ААА ТТГ ЦЦА ГАЦ ААЦ

ДНК нинг иккинчи қатори: ТТТ ААЦ ГГТ ЦТГ ТТГ

**2-масала.** ДНК таркиби қуйидаги нуклеотидлардан ташкил топган:

ГГТ; ТЦГ; ААГ; ЦТТ; ААА; ТТТ; ТТГ; ЦАГ; АГТ Ушбу маълумотлардан фойдаланиб, қайси аминокислоталар оқсил синтезида иштирок этишини аниқланг? Масалани ечиш учун генетик код жадвалидан фойдаланиш мумкин. Жадвалдаги маълумотлардан маълум бўлишича, ГГТ аланин, ТЦГ серин, ААГ лизин, ЦТТ лейцин, ААА лизин, ТТТ фенилаланин, ТТГ лейцин, ЦАГ глутамин, АГТ серин аминокислоталари оқсил синтезида иштирок этишини аниқлаш мумкин.

**3-масала.** ДНК молекуласининг қўш қават спиралида вертикал ўқ бўйича жойлашган қўшни нуклеотидлар орасидаги масофа  $34 \times 10^{-11}$  га тенг. Агар аминокислоталар миқдори 287 тани ташкил этса оқсил молекуласини синтез қилувчи генлар орасидаги масофани аниқланг? Масаланинг шarti бўйича ген 287 нуклеотидлардан ташкил топган бўлса, ҳар бир нуклеотидлар орасидан масофа  $287 \times 3 \times 861$  нуклеотидга тенг бўлар экан. Энди ҳар бир нуклеотид орасидаги масофа  $34 \cdot 10^{-11}$  м тенг бўлса, у ҳолда геннинг узунлиги  $34 \cdot 10^{-11} \times 861 \times 287 \cdot 3 \cdot 10^{-8}$  тенг бўлар экан.

#### Мустақил иш топшириқлари

1. ДНК нинг биринчи спирали қуйидаги нуклеотидлардан ташкил топгагн: ТАГ АГТ ЦЦЦ ГАЦ АЦГ. Ушбу маълумотлардан фойдаланиб унинг иккинчи спиралидаги асосли азотларнинг жойлашишини ёзинг.

2. Оқсил молекуласи қуйидаги: валин-лейцин-серин-изолейцин каби аминокислоталардан ташкил топган. Ушбу маълумотлар асосида аминокислоталар ташиш учун генетик кодларни аниқланг.



**4. Тухум ва уруғ хужайралари ядроларини қўшилиши қандай номланади?**

- А. Кариогамия
- Б. Цитогамия
- С. Синголия
- Д. Шизогалия

**5. Қўш уруғланиши бу...**

- А. Марказий хужайра билан спермий хужайрасининг қўшилиши.
- Б. Тухум хужайра билан спермий хужайрасининг қўшилиши.
- С. Бир спермий тухум хужайра билан, иккинчиси марказий хужайра билан қўшилиши.
- Д. Чанг найчасини микропиле томонига қараб ўсиши.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

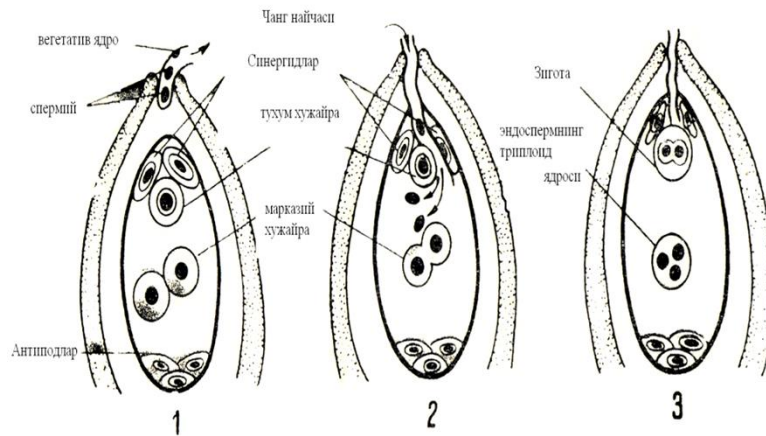
---

Сана \_\_\_\_\_

**18-ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ****МАВЗУ: Чанг найчасини ўсишини ва қўш уруғланишни ўрганиш.***Машғулот мақсади: Қўш уруғланиши моҳиятини тушунади.*

**Умумий тушунча:** Ўсимликларда микрогаметогенез чанг хужайрасининг ҳосил бўлиши билан яқунланади. Оналик гулининг устунчасига келиб тушган чанг (чангланиш) чанг найчасини ҳосил қилади. Ўсимликларда микрогаметогенез чанг хужайрасининг ҳосил бўлиши билан яқунланади. Оналик гулининг устунчасига келиб тушган чанг (чангланиш) чанг найчасини ҳосил қилади. Чанг найчаси уруғкуртак ичида жойлашган муртак халтачасининг микропиле томонига етгач, у синергидларга тегиб ёрилади ва ундаги спермиянинг бири муртак халтасидаги тухум хужайра билан, иккинчиси эса марказий ядро билан қўшилади. Уруғланган тухум хужайрада хромосомаларнинг диплоид тўплами тикланади ва у уруғнинг муртак қисмини ҳосил этади. Муртак халтасидаги марказий ядро билан спермия қўшилишидан хромосомаларнинг триплоиди ҳосил бўлиб, ундан уруғнинг эндоспермаси ривожланади. Чанг найчасидаги бир спермиянинг тухум хужайра, иккинчисининг марказий ядро билан қўшилиши қўш уруғланиш дейилади. Қўш уруғланиш ходисаси 1898 йилда рус олими С.Г.Навашин томонидан кашф қилинган.

**Керакли жихозлар:** тайёр препаратлар, микроскоп.**Ишнинг бажарилиши:** Қўш уруғланишни ўрганинг. Препаратларда, плакатларда расмини кузатинг ва расм дафтaringизга чизинг.



**Ўсимликларнинг қўш уруғланиш схемаси. 1 – чанг найчасининг муртак халтачасига ўсиб кириши. 2 – найча ичидаги борлиқнинг муртак қопига қуйилиши. 3 – уруғланишдан сўнг муртак қопи.**

### **Ишни бажариш тартиби.**

Талабалар ўсимликларда жинсий хужайралар ривожланиши ва уруғланиш ҳақида тушунчага эга бўлганларидан кейин, ғўза гулининг оналик устунчасига ўсувчи чанг найчалари сонини санаш (И.Д Романов ишлаб чиққан) услуби билан танишадилар. Ҳар бир талаба мустақил препарат тайёрлайди. Бунинг учун ўқув қўлланмада ёки жадвалда акс эттирилган чанг донаси, гулнинг оналик устунчаси, унинг кўндаланг кесимининг расмини ўрганадилар ва чизиб оладилар. Препарат таёрлаш учун очилган ғўза гулини чанглангандан 24-48 соат кейин, оналик устунчаси ажратиб олиниб 96% ли спиртда сақлаб қўйилган материалдан фойдалилади. Талаба препарат тайёрлаш учун бир дона оналик устунчани олиб, қўлда лезва билан юпқа кесма тайёрлайди. Кесмани предмет ойнасига бир қатор териб устига 2-3 томчи йод фенол бўёғи томизилади. Сўнгра препаратни микроскоп ойнасига жойлаштириб, ҳар бир кесма ичида оналик тумшукчасида ўсиб борётган чанг найчасининг сони санаб борилади. Оналик устунчасини ўтказувчи чанг найчасининг юқори қисми кесмада юмалоқ тешикча ҳосил қилади, бу тешикчалар “чанг найчасининг изи” дейилади. Чанг найчасининг изи кесмада жигарранг кўринишда бўлади. Чунки, улар ўз плазмасига эга. Микроскопдаги препаратда чанг найча ўсаётган бўлса, улар жигарранг кўринишда бўлади. Ушбу усул ёрдамида чанг найчасининг муртак ичига кириб бориши, уруғланиш ходисасини кузатиб бориш мумкин, чунки чанг найчалар ўсмаса уруғланиш ҳам юз бермаслиги мумкин.

### **Материал ва асбоб ускуналар.**

1. Чанг ланиш, чанг найчасининг ўсиши, қўш уруғланишни ўрганиш учун жадваллар.
2. Талабалар препарат таёрлаши учун фиксация қилинган ғўза гулининг оналик устунчаси.

## 19-ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ

### МАВЗУ: Монодурагай чатиштиришни ўрганиш.

**Машғул� мақсади:** Талабаларда монодурагай чатиштириш натижаларини генетик таҳлил қилиш бўйича тушунчалар ҳосил қилиш.

**Умумий тушунча:** Чатиштиришда иштирок этадиган ота-оналар бир-биридан битта белгиси билан фарқ қилса, монодурагай деб аталади. Моно деган сўз битта деган маънони англатади. Монодурагай чатиштиришда Г.Менделнинг биринчи қонунига асосан биринчи бўғинда бир хиллик содир бўлади яъни дурагай ота ёки онасига ўхшаш бўлади. Иккинчи бўғинда эса ажралиш содир бўлиб, фенотип бўйича **3:1** ва генотип бўйича эса **1:2:1** нисбатларда ажралиш содир бўлади. Монодурагай чатиштириш ишларини бажариш учун талаба доминант, рецессив, аллел генлар, гомозигота, гетерозигота, тақрорий чатиштириш, таҳлилий чатиштириш, чала доминантлик каби тушунчаларга эга бўлиши керак.

*Масалалар ечиш йўли.* Монодурагай чатиштиришда биринчи навбатда гаметаларни тўғри ёзиш ва ҳосил қилишни билиш керак. Чатиштириш натижасининг таҳлили ота-онадаги гамета типларини аниқлашдан бошланади. Маълумки, мейоз натижасида жуфт хромосомаларда гаметаларга (сперматозоид ёки тухум хужайраларга) фақат биттаси ўтади.

Фараз қилайлик , **AA, Aa ва aa** генотипли организмларнинг гаметасини ёзиш талаб қилинган бўлсин. **AA**-гомозиготали организм мейозда **A**-генли битта гамета типини беради (шунини қайд этиш лозимки, мейоз бўлинишда гомозиготали организмда иккита бир хил гамета ҳосил бўлади. Шу сабабдан уларнинг биттасини ёзиш қабул қилинган). Худди шунингдек **aa**-гомозиготали организм **a**-генли гаметани ҳосил илади. Гетерозиготали **Aa** организм эса мейозда икки типли гаметани ҳосил қилади: **A**-генли ва **a**-генли тенг миқдорда. Бошқача қилиб айтганда, гетерозиготали организмда доминант генли (**A**) гаметанинг рецессив генли (**a**) гаметага нисбати 1:1 ни ташкил қилади.

Генотиплар    **AA ;        Aa**  
Гаметалар        **A        A    a**

Г.Мендель яратган қонунига асосан, агар ота-она генотипи маълум бўлса, наслнинг генотипи ва фенотипини ҳисоблашга имкон беради.

**Керакли жиҳозлар:** генетик символлар, монодурагай чатиштириш бўйича кўргазмали қуроллар, жадваллар.

**Мисол:** Гомозиготали қора сизир қизил буқа билан чатиштирилди. Йирик шохли хайвонларда қора рангнинг (**B**) қизил ранг устидан доминантлик қилиши маълум (**b**). Буларнинг чатишиши натижасида қандай насл пайдо бўлиши талаб қилинади.

Аввало қисқача масала шартини ёзишни ўрганиш муҳимдир. Ота-она генотипи ва фенотипини ёзамиз. Буни қуйидаги жадвалда ҳам бериш мумкин.

Белги(фенотипи)	Ген
Қора рангли	<b>BB</b>
Қизил рангли	<b>bb</b>

Масала шартига асосан сизир қора рангли белгиси бўйича гомозиготали. Демак, унинг генотипи **Bb**. Буқа эса қизил рангли **bb**. Рecessив организм доимо гомозиготали ҳисобланади. Бунинг учун аввало ота-она организм қайси типдаги гаметалар ҳосил қилишини аниқлаймиз. Мейозда она организмда ҳамма тухум хужайралари **B** ген билан ҳосил бўлади, ота организмда ҳамма сперматозоидлар **b** ген билан ҳосил бўлади.

Ота-она генотиплари қаторининг тагидан уларнинг гамета типлари, пастрокда эса **F<sub>1</sub>** авлодининг генотипи унинг тагида фенотипи ёзилади. Шундай қилиб, масала шартлари ва уни ечиш схемаси қуйидагича ёзилади:









чатиштиришда ҳар хил хромосомаларда жойлашган генлар иштирок этади. Дидурагайнинг монодурагай чатиштиришдан фарқи шундаки унда иккита ген иккита белгини бошқаради. Фенотип бўйича ажралиш 9:3:3:1 нисбатда генотип бўйича ажралиш эса 1:2:2:4:1:2:1:2:1 нисбатда содир бўлади.

Дидурагай чатиштириш бўйича масалалар ечиш тартиби.

Дидурагай чатиштиришда гаметаларнинг ҳосил бўлиши. Худди монодурагай чатиштириш натижаларидагидек таҳлил қилиш ота-она организмнинг ҳосил қилган гамета типларидан бошланади. Масала. Нўхот ўсимлиги донининг сариқ бўлиши **A** ген билан силлиқ бўлиши эса **B** ген билан бошқарилади. Ушбу генлар доминант белгилардан ҳисобланади. Ушбу ўсимликнинг яшил рангли бўлиши рецессив **a** ген билан буришган бўлиши эса **b** ген билан бошқарилиши аниқланди. Гомозиготали силлиқ сариқ **AA BB** ва гомозиготали бурушган яшил **aa bb** нўхотлар неча хил гаметалар ҳосил қилишини топиш керак бўлсин.

Масала шартига асосан нўхот гомозиготали бўлганлиги учун ҳамма гаметалари бир хил, яъни **AB** сариқ рангли силлиқ нўхотни ва **ab**-яшил нўхотники. Гетерозиготали организмлар бир неча хил гамета типларини ҳосил қилади. Масалан, дигетерозиготали икки белги бўйича гетерозиготали нўхот, яъни сариқ рангли силлиқ нўхот **Aa Bb** мейоз натижасида 4та гамета типини ҳосил қилади: **AB, Ab, aB, ab**.

**P** ♀ **AABB** × ♂ **aabb**

Гаметалар **A** **a**  
**B** **b**

**F<sub>1</sub>** **AaBb** сариқ силлиқ ранги нўхот ўсимлиги олинди.

Энди биринчи бўғиндаги дурагайлар келгуси йил қайта экилганида, яъни иккинчи бўғинда ажралиш содир бўлади.

**AaBb** × **AaBb**

Бундай ҳолатда қуйидаги гаметалар ҳосил бўлади. Ушбу гаметаларни Пеннет жадвалига ёзиш ва олинган натижаларни таҳлил қилишга киришамиз.

Гаметалар →	<b>AB</b>	<b>Ab</b>	<b>aB</b>	<b>ab</b>
<b>AB</b>	<b>AABB</b> сариқ силлиқ	<b>AABb</b> сариқ силлиқ	<b>AaBB</b> сариқ силлиқ	<b>AaBb</b> сариқ силлиқ
<b>Ab</b>	<b>AABb</b> сариқ силлиқ	<b>Aabb</b> сариқ буришган	<b>AaBb</b> сариқ силлиқ	<b>Aabb</b> сариқ буришган
<b>aB</b>	<b>AaBB</b> сариқ силлиқ	<b>AaBb</b> сариқ силлиқ	<b>aaBB</b> яшил силлиқ	<b>AaBb</b> яшил силлиқ
<b>ab</b>	<b>AaBb</b> сариқ силлиқ	<b>Aabb</b> сариқ буришган	<b>aaBb</b> яшил силлиқ	<b>aabb</b> яшил буришган

Энди олинган натижаларни таҳлил қилар эканмиз, иккинчи бўғинда фенотип бўйича 9:3:3:1 нисбатда, яъни 9 та ўсимлик сариқ силлиқ, 3 та ўсимлик яшил силлиқ, 3 та ўсимлик сариқ буришган ва 1 та ўсимлик эса яшил буришган бўлди. Генотип бўйича эса 1:2:2:4:1:2:1:2:1 нисбатда ажралиш содир бўлди.

### Мустақил топшириқ

1. Дигомозигота организм генотипи қандай ёзилади?

- А. **AAbb**
- Б. **AABb**
- С. **AaBb**

Д. aaBb

**2. Дидурагай чатиштиришда фенотип бўйича қандай нисбатларда ажралиш кузатилади?**

А. 3:1, 1:2:1

Б. 9:3:3:1, 6:3:3:1:2:1

С. 1:2:2:4:1:2:1:2:1

Д. 9:3:3:1

**3. Дигетерозиготали дурагай қандай гаметаларни ҳосил қилади?**

А. A, a, B, b

Б. AB, ab

С. AA, BB, aa, bb

Д. AB, Ab, aB, ab

**4. Мавзуга оид масалалар ечинг**

1. Қуйидаги генотипга эга бўлган организмлар қандай типдаги гаметаларни ҳосил қилади?

а) ССДД; б) СсДД; в) СоДд; г) сдд; д) ссдд.

2. Нўхот ўсимлигида доннинг сариқ рангда бўлиши яшил ранги устидан ва доннинг силлиқ шаклда бўлиши буришган бўлиши устидан тўлиқ доминантлик қилади. Сариқ силлиқ донли нўхот ўсимликлари худди шундай фенотипга эга бўлган ўсимликлар билан чатиштирилганда кейинги авлодда олинган ўсимликларнинг ҳаммаси сариқ, силлиқ донли бўлган. Чатиштириш учун олинган ўсимликларнинг генотипини аниқ аниқлаш мумкинми? Аниқ аниқлаш учун қандай чатиштириш ўтказиш керак?

3. Бошоғи қилтаноксиз ва қизил бўлган буғдой ўсимликлари бошоғи қилтанокли ва оқ рангли бўлган ўсимликлар билан чатиштирилганда F<sub>1</sub> да олинган ўсимликлар қилтаноксиз ва қизил бошоқли бўлган. F<sub>2</sub> да эса қуйидагича ажралиш кетган:

159 та қилтаноксиз, қизил;

48 та қилтаноксиз, оқ;

57 та қилтаноксиз, қизил;

16 та қилтаноксиз, оқ бошоқли ўсимликлар олинган.

Ўрганилаётган белгилар қандай ирсийланади? F<sub>2</sub> ўсимликларнинг неча проценти гетерозиготали? Таҳлилий чатиштириш ўтказиш учун F<sub>1</sub> ўсимликларини қандай фенотипга эга бўлган ўсимликлар билан чатиштириш керак?

Сана \_\_\_\_\_

## 23-ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ

### МАВЗУ: Полидурагай чатиштиришни ўрганиш

**Машғулот мақсади:** Полидурагай чатиштириш натижаларини генетик таҳлил қилиш.

**Умумий тушунча:** Уч, тўрт ва ундан кўп муқобил белгилари билан тафовут қиладиган формаларни чатишишидан ҳосил бўлган организмлар **полидурагай** деб номланади.

Масалан, нўхатнинг дони сариқ, текис, гултожи барги қизил бўлган нави дони яшил, буришган, гултожибарги оқ рангда бўлган нави билан чатиштирилса F<sub>1</sub> дурагайларнинг дони сариқ, сирти текис, гултожибарглари қизил рангда бўлади.

Агар организм уч жуфт ген билан гетерозиготали бўлса, **Аа Вв Сс** хил гамета типлари ҳосил бўлади. Буларни ёзиш учун, биринчидан, юқорида ёзилган 4та комбинацияга А ва В С гени қўшилади, натижада **АВС, АВс, АвС, Авс, аВС, аВс, авс** гаметалари ҳосил бўлади.

Юқоридаги мисоллардан кўриниб турибдики, гаметалар ҳосил бўлишида генларнинг ҳар хил жуфт аллеллари эркин ҳолда бўлишади ва гаметада ҳар хил жуфтлар ҳосил бўлади.

**2-масала.** Товуқларда нўхотсимон тож Р оддий, яъни баргсимон р дан, тукли оёқ F эса f-туксизи устидан доминантлик қилади. Ҳар иккала белги бўйича ҳам гетерозиготали бўлган хўроз худди шундай товуқ билан чатиштирилди Бу белгилар бўйича авлодларида қандай- ажрали юз

беришини аниқлаш учун белги ва генлар ҳақидаги маълумотни "белги-ген" шаклдаги жадвалга чизамиз ва ота-онасининг генотипини ёзамиз.

Белги	Ген
Нўхотсимон тож	<b>P</b>
Оддий, баргсимон тож	<b>p</b>
Тукли оёқ	<b>F</b>
Туксиз оёқ	<b>f</b>

P ♀ PpFf x ♂ PpFf

Гаметалар	<b>PF</b>	<b>Pf</b>	<b>pF</b>	<b>pf</b>
<b>PF</b>	PPFF	PPFf	PpFF	PpFf
<b>Pf</b>	PPFf	PPff	PpFf	Ppff
<b>pF</b>	PpFF	PpFf	PpFF	PpFf
<b>pf</b>	PpFf	PpFf	PpFf	ppff

F<sub>1</sub> фенотип бўйича қуйидаги нисбатда ажралиш содир бўлди:

- 9 та- нўхотсимон тожли, тукли оёқли организм.
- 3 та-нўхотсимон тожли туксиз оёқли организм .
- 3 та-оддий, баргсимон тожли, тукли оёқли организм.
- 1 та-оддий, баргсимон тожли, туксиз оёқли организм.

### Мустақил топшириқ

**1.Тригетерозигота дурагайлар фенотип бўйича қандай нисбатда хилма-хиллик беради?**

- А. 1:15:6:20:6:15:15:1
- Б. 1:6:15:20:20:15:6:1
- С. 27:9:9:9:3:3:3:1
- Д. 1:1:15:15:20:6:6

**2.Тўртта гамета ҳосил қиладиган генотипни кўрсатинг.**

- А. AabbCc
- Б. AaBbCc
- С. aaBbcc
- Д. Aabbcc

**3.Мавзуга оид масалалар ечинг**

- 1 . Қуйидаги генотипга эга бўлган организмлар қандай типдаги гаметаларни ҳосил қилади?
  - 1) ССДДКК; 2) ССДдкк; 3) СсДдКК; 4) СсДдКк; 5) СсДдКкУу.
2. Буғдой ўсимлигида бошоғининг қилтаноксиз бўлишлиги С қилтанокли бўлишлиги с устидан, бошоғининг қизил рангда бўлиши Д оқ бўлиши д устидан ва бўйининг узун бўлиши К қалта









Масала. Маккажўхорининг сўтаси 20 ва 8 см узунликда бўлган иккита нави чатиштирилган. Агар ҳар бир доминант ген сўтанинг 5 см, рецессив ген 2 см узунлигини намоён этса, у ҳолда :а) биринчи бўғинда сўтанинг узунлиги неча см бўлади? б) 3 та доминант генли формалар иккинчи бўғиндаги 960 ўсимликнинг неча қисмини ташкил этади.

Масалани ечиш тартиби. Масала шарт бўйича ҳар бир доминант ген сўтанинг 5 см, рецессив ген эса 2 см бўлишини таъминлар экан. Шундай экан 20 см ли маккажуҳаори сўтаси қўйидаги  $A_1A_1A_2A_2$  генотипга эга бўлар экан. Энди ушбу генотиплар ўртасида чатиштириш ишларини олиб борамиз.

$$P \quad A_1A_1A_2A_2 \quad \times \quad a_1a_1a_2a_2$$

$$20 \text{ см} \quad \quad \quad 8 \text{ см}$$
 Гаметалар  $A_1 \quad \quad \quad a_1$   
 $A_2 \quad \quad \quad a_2$   
 $F_1 \quad A_1a_1A_2a_2$   
 14 см

Энди иккинчи бўғинда содир бўладиган ажралиш натижаларини таҳлил қиламиз.

$$F_2 \quad A_1a_1A_2a_2 \quad \times \quad A_1a_1A_2a_2$$

$$4 \text{ см} \quad \quad \quad 14 \text{ см}$$

Ҳосил бўлган гаметаларни Пеннет жадвалига жойлаштирамиз

Гаметалар	$A_1A_2$	$A_1a_2$	$a_1A_2$	$a_1a_2$
$A_1A_2$	$A_1A_1A_2A_2$ 20 см	$A_1A_1A_2a_2$ 17 см	$A_1a_1A_2A_2$ 17 см	$A_1a_1A_2a_2$ 14 см
$A_1a_2$	$A_1A_1A_2a_2$ 17 см	$A_1A_1a_2a_2$ 14 см	$A_1a_1A_2a_2$ 14 см	$A_1a_1a_2a_2$ 11 см
$a_1A_2$	$A_1a_1A_2A_2$ 17 см	$A_1a_1A_2a_2$ 14 см	$a_1a_1A_2a_2$ 11 см	$a_1a_1A_2a_2$ 11 см
$a_1a_2$	$A_1a_1A_2a_2$ 14 см	$A_1a_1a_2a_2$ 11 см	$A_1a_1A_2a_2$ 14 см	$a_1a_1a_2a_2$ 8 см

Жадвалдаги маълумотларни таҳлил қилар эканмиз, 4 та доминант ген иштирокидаги генотипда сўтанинг узунлиги 20 см бўлди. Сўта узунлиги 17 см ли генотиплар 4 тани, 14 см генотиплар 6 тани 11 см генотиплар 4 ва 8 см генотиплар эса 1 тани ташкил этди. Демак полимер таъсирда фенотип бўйича ажралиш нисбати 1:4:6:4:1 га тенг бўлди.

#### Мустақил иш топшириқлари:

1. Патлари яшил рангли тўтикушлар оқ патли тўтикушлар билан чатиштирилганда кейинги авлодда олинган кушларнинг 25% яшил, 25% хаворанг, 25% сариқ ва 25% оқ патли бўлган. Чатиштириш учун олинган тўтикушларнинг генотипини аниқланг. Ўрганилаётган белгининг ирсийланиш қонуниятини тушунтириб беринг.

2. Оч қизил донли буғдой ўсимликлари худди шундай оч қизил донли ўсимликлари билан чатиштирилганда кейинги авлодда олинган ўсимликларнинг донли ҳам оч қизил донли бўлган. Лекин биринчи авлод ўсимликларидан уруғ йиғиб олиниб, иккинчи авлод ўсимликлари олинганда дон ранги бўйича ажралиш кетган.  $F_2$  ўсимликларнинг 1F16 қисми тўқ қизил донли, 4F16 қисми қизил донли, 6F16 қисми оч қизил донли, 4F16 қисми жуда оч қизил донли ва 1F16 қисми оқ донли бўлган. Чатиштириш учун олинган ва чатиштиришдан кейин олинган ўсимликларнинг генотипини аниқланг ҳамда нима учун  $F_2$  да 1:4:6:4:1 нисбатда ажралиш кетганлигини тушунтириб беринг.

3. Буғдойда  $A_1A_2$  генлар бахорилик хусусиятини,  $a_1a_2$  генлар эса кузгилик хусусиятини намоён қилади.  $A_1A_1A_2A_2$  генотипга эга формаларда бахорилик хусусияти,  $a_1a_1a_2a_2$  генотипли формаларда кузгилик белги кучли ифодаланган бўлади. +уёйидагича чатиштиришдан олинган формаларда генотип ва фенотипни аниқланг.

4. Ғўзанинг гултожибарглари асосида антоциан доғ  $R_1R_1R_2R_2$  генлар таъсирида ҳосил бўлади,  $r_1r_1r_2r_2$  генли рецессив формалар гултожибаргида антоциан доғ учрамайди. Гултожибарглари асосида антоциан доғи бор ғўза гултожибарглари асосида антоциан доғи йўқ

линия билан чатиштирилганда ҳосил бўлган F<sub>1</sub> ва F<sub>2</sub> дурагайларнинг генотиби ва фенотипини аниқланг.

Сана \_\_\_\_\_

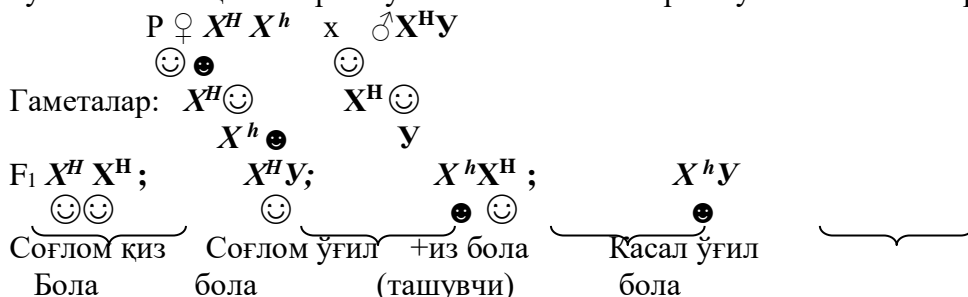
## 27-ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ

### МАВЗУ: Жинс билан бириккан белгиларнинг наслга ўтишини ўрганиш

**Машғулот мақсади:** Белгиларнинг жинсга боғлиқ ҳолда ирсийланишини таҳлил қилиш.

**Умумий тушунча:** Жинсий хромосомалар морфологик тузилиши жиҳатидан тана ҳўжайра хромосомаларидан фарқ қилади. Ушбу хромосомалар жинсни шаклланишини таъминлайди. Сут эмизувчи, баъзи бир балиқлар ва парда қанотлиларнинг урғочиси **XX**, эркаги эса **X** ва **Y** хромосомалардан ташкил топган. Паррандалар, капалаклар аксинча, эркак организмда бир хил **XX**, урғочисиники эса **XU** билан ифодаланади. Жинсий хромосомалар билан боғлиқ бўлган белгиларнинг ирсийланиши жинсга боғлиқ бўлиб, наслдан-наслга ўтади. Шу сабабдан айрим касалликлар фақат аёлларда ёки эркаларда учраши мумкин.

Масала ечиш тартиби. Масала. Гемофилия касаллигини ҳосил қилувчи **h** ген **X** хромосомада жойлашган. Отаси гемофилия билан касалланган соғлом қиз отаси соғлом бўлган йигитга турмушга чиққан. Ушбу оилада туғилган қиз-ўғил болаларда мазкур касалликнинг намоён бўлишини аниқлаш керак бўлсин. Масалани шарти бўйича генотипларни ёзамиз:



Масалани ечими шундан далолат бермоқдаки, гемофилия касаллиги ҳосил қилувчи **h**-рецессив ген фақат **X** жинсий хромосомага жойлашган бўлиб фақат ўғил болаларни касал бўлишига сабаб бўлди. +из болалар эса ушбу касалликни ташувчилари ҳисобланар экан.

### Мустақил иш топшириқлари

1. Жинсий хромосомаларнинг аҳамиятини тушунтира олади;
2. Жинсий хромосомалар билан бириккан белгиларни ирсийланишини тушунтира олади;
3. Мушукларда **B** ген жигарранг жуннинг, **b** ген қора рангли жуннинг ривожланишини таъминлайди. Гетерозигота форма чипор жунли бўлади. Бу генлар жинсий хромосомаларда жойлашган. +ора жунли эркак мушукни жигарранг жунли урғочиси билан чатиштирилиб, бта насл олинган. Улардан 4таси урғочи мушукчалардир. а) нечта урғочи мушук чипор рангли. б) нечта эркак мушук жигарранг бўлади.
4. Товуқларда **B** ген патнинг чипор, **b** ген қора рангда бўлишини таъминлайди. Тажрибада чипор товуқ ғора хўроз билан чатиштирилган. F<sub>1</sub>даги 16 та товуқ ва хўроздан а) нечта хўроз чипор патли



Масала ечиш тартиби. Масала. Маккажўхори ўсимлигида донининг сариқ рангда бўлишлигини таъминловчи доминант **A гени** ва донининг силлиқ шаклини таъмин этувчи **B генлар** битта хромосомада жойлашган. Ушбу генларнинг рецессивлари яъни **a ген** оқ рангни, **b ген** эса доннинг буришганлигини таъминлайди. Дони сариқ ва силлиқ шаклли маккажўхори дони оқ ва буришган шаклли маккажўхори билан чаптирилганида қандай гаметалар ҳосил бўлишини аниқланг? Масаланинг шартин бўйича генотипларни ёзамиз:

P ♀ **AB** \_\_\_\_\_ x ♂ **ab** \_\_\_\_\_  
 АВ ав  
 Гаметалар: **AB** **ab**  
 F<sub>1</sub> **AB** \_\_\_\_\_  
**ab**

Дони сариқ ва силлиқ бўлган маккажўхори олинди.

Масала. Маккажўхори донининг рангли, эндосперма текис формалари дони рангсиз, эндосперма буришган формаси билан дони рангсиз, эндосперми буришган формаси чаптирилганда наслда 4032 та дони рангли, эндосперми текис, 4035 та дони рангсиз, эндосперми буришган, 144 та дони рангли, эндосперми буришган, 151 та дони рангсиз, эндосперми текис форма олинган. Ота-онанинг генотипини, F<sub>1</sub> даги кроссинговер фоизини аниқланг?

Масалани ечиш тартиби. Биринчи навбатда генотипларни ёзамиз: A-дони рангли; B-эндосперма текис; a-дони рангсиз; b-эндосперма буришган.

P ♀ **AB** \_\_\_\_\_ x ♂ **ab** \_\_\_\_\_  
 ав ав  
 Гаметалар: **AB** **ab**  
**ab**

**AB**; **ab**  
**ab** **ab**

Дони рангли Дони рангсиз эндосперма буришган текис 4032 та. 4035 та.

Шуни қайд этиш лозимки, ушбу генотиплар кроссинговер бўлмаган генотипларга киради. Бундан ташқари кроссинговерли генотиплар ҳам бўлиши масала шартинда келтирилган. Энди кроссинговерли гаметаларни ёзамиз:

**Ab** **ab**  
**aB**

Генотиплар; **Ab** **aB**  
**ab** **ab**  
 Рангли буришган Рангсиз, текис  
 144 та 151 та.

Энди генлар орасидаги масофани топамиз. Олинган жами ўсимликлар миқдори (4032 + 4035 + 144 + 151 = 8362) 8362 тага тенг. Ушбу миқдорни 100 % деб олинса, у ҳолда кроссинговерли генотиплар фоизи 3,53 % ни ташкил этди. Демак, генлар орасидаги масофа 3,53 морганидга тенг экан.

### Мустақил иш топшириқлари

1. Бириккан ҳолда исийланишни тушунтириб беринг
2. Кроссинговер ва кроссинговер бўлмаган генларни фарқлай оласизми?

3. Помидор ўсимлигида шохларнинг узунлиги билан мевасининг шаклини ифодаловчи генлар бириккан бўлиб, бир хромосомада жойлашган. Селекционер узун пояли (H) ва юмалоқ мевали (P) гомозиготали помидор билан калта пояли (h) ва ноксимон мевали (p) помидорни чапиштириб, F<sub>1</sub> да 110 та, F<sub>2</sub> да 1200 та ўсимлик етиштирган. а) F<sub>2</sub> да узун пояли ва юмалоқ меваси қанча? б) F<sub>1</sub> да неча хил гамета ҳосил бўлади? в) F<sub>2</sub> да неча ўсимлик калта пояли ноксимон мевали бўлади?

4. Мавзуга доир масалалар ечинг

---



---



---



---



---



---

Сана \_\_\_\_\_

### 30-ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ

#### МАВЗУ: Полиплоидия ҳодисасини ўрганиш

**Машғулот мақсади:** Полиплоидия ҳодисасини тушунтириш

**Умумий тушунча:** Хромосоманинг сони ва шакли ҳар бир турнинг систематик белгилари ҳисобланади. Кариотипнинг асосий бирлиги-хромосомаларнинг гаплоид тўплами. Хромосоманинг гаплоид йиғиндисига Г. Винклер геном деб аташгани таклиф этган. Айрим вақтларда ҳужайрадаги хромосомаларнинг сони ўзгаради. Гаплоид сонидagi хромосомалар сонининг бир неча марта ортиши полиплоидия дейилади. Полиплоид организмлар полиплоид сонга эга бўлади – 2n, 3n, 4n, 5n, 6n, 7n, 8n, ва х.о. Полиплоидия кўпинча ўсимликларда ва гермафрадит ҳайвонларда учрайди. Гулли ўсимликларнинг 47% полиплоидлар. Ҳайвонларда полиплоидил айрим капалак, бурга, балиқ, саламандра, қисқичбақа, қўнғизларда учрайди.

Кўп маданий ўсимликлар: буғдой, жавдар, картошка, тамаки, шакар қамиш, олча, олма, ғўза ва х.о. полиплоид шакллари учрайди

**Автополиплоидлар.** Яқин қариндош турларда асосий хромосомалар сонининг ортиб бориши полиплоид қатор дейилади, масалан буғдой турларида 2n +14-42 демак 2n, 4n, 6n. Ўхшаш хромосомаларнинг ортиши асосида вужудга келадиган полиплоидиялар автоплоидия дейилади. Автополиплоидларнинг хромосома йиғиндисиди бир хил геномлар эга бўлади. Асосий хромосома сони (геном) гаплоид –X бўлса, диплоид –XX, триплоид –XXX, тетраплоид –XXXX ва х.к. Автополиплоидия табиий шароитда мутация сифатида вужудга келади. Ўз-ўзидан чангланадиган ва вегетатив йўл билан кўпаядиган ўсимликларда яхши сақланади. Селекцияда генотиби турғун бўлган шакллар яратишда автополиплоидлардан кенг фойдаланилади.

**Аллополиплоидия** дурагай полиплоидия деб ҳам аталади. У систематик узоқ шакллари чапиштиришда вужудга келади. Ҳар хил хромосома йиғиндисиди бўлган тур ва авлодларни чапиштиришдан олинган дурагайлар географик узоқ дурагайлар дейилади. Буғдой ва жавдарни чапиштиришдан буғдой-жавдар дурагайи вужудга келиб, дурагайда буғдой ва жавдарнинг гаплоид хромосома йиғиндисиди бўлади. Аллополиплоиднинг хромосома йиғиндисиди фақат микдор жиҳатдан эмас, балки генетик тартиби жиҳатдан ҳам фарқ қилади

#### Мустақил иш топшириқлари

1. Полиплоидиянинг аҳамиятини тушунтиринг
2. Полиплоидиянинг хиллари
3. Қайси организмларда кузатилишини мисоллар асосида аниқланг
4. Мавзуга доир масалалар ечинг

## Масала

1. Агар 18 ва 24 хромосомали формалар ўзаро чатиштирилса, насл берадиган дурагайнинг хромосомалари сони қанча бўлишини топинг?
2. Рррр (Р-гулининг ранги, р-рангсизлигини ифодалайди) генотипига эга ўсимлик ўзидан чангланса, F<sub>1</sub> да гулнинг ранги қандай бўлади?

---



---



---



---



---



---



---

Сана \_\_\_\_\_

### 31-ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ

#### МАВЗУ: Популяцияда кечадиган генетик жараёнларни ўрганиш

**Машғулот мақсади:** Популяция таркибидаги генлар ва генотиплар тарқалиш частотасини ҳисоблаш.

**Умумий тушунча:** Популяция таркибидаги доминант ва рецессив аллелларнинг ўзаро нисбати узоқ муддат сақланишини биринчи марта Харди-Вайнберг исботлади. Популяция таркибидаги ген ва генотипларнинг учраш частоталарини аниқлаш учун қуйидаги  $p^2AA + 2pq Aa + q^2aa$  формула қабул қилинган. Бу ерда  $p^2$  доминант,  $q^2$  эса рецессив генларнинг учраш частоталаридир. Харди-Вайнберг қонунига асосан  $p + q = 1$  га тенг бўлиши керак.

Масала. Олиб борилган кузатишлардан маълум бўлдики, ҳайвонлар популяцияси таркибида 84% сариқ ва 16% оқ ранглилари борлиги аниқланди. Гомозигота ва гетерозигота генларнинг учраш частоталарини аниқланг.

Масалани ечиш тартиби: Масалани ечиш учун  $p^2AA + 2pq Aa + q^2aa$  формуладан фойдаланамиз. Масала шarti бўйича оқ рангли ҳайвон генотипи 16% ни ёки 0,16 га тенг, яъни бу  $q$  нинг қийматига тенгдир. Энди генотип таркибидаги рецессив геннинг учраш частотасини аниқлаш керак. Бунинг учун  $q = \sqrt{0,16}$  қийматини формуладан топамиз. Ушбу формулага асосан 0,16 дан илдиз чиқарамиз. Бу эса 0,4 га тенг бўлади. Энди  $p + q = 1$  формулага асосан доминант А геннинг қийматини топамиз,  $p = 1 - q$  тенг деб олинса, у ҳолда  $p = 1 - 0,4 = 0,60$ . Демак доминант геннинг учраш частотаси 0,60 га тенг экан. Доминант геннинг генотипдаги миқдори эса  $A^2$  га тенг, яъни  $0,6^2 = 0,36$  га тенг. Энди гетерозиготали генотипнинг учраш частотаси эса  $2pq$ , яъни  $2 \times 0,6 \times 0,4 = 0,48$ . Олинган натижаларни умумлаштириб шундай хулосага келиш мумкинки, популяция таркибида сариқ рангли ҳайвонлар 36 % ни, ушбу ранг бўйича гетерозиготали ҳайвонлар 48 % ни ва оқ рангли рецессив белгига эга бўлган ҳайвонлар эса 16% ни ташкил этди. Уларнинг умумий йиғиндиси 100 % ни ташкил этар экан.

#### Мустақил иш топшириқлари

1. Популяция таркибини генетик таҳлил қилинг.
2. Гарди-Вайнберг қонуни моҳиятини тушунтиринг.
3. Ген ва генотипларнинг популяция таркибида учраш частотасини мустақил таҳлил қилинг.
4. Ғўза ўзидан чангланувчи ўсимликлар қаторига киради. Симподияси (А) бор 4 та ўсимлик симподияси йўқ (а) 2та ўсимлик билан ўзаро чатиштирилса, 5-бўғинда уларнинг генотипи билан фенотипининг нисбати қандай бўлади?

5. Ярослав қорамол зотига мансуб 850 та сигирдан 799 таси қора жунли, 51 таси тўқ қизил жунли эканлиги аниқланган. Мазкур популяцияда қора ва қизил рангли қорамолларнинг фенотипи нисбатини  $F_2, F_3$  да аниқланг.

Сана \_\_\_\_\_

### 32-ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ

**Мавзу: ўсимликларнинг миқдорий белгиларини ўрганиш**  
**Машғулот мақсади: Миқдорий белгиларнинг аҳамиятини ўрганади**

**Умумий тушунча:** Миқдор белгилар каторига ҳайвонларнинг вазни, сут миқдори, сутнинг ёғлилиги; ўсимликларнинг бўйи ҳосилдорлиги улар уруғларининг оғирлиги кабилар киради. Уларни ўлчаш санаш тортиш каби усуллар орқали ўрганилиб уларга миқдорий баҳо берилади. Шунинг учун улрни миқдор белгилар деб атаймиз. Организм миқдор белгилари генетикасининг барпо этилиши ва ривожланиши атоқли олимлар Нильсон-Эле (1908), А.Ланг (1911), Е.М.Ист (1910, 1916), Г.М.Расмуссен (1933) ва К. Мазер (1941) ларнинг номлари билан боғлиқ. Миқдор белгилар генетикасига айниқса К.Мазер катта ҳисса қўшди. У полимер назариясини ишлаб чиқди ва миқдор белгиларининг ирсийланишини таҳлил қилишнинг самарали статистик методларини яратди. К.Мазер генетика “полиген ирсият” атамасини киритди. Полигенларнинг ҳар бири миқдор белгиларининг ривожланишига нисбатан султ таъсир кўрсатади. Аммо полигенлар тизими жамланган ҳолда эса тўлиқ фенотипик ривожланиш рўёбга чиқади. Миқдор белгиларининг ривожланишига генотипдан ташқари муҳит шароитлари ҳам сезиларили таъсир кўрсатади. Миқдор ўзгарувчанликни ўргани учун статистик методлар кенг қўлланилади. Баъзан миқдорий белгилар билан бир-биридан кескин фарқланувчи ота-она организмларни чатиштириб олинган дурагай авлодларда миқдорий белгилари мустақкам турғун ҳолатда наслдан-наслга бериладиган шакллар ҳосил бўлади. Бу ҳодисага трансгрессия деб аталади. Трансгрессия ижобий ва салбий бўлиши мумкин. Айтайлик, ҳамма доминант генлар тенг даражада ижобий таъсир этиб, уларнинг рецессив аллеллари- салбий таъсир кўрсатса, ота-она шакиллар  $AAbb-CCdd$  ва  $aaBBccDD$  генотипларга эга бўлади. Шунда  $F_1$  дурагайдан бошлаб ижобийдан ( $AABBCCDD$ ) салбийгача ( $aabbccdd$ ) генотиплар ҳосил бўлади.

**Керакли жиҳозлар:** Бирор бир ўсимлик ва унинг дони, тарози, чизғич

**Ишнинг бажарилиши:** Ўсимликларнинг миқдорий белгиларини аниқланг

#### Мустақил иш топшириқлари

1. Миқдорий белгилар нима?
2. Сифат белгилар билан қандай фарқ қилади?
3. Трансгрессия нима?
4. Мавзуга доир масалалар ечинг.

Масала. 1. Буғдойда  $A_1A_1$



Сана \_\_\_\_\_

### 33-ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ

**МАВЗУ: Ўзгарувчанлик хиллари. Мутацион ўзгарувчанлик.**

**Машғулоти мақсади:** Мутацион ўзгарувчанликни хилларини тушунади

**Умумий тушунча:** Организмларнинг белги ва хусусиятлари бўйича ўзаро фарқ қилиш хоссаси ўзгарувчанлик деб аталади. Ўзгарувчанлик – ирсийланмайдиган ва ирсийланадиган хилларга бўлинади. Ирсийланмайдиган ўзгарувчанлик модификацион ўзгарувчанлик деб номланади. Ирсий ўзгарувчанлик эса комбинатив, рекомбинатив ва мутацион ўзгарувчанликга ажралади.

**Комбинатив ўзгарувчанликда** чақиштиришда қатнашган ота-она организм генотипларидаги генларнинг қайта комбинацияланиши, уларнинг ўзаро таъсири туфайли пайдо бўлади. Генларнинг қайта комбинацияси хужайранинг мейоз бўлинишида ота-она хромосомаларининг гаметаларга мустақил тақсимланиши ва уларнинг уруғланиш пайтида тасодифий комбинацияси натижасида юзага келади.

**Рекомбинацион ўзгарувчанлик** гомологик хромосомалар, айрим ҳолатларда ногомологик хромосомалар чалкашуви оқибатида рўёбга чиқади. Рекомбинацион ўзгарувчанлик кроссинговер натижасида ДНКдаги генларнинг қайта бирикиши туфайли ҳам содир бўлиши мумкин.

**Комбинатив ўзгарувчанликда** чақиштиришда қатнашган ота-она организм генотипларидаги генларнинг қайта комбинацияланиши, уларнинг ўзаро таъсири туфайли пайдо бўлади. Генларнинг қайта комбинацияси хужайранинг мейоз бўлинишида ота-она хромосомаларининг гаметаларга мустақил тақсимланиши ва уларнинг уруғланиш пайтида тасодифий комбинацияси натижасида юзага келади.

**Рекомбинацион ўзгарувчанлик** гомологик хромосомалар, айрим ҳолатларда ногомологик хромосомалар чалкашуви оқибатида рўёбга чиқади. Рекомбинацион ўзгарувчанлик кроссинговер натижасида ДНКдаги генларнинг қайта бирикиши туфайли ҳам содир бўлиши мумкин.

Мутацион ўзгарувчанликни синфлашнинг бир неча типлари бор.

- 1.Келиб чиқишига кўра мутациялар **спонтан ва индуцирланган хилларга** бўлинади. Спонтан мутация табиатда тўсатдан пайдо бўладиган, индуцирланган мутация эса сунъий шароитда турли физикавий ёки кимёвий омиллар таъсирида ҳосил қилинадиган мутация саналади.
2. Пайдо бўлган жойига кўра мутация **генератив ва соматик мутацияга** ажратилади. Генератив мутация жинсий хужайраларда, соматик мутация эса тана хужайраларида рўёбга чиқади.
- 3.Фенотипда намоён бўлишига кўра мутация **морфологик, физиологик, биокимёвий** хилларга бўлинади.
4. Мутацияни ҳаётчанликга кўрсатган таъсирга қараб **летал, ярим летал, пуштсиз, нейтрал ва фойдали** хилларга бўлиш мумкин.

5. Ирсиятнинг моддий асосларини ўзгаришига қараб мутациялар **ген, хромосома ва геном мутация** типларига, уларнинг ҳар бири ўз навбатида мутация синфларига ва турларига бўлинади.

**Мустақил иш топшириқлари**

**1. Ирсийланмайдиган ўзгарувчанлик қандай номланади?**

- А. Комбинатив
- Б. Рекомбинатив
- С. Мутацион
- Д. Модификацион

**2. Мутация типларига - ... кирмайди.**

- А. Соматик мутациялар
- Б. Ген мутациялари
- С. Хромосома мутациялари
- Д. Геном мутациялар

3. Генотипига кўра мутацияларни схематик равишда изоҳланг

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

	ТИПЛАРИ	СИНФЛАРИ	ТУРЛАРИ
Мутациялар			

Сана \_\_\_\_\_

**34-ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ**

## Мавзу: маданай ўсимликларни кариотипини ўрганиш

**Машғулот мақсади:** Ҳар бир турга кирувчи ўсимликларнинг кариотип сонини билади

**Умумий тушунча:** Маълум турга тегишли организмларнинг турли соматик тўқималарининг хужайра хромосомалари тадқиқ этиш шуни кўрсатадики ҳар бир тур учун хромосомаларнинг ўзига хос сони, шакли ва таркиби мавжуддир.

Ўсимлик ва ҳайвонларнинг маълум систематик гуруҳи учун хос бўлган соматик хужайра хромосомаларнинг сони, шакли ва ўлчами кариотип деб аталади. Ҳар хил турларга кирувчи организмлар хужайраларида хромосомалар шаклига кўра бир-биридан фарқ қилади. Хромосомаларнинг баъзиларида узун бўлса, баъзиларида калтароқ бўлади. Саматик хужайраларда хромосомалар сони жинсий хромосомалар сонига нисбатан икки марта кўп. Ҳар бир турнинг соматик хужайраларидаги хромосомаларнинг катта кичиклиги шаклининг график тасвири идиограмма деб аталади.

№	Тур номи	Хромосомалар сони
1	Юмшоқ буғдой ( <i>Triticum aestivum</i> )	42
2	Қаттиқ буғдой ( <i>Triticum durum</i> )	28
3	Арпа ( <i>Hordeum vulgare</i> )	14
4	Жавдар ( <i>Secale cereale</i> )	14
5	Сули ( <i>Avena sativa</i> )	42
6	Маккажўхори ( <i>Zea mays</i> )	20
7	Шоли ( <i>Orusa sativa</i> )	24
8	Нўхат ( <i>Pisum sativum</i> )	14
9	Соя ( <i>Glycine hispida</i> )	28
10	Люпин ( <i>Lupinus albus</i> )	50
11	Картошка ( <i>Solanum tuberosum</i> )	48
12	Пиёз ( <i>Allium cera</i> )	16
13	Лавлаги ( <i>Beta vulgaris</i> )	18
14	Кунгабоқар ( <i>Helianthus anniis</i> )	34
15	Беда ( <i>Medicago sativa</i> )	32
16	Карам ( <i>Brassica oleracea</i> )	18
17	Бодринг ( <i>Sucumis sativus</i> )	14



### Мустақил иш топшириқлари

1. Кариотип нима?
2. Кариограмма-чи?
3. Кариотипнинг ўзгариши нималарга олиб келади?
4. Маданий ўсимликлар кариотипини ёдланг?
5. Расмини расм дафтарингизга туширинг.

### 35-ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТИ

#### МАВЗУ: ДУРАГАЙЛАШДАН ОЛИНГАН КЎРСАТКИЧЛАРНИ СТАТИСТИК ТАҲЛИЛ ҚИЛИШ.

**Машғулот мақсади:** Белгиларнинг ирсийланганлик даражасини аниқлашда статистика усулларини қўллай олиш.

**Умумий тушунча:** Тўлиқ ирсийланишга эга организмларнинг  $F_2$  бўғинини анализ қилганда улар фенотип жиҳатдан 3:1 ёки 1:2:1 нисбатда, анализ қилувчи чатиштиришда эса 1:1 нисбатда ажралади. Биологик ходисаларни сон жиҳатдан ўрганиш гипотезалар яратишни, сўнг улар қанчалик тўғри эканлигини статистик йўл билан текширишни тақозо қилади. Гипотезани текшириш учун тажрибада олинган натижа билан назарий жиҳатдан кутилган натижага ўзаро таққосланади. Агар тажрибада олинган маълумотлар назарий жиҳатдан кутилган натижага мос бўлса, у ҳолда яратилган гипотеза тўғри деб топилади. Мабодо, тажрибада олинган маълумотлар назарий жиҳатдан кутилган натижага мос келмаса, у ҳолда яратилган гипотеза нотўғри деб топилади ва ундан кейинчалик фойдаланилмайди. Тажрибада олинган маълумотлар билан назарий жиҳатдан кутилган натижа орасида фарқ турли даражада номоён бўлиши мумкин. Баъзи ҳолларда бу фарқ жуда кичик ва тасодифий бўлса, бошқа ҳолларда у анча катта ва муқаррар бўлади. Шу сабабдан тажрибада олинган ва кутилган маълумотларни статистик баҳолаш керак. Бу масалани ёритишда генетикада

л  
кўпроқ х усулидан кенг фойдаланилади. Бу усулни 1900 йили инглиз математиги К.Пирсон таклиф этган. Мазкур усулдан қуйидагича фойдаланилади. Биринчи навбатда жадвал 20 чизилади. У икки бўлимдан, яъни маълумотлар ва индивидлар миқдоридан иборат бўлади.

Индивидлар ҳосил бўлган фенотипик синфлар миқдорига кўра: а) доминант белгили; б) рецессив белгили; в) жами индивидларга бўлинади. Маълумотлар бўлимига тажрибада олинган ажралиш (P), унинг остига кутилган нисбат ва назарий жиҳатдан кутилган ажралиш  $\chi^2$  ёзилади.

Масалан: Дрозофила мева пашшасининг кулранг ва қора танали формаларини чатиштиришдан  $F_2$  да 78 та кулранг, 18 та қора танали, жами 96 та дрозофила олинди деб фараз қилайлик. У ҳолда биз кутилган нисбат графасини тўлдирганда 78 рақамининг остига 3; 18 рақамининг остига 1 деб ёзамиз. Модомики, барча дрозофилалар  $F_2$  да 96 та бўлса, у ҳолда назарий жиҳатдан кутилган ажралиш 72 та 24 та бўлади. Энди жадвалнинг яна бир қатор пастига тажрибада олинган натижа ва назарий жиҳатдан кутилган натижа орасидаги фарқ:  $\chi^2 = P - \chi^2$  ёзилади. Мисолимизда у  $78 - 72 = 6$ ;  $18 - 24 = -6$  га тенг.  $\chi^2$  - қийматининг ишораларини тенглаштириш учун квадратга кўтарамиз  $\chi^2$  ҳар икки ҳолда ҳам 36 бўлиши табиий бир ҳол. Энди  $\chi^2$  ни аниқлаш учун ҳар бир фенотипик синф бўйича чиққан  $\chi^2$  ни назарий жиҳатдан кутилган фенотипик маълумотга тақсимлаймиз. Келтирилган мисолда  $\chi^2 = 0,50$  доминант белгили,  $\chi^2 = 1,50$  рецессив белгили фенотиплар

бўйича маълумотлар олинади. Энди,  $\chi^2 = \frac{U}{d^2}$  эканлигини эътиборга олган ҳолда, доминант ва рецессив белгилар бўйича олинган маълумотларни жамлаб чиқсак, у ҳолда  $\chi^2 = 2,00$  бўлишини кўраимиз.

Маълумотлар	Организмлар сони		
	кулранг	қора	жами
Олинган (P)	78	18	96
Кутилган нисбат	3	1	4
Назарий жихатдан	72	24	96
кутилган-д	+6	-6	-
Фарқ-б = p-д	36	36	-
$b^2$ - фарқнинг квадрати	$36,76=0,5$	$36,24=1,5$	$\chi^2=2,00$
$b^2$ , д нисбат			

$\chi^2$  услубини моҳияти шундан иборатки, унинг ёрдамида кузатилган ва кутилган натижалар орасидаги фарқ тасодофий ёки муқаррар эканлигини аниқлаш мумкин. Бу Фишер жадвали (жадвал 21) ёрдамида амалга оширилади. Бу жадавалнинг чап томонида вертикал устунда озодлик даражалари, юқорида горизонтал бўйича турли эҳтимолликлар кўрсатилган. Озодлик даражасининг қиймати  $p = 1$  га тенг бўлади.  $p$ - фенотипик синфлар сони, монодурагай чаптиришда.  $F_2$  да

2 та фенотипик синф ҳосил бўлганлиги сабабли озодлик даражаси 1 га тенг. Эҳтимолликларнинг қийматини аниқлаш қандай мақсадда тажрибалар олиб борилишига боғлиқ. Медицинада кўпроқ 0,01% эҳтимоллик ишлатилади, бизнинг мисолимизда 0,05% эҳтимолликдан фойдаланилса бўлади. 0,05% эҳтимоллик 100 воқеаликдан 95 тасида биз сурган гипотеза тўғри чиқади деган маънони беради. Шундай қилиб, озодлик даражаси 1га тенг, эҳтимоллик 0,05 га тенг бўлган Фишер жадвалида 3,841 га тенг. Биз томондан ҳисоблаб чиқилган  $\chi$  миқдори 2,00 жадвалда белгиланган қийматдан кичик бўлса, ноль гипотезага мувофиқ, тажрибада олинган натижа билан назарий жихатдан кутилган натижа орасида ҳеч қанда фарқ йўқлигини англатади, яъни 3:1 нисбатга тўғри келади.  $\chi^2$  нинг жадвалда белгиланган қийматдан катталиги, олдинга сурилган гипотеза ўринсизлигини билдиради, яъни ноль гипотеза нотўғри эканлигини кўрсатади. Энди ноль гипотезани тасдиқловчи ва унинг ўринсизлигига доир мисол билан танишамиз.

**Ҳар хил озодлик даражасида  $\chi^2$  нинг қийматини аниқлаш.  
Фишер жадвали**

Озодлик даражаси	Эҳтимоллик						
	0.99	0.95	0.80	0.5	0.10	0.05	0.01
1	0.000157	0.0393	0.642	0.455	1.642	3.841	6.635
2	0.101	0.103	0.446	1.386	3.219	5.991	9.210
3	0.115	0.352	1.005	2.366	4.642	7.815	11.341
4	0.297	0.711	1.649	3.357	5.989	9.488	13.277
5	0.554	1.145	2.343	4.351	7.289	11.070	15.086
6	0.872	1.635	3.070	5.348	8.558	12.592	16.812
7	1.239	2.167	3.822	6.346	9.803	14.067	18.475
8	1.646	2.733	4.594	7.344	11.030	15.507	20.090

9	2.088	3.325	5.380	8.348	12.242	16.919	21.666
10	2.558	3.940	6.179	9.342	13.442	18.307	23.209

Масалан, дрозофиланинг кулранг танали ва қора танали формаларини чатиштириб, улардан олинган  $F^{\wedge}$  урғочи дрозофилани қора танали эркак пашша билан чатиштириш оқибатида  $F_{\text{в}}$  300 та (улардан 160 таси кулранг танали, 140 таси қора танали) ва 60 та (улардан 40 таси кулранг танали, 20 таси қора танали) индивидга эга оилалар олинди деб фараз қилайлик. Агар уларнинг қиймати  $\chi^2$  методи билан аниқласак, тубандагича натижа олинди:

Маълумотлар	Организмлар сони			
	60 индивид		300 индивид	
	кулранг	қора	кулранг	қора
Олинган (P)	40	20	160	140
Кутилган нисбат	1	1	1	1
Назарий жиҳатдан кутилган - $\wedge$	30	30	150	150
Фарқ- $b^2 = p-d$	-10	+10	+10	-10
$b^2$ - фарқнинг квадрати	100	100	100	100
$b^2$ – нисбат	3,33	3,33	0,67	0,67
4	$\chi^2 = 6,66$		$\chi^2 = 1,34$	

Жадвалдан кўриниб турибдики, турли оилада олинган  $\chi^2$  нинг миқдори бир-биридан кескин фарқ қилади. Биринчи ҳолатда кузатилган ва назарий жиҳатдан кутилган натижалар орасида катта фарқ бўлганлиги сабабли  $\chi^2$  миқдори катта ва фишер жадвалидаги 3,84 дан юқори. Демак, ноль гипотеза нотўғрилигини аниқлатади. Иккинчи ҳолатда олинган  $\chi^2$  миқдори жадвалдан олинган қийматдан кичик ( $1.34 < 3.84$ ), яъни олинган натижа 1:1 нисбатга мос келади.

### МУСТАҚИЛ ЕЧИШ УЧУН МАСАЛАЛАР

1. Дони қора бўлган иккита ловия ўсимлиги чатиштирилганда 585 та қора, 180 та оқ донли ўсимлик олинган. Тажрибада олинган натижа назарий жиҳатдан кутилган натижага қай даражада мослигини статистик йўл билан аниқланг.
2. Ловиянинг қора донли формалари оқ донли формалари билан чатиштирилиши натижасида  $F_{\text{в}}$  бўғинда 176 та қора, 198 та оқ донли ўсимликлар ривожланди. Уларнинг  $\chi^2$  ни аниқланг.
3. Норкаларнинг жигаранг жунли формалари кулранг жунли формалари билан чатиштирилиши натижасида 47 та жигаранг жунли ва 14 та кулранг жунли формалар ҳосил бўлган. Тажриба

яқунлари кутилган натижага қай даражада мослигини статистик усулда аниқланг.

4. Дрозофилла мева пашшасининг кулранг танали эркак ва урғочи формалари чатиштирилган. Наслдаги 1584 та дрозофилладан 1199 таси кулранг, 385 таси қора рангли эканлиги маълум бўлди. Тажрибада олинган натижага назарий жиҳатдан кутилган натижа қай даражада мос келишини статистик усулда аниқланг.

#### **Адабиётлар**

1. Ғофуров А.Т. Дарвинизм (дарслик) Т., «Ўқитувчи», 1992.
2. Гуляев Г.В. Генетика. М., «Клос», 1984.
3. Максудов.З.Ю. Умумий генетика. Т., «Ўқитувчи» 1980.
4. Салихбоев И.К. Ривожланиш биологияси. Т., ТошДУ, 1992. 7-9 бетлар.
5. Холиқов П.Х., Шарофиддинхўжаев Н.Ш. ва бошқалар. Биология. (дарслик) Т., 1996.
6. Х. Қ. Қаршибоев: «Цитология» курсидан ўқув кўлланма. Гулистон- 2002.

