

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА
ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТЕРМИЗ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ
ТАБИЙ ФАНЛАР ФАКУЛЬТЕТИ
БИОЛОГИЯ КАФЕДРАСИ**

**ЎСИМЛИКЛАР ЦИТОЭБРИОЛОГИЯСИ
ФАНИДАН**

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ

(4-курс биология таълим йўналиши)

Билим соҳаси: 100000 - Гуманитар соҳа
Таълим соҳаси: 140000 - Табiiй фанлар
Таълим йўналиши: 5140100 - Биология

Ҳаммаси 60 соат

Шундан: 1-семестрда **50 соат**

2-семестрда **10 соат**

Тайёрлади:

б.ф.н. доц.в/б А.Бегматов

Термиз -2017

1-мавзу: Микроскопларни ҳар-хил турлари (Қоронғу майдонли, фаз-контраст ва бошқалар)

Керакли асбоб ва материаллар: Микроскоп, буюм ва қоплагич ойналар, устара, чётка, пипетка, препаратни нина, сув, ёд, глицерин, спирт, толуол, ксилол, филтёр қоғоз, пиёз.

Ишни бажариш тартиби. Биологик микроскоп механик ва оптик қисмларга бўлинади. Механик қисми унинг оптик ва ёритувчи системаларини бири-бирига бирлаштириб туради ва уларни бошқаришда асосий воситачи ҳисобланади. Микроскопнинг штативи, буюм столчаси, тақасимон оёқчаси, тубус, револьвер, макро ва микровинтлар механик қисмига киради. Буюм столчаси доира шаклида бўлиб, икки қаватдан иборат. Пастки қисми штативга маҳкамланган бўлиб, устки қаватини тутиб туради. Устки қаватини унга бириктирилган винтлар ёрдамида турли йўналишга (ўннга, чапга, олдинга, орқага) ҳаракатлантириш мумкин. Бу еса препаратни у ёқ-бу ёққа суриб объектни микроскоп фокусига тўғрилашга имкон беради. Столчанинг марказидаш кичик тешикча орқали объектга нур ўтади. Объектлик ойна кўзгалмаслиги учун столча устига қискичлар (клеммалар) ўрнатилган. Микроскопнинг ёритувчи системаси ёруғлик нуруни препаратга йўналтириб, оптимал ёритиш вазифасини бажаради. Ёритувчи системага нур тўпловчи ойна, конденсор ва диафрагма киради. Нур тўпловчи ойна ярим ой шаклидаги тутқич ёрдамида микроскопдаги махсус уяга бириктирилган бўлиб, у тутқич атрофида айлана олади. Ойнанинг бир томони ботиқ, иккинчи томони текис бўлади. Тушаётган ёруғлик кам бўлса ёки микроскопда конденсор бўлмаса, ойнанинг ботиқ томони ишлатилади. Ёруғлик етарли бўлиб, микроскопда конденсор бўлса, ойнанинг текис томони ишлатилади. Конденсор нур тўпловчи линзалардан тузилган бўлиб, препаратни тўлиқ ёритиш учун ишлатилади. У ҳаракатлантирувчи винт ёрдамида юқорига кўтарилганда, препаратга тушадиган нурнинг кучи ортади. Лабораторияда амалий машгулотлар ўтиш жараёнида микроскоп билан ишлаш қоидаларига амал қилиш талаб этилади. Бу қоидалар қуйидагилардан иборат: 1. Микроскоп стол чеккасидан 3-4 ўсмир ичкарига қўйилади.

2. Микроскопнинг окуляр ва объектив линзалари, нур тўпловчи ойналар қуруқ, тоза ва юмшоқ латта билан артилади. 3. Микроскоп штативини чап елкага тўғрилаб қўйиш керак. 4. Конденсор юқорига кўтарилиб, диафрагма очилади. 5. Микроскопнинг кичик (8х ли) объективи буюм столчасининг тешиги рўпарасига келтирилиб, столчадан 1 ўсмир баландликда тутилади. 6. Бир кўз (чап кўз) билан окулярдан қараб, ойна ёруғ тушаётган томонга қараб айлантирилади, тўпланган ёруғлик тиниқ ва тўлиқ бўлиши шарт. 7. Препарат қискичлар ёрдамида столчага бириктирилади. 8. Ҳар қандай объект кичик объективдан бошлаб кузатилади. Объектив препаратдан (4-5 мм) баланд бўлиши керак. Сўнгра бир кўз (чап кўз) билан окулярдан қараб туриб, макровинт воситасида тубус секин юқорига кўтарилади, объектнинг аниқ тасвири кўринганда, тубусни кўтариш ёки тушириш тўхтатилади. Объектнинг исталган қисми топилгач, қисмларини

кузатиш учун катта объективга (40x га) ўтказилади. Катта объектив препаратдан 1-2 мм баландликка келтирилиб, сўнг окулярдан қараб туриб, макровинт жуда секин буралади. 9.Объект кузатиб бўлингандан сўнг револьверни бураб, микроскоп кичик объективга ўтказилади. Препарат столчадан олинадиган, микроскопга боғланган тозалагич мато тахланиб объектив тагига қўйилади ёки объектив столчадан юқори кўтарилган ҳолда колдирилади. Пиёзнинг серет қобиғини ажратиб, унинг орасидаги юпқа пардасидан бир бўлак олиб буюм ойнасидаги сув томчисига қўйилади, сўнггра нина билан тўғрилаб устига қоплагич ойна ёпилади. Шу усулда тайёрланган препаратни микроскоп столчасига қўйиб, кичик қилиб кўрсатадиган объективи орқали қараганда, пиёз пўстининг паренхимаси ёнма-ён жойлашган, чўзиқ рангсиз хужайраларидан иборат эканлиги кўринади. Препаратга микроскопнинг катта қилиб кўрсатадиган объективи орқали қаралганда еса унинг жуда юпқа пўст билан қопланганлиги ва ичида вакуола, цитоплазма, ядро борлигини кўрамиз. Ядро хужайра ўртасида ёки пўстга яқин ўрнашган бўлади. Пиёз пўстидан тайёрланган препаратга ёд томизилса ситоплазмаси ва ядроси сарғиш ранга киради.



Вазифа: *Қуйидаги топшириқни бажаринг ва жадвални тўлдиринг.*

1-гурухга кроссворд-ўйин методи

2-гурухга Синквейн методи

3-гурухга БББ методи.

Биламан	Билдим (мавзудан олинган янги маълумотлар)	Билишни иштайман (қизиқтирган саволлар)

2-мавзу: Ўсимликларни кўпайиш хиллари (вегетатив, пиёзлар, гажаклар ва бошқалар). Жинссиз кўпайиш (хлорелла).

Керакли асбоб ва материаллар: Микроскоп, буюм ва қоплагич ойналар, устара, чётка, пипетка, препарат нина, сув, ёд, глицерин, спирт, толуол, ксилол, филтр қоғоз, пиёз.

Ишни бажариш тартиби. Вегетатив органлар ўсимликнинг ҳаётида озикланиш, нафас олиш, ҳимоя, вегетатив кўпайиш ва бошқа бир неча вазифаларини бажаради. Ўсимликнинг вегетатив органларига илдиз, поя, барг ҳамда уларнинг шакл ўзгарган кўринишлари киради. Тупроқда ўсадиган ўсимликнинг минерал озикланишини таъминловчи орган илдиз бўлиб, одатда баргсиз, турли моддаларнинг ҳосил болишида ва то планишида, вегетатив кўпайишда аҳамияти катта. Илдиз учки қисмидан бошлаб учта зонага ажратилади. Илдиз қини остида меристематик хусусиятга эга бўлган хужайрадан иборат бўлиниш зонаси жойлашган. Бўлиниш зонасидан кейин ўсиш зонаси келади. Ушбу зонада илдиз хужайрасининг ўлчами ортади. Илдизнинг илдиз тукларига эга бўлган қисми эса шимиш

зонаси дейилади. Ўсимлик одатда кучли шохланган кўп сондаги илдизларга эга бўлади. Ундаги барча илдизлар йиғиндиси илдиз тизимини ҳосил қилади.

Новда ва новдалар тизими. Новда-ўсимликнинг ҳаво орқали озикланишини таъминлайди. Вегетатив новдада қуйидаги қисмлаи ажратиш мумкин: поя, барг, бўғимлар, бўғим ораликлари, куртаклар. Куртаклар-муртак ҳолидаги новда бўлиб, улар узоқ вақт ўсиш ва ривожланиш натижасида новдалар тизимини ҳосил қилади.

Барг ҳам юксак ўсимликларнинг асосий органларидан бўлиб, фотосинтез, газлар алмашилиши ва транспирация (сувни буғлантириш) каби муҳим вазифалари бажаради. Баъзи ўсимликларда ҳатто заҳира моддалар сақлаш ва кўпайиш вазифасини ҳам ўтайди.

Тубан усимликлар. Ўсимликлар олами тубан ва юксак усимликлар деб аталадиган икки катта тоифага булинади. Тубан усимликларда юксак ўсимликлар учун хос булган барг, поя, илдиз йук- Уларнинг танаси бир хужайрали ёки куп хужайрали микроскопик майда, баъзан анча йирик бўлиб, шакл тузилишли талломдан иборат. Шунинг учун тубан ўсимликларни **талломли (*TallopHYta*) ўсимликлар** деб юритилади. Юксак усимликларнинг вегетатив танаси барг, поя ва илдизга булинган. Шунинг учун ҳам уларни баргли ёки **кормофит (*Cormophyta*) усимликлар** деб юритилади. Тубан ўсимликларнинг юксак ўсимликлардан фарк кила-диган яна бир характерли белгиси улар жинсий органларининг бир хужайрали булиши, вегетатив танаси нихоятда содда анатомик тузилишга эга эканлигидадир. Тубан усимликларга сувўтлар, вируслар бактериялар, замбуруғлар, шилимшиклар ва лишаиниклар киради. Сувўтлар учун бактерия ва замбуруғларда учрамайдиган хлорофиллнинг булиши характерли. Лишаиниклар сувутлар билан замбуруғларнинг кушилишидан хосил булган, ҳамкорликда яшайдиган-симбиоз организмлардир. Озикланишига кўра сувўтлар автотроф, бактерия ва замбуруғлар эса гетеротроф организмлар ҳисобланади.

Табиатда тарқалиши ва турларининг умумий сони жихатидан тубан ўсимликлар юксак ўсимликларга нисбатан куп сонни ташкил этади. Уларнинг табиат ва инсон ҳаётидаги аҳамияти ҳам бениҳоят катта. Тубан ўсимликлар деб аталиши, уларнинг содда тузилганлиги ва филогенетика шажарасининг қуйи-тубан шохидан ўрин олганлигидадир.

Купайиши. Сувўтларнинг вегетатив купайиши одатда оддий булиниш, колгия сувутларида колониянинг парчаланиши, ипсимон сувутларда ипларнинг узунлиги ва парчаланиши, хайда айрим махсус купайиш органи - тугунакчалар хосил қилиш йули билан боради.

Жинссиз купайиш. Бу хилдаги купайиш сувўтларда кенг тарқалган бўлиб, споралар хосил қилиш йули билан боради. Кўпчилик сувутларда бу споралар ҳаракатчан. монанд структурага эга булиб, **зооспоралар** деб юритилади ва зооспорангийларда бир ёки бир нечтадан хосил булади. Зооспоралар маълум вақтга қадар сувда сузиб юриб, пуст билан копланади ва униб чикиб, ундан яйги усимлик хосил булади. Бир кием сувутларнинг споралари ҳаракатсиз, яланяоч булиб, **оплоноспоралар** деб юритилади. Кўпчилик холларда ҳаракатсиз споралар бошка номлар билан ҳам аталади.



Вазифа: Қўйидаги топшириқни бажаринг ва жадвални тўлдириг.

1-гуруҳга. Қора кути методи

2-гуруҳга. Ассессмент методи

3- гуруҳга. БББ методи

Биламан	Билдим (мавзудан олинган янги маълумотлар)	Билишни иштайман (қизиқтирган саволлар)

3-мавзу: Ўсимликларни жинсий купайиши (изогамия, гетерогамия, оогамия)

Керакли асбоб ва материаллар: Микроскоп, буюм ва қопағич ойналар, устара, чётка, пипетка, препаратова нина, сув, ёд, глицерин, спирт, толуол, ксилол, филтер қоғоз, пиёз.

Ишни бажариш тартиби. Жинсий купайиш. Сувутларнинг тубан вакиллари (волвокслар)да жинсий купайиш жинснинг туғридан-туғри қўшилишидан иборат. Жинсий жараён оддий примитив типини **хологамия** деб юритилади. Сувутларнинг аксарият қисмида жинсий жараён икки жинсий хужайра **гаметанинг** қўшилишидан ҳосил булади. Бу жараён ҳар ик-кала хужайранинг ядроси ва протоплазмаси қўшилиб, ҳосил булган хужайра **зигота** деб юритилади. Зигота қалин пўст билан уралади ва айрим (денгиз) сувутларда чучук сувли даре ва кулларда яшовчи сувутларда тиним даврини утказиб, сунг униб чиқади ёки ундан **зооспора** ҳосил булади. Агар иккала қўшилувчи ҳаракатчан гаметалар катта-кичиклиги жиҳатидан бир хил булса, **изогаметалар** деб юритилади, жинсий жараён – **изогамия**. Агар ҳаракатчан гаметалардан бири иккинчисига нисбатан анча кичик ёки катта булса, гаметалар **гетерогамета**, жинсий жараённи - **гетерогамия** деб юритилади. Изо ва гетерогаметалардан ҳосил буладиган хужайра-ралар **гаметангийлар** дейилади. Агар қўшилаётган га-металар бир жинсдан ҳосил булса, бундай усимлик тур-лари **гомоталломли**, ҳар хил жинсдан ҳосил булганда эса **гетероталломли турлар** деб юритилади. Жинсий купайишнинг юксак типини **оогамия** ҳисобланади. Бунда ҳаракатчан жинсий гамета - сперматозоид - ҳаракатсиз хажми йирик тухумхужайрани уруғлантиради.

Сперматозоид вужудга келадиган хужайрани - **антеридий**, бир ёки бир нечта тухум булган тухумхужайра-рани **оогоний** (қизил сувутларда карпогон) деб юритилади. Жинсий купайишнинг яна бир маҳсул типини - зигогамия ёки конъюгация, унда икки хужайра ён томони билан яқинлашиб, бир хужайранинг протоплазма ва ядроси иккинчиси билан қўшилади. Жинсий жараён вақтида икки ядронинг қўшилишидан янги ҳосил булган хужайра ядросининг хажми анча катталашади ва хрома-сомаларнинг сони икки барабар купаяди. Ядро хромасомаларининг бундай купайиши - **диплоид фаза** деб, икки барабар камайиши **гаплоид фаза** деб юритилади.



Вазифа: Қўйидаги топшириқни бажаринг ва жадвални тўлдириг.

1- гуруҳга. Т-жадвал методи

2- гуруҳга. Балиқ скелети методи

3- гуруҳга. БББ методи

Биламан	Билдим (мавзудан олинган янги маълумотлар)	Билишни истайман (қизиқтирган саволлар)

**4-мавзу: Ўсимликларнинг ҳаётий цикллари. Оддий цикл (споралар орқали).
Мураккаб (ғўза мисолида)**

Керакли асбоб ва материаллар: Микроскоп, буюм ва қоплағич ойналар, устара, чётка, пипетка, препаратова лана, сув, ёд, глицерин, спирт, толуол, ксилол, филтёр қоғоз, пиёз.

Ишни бажариш тартиби. Гул ёпиқ уруғли ўсимликларнинг жинсий органи ҳисобланиб, гулнинг чангганиб уруғланиши натижасида уруғ ва мева ҳосил бўлади. Гулнинг ўқ қисми, гул банди ва гул ўрни бўлади. Гул ўрни, ботиқ, ясси, кавариқ ва конуссимон бўлиши мумкин. Гул ўринда, косача барглар, тожибарглар, чангчи ва уруғчилар жойлашган. Гул тузилишига кўра актиноморф (тўғри) ва зигоморф (қийшиқ) бўлади. Актиноморф гул марказидан бир неча симметрик чизик ўтказилса, гул аъзолари тенг қисмларга ажралади. Зигоморф гулда еса гул аъзолари тенг иккига бўлинади ёки бўлинмайди. Гулнинг формуласини ёзиш ва диаграммани тузиш, қисмларини қисқача ифодалаш органларининг ўзаро боғлиқлигини билиб олишда катта аҳамиятга ега. Шу билан бирга ўсимликлар қайси бир оилага мансуб эканлигини белгиловчи мезондир. Гулнинг қисмлари қисқача қилиб қуйидагича белгиланади: Косачабарг Ca (Calyx), Гултожибарг Co (Corolla), Чангчи A-Androseim, Уруғчи-Gynoseum, Гул формуласига қуйиладиган шартли белгилар: Урутчи гулқўрғондан юқорида жойлашса, Г белгиси остига чизилади. Гулқўрғон чизик (-) белгиси билан ифодаланади. Уруғчи гулқўрғондан пастда бўлса, Г белгиси устига чизилади.

3. Актиноморф-тўғри гул белгиси *

4. Зигоморф-қийшиқ гул белгиси. ↑

5. Андроцей белгиси. А

6. Гинецей белгиси. G

7. Бир уйли, икки жинсли гул белгиси.

8. Гул аъзолари туташган бўлса, қавсга олинади.

9. Гул аъзоларининг сони рақамлар ва белгилар билан ифодаланади:

10. Гул аъзоларининг сони 12 тадан ортиқ бўлса, чексизлик~ белгиси билан ифодаланади. Тўтри ва тўлиқ бўлмаган гулнинг формуласи қуйидагича:

тўтри тўлиқ гулнинг формуласи қуйидагича:

Гул диаграммаси унинг плани ҳисобланиб, гул аъзоларининг ўзаро боғлиқлигини ифодалайди ва формуладаги элементларига қўшимча бўлиб, гулнинг характеристикасини янада тўлдиради.

Гулнинг диаграммаси куйидаги шартли белгилардан фойдаланиб чизилади:

1. Гулкосачабарг
2. Тожибарг
3. Чангчилар схемаси.
4. Уруғчилар. Тутунчанинг кунгдаланг кесиги схемаси.
5. Гул аъзоларининг боғланиш белгиси (+)
6. Гул банди.
7. Тангача барг.



Вазифа: *Куйидаги топшириқни бажаринг ва жадвални тўлдириг.*

- 1- гуруҳга. Домино ўйини методи
- 2- гуруҳга. Ўқитишнинг тўрт поғўнали усули
- 3- гуруҳга. Заковатли зукко методи

Биламан	Билдим (мавзудан олинган янги маълумотлар)	Билишни истайман (қизиқтирган саволлар)

5-мавзу: Очик уруғлиларлар кўпайиши (қарағай мисолида)

Керакли асбоб ва материаллар: Зарафшон арчасининг гербарийси, микроскоп, препаратлар, лупаси, лаборатория асбоблари.

Ишни бажариш тартиби. Зарафшон қизил арчаси - бўйи 20 мга яқин ёки баъзан ер бағирлаб бута шаклида ўсадиган икки уруғли дарахт. Бу дарахт арча ўрмонларининг куйи ҳудудида, денгиз сатҳидан 2500 м баландликкача бўлган жойларда ўсади. Тошкент, Фарғона, Самарқанд, Сурхондарё вилоятларидаги тоғларининг тошлоқ ва тупроқли жойларида учрайди.

Қизил арчанинг қубба мевали ва оталик гулли шохлари текширилади. Бу арчанинг шохлари жуда йўғон ва учи бутоқланиб кетган бўлади. Шохларида қўнғироқсимон яшил игнабарги жойлашади. Битта игнабарг пинсетда узиб олиниб, лупада текширилса, унинг тўмтоқ учли ёки учбурчак учли тухумсимон чўзиқ-чўзиқ қобикдан иборатлиги маълум бўлади. Очик уруғли ўсимликларнинг ўзига хос хусусиятлари - уруғ куртакчага эга бўлиши ва ундан уруғ ҳосил бўлишидир. Уруғ мева баргда очик ҳолатда бўлади, шунинг учун ҳам очик уруғли ўсимликлар деб аталади. Уруғчи гаметофит эндосперм ва 2 та архегонийдан иборат.

Бўлим бир нечта синфларга бўлиниб, булар ичида игнабаргсимонлар ёки қуббадорсимонлар синфи вақллари ниҳоятда кенг тарқалган.

Синфнинг қарағайдошлар (*Pinaceae*) оиласига мансуб бўлган оддий қарағай (*Pinus silvestris*) ва сарвдошлар оиласи вакили ҳисобланган арчалар (*Juniperus*) туркумининг тузилиши ва тараққиёт циклари билан танишамиз. Сарвдошлар оиласи вақллариининг барглари қарама-қарши ёки халқаланиб жойлашган дарахт ва буталардан иборат. Барглари кўпинча тангачасимон, баъзан эса игнасимон, бир уйлик ёки икки уйлик ўсимликлардир. Уруғчи қуббаларнинг уруғ тангачаси қопловчи тангача билан қўшилиб қуббасимон қобик ҳосил қилади, унинг ичида 1-3 дона

уруғкуртак бўлади. Микроспорафиллари қисқа ипдан ва 3-6 та микроспорангий бўлган кенгайган қисмдан иборат. Арча куббалари резоварсимон бўлиб, шарга ўхшаш, ичида 1 дан 10 тагача уруғ бўлиб, иккинчи ёки учинчи йили етилади. Спорангий ичида она хужайралар бўлиб, уларнинг редукцион бўлиниши натижасида тетрада ҳосил бўлади ва у тетрадалар макроспораларга айланади. Микроспораларнинг эркак гаметофитда ўса бошлаши микроспорангийда бошланади. Бу вақтда микроспора хужайраси кетма-кет тўртта хужайрага ажралади. Шу тариқа ҳосил бўлган тўртта хужайралан иккитаси (муртакнинг вегетатив хужайралари) ҳалок бўлади. қолган иккитасидан биттаси вегетатив хужайра, иккинчиси антерид хужайрадир. Эркак муртакнинг ривожланиши давомида иккита парда-интина ва экзина пайдо бўлади. Шу вақтда микроспорангийдаги чанг сочилади. Эркак муртак иккинчи йили уруғкуртакда янада ривожланади. Бунда чанг пардаси йиртилади, вегетатив хужайра чўзилиб, чанг найи ҳосил қилади. Чанг найи нуцеллуснинг микропиле хужайраси иккига бўлинади: улардан бири-антерид деворини ҳосил қилувчиси емирилади, иккинчиси спермийларнинг она хужайраси яна иккига бўлиниб, иккита спермий бошланғичини беради. қарағай спермийлари илгари ўрганилган типларнинг спермийларидан хивчинларининг бўлмаслиги билан фарқ қилади. Улар чанг найининг олдинги учига ўтади.



Вазифа: *Қуйидаги топшириқни бажаринг ва жадвални тўлдиринг.*

- 1- гуруҳга. Ассесмент методи
- 2- гуруҳга. Балиқ скелети методи
- 3- гуруҳга. БББ методи

Биламан	Билдим (мавзудан олинган янги маълумотлар)	Билишни истайман (қизиқтирган саволлар)

6-мавзу: Гулнинг тузилиши. Гулларни морфологик гуруҳлари. Гулларни ҳар-хил жинс шакллари (протерандрия, протгиния)

Керакли асбоб ва материаллар: Микроскоп, буюм ва қоплағич ойналар, устара, чётка, пипетка, препаратова лина, сув, ёд, глицерин, спирт, толуол, ксилол, филтёр қоғоз, пиёз.

Ишни бажариш тартиби. Гул оталиклари (микроспрофиллари)нинг жами гул андроцейини ташкил этади. Битта гулдаги оталиклар сони турли хил усимликларда биттадан то бир неча юзгача боради. Оталиклар ёпиқ уруғли усимликларнинг қандай бўлмасин очиқ уруғли содда аждодлари микроспрофилларининг редукцияланиши ва янада купроқ ихтисослашуви билан юзага келган. Ёпиқ уруғли ўсимликларнинг баъзи бир содда оилаларида оталиклар ҳали ҳам бирмунча баргга ухшаган ясси шаклда бўлади. Аксарият ўсимликларда эса ҳар битта оталик, оталик ипи ва

чангдондан иборат. Баъзи ўсимликларда (масалан, бинафша, магнолияларда) оталик ипи жуда қисқа бўлади ёки мутлақо тараққий этмайди. Оталик ипи, одатда, ингичка цилиндрик ипсимон шаклда, лекин ясси, пластинкасимон ёки йуғон этдор иплар ҳам бор. Чангдоннинг шакли анча хилма-хил ва ҳар бир тур ўсимликда доимий булиб, наслдан-наслга ўтади. Чангдон кўпинча узунасига кетган ва кўп ҳолларда жуда ингичка булиб, гуё оталик ипининг давомидек куринадиган боғловчи билан бир-биридан ажралган иккита нимта хоначадан иборат булади. Чангдон оталик ипига кузғалмайдиган бўлиб, гоҳо тебраниб турадиган (пиёзгуллар, бошоқдошлар, қичитқитикан ва бошқалар) бўлиб борлангандир. Кўпчилик усимликларнинг оталик иплари, чангдон ва боғламларида ушбу тур ёки авлодда доимий наслдан-наслга ўтадиган ҳар хил ўсимталар, туклар, ортиқлар булади. Шунинг учун ҳам оталиклар, кичкина булишига карамай, энг яхши систематик белги деб ҳисобланадиган ғоят хилма-хил киёфадир. Чангдоннинг ҳар бир ярми (*theca*) усимликларнинг жуда купчилигида буйига кетган тусик билан иккита чанг уяси (*loculi*) ёки чанг халтачасига булинади. Чанг халтачалари микроспрангийларга гомологик бўлиб, ичида микроспоралар ёки чанглар туради. Демак, бутун чангдонни, барг қисми редукцияланиб, кичкина соруси бўлган ёки, аниқроқ айтганда, микроспорангийлар синангийси чиқарган микроспорофилл қисмининг гомологи деса булади.

Ғўза гулидан етилган чангчи пинцет ёрдамида узиб олинади, уни маржон дарахти ўзаги орасига олиб, устарада чангдондан кўндаланг кесмалар олинади. Бу кесмаларнинг биттаси буюм ойнасидаги глицерин томчисига солинади, сўнгра микроскопнинг кичик, кейин эса катта қилиб кўрсатадиган обективида текширилади. Ғўза гули чангдонининг кўндаланг кесими микроскопда текширилганда, унинг тўрт хонадан иборат эканлиги кўринади. Чангдоннинг марказий қисмида иккала чангдонни тутиб турадиган боғловчи бўлади. Боғловчи марказий паренхима тўқимадан иборат бўлиб, унда битта ўтказгич боғлам жойлашган.



Вазифа: Қуйидаги топшириқни бажаринг ва жадвални тўлдиринг.

- 1- гуруҳга. Ассесмент методи
- 2- гуруҳга. Балиқ скелети методи
- 3- гуруҳга. БББ методи

Биламан	Билдим (мавзудан олинган янги маълумотлар)	Билишни истайман (қизиқтирган саволлар)

7-мавзу: Андроцей (чангчи, чангдон, чангчи ипи, боғловчи ип). Ҳар-хил ўсимликларнинг андроцей шакллари (лола, ғуза ва бошқа)

Керакли асбоб ва материаллар: Микроскоп, буюм ва қоплагич ойналар, устара, чётка, пипетка, препаратова нина, сув, ёд, глицерин, спирт, толуол, ксилол, филтёр қоғоз, пиёз.

Ишни бажариш тартиби. Чангдоннинг булғуси тўртта хонасида субэпидермик қаватидаги хужайралар жуда барвақт катталашиб, тангентал тўсиқ билан икки қаватга бўлинади. Бу қаватларнинг ичкиси кейин чангни ҳосил қиладиган археспорийга айланса, ташқиси чангдон деворига, шунингдек чангнинг озикланишига сарф бўладиган хужайраларга айланади. Шу ташқи қават хужайралари марказга интилувчи йуналишда юзага келадиган бир канча тангентал тусиқлар билан бўлинади. Натижада ундан, одатда, четидан ичкарига қараб учта хужайра қавати юзага келади, бу қаватлар радиал ва горизонтал тўсиқлар билан яна бўлинади. Уша қаватларнинг ташқиси, эпидермис тагида жойлашган қават келгусида эндотей (фиброз қават)ни ҳосил қилади. Фиброз қават кўпинча протоплазматик суюқлигини йукотиб, деворларида, одатда, ёғочликка айланган характерли тур ёки спираль қалинлашмалар пайдо қиладиган йирик хужайралардан иборат. Бу қават қуриганида эпидермисга нисбатан кучлироқ қисқарадиган бўлганидан чангдоннинг очилишига ёрдам беради. Эндотей тагидаги қават (ёки ундан ҳосил бўлган бир нечта қаватлар) майда хужайралардан иборатдир, бу хужайралар келгусида босилиб, емирилиб кетади ва уларнинг ички моддалари чангга озик бўлади. Ниҳоят, бирламчи учта қаватдан энг ичкаригисининг археспорий билан чегараланган хужайралари, радиал ва кундаланг тусиқлар билан зўр бериб бўлинади ҳамда радиал йуналишда жойлашиб, қуюқ ва мўл протоплазматик суюқликка эга бўлади ва қопловчи қават (тапетум) деб аталадиган қаватни ҳосил қилади.

Чангдон ташқи томондан эпидерма ва кутикула билан қопланган. Чангдон уяларининг девори фиброз деб аталадиган қават билан қопланган бўлиб, унинг ичи гул чанглари билан тўла бўлади. Ғуза гулининг чангида ҳар бир чанг сирти экзина деб аталадиган қалин, пўст билан ўралган бўлади. Экзина қаватининг сиртида тикан сингари ўсиқлар бўлади ва ўсиқлар ёрдамида чанг уруғчи тумшукчасида яхши ушланиб туради. Чангнинг баъзи жойларида тешикчалар ҳам бўлади. Вояга етган чанг вегетатив - катта, генератив - кичик хужайралардан иборат бўлади. Етилган чанг ўсишида ундаги интина чанг найчасини ҳосил қилади, бу найча экзина (пўст) тешиги орқали ташқарига чиқади. Генератив хужайра эса бўлиниб, иккита спермий ҳосил қилади. Ғуза гули чангининг расми дафтарга чизиб олинади ва унинг қисмлари ёзиб қўйилади.



Вазифа: *Қуйидаги топшириқни бажаринг ва жадвални тўлдиринг.*

- 1- гуруҳга. Тоифали жадвал тузиш методи
- 2- гуруҳга. Домино ўйини методи
- 3- гуруҳга. БББ методи

Биламан	Билдим (мавзудан олинган янги маълумотлар)	Билишни истайман (қизиқтирган саволлар)

8-мавзу: Археспорий, эпидермис, тапетум

Керакли асбоб ва материаллар: Микроскоп, буюм ва қоплағич ойналар, устара, чётка, пипетка, препаратова нина, сув, ёд, глицерин, спирт, толуол, ксилол, филтёр қоғоз, пиёз.

Ишни бажариш тартиби. Чангдоннинг шаклланиши тўғрисидаги маълумотлар 1873 йилда Е. Вармин томонидан *Chrusntemum leucanthemum* ўсимлигида ўрганилган. 1963 йилда Т.Б. Батыгин, Э.С. Терехин, Г.К. Алимова ва М.С. Яковлев томонидан Gramineae ва Ericaceae вакилларида археспориал тўқиманинг ҳосил бўлиши ва ривожланиши сабабларини ўрганиш мақсадида тадқиқотлар ўтказилган.

Гулли ўсимликларда 4 типдаги мироспорангия деворининг ривожланишини ажратилган.

1. Париентал қаватнинг марказтомонга тартибда (центробежно) келиб чиқиши, тапетумнинг париентал қаватдан шаклланиши (*Solanaceae*, Варминг, 1873)

2. Париентал қаватнинг марказдан узоқлашиш (қочма) томонга тартибда (центробежно) келиб чиқиши, тапетумнинг иккиламчи археспориядан шаклланиши (*Ranunculaceae*, Култур, 1898)

3. Париентал қаватнинг марказга интилма тартибда шаклланиши хисобига тапетум париенталқаватдан келиб чиқиши (*Umbelliferae* типи, Хакансон,

4. Париентал қаватнинг марказга интилма тартибда шаклланади, тапетумнинг иккиламчи археспориядан келиб чиқиши ўрганилган (тип *Ericaceae*, Терехин, 1963).

Муаллифларнинг таъкидлашича, чангдон тўқимасининг келиб чиқиши марказга интилма ва марказдан қочма тарзда бўлиши мумкин, **тапетум** эса париентал қаватдан шунингдек иккиламчи археспорий тўқималаридан келиб чиққан. Турли чангдон тўқималари: эпидермис, эндотеция, бир нечта ўрта қаватларни ва тапетумни ҳозирги пайтда спороген тўқимадан пайдо бўлиши тўғрисида фикрлар мавжуд. Маълумки, бу қаватлар чанг доначасининг ўсиши ва ривожланиши учун озуқа хисобланади. Кейинги пайтларда тапетумнинг экзина қаватини ҳосил қилиши ўрганилган. Кўпчилик тадқиқотларда тапетум ядроларининг бўлиниши диққатни ўзига жалб қилган. Бўлиниш жараёнида 2, 4, 8 ва ҳаттоки 16 ядроли хужайраларнинг бўлиши аниқланган. Шу билан биргаликда метафаза, анафаза ва телофаза давридаги бўлиниш натижасидан гигант полиплоидлар шаклланади. Кўпчилик олимларнинг фикрича тапетум ядролари митоз йули билан бўлинади, баъзи ҳолларда эса митоз қонунияти бузилиши кузатилган. Таъкидланишича, тапетумнинг полиплоидизацияси унинг физиологик функцияси -чанг доначасини озиклантириш билан боғлиқдир. Тадқиқотчилар фикрича, тапетум систематик белги бўлиб хисобланади. Ли Пао-деня (1961)

маълумотига кўра, пиёзда ва каноп нуклеопротеидларга бой бўлиб, ёғлар, пероксидаза, фосфатаза ва аскорбин кислоталар мавжуд. Тапетум хужайраларидан шунингдек крахмал, оксиллар, аминокислоталар топилган. Бундан ташқари, тапетум плазмаси РНК га бой ҳисобланади. Тапетум хужайраси плазмасидан митохондрия ва ферменларга бой пластидалар топилган. Традесканция тапетумидан кальций оксалат кристаллари топилган. Шундай қилиб, физиологик фаол моддалар, ферментлар ва витаминларни бўлиши тапетумнинг физиологик фаллигидан далолат беради.

Тапетум ривожланишининг бўзилиши натижасида чанг доначасининг стериллиги яъни цитоплазматик эркаклик стериллиги (ЦМС) (цитоплазматической мужской стерильности) кузатилади.



Вазифа: *Қуйидаги топшириқни бажаринг ва жадвални тўлдиринг.*

1- гуруҳга. Тоифали жадвал тузиш методи

2- гуруҳга. Кроссворд ўйин методи

3- гуруҳга. БББ методи

Биламан	Билдим (мавзудан олинган янги маълумотлар)	Билишни истайман (қизиқтирган саволлар)

9-мавзу: Микроспораларнинг пайдо бўлиши типлари (сукцессив, симультан)

Керакли асбоб ва материаллар: Микроскоп, буюм ва қопағич ойналар, устара, чётка, пипетка, препаратова лана, сув, ёд, глицерин, спирт, толуол, ксилол, филтёр қоғоз, пиёз.

Ишни бажариш тартиби. Микроспораларнинг пайдо бўлиши асосан иккита усулда амалга ошади: сукцессив (кетма-кет) ва симультан (бир вақтда). Кўпчилик тадқиқотчилар микроспоранинг пайдо бўлишини систематик белги деб ҳисоблайди. Симультан тип нисбатан оддий бўлиб, у нафақат ёпиқ уруғли ўсимликларда балки архегонийли ўсимликлар-очиқ уруғли, плаунсимонлар, қирққулоқлар ва мохсимонларга хос саналади. Микроспораларнинг пайдо бўлишининг аҳамияти бир ва икки уруғ паллали ўсимликларнинг ўзаро алоқаларни ўрганишда муҳим саналади. Баъзи пайтда сукцессив типни бир паллали ўсимликларда кузатилгани учун бир паллалилар типни, симультанни эса икки паллаларда кўпроқ учраганлиги учун уни икки паллалалар типни деб айтилган. Замонавий тадқиқотларда ёпиқ уруғли ўсимлик вакилларида мейоз жараёнининг ўрганилиши эътиборни жалб этди. Кўрсатилишича, мейоз жараёнида микроспоранинг она хужайралар ва тапетум хужайралари билан ўзаро узвий алоқанинг мавжудлиги аниқланди.



Вазифа: *Қуйидаги топшириқни бажаринг ва жадвални тўлдиринг.*

1- гуруҳга. Резюме методи

2- гуруҳга. Кластер методи

3- гуруҳга. БББ методи

Биламан	Билдим (мавзудан олинган янги маълумотлар)	Билишни истайман (қизиқтирган саволлар)

10-мавзу: Вегетатив ва генератив хужайраларни ҳосил булиши

Керакли асбоб ва материаллар: Микроскоп, буюм ва қоплағич ойналар, устара, чётка, пипетка, препаратова лана, сув, ёд, глицерин, спирт, толуол, ксилол, филтёр қоғоз, пиёз.

Ишни бажариш тартиби. Чанг доначасининг биринчи бўлинишидан аввал ДНК миқдори ва уни ядроси етарлича ўсади. Биринчи бўлиниш чанг доначасида ва чангдонда одатда асинхрон кўринишда боради. Синхронизм биринчи бўлиниш пайтида кузатилади, ҳали тетрадалар чанг доначасида ажралмаган ва бир-бири билан юпка қобиқ билан боғланган бўлади. Маълумки, чанг доначасининг биринчи бўлинишида иккита тенг бўлмаган йирик-вегетатив ва кичик-генератив хужайра шаклланади. Генератив хужайранинг ҳолати чанг доначасининг бирламчи хужайрасининг ҳолати ва бўлиниш дукиннинг жойлашишига боғлиқ. Ҳар доим генератив хужайра чанг доначаси қобиғининг остида пайдо бўлади, вегетатив хужайра ядроси билан бирлашган ва одатда пораларининг қаршида жойлашади. Кўпгина тадқиқотларда генератив хужайранинг жойлашиши генетик хусусиятга эга бўлиб, баъзи ўсимликларда (*Tradescantia*, *Scilla*, *Allium*) генератив хужайра чанг доначаси қобиғининг ички қисмида, бошқаларида (*Orchidaceae*) ташқи ва учинчи ҳолатда (*Anthericum*, *Convallaria*, *Ruscus*) бурчакда шаклланади. Генератив хужайра целлюлозали қобиқдан иборат бўлмайди, балки микроскопда кўрилганда унинг қобиғини турли плазмадан иборатлиги кўрилади. Гофмейстер (1856) томонидан генератив хужайранинг плазмали қобиқдан иборатлиги айтилган. Бу фикрни Боп-Хасенкамп электрон микроскоп тадқиқотларида генератив хужайранинг кўш плазматик қобиқдан иборат бўлишини тасдиқлади.

Тадқиқотларда генератив хужайра китоплазмасининг вегетатив хужайра цитоплазмасидан захира озуқа моддаларининг фарқлиниши, масалан крахмалнинг бўлмаслиги билан фарқи ўрганилган. Вегетатив ядронинг тузилиши кўпроқ тинч ҳолатдаги ядрога ўхшайди. Кўп ҳолатда вегетив ядро бўлинмайди, баъзи ҳолларда (*Secale*, *Chondrilla*) бир хужайрада бўлиниш бўлиб, иккита вегетатив хужайра ҳосил бўлиши аниқланган. Вегетатив ва генератив ядронинг морфологик ва физиологик дифференциацияси ҳар хил, аммо уларнинг фенотипик ва генетик келиб чиқиши ўхшаш бўлади. Герасимова-Навашин фикрига кўра (1951), вегетатив ва генератив ядронинг фарқлари, ядролар ва атрофдаги цитоплазмада моддалар алмашилиши айтилган.



Вазифа: *Куйидаги топшириқни бажаринг ва жадвални тўлдиринг.*

- 1- гуруҳга. Резюме методи
- 2- гуруҳга. Кластер методи
- 3- гуруҳга. БББ методи

Биламан	Билдим (мавзудан олинган янги маълумотлар)	Билишни истайман (қизиқтирган саволлар)

11-мавзу: Оддий ва мураккаб чангчилар (Поллиниялар-чангчилар тўплами, массулалар-тетрадалар йиғиндиси)

Керакли асбоб ва материаллар: Микроскоп, буюм ва қоплағич ойналар, устара, чётка, пипетка, препаратова нина, сув, ёд, глицерин, спирт, толуол, ксилол, филтёр қоғоз, пиёз.

Ишни бажариш тартиби. Генератив ва вегетатив хужайра терминини спермиогенли (спермия) ва сифоногенли (чанг найчаси) хужайра терминига алмаштириш мумкин. Эркаклик гаметофитининг ҳосил бўлиши систематик белги ҳисобланади. Ҳозирги пайтда 3 та эркаклик гаметофитининг ҳосил бўлиши типи аниқланган: икки хужайрали, уч хужайрали ва Суретасеае. Бундан ташқари чанг доначалари оддий ва қўшилган диадали, масулали ва поллинияли бўлади. Спермияларнинг ҳажми ва шакли, эркаклик гаметофитининг ривожланиши турлича бўлади. Эркаклик гаметофитининг филогенетик аҳамиятини баҳолашда бирмунча прогрессив тип бўлган уч хужайрали чанг доначаси муҳим аҳамиятга эга. Уч хужайрали чанг доначаси икки хужайраликдан келиб чиққан бўлиб, бирмунча тез ва қисқа вақт талаб этгандир. Гулли ўсимликларнинг ўзига хос тузилиши ва ривожланиши билан очиқ уруғли ўсимликларнинг эркаклик гаметофитини эслатади. Эркаклик гаметофитининг тузилиши ва ривожланиш типи нафақат систематик аҳамиятга эга, балки чанг доначасининг ташқи қобиғини тузилиши, сэкзина, нэкзина ва эндоэкзинадан ташкил топганлиги аҳамиятлидир.



Вазифа: Қуйидаги топшириқни бажаринг ва жадвални тўлдиринг.

- 1- гуруҳга. Домино ўйини методи
- 2- гуруҳга. Кластер методи
- 3- гуруҳга. БББ методи

Биламан	Билдим (мавзудан олинган янги маълумотлар)	Билишни истайман (қизиқтирган саволлар)

12-мавзу: Етилган чангчилар: икки ва уч ядроли.

Чангчилар морфологияси- интина, экзина, поралар

Керакли асбоб ва материаллар: Микроскоп, буюм ва қоплағич ойналар, устара, чётка, пипетка, препаратова нина, сув, ёд, глицерин, спирт, толуол, ксилол, филтёр қоғоз, пиёз.

Ишни бажариш тартиби. Кейинги вақтларда чангдон ва чанг найчасининг физиологик ва биохимик нуқтаи-назардан ўрганишга эътибор қаратилди. Тадқиқотларни ўтказиш учун цитокимёвий ва гистокимёвий методлардан фойдаланилмоқда. Цингер ва Петровская-Баранова (1961) чанг доначасининг қобиғини ўрганишган. Чанг доначаси таркибига спорополленин кириб, унинг

таркибида кутин ва суберин моддаси, ёғларни, кўп атомли спирт, клечатка, пектин моддалари ва каратиноидлар бўлади. Чанг найи қобиғида целлюлоза ва пектин моддалар, шунингдек каллоза-полисахариди мавжуд.

Муаллифлар (Woodhouse, 1935) экзинанинг хосил бўлиш механизмини чанг доначаси юзасида экзина элементларининг скульптур кавати деб изохлашади. Чанг доначасининг захира моддаси ёғ ва крахмал хисобланади. Чанг доначаси ва чанг найчасида крахмал одатда ёғ билан бирга учрайди. Чанг доначасининг крахмалли бўлиши ёғ бўлишига нисбатан оддий тип хисобланади. Крахмалли тип ёпиқ уруғли ўсимликларнинг оддий вакиллари ва очиқ уруғлиларда учрайди. Чанг доначаси ва чанг найининг рН муҳити тумшукчанинг рН га нисбатан ишқорли бўлади.



Вазифа: *Қуйидаги топшириқни бажаринг ва жадвални тўлдиринг.*

1-гурухга. Синквейн методи

2- гурухга. Кластер методи

3- гурухга. БББ методи

Биламан	Билдим (мавзудан олинган янги маълумотлар)	Билишни истайман (қизиқтирган саволлар)

13-мавзу: Чангчиларни тумшукча, устунча ва сунъий муҳитда ўсиши.

Чанг найчалар.

Керакли асбоб ва материаллар: Микроскоп, буюм ва қоплагич ойналар, устара, чётка, пипетка, препаратова лина, сув, ёд, глицерин, спирт, толуол, ксилол, филтър қоғоз, пиёз.

Ишни бажариш тартиби. Бопп-Хассенкамп (1960) электрон микроскопда *Lilium candidum* ва *Fritillaria imperialis* чанг найида пластида ва гольжи аппаратини мавжудлигини аниқлайди. Зассен (1964) генератив ва вегетатив ядроларида митохондрия, пластида, гольжи аппаратидан ташқари эндоплазматик тўрининг борлини аниқлади. Унинг фикрича, *Petunia* нинг ўсган чанг доначасида ўсимлик хўжайраларига хос бўлган барча органоидлар мавжуд дейилади.

Чанг донаси ва чанг найининг ривожланишида вегетатив хужайранинг бўлиши кузатилмади. Генератив хужайранинг эса бўлиниши ўсимликларда турли вақтларда бўлиб ўтади. Кўпчилик ўсимликларда генератив хужайра чанг найида бўлади. Баъзи ўсимликларда чанг доначаси чангдонда жойлашаган пайтда бўлиб ўтади. Масалан, *Holoptelea integrifolia* (Сароор, 1937) ўсимлигининг генератив хужайраси, чанг доначаси тумшукчага тушгандан бошлаб кузатилади. *Euphorbia terracina* (D. Amato, 1947) ўсимлигининг генератив хужайраси чанг найида бўлинади ва тухум хужайрагача етиб боради. Одатда, бир бўлишдан кейин, иккита спермия шаклланади. Замонавий тадқиқотларда эътиборни чанг доначасининг тумшукчада ва сунъий озуқа муҳитида турли ҳарорат ва намликда ўсиши, шунингдек турли химиявий моддалар, чанг доначасини экиш қалинлиги, чанг доначасининг аралашма компонентлари жалб этган. Сунъий озуқа муҳитида ҳархил ўсимлик турларининг турли чанг доначалари ўстирилганда. Улар турли муддатларда ўсиши пайдо бўлган (Голубинский, 1945). Ўрганишларда, чанг

доначасининг ўсиши учун озуқа муҳити ёки секретларни спецификлиги, химизмни турли ўсимлик учун хар-хиллиги аниқланган. Чанг доначасининг (Орхидия) осонгина ўсиши нафақат сунъий озуқа муҳитида, балки оддий сув муҳитида ҳам аниқланган. Кубо (1955) бир нечта ўсимлик турларининг чанг доначасини юкори концентрацияли желатиннинг шакарсиз ва агар-агарнинг шакарли бирикмаларидан фойдаланиб ўстирган. Чанг доначаси найининг тармоқланиб ўсиши бир қанча химикалий яъни колхициндан фойдаланилганда самарали бўлади. Чанг найининг ўсиш тезлиги унинг диаметрига, харорат, намлик, рН-муҳити, чангдон ёшига, турли химиявий моддаларнинг таъсирига боғлиқдир. Кальций моддаси чанг доначасининг ва чанг найининг ўсишида, яъни *in vitro* ва *in vivo* да пектин моддасининг ҳосил бўлишида таъсир этади. Чанг доначасининг ўсишига гибберелин кислотанинг стимулятив таъсири аниқланган бўлиб: назоратга нисбатан чанг найининг 7 марта кўп ўсиши, кўшимча бўлиниши натижасида 4 та спермийлар ҳосил бўлиши аниқланган. Кинетин эса чанг найчасининг узайишига сабаб бўлади (Konar, 1958). Дурагай ва полиплоидларда чанг найчасининг ўсишининг сусайиши билан тавсифланади. Кўп тадқиқотларда *in vitro* да чанг доначасининг муваффақиятли ўсиши озуқа муҳитида шакарнинг зарурлиги билан изоҳланади. Одатда сахарозадан баъзи ҳолатларда бошқа шакарлар, глюкоза, раффиноза, лактоза, декстрозалардан фойдаланилади. Шакар осмотик босимни бошқариб чанг доначасининг озикланиш манбаи ҳисобланади (Brink, 1924). Чанг доначасининг муваффақиятли ўсиши тумшукча, устунча, тугунча ва чангдон экстрактида аниқланган. Витаминлар, гармонлар, антибиотиклар, пигментлар ва бошқа химикалиялар чангдон ва чанг найчасининг ўсишининг стимуляцияси учун қўлланилади. Бринк (1924) маълумотида кўра, *Cucumis sativus*, *Luthrum salicaria*, *Primula abconica* ўсимликлари чанг доначасининг сунъий озуқа муҳитига замбуруғлар кўшилганда, унинг ўсишини кўпайганлиги аниқланган. Баъзи тадқиқотларда (Vasil, 1958) кальций нитрат ва марганец сульфат таъсирида чанг доначасининг ўсиши учун яхши шароит яратилган. Вазил (1958) маълумотида кўра, пенициллин ва стрептомицин *Cucumis melo*, *Momordica charantis* нинг чангдон ва чанг найини ўсишини стимуляция қилади.



Вазифа: *Қуйидаги топшириқни бажаринг ва жадвални тўлдиринг.*

1- гуруҳга. Домино ўйини методи

2- гуруҳга. Кластер методи

3- гуруҳга. БББ методи

Биламан	Билдим (мавзудан олинган янги маълумотлар)	Билишни истайман (қизиқтирган саволлар)

14-мавзу: Гинецей (тумшукча, устунча, тугунча)

Керакли асбоб ва материаллар: Микроскоп, буюм ва қоплағич ойналар, устара, чётка, пипетка, препаровал нина, сув, ёд, глицерин, спирт, толуол, ксилол, филътр қоғоз, пиёз.

Ишни бажариш тартиби. Гинецей деб мегаспорофилларни ёки гулнинг унда битта ёки бир нечта оналик ҳосил қилувчи мева баргчаларига айтилади. Мева баргчаларнинг баргдан келиб чиққанлигини: 1) бир қанча ўсимликларда (бурчоқдошлар, баъзи бир айиктовонгуллилар ва бошқаларда) уларнинг шаклан уралган баргга ўхшашлиги; 2) анатомик тузилиши, яъни мезофили, эпидермисида устыцалари борлиги; 3) баргларнинг характерли ўсиши; 4) баъзи бир бурчоқдошларда, кўпгина мевалиларда мевабарглари четларининг энг дастлабки ривожланиш даврларида бирикмай, кейинроқ бирикиб кетиши; 5) теретологик ҳодисаларнинг жуда кўп учраши ва бунда мева баргчаларининг баргга ухшаб қолиши исбот этади. Оналикда энг муҳим қисм, ичи ковак булиб, қавариб турадиган пастки қисм гул тугуни бор, унда мегаспорангий ёки уруғкуртаклар бўлади. Гул тугунининг устида, одатда, ингичка, цилиндрик устунча, унинг учида эса хар хил шаклдаги оғизчалар бор. Гул тугуни баравар усмаса, устунча тугун ёнидан ёки асосидан ўсиб чиқиши мумкин. (Лабгуллилар, кукмаразгуллилар, баъзи бир атиргуллилар.) Баъзи ўсимликларда устунча тараққий этмаган, **оғизча** тугун устгинасида туради ва бандсиз оғизча деб аталади. Уруғкуртаклар гул тугуни ичида бўлганлигидан уларга очик уруғлардагига ўхшаб чанглар туғридан-туғри келиб тушолмайди. Чанглар, одатда, ёпишқоқ суюқлик чиқарадиган оғизчага турлича усул билан келиб тушади (чангланиш).



Вазифа: *Куйидаги топшириқни бажаринг ва жадвални тўлдиринг.*

1- гуруҳга. Домино ўйини методи

2- гуруҳга. Кластер методи

3- гуруҳга. БББ методи

Биламан	Билдим (мавзудан олинган янги маълумотлар)	Билишни истайман (қизиқтирган саволлар)

15-мавзу: Уруғкуртак хиллари (атроп; анатроп; кампилотроп; гемилатроп; амфитроп; цицинатроп)

Керакли асбоб ва материаллар: Микроскоп, буюм ва қоплағич ойналар, устара, чётка, пипетка, препаровал нина, сув, ёд, глицерин, спирт, толуол, ксилол, филътр қоғоз, пиёз.

Ишни бажариш тартиби. Уруғчи - гинецейнинг тузилиши. Гул марказида бир ёки бир нечта уруғчи жойлашади. Ҳар бир уруғчи битта ёки бир нечта бириккан уруғчи баргдан ривожланади. Уруғчи уч қисмдан: оғизча, устунча ва тугунчадан иборат. Тугунча уруғчининг асосий қисми ҳисобланади. Уруғчи баргининг юқориси, одатда, бирикмасдан очик қолади, яъни тумшукчага айланади. Тумшукча қирралари тугунча хоналарининг сонини

билдиради. Оғизчанинг вазифаси чанг қабул қилишдир. Тугунча билан тумшук ўртасида устунча жойлашади. Тугунчанинг ички бўшлиғида уруғкуртаклар жойлашган. Уруғкуртаклар сони ўсимликларда турлича, масалан, кўкнорида бир неча минг бўлиши мумкин. Гул уруғчи ва чангчисининг бор-йўқлигига қараб, бир жинсли, ёки икки жинсли бўлади. Икки жинсли гулларда чанчи ҳам уруғчи ҳам бўлади. Бир жинслиларда эса ёки уруғчи, ёки чангчи бўлади. Масалан, қовоқ, қовун, маккажўхори гули айрим жинсли гулларга киради. Айрим жинсли гуллар битта ўсимликда жойлашса, бир уйли ўсимликлар деб аталади. Масалан: қарағай, тарвуз, ёнгоқ, қовун. Агар чангчи гули бир ўсимликда, уруғчи гул иккинчи ўсимликда бўлса, икки уйли ўсимлик дейилади. Масалан: писта, наша, тол, терак, заранг дарахти ва бошқалар.



Вазифа: *Қуйидаги топшириқни бажаринг ва жадвални тўлдиринг.*

1- гуруҳга. Венн диаграммаси методи

2- гуруҳга. Кластер методи

3- гуруҳга. БББ методи

Биламан	Билдим (мавзудан олинган янги маълумотлар)	Билишни истайман (қизиқтирган саволлар)

16-мавзу: Мегаспорогенез. Муртак халтачани ривожланиши

(2-ядроли: 4-ядроли; 8-ядроли; 7 хужайрали муртак халтачаси; антиподалар; синергидалар; марказий хужайра)

Керакли асбоб ва материаллар: Микроскоп, буюм ва қоплағич ойналар, устара, чётка, пипетка, препарат нина, сув, ёд, глицерин, спирт, толуол, ксилол, филтёр қоғоз, пиёз.

Ишни бажариш тартиби. Таъкидланишича, муртак халтасининг типлари эволюциянинг натижаси бўлиб, онтогенезда турли йўллар билан амалга ошади. Муртак халтасининг ривожланиши, ёпиқ уруғли ўсимликларда уруғчи гаметофит ривожланишининг турли типлари мавжуд. Макроспора сони, муртак халтасининг ҳосил бўлиши макроспорогенезнинг хусусиялари билан аниқланади. Ёпиқ уруғли ўсимликларда макроспорогенез кетма-кет макроспороцитнинг митоз бўлиниши билан тавсифланади. Мейознинг телефаза I да биринчи фрагмопласт шаклланади. Бўлинаётган макроспороцит иккита хужайрага ажралади. Натижада диада-макроспорогенезнинг оралик фазаси, мейознинг интерфазаси бошланади. Мейоз II да шу усулда икки диадаларда хужайра тўртга майдаланиб макроспора тетрадасини ҳосил қилади. Макроспорогенез натижасида макроспора пайдо бўлади.



Вазифа: *Қуйидаги топшириқни бажаринг ва жадвални тўлдиринг.*

1-гуруҳга. Синквейн методи

2- гуруҳга. Кластер методи

3- гуруҳга. БББ методи

Биламан	Билдим (мавзудан олинган янги маълумотлар)	Билишни истайман (қизиқтирган саволлар)

17-мавзу: Макроспораларни тетрадаларда жойлашиши: линейли (бир қаторли). Т- симон, тескари Т- симон; квадратли, тетраэдрик)

Керакли асбоб ва материаллар: Микроскоп, буюм ва қоплағич ойналар, устара, чётка, пипетка, препаратова нина, сув, ёд, глицерин, спирт, толуол, ксилол, филтър қоғоз, пиёз.

Ишни бажариш тартиби. Тетрадалардаги турли макроспораларнинг жойлашиши диада хужайраларининг бўлинишини йўналиши билан аниқланади: линейли, Т- симон, биллатериал, квадратли, тетраэдрик типлари мавжуд. Макроспора тетрадасини шакли ўзгарувчан бўлиб *Gossypium* да буни сабаби аниқланди. Макроспорогенез хужайрасининг бўлиниш йўналиши хужайра бўлинишининг умумий қоидасига бўйсинади. Одатда кундаланг, халаза-микрופиляр нуцеллус ўқиға перпендикуляр тарзда бўлинади. Макроспороцитда биринчи линейли, иккинчи Т-симон, учинчи биллатериал тетрадалар шаклланади. 52 хромасомали гўзанинг турида бир хужайрали археспорияда линейли, Хербасум турида кўпчилик уруғкуртакнинг кўшимча археспория макроспороцитларида Т-симон ва тезда биллатерал тетрадаларнинг учраши кўпаяди. Бу статистик алоқалар, гўзанинг макроспорогенезида топилган. Макроспороцитларнинг ўсиш шароитлари одатда узунасига чўзилганда қўлай хисобланади, шунингдек барча нуцеллус одат шу йўналишда ўсади. Спорогенез споранинг хосил бўлиши билан якунланади. Бу ҳолат қадимда юксак ўсимликларнинг споралар билан кўпайганлигини кўрсатади. Асосан макроспорогенезда уруғдан кўпайиш сақланиб қолган. Макроспорогенез кўпчилик уруғли ўсимликларда уруғ хосил қилишда аҳамиятлидир.



Вазифа: *Қуйидаги топшириқни бажаринг ва жадвални тўлдиринг.*

1- гуруҳга. Домино ўйини методи

2- гуруҳга. Ўқитишнинг тўрт поғўнали усули

3- гуруҳга. Заковатли зукко методи

Биламан	Билдим (мавзудан олинган янги маълумотлар)	Билишни истайман (қизиқтирган саволлар)

18-мавзу: Кўш уруғланиш ва унинг типлари

Керакли асбоб ва материаллар: Микроскоп, буюм ва қоплағич ойналар, устара, чётка, пипетка, препаратова нина, сув, ёд, глицерин, спирт, толуол, ксилол, филтър қоғоз, пиёз.

Ишни бажариш тартиби. Чанг найчасининг хосил бўлиши. Чанг уруғчининг тумшукчасига тушгандан сўнг маълум вақт (15—45 мин., бир неча соат ёки бир неча ҳафта) ўтгандан кейин буртиб ўсади ва унинг сифоноген (вегетатив) хужайрасидан хосил булган чанг найчаси апертур

оркали чикиб устунча тўкимаси буйлаб ўсиб тугунча томон йуналади. Шундан сўнг энг ҳаётчан ва кучли найча уруғ йўли (микрoпиле)га биринчи булиб етиб келади ва шу оркали урукмуртакка утади. Бу ходисага парогамия деб аталади. Баъзан чанг найчасихалаза оркали тугридан-тугри уругмуртак ёки эмбрион халтасига утади - бунга халазагамия деб аталади. Халазагамияни биринчи марта 1894 йили Трейбом деган олим Австралия китъасида усадиган, кадимдан сакланиб колган каузарин деган усимликда, кейинчалик С. Н. Навашин эса ок кайинда аниклаган. Чанг найчаси уруғмуртак халтасига етгандан сунг унинг девори эрийди. Чанг найчаси эмбрион халтасининг марказий ядроси томон харакат этади ва ишқаланиш натижасида унинг учи эрийди. Чанг найчаси ичидан иккита сперма хужайралари эмбрион халтасига киради. Сперма хужайраларидан биттаси тухумхужайра ядросига, иккинчиси эмбрион халтасининг иккиламчи ядросига караб йуналади ва у билан кушилади. Натижада ёпик уруғли ўсимликлар учун энг муҳим хусусиятлардан бири кушалок уруғланиш содир булади. Кушалок уруғланишни 1898 йили рус ботаниги С. Г. Навашин пиёздошлар оиласига мансуб *Lilium martana* ва *Fritillaria tenella* деган усимликларда аниклаган. Кейинчалик уругланган тухум хужайра ядросидан муртак, иккиламчи триплоид ядродан эса эндосперм тараккий этади. Шунинг учун хам ёпикуругли усимликларнинг эндосперми очик уруғлилар эндоспермидан фарк қилади.



Вазифа: *Қуйидаги топшириқни бажаринг ва жадвални тўлдиринг.*

1- гуруҳга. Резюме методи

2- гуруҳга. Кластер методи

3- гуруҳга. БББ методи

Биламан	Билдим (мавзудан олинган янги маълумотлар)	Билишни истайман (қизиқтирган саволлар)

19-мавзу: Уруғланиш турлари (митоздан олдин, митоздан кейин, оралик тур)

Керакли асбоб ва материаллар: Микроскоп, буюм ва қоплағич ойналар, устара, чётка, пипетка, препарат нина, сув, ёд, глицерин, спирт, толуол, ксилол, филтър қоғоз, пиёз.

Ишни бажариш тартиби. Митоздан олдин типига қоқиўтдошлар, буғдойдошлар, фукуслар киради. Митоздан кейин ривожланиш типига лилия, карағай ва бошқалар киради. Ёпик уруғлиларнинг очик уруғлиларда курилмайдиган хусусияти, яъни қўш уруғланиш деган ходиса вужудга келади. Уруғланган тухум хужайрадан эмбрион, эмбрион халтасининг марказий хужайрасидан эмбрионга озик буладиган эндосперм хосил булади. Синергидалар билан антиподадар эса халок булади, куш уруғланишни дастлаб 1898 йилда мансур рус ботаниги С. Г. Навашин кашф этди. Баъзи усимликларда чанг найчаси урукмуртакка чанг йули орқали кирмай, халаца (халацогамия) орқали ёки ён томондан қоплагичлар орқали киради

(мезогамия грекча, “мезос”- урта, гамео”- никохланаман деган сузлардан олинган). Мана шу иккита кейинги усул турли оилаларда эволюция процессида биринчи усулдан (порога миядан) вужудга келган. Бир қанча ишларда маданий гулли ўсимликларда кузатиладиган танлаб уруғланиш ходисасига ахамият берилмоқда. Оризчага, одатда, уруркуртақлардаги тухум хужайрани уруғлантира оладиган бир талай чанг тушади. Лекин бояги ишлардан олинган маълумотларга қараганда, ҳатто уша тур ёки ўша навнинг тасодифан бонқалардан олдинроқ тушган ҳар қандай чанги эмас, балки уруғлантирганда энг яхши натижа берадиган, биологик жиҳатдан жуда мос келадиган чангларгина урурланишда иштирок қилади.



Вазифа: *Қуйидаги топшириқни бажаринг ва жадвални тўлдириг.*

1- гуруҳга. Тоифали жадвал тузиш методи

2- гуруҳга. Домино ўйини методи

3- гуруҳга. БББ методи

Биламан	Билдим (мавзудан олинган янги маълумотлар)	Билишни истайман (қизиқтирган саволлар)

20-мавзу: Муртак ривожланиш типлари (4-соат)

Керакли асбоб ва материаллар: Микроскоп, буюм ва қоплагич ойналар, устара, чётка, пипетка, препаратова нина, сув, ёд, глицерин, спирт, толуол, ксилол, филтёр қоғоз, пиёз.

Ишни бажариш тартиби. Эмбрион (муртак)нинг ривожланиши. Уруғланиш содир булгандан кейин, тухумхужайра парда билан уралиб тинчлик даврини утайди. Бу давр шароитга боғлиқ булиб, бир неча вақтга чўзилиши мумкин. Масалан, галладошлар ва мураккабгулдошларда бу энг киска вақт булиб, бир неча соат давом этади. Шундан кейин тухумхужайра кундалангига кетган тусик билан иккита хужайрага, яъни чанг йулига қараган терминал ва унга қарама-қарши томонда базал хужайраларга булинади. Кейинчалик бу хужайралар ҳар хил булинади. Масалан, бутгулдошлар оиласининг вакилларида базал хужайра кундалангига, терминал хужайра узунасига булиниб, бошлангич муртак ҳосил қилувчи хужайрага айланади. Ҳар қайси булинган терминал хужайра бир неча бор кундалангига ва узунасига булиниб, ҳамма томони турт бурчак хужайралар юзага келади. Шу хужайраларнинг ҳар бири булиниб, октанг (лот. окто -саккиз) деб аталадиган хужайраларга айланади. Бир вақтнинг узида базал хужайра кундалангига ва баъзан узунасига кетган тусиклар билан булиниб тортма ҳосил қилади. Тортма эмбрион пайдо қиладиган терминал хужайранинг озик моддаларини эмбрионнинг ривожланиши учун сарф буладиган эндосперм билан тўлувчи эмбрион ҳалтаси бушлигига суриб туширади. Эндосперм - уруғдаги озик моддаларни йигувчи маҳсус туқимага айланади. Тортманинг энг юқори кисмидаги хужайра ўсиб пуфаксимон найга ухшаб, гаустория сургичга айланади. Октанг хужайраларнинг остки кисмидан новданинг ўсиш нуктаси,

икки паллалари усимликларда иккита уруғпалла, устки кисмида гапокотиль (юнон. х и п о -уруғпаллаости) тараққий этади. Уруғпаллалар билан тортма уртасидаги пастки хужайрадан бирламчи илдиз хосил булади. Уруғпалланинг пастки банди эпикотиль (юнон. эпи - устида, котил - уруғпалла) деб аталади. Бошлангич новда кўпинча буртма куринишида булиб, унинг атрофини бошлангич барглари ўраб олиб куртак юзага келади.

Бир қанча типлари: Polygonum, oenothera, allium, balsamita, drusa, fritillaria ва бошқалар.



Вазифа: Қуйидаги топшириқни бажаринг ва жадвални тўлдиринг.

1- гуруҳга. Тоифали жадвал тузиш методи

2- гуруҳга. Домино ўйини методи

3- гуруҳга. БББ методи

Биламан	Билдим (мавзудан олинган янги маълумотлар)	Билишни истайман (қизиқтирган саволлар)

21-мавзу: Муртакнинг сунъий муҳитда (in vitro) ривожланиши (4-соат)

Керакли асбоб ва материаллар: Микроскоп, буюм ва қопағич ойналар, устара, чётка, пипетка, препаратлар нина, сув, ёд, глицерин, спирт, толуол, ксилол, филтёр қоғоз, пиёз.

Ишни бажариш тартиби. Ўсимликларни *in vitro* культурасида микроклонал кўпайтириш усуллари ўрганиш ва таҳлил этиш.

да ўсимликларни микроклонал кўпайтириш асосий 4 босқичдан иборат

1. Донор ўсимликни тайёрлаш

2. Кириш ва асос солиш

3. эксплантларни *in vitro* шароитига тайёрлаш

ни ёки ўсимликларни мослашуви

Ўстирувчи озуқа

Минераллар, ўстирувчи омиллар, углеводлар, гормонлар

Атроф-муҳит шароитлари

Ёруғлик, Ҳарорат, Фотопериод, Озуқа

Эксплантлар

Одатда, ёш, кам фарқ қиладиган эксплантлар. Ўсимлик тўқималар культураси учун яхшироғи

Генетикаси

Ҳар хил турларнинг тўқималар культурасига турлича таъсирга эга эканлиги аниқланди

Кўп ҳолларда бир тур доирасидаги ҳар хил генотипларнинг тўқималар культурасига жавоби ўзгарувчан бўлади;

Ўсимлик тўқималар культурасининг тарихи (давоми)

1962	MS озуқа	Murashige - Skoog
1964	Орхидеяни клонал кўпайтириш	Морел
1964	Чанг гаплоидлари	Гуха
1970	Протопластларни бирлашиши	Повер
1971	Протопластлардан ўсимлик олиниши	Takebe
1981	Сомаклонал турлари	Larkin

In Vitro ўстириш турлари

Бутун ўсимликларни ўстириш (уруғ ва кўчатдан).
 Эмбрион культураси (етилмаган эмбрион культураси)
 ✓ Орган культураси

нодиз ўсларидан ўстириш

барг ўстириш

чанг культураси

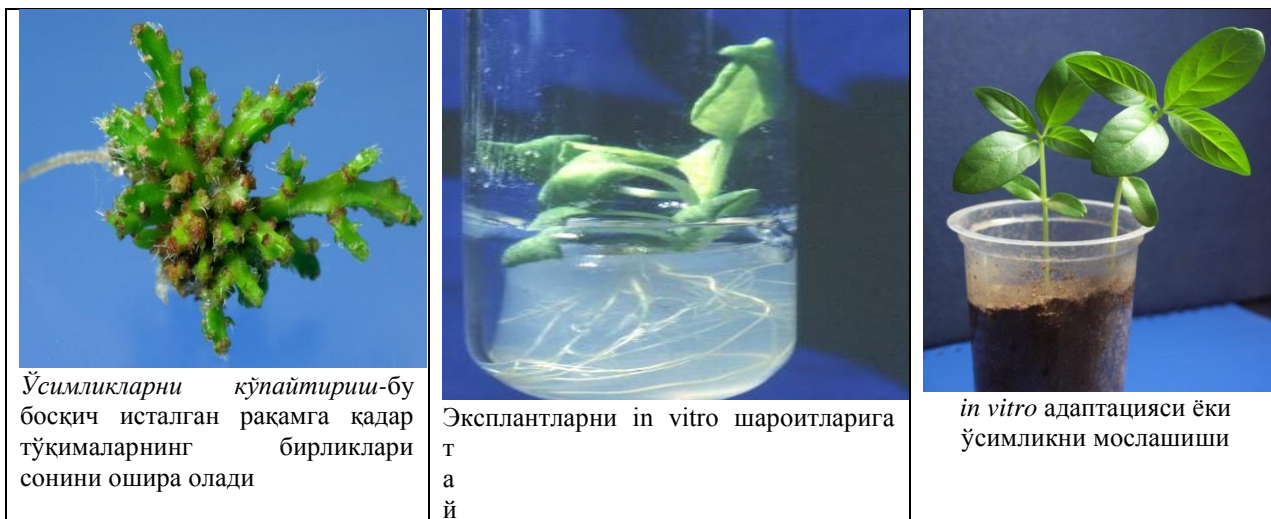
✓ Каллус культураси

✓ Хужайра суспензия культураси

Протопласт культураси

		
<p>тўқима культуралар фунгицидлар, бактерияцидлар билан ва ҳашоратларга қарши юзаки дезинфекцияланади</p>	<p>Ўсимликларни ўстиришдан олдин уларни тозалаш</p>	<p>Ўсимталар шаклланади</p>





Ўсимликларни кўпайтириш-бу босқич исталган рақамга қадар тўқималарнинг бирликлари сонини ошира олади

Эксплантларни in vitro шароитларига таъин

in vitro адаптацияси ёки ўсимликни мослаштири



Вазифа: *Куйидаги топшириқни бажаринг ва жадвални тўлдиринг.*

- 1- гуруҳга. Т-жадвал методи
- 2- гуруҳга. Балиқ скелети методи
- 3- гуруҳга. БББ методи

Биламан	Билдим (мавзудан олинган янги маълумотлар)	Билишни истайман (қизиқтирган саволлар)

22-мавзу: Апомиксис (4-соат)

Керакли асбоб ва материаллар: Микроскоп, буюм ва қоплағич ойналар, устара, чётка, пипетка, препаратова лина, сув, ёд, глицерин, спирт, толуол, ксилол, филтёр қоғоз, пиёз.

Ишни бажариш тартиби. Апомиксис деб (юнон. аро - инкор, миксис - аралаштириш), яъни жинсий хужайралар кушилган холда, уруғланмаган тухум хужайрадан янги организмнинг вужудга келишига айтилади. Апомиксис купинча эволюцион ривожланган оилаларда (мураккабгулдошлар, атиргулдошлар, ғалладошлар) учрайди. Бу оилаларнинг турлари янги-янги майдонларни ишгол этмоқда. Шунинг учун баъзи олимлар апомиксис жинсий йул билан купайтириш урнини эгаллаб олади ва янги систематик гуруҳ усимликлар вужудга келади деб тахмин қилишади. Аммо, бу фикрга купчилик олимлар кушилмайди. Апомиксиснинг бир неча хиллари маълум. Одатда бундай холларда тухумхужайра хаамиша диплоид булади. Баъзанапомиксис нуцеллус ёки археоспорий хужайраларидан хосил булади, лекин хужайрада редукцион булиниш содир булмайди. Баъзан эмбрион халтасининг бошқа хужайраларидан уруғланмаган, яъни жинсий хужайралар кушилмаган диплоид синергидлардан, антиподлардан, эндосперма хужайраларидан ўсимлик таракқий этади (масалан, ланцетниксимон баргли зубтурум, хушбуй пиёз ва бошқа усимликларда). Бундай ходисага апогамия

(лот. апо - инкор, акс, гамео - қушилиш) деб аталади. Айрим холларда эмбрион - муртак (20 тага якин), эмбрион халтасидан эмас, балки нуцеллус ёки уругмуртак қоплагичларининг хужайраларидан тараккий этиб етилади. Лекин уларнинг 1-3 тасигина тараккий этади. Бундай ходисага полиэмброния (юнон. поли - кўп, эмбрион -муртак) деб аталади. Масалан, лимон, мандарин, апельсин ва бошқа цитрус ўсимликларида учрайди.



Вазифа: *Қуйидаги топшириқни бажаринг ва жадвални тўлдириг.*

1- гуруҳга. Концептуал жадвал тузиш методи

2- гуруҳга. Балиқ скелети методи

3- гуруҳга. БББ методи

Биламан	Билдим (мавзудан олинган янги маълумотлар)	Билишни истайман (қизиқтирган саволлар)

Тавсия этилган алабиётлар рўйхати

Асосий алабиётлар:

1. Ашурметов О.А., Каршибоев Х.К. Усимликлар эмбриологияси. Махсус курсидан Укув кўлланма. - Гулистон. 2002. - 68 б.
2. Ашурметов О.А., Буриев Х.Ч. Репродуктивная биология, представителей семейства Cucurbitaceae Juss. Ташкент: Фан, 2002. - 154 с.
3. Каршибоев Х.К., Ашурметов О.А. Усимликлар қупайиш биологияси. Гулистон, 2003. - 99 б.
4. Халбекова Х.У. Усимликлар цитоэмбриологияси. Услубий мажмуа. Тошкент, 2015.

Қўшимча алабиётлар:

5. Поддубная-Арнольди В.А. Цитоэмбриология покрытосеменных растений. М.:Наука, 1976. - 507 с.
6. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. - М.: Колос, 1980. 303 с.
7. Эмбриология растений. В 2-х т. - Москва: Агропромиздат, 1990. Т. I. 497 с.

Интернет сайтлари:

8.[http: www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)

9.www.pedagog.uz

10.www.mail.ru

11.www.cdu.ru

12.www.cultinfo.ru

13.www.natlib.uz

14.ru.wikipedia.org/wiki

15.www.scribd.com

