

**И.Х.Ҳамдамов, С.Б.Мустанов, Э.И.Ҳамдамова, Г.А.Сувонова**

# **БОТАНИКА**

**И.Ҳамдамов, С.Мустанов,  
Э.И.Ҳамдамова, Г.Сувонова**

**Ботаника.  
Қишлоқ хўжалик олий ўқув юртлари  
талабалари учун дарслик. – Т.: 2013. – 392 бет**

Мазкур дарслик 5410100-агрокимё ва тупроқшунослик, 5410200-Агрономия (деҳқончилик маҳсулотлари), 5410300-Ўсимликлар ҳимояси ва карантини, 5410500-Қишлоқ хўжалик экинлар уруғчилиги ва селекцияси, 5410500-Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш, сақлаш ва уларни дастлабки қайта ишлаш технологияси, 5111000-Касб таълими (5410200-Агрономия (деҳқончилик маҳсулотлари бўйича), 5420100-Фермер хўжалигини бошқариш ва юритиш) таълим йўналишларида ўқиётган талабалари учун Ўзбекистон Республикаси Олий ва Ўрта махсус таълим вазирлиги томонидан тасдиқланган намунавий ўқув режа ва фан дастури асосида ёзилган. Маълумки, ботаника фани қишлоқ хўжалик фанлари: ўсимликшунослик, селекцияси ва уруғчилиги, фитопатология, мева-сабзавотчилик, деҳқончилик, ўрмончилик ва шу каби фанларнинг назарий негизини ташкил этади. Шу сабабли қишлоқ хўжалиги соҳасида таҳсил олаётган талабалар ўсимликнинг тузилиши, уларнинг ташқи муҳит билан ўзаро муносабатларини ўсимликларда бўладиган ҳаётий жараёнлар (ўсиши, ривожланиши, кўпайиши), ер юзида тарқалиши қонуниятларини ҳамда ўсимликлар дунёсини уларнинг яқин ва узоқ белги – хусусиятларига асосланиб, маълум бир системага солиш тартибини ва ниҳоят ўсимликлардан оқилона фойдаланиш ҳамда уларни муҳофаза қилиш йўллари билиб олоқлари зарур.

Дарслик кириш ва 7 бўлимдан иборат бўлиб, унда ҳужайра, ва тўқималар ҳамда вегетатив ва репродуктив органларнинг (гул, уруғ ва мевалар) тузилиши тубан ва юксак ўсимликлар системаси, уларнинг таснифи, вакиллари ва аҳамияти, ўсимликлар географияси ва фитоценология қисмлари янги маълумотлар асосида баён қилинган. Дарсликда талабаларнинг билимларини назорат қилувчи рейтинг ва тест саволлари аниқ қилиб берилган.

Дарслик Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2013-йил 20 августдаги 312-сонли буйруғига асосан чоп этишга тавсия этилди.

**Тақризчилар:**

**Х.Қ.Хайдаров** - Самарқанд Давлат университети Ботаника ва ўсимликлар физиологияси кафедраси доценти, биология фанлари номзоди

**Н.Х. Халилов** - Самарқанд қишлоқ хўжалик институти профессори, қишлоқ хўжалик фанлари доктори

Настоящий учебник написан на основе типовой программы для студентов сельскохозяйственных учебных заведений утвержденной – министерством высшего, среднего специального образования Узбекистана от 15 августа 2012 года.

Известно, что ботаника составляет научную основу таких агрономических дисциплин как растениеводство, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур, фитопатологии, овощеводства и плодководства, земледелии и лесного хозяйства. Поэтому студентам обучающихся в области сельского хозяйства необходимо усвоить знание о строениях растительных организмах, взаимоотношения растений с внешней средой, жизненными процессами происходящими в их организме а именно рост, развитие, размножение, закономерности распространения их на земной поверхности, системы растительного мира, рациональное использование природных ресурсов растений и пути обеспечения их охраны.

Учебник состоит из введения и 7 глав, в которых изложены материалы на современном уровне о строениях клетки, ткани, вегетативных органов (корень, стебель и лист), размножение растений, строение генеративных органов (цветок, семя и плод), системы низших и высших растений и их классификации, фитоценозы и географии растений. В конце каждой главы даются контрольные вопросы для самопроверки знаний студентов а также вопросы рейтингов и тестов.

The given text-book is written on the base of sample program for the students of agricultural educational establishments confirmed by the ministry of Higher and Secondary special Education of Uzbekistan from the 15th of August, 2012.

It is well known, that Botany is the scientific base of such agronomical sciences as: plant-growing, selection and seed-growing of agricultural crops, phitopa-thology, vegetable-growing and fruit-farming, crop-growing and forestry. That is why it is necessary for the students, studying at agricultural educational establishments, to get knowledges about the structures of vegetable organisms, relations between plants and external environment, vital processes, taking place in their organisms and namely the growth, development, propagation, objective regularity of their dissemination on the land surface, the systems of vegetable Kingdom, rational employment of natural resources of plants and ways of ensuring their protection.

The text-book consists of introduction and 7 chapters, where the materials, are set forth in the modern level about the structure of the cell, tissue, vegetative organs (root, stalk and leaf) the system of the lowest and highest plants and their classification, phitoc nose and geography of plants at the end of every chapter there are test questions for selfcontrol of know-ledges of students and also test questions.

## Кириш

Бугунги кунга келиб планетамизда 1,5 миллионга яқин ҳайвон ҳамда 500 мингга яқин ўсимлик турлари борлиги аниқланган. Планетамизнинг умумий майдони эса 510 млн км<sup>2</sup> бўлиб, шундан 149 млн км<sup>2</sup> ни қуруқлик ва 361 млн км<sup>2</sup> ни океан ва денгизлар ишғол этади. Ана шу қуруқликда ва сувда ўсувчи ўсимликларнинг тузилишини, уларнинг ташқи муҳит билан ўзаро муносабатларини, ўсимликларнинг ўсиш ва ривожланишда бўладиган ҳаёт жараёнлари (озикланиш, нафас олиш, кўпайиш, транспирация, фотосинтез ва ҳоказолар)ни, уларнинг келиб чиқишини, ер юзида тарқалиш қонуниятларини ҳамда ўсимликлар дунёсини уларнинг яқин ва узоқ белгиларига асосланиб маълум бир системага солишни ва ниҳоят ўсимликлардан ҳар тарафлама фойдаланиш ҳамда уларни муҳофаза қилиш йўллари ботаника фанн ўргатади.

«Ботаника» сўзи грекча «botane» сўзидан олиниб, кўкат, сабзавот деган маънони билдиради. Демак, ботаника умуман ўсимликлар тўғрисидаги фан бўлиб, биологиянинг бир қисми ҳисобланади.

Ўсимликлар ранги, тузилиши, ривожланиши ва яшовчанлигига кўра ҳар хил бўлади. Улар орасида сув ўтлари, бактериялар, замбуруғлар, уруғли ўсимликлар, жумладан, очиқ уруғли ва гулли ўсимликлар учрайди. Буларнинг кўпчилигини яшил-автотроф ўсимликлар ташкил қилади. Фақат бактериялар ҳамда замбуруғларгина гетеротроф ўсимликлар жумласига киради.

Ўсимликлар ер юзида кенг тарқалган. Уларнинг вакиллари-йўсинлар ва лишайниклар ҳатто Антарктидадаги музламаган очиқ жойларда ҳам ўсади. Ҳозирги замон ботаника фанининг олдида турган муҳим вазифалардан бири табиий шароитда учрайдиган ўсимлик гуруҳларини чўл, дашт, ўрмон, ўтлок ва шу кабилар бўйича ўрганиб, улардан халқ хўжалиги манфаати йўлида кенг фойдаланишдир. Мазкур дарсликда берилган илдиз, поя ва барглар тузилиши асосан Марказий Осиёда ўсадиган, халқ хўжалигида муҳим рол уйнайдиган маҳаллий ўсимликлар мисолида баён қилинган. Дарсликдаги гулли ўсимликлар системасида классик систематика А. Энглер ҳамда А. Тахтаджяннинг замонавий системаси асос қилиб олинган.

Ўсимликлар дунёси озиқланиш хусусиятларига кўра юқорида айтиб ўтганимиздек икки гуруҳга: автотроф ва гетеротрофларга бўлинади.

**Автотрофлар** - хлорофилли яшил ўсимликлар *автотроф ўсимликлар* дейилади. Бу гуруҳга кирувчи ўсимликлар озиқланиш учун керакли органик моддаларни ўзлари тайёрлайди. Автотрофлар ҳам ўз навбатида учга бўлинади: яшил автотрофлар; хлорофилсиз автотрофлар; паразит ва сапрофитлар - улар эволюцион жараён натижасида хлорофиллини йўқотиб паразит ҳаёт кечиришга мослашган ўсимликлардир.

Биринчи гуруҳга қуруқликда, денгиз, океанларда ҳамда чучук сувларда яшовчи барча яшил ўсимликлар; иккинчи гуруҳга кичик хлорофилсиз ўсимликлар киради. Улар олтингугурт, темир бактериялари ҳамда эркин азотни ўзлаштирувчи азот тўпловчи бактериялар бўлиб, ўзлари учун керакли органик моддаларни синтез қилади. Аммо бу жараёнда қуёш нуридан эмас, балки оксидланиш натижасида ажралиб чиқадиган кимёвий энергиядан

фойдаланади. Шунинг учун бундай усулда органик моддаларнинг ҳосил бўлишини фотосинтездан фарқли улароқ *хемосинтез* дейилади. Бу буюк кашфиётни улуғ рус олими С. В. Виноградский (1856-1953) кашф этган. Учинчи гуруҳ ўсимликларга гулли ўсимликлардан - зарпечак (*Cuscuta*), шумғия (*Orabanche*), цистанхе (*Cistanche*) ва бошқалар киради.

**Гетеротрофлар** - бу гуруҳга ўсиши ва ривожланиши учун зарур органик моддаларни бошқа, яъни автотроф ўсимликларда тайёрланадиган моддалар ҳисобига яшайдиган ўсимликлар киради. Гетеротрофларнинг бир қисми тирик организм ҳисобига озикланади ва улар *паразитлар* дейилади. Масалан, бундай паразитларга кишилар ва ҳайвонлар организмда, шунингдек, экинларда паразитлик қилувчи замбуруғлар ҳамда бактериялар киради. Гетеротрофларнинг яна бир қисми *сапрофитлар* дейилиб, фақат ўсимлик ва ҳайвон қолдиқлари ёки чириндилар ҳисобига ҳаёт кечирилади. Масалан, сапрофит бактериялар ва замбуруғ (моғор замбуруғ)лар. Сапрофитлар табиатда ва кишилар ҳаётида муҳим аҳамиятга эга, чунки улар иштирокида оксилли органик моддаларнинг чириниши, яъни парчаланиб минерал моддаларга айланиши, сут кислотали, ёғ кислотали ачиш ва спиртли бижғиш жараёнлари бўлиб туради. Сапрофитларнинг бундай хусусиятларидан ёғ олишда қатик, пишлоқ, сариёғ, териларни ошлашда, силос тайёрлашларда кенг фойдаланилади.

Спиртли бижғишда қанд моддаси спирт ва карбонат ангидридга айланади, Шу сабабли бундай бижғиш нон маҳсулотлари, вино, пиво тайёрлашда қўлланилади. Шундай қилиб, сапрофит замбуруғлар ва бактериялар табиатда жуда катта фойдали иш бажарадилар.

Автотроф ўсимликлар аорганик моддалардан органик моддаларни синтез қилсалар, гетеротроф ўсимликлар эса унинг аксини, яъни автотроф ўсимликлар томонидан тайёрланган органик моддаларни парчалаб минерал моддаларга айлантиради. Ана шу икки гуруҳ ўсимликлар иштирокида табиатда биологик модда алмашиш жараёни бўлиб туради.

## Ботаниканинг ривожланиш тарихи

Ботаника тўғрисидаги дастлабки маълумотлар эраиздан олдинги IV асрларда пайдо бўлган.

Аристотелнинг шогирди. Теофраст ўсимликлар ҳақидаги маълумотларни тўплади ва уларнинг таснифини яратди.

Христиан динининг пайдо бўлиши билан Европада фан тараққиёти тўхтаган бир пайтда Марказий Осиёда аниқ ва табиий фанлар жадаллик билан ривожлана бошлади

**Абу Райҳон Беруний (973-1051).** Марказий Осиёда ботаника фанининг ривожланишига Абу Райҳон Беруний (973-1051) катта ҳисса қўшди. Унинг асарларида Марказий Осиё, Эрон, Ҳиндистон ва Афғонистонда кенг тарқалган ўсимликлар, уларнинг фойдали хислатлари ҳақида кенг маълумотлар келтирилган. Берунийнинг таъкидлашича бирорта ҳайвон ва ўсимлик тури ер юзини бутунлай қоплаб олса, бошқаларининг кўпайишига ўрин қолмайди. Шунинг учун деҳқонлар экинларни ўтоқ қиладилар, асаларилар асални бекор ейдиган ўз жинсларини ўлдирадилар дейди. Табиатда ҳам шундай жараён бўлади. Беруний қайд этишича ер юзининг ўзгариши ўсимлик ва ҳайвонлар ўзгаришига олиб келади. Беруний 1116 та дорини таърифлайди. Доривор ўсимликлар қаторига бодом, гулхайри, маврак, мингдевона, қизилмия, сачратқи, ялпиз кабиларни киритади. У Ҳиндистоннинг ўсимликларини ташқи кўриниши, уларнинг муҳит билан алоқаси ҳақида маълумотлар келтиради.

**Абу Али ибн Сино (980-1037).** Ботаника фанини ривожлантиришда ва жаҳон фани тараққиётига жуда катта ҳисса қўшган бу буюк олимнинг хизмати каттадир. Ибн Синонинг «Алқонуни фит тиб» (Тиббиёт қонунлари) номли беш томли асарининг лотин тилига қилинган таржимаси XV асрда 16 марта, XVI асрда 20 марта нашр этилди. Мазкур асар 5 та китобдан иборат бўлиб, унда 400 дан ортиқ доривор ўсимликлар ҳақида маълумот берган. Унда одам танасидаги турли касалликлари, уларнинг келиб чиқиш сабаблари, бу касалликни даволовчи ўсимликлардан, оддий ва мураккаб дориларни тайёрлаш ва бу дориларнинг органларга кўрсатадиган таъсири ҳақида маълумотлар келтирилган. Шу билан биргаликда кўпгина ўсимликларни доривор ва заҳарли хусусиятларини ўз асарларида ёзиб ботаника фанига катта ҳисса қўшган.

**Заҳриддин Муҳаммад Бобур (1483-1530)** - буюк давлат арбоби, шоир бўлибгина қолмай, шу билан бирга йирик табиатшунос олим ҳамдир. У томонидан ёзилган “Бобурнома”да Марказий Осиё, Афғонистон, Ҳиндистон каби мамлакатларининг тарихи, жўғрофияси, халқларнинг турмуш тарзи, маданияти, шунингдек ўсимликлар ва ҳайвонлар олами тўғрисида қизиқарли маълумотлар берилган. У бу мамлакатлар ўсимлик ва ҳайвонларини ўхшаш томонлари борлиги ва уларни фарқлари тўғрисида ўз кузатишлари асосида маълумотлар келтиради. Чунончи Самарқанд, Бухоро яйловларида арчалар, буталар, сарвлар, зайтунлар, чинорлар кўплигини айтади. Бу жойлардаги ҳайвонларнинг кўпчилиги Ҳиндистон ҳайвонларига ўхшашдир, дейди. У Ҳиндистондаги кўпгина ўсимликлар, ҳайвонлар эндемик эканлигини қайд этади. Бобур тўти, товук, лайлак, ўрдак, фил, маймун, дельфин, тимсоҳ, кийик ва бошқа ҳайвонларнинг ташқи тузилиши, ҳаёт кечириш тарзини тасвирлайди. У бир мамлакат ўсимликларини иккинчи мамлакат ҳудудларига ўтказиб боғлар

ташкил қилган, яъни иқлимлаштириш билан шуғулланган. Чунончи у Қобулга шимолдан олича, Ҳиндистондан банан, шакарқамиш келтириб эктирган. Кейинчалик бу ўсимликларни Бухоро ва Бадахшонга ҳам юборган. Бобур ҳайвонот дунёсини 4 гуруҳга: куруклик ҳайвонлари, паррандалар, сув ва сув яқинларида яшайдиган қушлар ва сув ҳайвонларига бўлган.

**Джон Рей (1587-1657).** Инглиз ботаниги биринчи марта ўсимликлар оламини спорали (яширин никоҳли) ва гулли (очиқ никоҳли) ўсимликларга бўлиб, гулдиларни ўз навбатида бир паллалилар ва икки паллалиларга ажратди. Сўнг уларни 33 синфга бўлди. Ўсимликлар систематикасига биринчи бўлиб, «тур» терминини киритди, экиш, ўстириш натижасида турни ўзгартириш мумкинлиги тўғрисида фикр юритди.

**Карл Линней (1707-1778).** Ботаникани ривожлантиришда швед олими Карл Линнейнинг хизмати катта. У ўсимликларни тасвир этиш техникасини систематикага бинар номенклатура, яъни ўсимликларнинг илмий номларини икки сўз билан аташни; мавжуд ўсимликларни маълум системага солиб, уларнинг Сунъий системасини яратишдек буюк ишлар қилди. Линней системаси чангчиларнинг сонига, уларнинг гулда қандай жойлашганлигига асосланган. Шу белгиларга қараб у ўсимликлар оламини 24 синфга, синфларни ўз навбатида қабила, туркум ва турларга бўлди. Линней системаси сунъий системадир. У турлар ўзгармайди деган нуқтаи назар билан иш олиб борган.

**Андреа Незальцин (1510-1603).** Ўсимликлар оламини аввало 2 бўлимга: ёғочли ўсимликларга (дарахт, бута) ҳамда чала бута ва ўт ўсимликларга бўлди. Уларни ўз навбатида 15 синфга ажратди. Синфларга бўлганда гул, мева, уя ва ундаги уруғларнинг сонини ҳамда муртак тузилишини асос қилиб олади ва 15 синфга йўсинлар, қирққулоқ, қирқбўғим ва замбуруғларни киритади.

**Антуан Де Жюссье (1748-1835).** Табиий система тузишни дастлаб француз олимларидан Антуан Де Жюссье бошлаб берди. У ўз системасини тузишда ўсимликларнинг бир қанча белгиларига асосланди. 1779 йилда «Табиий оилалар бўйича жойлашган ўсимлик туркумлари» деган асарида ўсимликларни, уларда уруғ барглариининг бўлиши ва бўлмаслигига қараб уч катта бўлимга ажратди:

1. Уруғ палласизлар (барча тубан ўсимликлар, йўсинтоифалар, қирққулоқтоифалар). 2. Бир уруғ палласизлар. 3. Икки уруғ палласизлар. Икки уруғ палласизларини ўз навбатида тожбаргсиз, бир тожбаргли ва кўп тожбарглиларга бўлди. Бундан ташқари Де Жюссье систематикага оила терминини киритди. У ўсимликларни 100 та оилага бўлиб, уларнинг ҳар қайсисини биринчи марта тўла тасвирлади.

**Ф.Горяњнинов (1796-1865).** хужайра тўғрисидаги таълимотнинг асосчиларидан биридир.

**В. И. Максимович (1827-1891).** Рус ботаник флористларидан В. И. Максимович «Ўсимликлар оламининг системаси» деган китобда Де Жюссье системасини танқид қилиб, у кўпинча табиий системадан кўра сунъий системага яқинроқ деб қаради.

**Огюстен Пирам Де Кандол (1813).** Женева ботаниги, ўсимликлар оламини вегетатив органларига қараб икки катта бўлимга: найчали ва



найчасиз ўсимликларга бўлди. Найчали ўсимликларни эса бир паллали ва икки паллали синфларга ажратди. Найчасизларга фақат хужайрадан иборат бўлган ўсимликларни киритиб, уларни ҳам икки синфга: барглилар (йўсинлар) ва баргсизлар (лишайниклар, замбуруғлар ва сувўтлар) га бўлди. Де Кандол ўз асарини 1824 йилда нашр эттиришни бошлади. Унинг китоблари 17 томдан иборат бўлиб, 194 оилани ўз ичига олади.

**Жан Батист Ламарк (1744-1829).** Ботаника фанининг тараққиётида машҳур табиатшунос ва эволюцион таълимотга биринчи бўлиб асос солган француз олими Жан Батист Ламарк ҳам катта роль ўйнади. У 1778 йилда «Франция флораси» деган уч томли, 1809 йилда эса «Зоология фалсафаси» деб номланган китобни нашр эттирди. Ламарк ўз таълимотида табиий шароитнинг ўзгариши ўсимлик ва ҳайвон организмини ўзгартиради, ташқи муҳитнинг таъсири натижасида ҳосил бўлган бу ўзгариш аломатлари наслдан-наслга ўтади деб ҳисоблади ва буни фактлар билан исботлади.

Инглиз олими Чарльз Дарвиннинг (1809-1882) «Табиий танланиш йўли билан турларнинг пайдо бўлиши» (1859) деган машҳур асарининг босилиб чиқиши биология фанида катта воқеа бўлди. Дарвин назариясининг асосий ғояси-табиий танланиш ва Сунъий танлаш ҳақидаги таълимотдир.

XVIII ва XIX асрларда ўсимликлар вегетатив органларининг метаморфози тўғрисидаги таълимот юзага келди. Бу таълимотнинг асосчилари немис шоири ва олимларидан **Гёте, К Ф. Вольф ва О. П. Декандоллар**дир. Улар ўз таълимотлари билан ўсимликлар морфологиясига асос солдилар.

**А. Н. Бекетов (1825-1903)** Петербург университетининг профессори. Ботаникадан бир неча қўлланмалар ёзиб Ч. Дарвиннинг эволюцион таълимотини ривожлантиришда катта ҳисса қўшган олимлардан ҳисобланади.

**К. А. Тимирязев** ўсимликларда бўладиган фотосинтезни батафсил ўрганиб бу соҳада классик асарлар ёзиб қолдирди. У кенг доирали мутахассис бўлиб, дарвинизмнинг Россиядаги актив тарғиботчиси эди.

**И. Н.Горожанкин** Москва давлат университетининг профессори. ўсимликлар морфологияси соҳасида чуқур из қолдирувчи асарлар яратди. У икки хужайрани бирлаштириб турувчи плазмодесмаларни ҳамда гулли ўсимликларни спермий чанг найчасидан чиқиб тухум хужайрани уруғлантириш ҳолатини биринчи бўлиб асослаб берди.

**М. И. Голенкин (1864-1941)** ботаника соҳасидаги йирик назарий олим. Унинг фикрича бўр даврига келиб ёпиқ уруғли ўсимликларнинг ер юзига кенг тарқалишининг асосий сабаби бу шу даврга келиб қуёш нурунинг ер юзига кўпроқ тушиши натижасида ер юзи иқлимининг қурғоқчилик томонга ўзгаришидир.

**С. Г. Новашин (1857-1930).** Киев Давлат университетининг профессори биринчи бўлиб, 1898 йилда гулли ўсимликларда бўладиган қўш уруғланиш ҳодисасини кашф этди.

**В. Н. Сукачев** ва **В. В. Алехин**лар Ленинград ва Москва геоботаника мактабларининг асосчилари. Ҳамдўстлик мамлакатларининг ўсимлик зоналарини ўрганиб, шулар асосида геоботаника фанининг назарий асосларини ривожлантиришга катта ҳисса қўшдилар.

**Н. И. Вавилов** Машҳур олим маданий ўсимликларнинг келиб чиқиш

марказлари тўғрисидаги ажойиб назарияни яратди. Ирсий ўзгарувчанликдаги гомологик қаторлар қонунини ҳам Н. И. Вавилов асослаб берди.

Ўзбекистон ўсимликлар дунёсининг пайдо бўлиши, флористик таркиби ривожланиши ва ҳозирги ҳолати ҳамда улардан оқилона фойдаланиш йўллари бобоқолонларимиз А.Р.Беруний, Абу Али Ибн Сино, З.М.Бобур каби илмий соҳанинг алломалари билан бир қаторда республикамизда фаолият кўрсатган ва ижод қилаётган А.И.Введенский, Э.П.Коровин, М.П.Папов, К.З.Зокиров, А.М.Музаффаров, И.И.Гранитов, Е.И.Проскоряков, Ж.К.Саидов, А.А.Абдуллаев, Н.А.Амирханов, О.А.Ашурматов, И.В.Беллолипов, А.Я.Бутков, В.А.Буригин, А.А.Бутник, Л.С.Гаевская, М.М.Набиев, В.И.Пченицин, М.И.Икрамов, У.И.Пратов, Ф.Н.Русанов, В.А.Руме, С.С.Саҳобиддинов, Ж.Ю.Турсунов, У.Х.Хасанов, Р.Х.Худойбердиев, З.Ш.Шамсиддинов, А.Э.Эргашев, каби олимларнинг илмий асарларида ўз аксини топган.

### **Ботаника фани ва унинг асосий тармоқлари**

Юқорида айтилганидек, ботаника умумий биологиянинг ажралмас қисми бўлиб, у фақат қуруқликда яшовчи ўсимликларнигина эмас, балки денгиз ва океанларда ҳамда атмосфера таркибида учрайдиган ўсимликларни ҳам ўрганади.

Ҳозирги вақтда ўсимликлар дунёсини ўрганувчи ботаника фани бир-бири билан узвий боғлиқ бўлган қуйидаги бўлимларни ўз ичига олади.

Ўсимликлар морфологияси - бу ботаниканинг энг катта ва даставвал шаклланган бўлими бўлиб, ўсимлик органларини, уларнинг турли-туманлигини ҳамда ҳосил бўлиш қонуниятларини тушунтиради. Морфологиянинг асосий вазифаси ўсимлик органлари ташқи тузилишини ва метаморфоз (шакли ўзгарган органлари)ни ўрганишдир. У ўсимликларнинг келиб чиқиш тарихини асослаб берувчи ботаниканинг муҳим бўлими.

Ўсимликлар анатомияси - ўсимликни ички тузилишини, тўқималарини ўрганувчи фандир. Бу фан тўқималарни ҳосил бўлиш ва ривожланиш қонуниятларини ўрганади. Анатомиянинг кичик ва ажралмас қисмларидан бири цитологиядир. У ҳужайра ҳақидаги фан ҳисобланади.

Ўсимликлар физиологияси - ўсимликлар организмда бўлиб турадиган ҳаётий жараёнларни, метаболизм қонуниятларини (ўсимликлар организмдаги модда алмашилиш жараёнини), яъни ўсимликларнинг озикланиши, ўсиш ва ривожланиши, ҳаракати ҳамда таъсирчанлигини ўрганади. Ўсимликлар физиологияси анатомия фани билан узвий боғлиқдир. Ўсимликлар физиологияси К. А. Тимирязев сўзи билан айтганда, агрохимия билан биргаликда деҳқончилик фанининг асосини ташкил этди.

Биохимия - ўсимликлар физиологиясининг ажралмас бир қисмидир. Бу фан ҳаётий ҳодисалар негизида ётган кимёвий жараёнларни ўрганади.

Эмбриология - жинссиз ва жинсий органларнинг ҳосил бўлиш қонуниятларини, уруғланиш ҳамда муртак ва уруғнинг етилиши, тузилишини ўрганади.

Экология - маълумки, ўсимликлар ҳаёти ташқи муҳит билан узвий боғланган. Ўсимликларнинг ҳаёти учун иқлим, тупроқ ва биотик омиллар

жуда зарур, бироқ айни пайтда, ўсимликлар ҳам ўз навбатида ташқи муҳитга бевосита таъсир этади. Ўсимликлар тупроқ ҳосил қилишда иштирок этади, шунингдек, иқлимга таъсир этиб уни ўзгартиради. Демак, экология фани ўсимликларнинг ташқи муҳитга мослашиш қонуниятларини, ёруғлик, иссиқлик, сув, минерал моддалар ва бошқа ташқи муҳит омиллари таъсирида ўсимликларни морфологик ҳамда анатомик тузилишининг моҳиятини ўрганади.

Ўсимликлар систематикаси - морфология билан узвий боғланган бўлиб, унинг асосида морфологик белгилар ётади. Систематиканинг бир-бири билан узвий боғланган иккита флористик ва филогенетик вазифаси мавжуд бўлиб, флористик вазифа, турлар ва ундан катта бўлган бошқа таксономик birlikлар тўғрисида кўпроқ маълумот тўплаб, уларни бир-бири билан яқин (ўхшаш) лик белгиларига асосланган ҳолда маълум бир систематик категориялар (тур, туркум, оила, қабила, синф, бўлимлар) га жойлаштирилади.

Филогенетик вазифада ўсимликларнинг комплекс белгилари морфологик, биохимик, палеонтологик, физиологик, эмбриологик, иммунитет, гибридологик ва шу қабилар) га асосланган ҳолда улар шундай бир системага жойлаштириладики, бу система ўсимликлар дунёсининг келиб чиқиш тарихини, уларнинг филогениясини ақс эттира олиши керак.

Демак, филогения ўсимликларнинг эволюциясини туркумдан тортиб энг катта систематик birlikларгача бўлган ўхшашлик муносабатларини ўрганади. Шу сабабли у икки қисмга: мегафилогения ва мезофилогенияга бўлинади. Биринчиси, ўсимликларнинг бўлим ва қабилага доир ўхшашлик муносабатларини, иккинчиси эса уларнинг оила ва туркумга тааллуқли белгиларини ўрганади.

Тур ичидаги ўзгаришларни, кенжа тур ва турларни ҳосил бўлишини ўргатувчи филогениянинг бир бўлаги *микрoфилогения* дейилади. Систематиканинг бу бўлагини Н. И. Вавилов асослаган ва уни *дифференциал систематика* деб атаган эди. Ҳозирги вақтда эса бу *биосистематика* дейилади.

Геоботаника - фитоценоз ёки ўсимлик гуруҳлари тўғрисидаги фан бўлиб, унда фитоценознинг тузилиши, таракқиёти, тарқалиш қонуниятлари ва ундан фойдаланиш йўлларини ўргатувчи билимлар жамланган.

Фитоценология - эндиликда яйловчилик ҳамда ўрмончилик фанларининг назарий негизини ташкил этиб, ўсимликлар географияси, ер юзида тарқалиш ва таксимланиш қонуниятларини, ўсимликлар ценозининг ҳам қуруқликдаги ҳам сувдаги ҳозирги ҳаётини, шунингдек, уларнинг келиб чиқиш тарихини ўрганади.

Палеоботаника - ўтган геологик даврларда яшаган, ҳозирда фақат қазилма ҳолда мавжуд ўсимликларнинг тузилиши, систематикаси, географияси ва ҳаётини ўргатадиган фандир.

Юқорида кўрсатилган ботаника фанларидан ташқари, ўсимликларни комплекс ўргатадиган яна бир қанча хусусий фанлар ҳам бор. Масалан, бактерияларни ўргатадиган бактериология, сув ўтларига бағишланган алгология, замбуруғлар ҳақидаги микология шулар жумласига киради. Дарахт ва буталар тўғрисидаги билимлар эса ботаниканинг бир бўлаги

дендрология фанида мужассамлашган.

### **Ўсимликларнинг табиатдаги ва инсон ҳаётидаги аҳамияти.**

Ер қуррасининг деярли ҳамма қисмида учрайдиган ўсимликларнинг табиат ва инсон ҳаётидаги роли беқиёсдир. Қуйида атрофимиздаги яшил ўсимликлар ва уларнинг аҳамияти тўғрисида тўхталиб ўтишни лозим деб топдик.

Хўш, бу ўсимликларнинг қандай аҳамиятлари бор?

Яшил ўсимликлар деярли барча тирик организмларни нафас олиши учун зарур бўлган кислород билан таъминлайди. Улар ўз фаолияти давомида анорганик моддаларни органик моддаларга айлантиради. Маълумки, органик моддалар (ўсимликларнинг ўзи) кишилар ва ҳайвонлар учун зарур озиқ ҳисобланади. Яшил ўсимликлар ҳосил қилган озиқ моддаларда қуёш энергияси тўпланади (аккумуляция бўлади). Бу тўпланган энергия ҳисобига ерда ҳаёт давом этади, яъни кишилар саноатда фойдаланадиган энергия ресурсларининг асосийси ана шу яшил ўсимликлар тўплаган қуёш энергияси ташкил этади.

Саноат учун керак бўлган кўпгина хом ашё маҳсулотларини ҳам яшил ўсимликлар етказиб беради.

Маълумки, ҳаво таркибида азот, кислород, водород, карбонат ангидрид ва шу каби бошқа моддалар бўлади. Атмосферанинг 75,51% ини азот, 23,01% ини кислород, 0,03% ини карбонат ангидрид ва 1,28% ини аргон ташкил этади. Водород, неон, гелий ва шу каби бошқа моддалар эса кам миқдорда учрайди,

Тирик организмлар нафас олишда кислороддан фойдаланади. Нафас олиш ва ёниш жараёнида органик моддалар оксидланади, яъни кислородни бириктириб карбонат ангидрид ва сув ажралиб чиқади. Табиатда бундан ташқари ҳам кўп оксидланиш жараёнлари бўлиб туради. Шу жараёнлар узлуксиз давом этиб туриши натижасида атмосферада кислород миқдори камайиб тамом бўлиши керак эди. Ваҳоланки, бундай бўлмайди. Бунга сабаб табиатда кислороднинг қайта ҳосил бўлиши яшил ўсимликлар туфайли узлуксиз давом этиб туради. Ана шу муҳим жараённинг асосини сув ва карбонат ангидрид ташкил этади. Карбонат ангидрид ўсимлик баргларига кириб, уларнинг тўқималари таркибида бўлган сувда эрийди ва қуёш энергияси ҳамда хлорофилл иштирокида табиатда учрайдиган энг ажойиб ҳодисалардан бири фотосинтез жараёни содир бўлади. Фотосинтез натижасида сувдан кислород ажралиб чиқади ва ҳавони кислородга бойитади. Лекин кислороднинг ажралиши бу фотосинтез жараёнининг бир томони ҳолос, иккинчи томони, бу биологик жараён натижасида қандлар, крахмаллар, углеводлар, нуклеин кислоталари ҳосил бўлади. Нуклеин кислоталар эса оқсилларни ҳосил қилади.

Бир гектар ерга 50 кг га яқин лавлаги уруғи экилганда, ана шу ердан минг тоннагача қанд моддаси олинади. Ёки бир гектар ўрмон минтақасида ўсувчи ўсимликлар ҳар йили 3 600 кг га яқин ҳаводаги углеродни қабул қилади. Лекин океан ва денгизларда яшовчи сувўтлар қуруқликда ўсувчи яшил ўсимликларга нисбатан анча кўпроқ карбонат ангидридини қабул қилади ва биомасса тўплайди.

Ўсимлик инсон ҳаёти учун фақатгина кислород ажратиб бермасдан, балки зарур маҳсулотлар: крахмал (нон), қанд, оксил, мой, каучук, гуттаперча, портловчи моддалар, тола, қоғоз, эфир мойлари, смолалар, антибиотиклар, ёғоч, ошловчи моддалар, бўёқлар, доривор моддалар, тамаки, чой, кофе, какао, вино, мевалар, сабзавотлар, ҳар хил кислоталар, витаминлар, клейлар, асаллар ва ҳайвонлар учун ем-хашаклар етказиб беради.

Ҳаттоки, чорва маҳсулотлари: гўшт, сут, ёғ, пишлок, тухум, шойи, жун, тери ва шу кабиларни ҳам ўсимликлар маҳсули дейиш мумкин, негаки ҳайвонлар ўсимликлар билан озиклангандагина юқорида айтилган маҳсулотларни беради. Яна шуни таъкидлаш зарурки, ҳаттоки тошкўмир, кўмир смоласи, кўмирлар, торфлар, сапронеллар ёки нефтлар ҳам ўсимликлардан ҳосил бўлади.

Ер юзининг қуруқликда ва сувда яшовчи барча яшил ўсимликлари ҳар йили фотосинтез натижасида 120 миллиард тоннага яқин биомасса ҳосил қилади. Аммо ўсимликлар табиатда ўз вазифасини диалектик қонун асосида бажаради. Агар табиатда фақат яшил ўсимликларнинг иш фаолияти бўлганда эди, ер юзи аллақачон органик моддалар билан тўлиб кетиб ҳаёт тўхтаб қолган булар эди. Ваҳоланки, бундай бўлмайди, чунки минерал моддалардан органик моддалар (углеводлар, оксиллар, ёғлар) синтези билан бир вақтда иккинчи муҳим жараён, уларнинг минерал моддаларга парчаланиши ҳам бўлиб туради. Бундай парчаланиш биргина нафас олишда эмас, балки тупроқнинг устки қатламлари ва сувда ҳам рўй беради. Шунингдек, органик моддалар бактерия ва замбуруғлар иштирокида парчаланиб минерал моддаларга айлантирилади.

Демак, ана шундай икки катта гуруҳ ўсимликлар иштироки билан табиатда узлуксиз биологик модда алмашилиш жараёни рўй бериб туради.

### **Ўсимликлар ва ҳайвонлар**

Ўсимликлар ва ҳайвонлар ўртасидаги асосий фарқ уларнинг озикланишидир. Маълумки, ҳайвонлар (гетеротроф ўсимликлар сингари) тайёр органик модда ҳисобига озикланади.

Ўсимликлар эса юқорида айтилганидек фотосинтез жараёнида органик моддалар ҳосил қилади.

Деярли ҳамма ўсимликлар кўпайишда споралар ҳосил қилади. Ҳайвонларда эса бу ҳусусият жуда камдан кам учрайди.

Ўсимликларни (айниқса, тубан ўсимликларни) ҳайвонлардан кескин ажратувчи бошқа белгилари деярли йўқ. Айнақса, бу соҳада дастлабки пайдо бўлган тубан ўсимликларни ҳайвонлардан ажратиш анча мушкулдир.

Ҳайвонлар доимо ҳаракатда десак, улар орасида бир ерда бирикиб яшайдиган вакиллари ҳали кўп учрайди. Масалан, денгиз булутлари, денгиз нилуфарлари, анемонлар, полинлар, ингичка тумшукли рақлар, найчали қуртлар ва бошқалар шулар жумласидандир. Иккинчидан, кўпчилик ўсимликлар ўз ҳаёт циклининг бази фазаларида актив ҳаракат қилиб бир ердан иккинчи ерга кўчиб юради. Масалан, сувўтларнинг зооспоралари, бактериялар, йўсинлар ва қирққулоқтоифаларнинг сперматозоидлари, шилимшиқларнинг плазмодийлари ва ҳоказолар бунга мисол бўла олади.

Яшил ўсимлик ҳужайрасида хлоропласт цитоплазма иштирокида ҳаракат

қилади. Кўпчилик ўсимликлар бириккан ҳолда яшасалар ҳам қуёш нури томон ва фазода ҳаракатда бўлади (ўсимликлар тропизми), баъзан эса тўғридан тўғри сезгирлик хусусиятига эгадирлар. Масалан, ўсимликлар қуёшга интилади, бурилади ва ўз барглари қуёш нурига перпендикуляр жойлаштиради, қоронғилик тушиши билан барглари яна бўшаши ва қуёш чиқадиган томонга қараб жойлашишга шайланади. Бази бир ўсимлик ўзидаги гажаклар (ток, горох ва полиз экинлари) ёрдамида бошқа ўсимликларга тармашиб ўсади.

### Ўсимликларнинг сезувчанлиги

Ташқи механик таъсирларга сезувчанлик айниқса, мимоза ўсимлигида, ҳашаротхўр ўсимликлардан эса мухоловка (*Dionaea*), росянка (*Drosera*), непентес (*Nepenthes*), пузирчатка (*Utrikulata*) ларда яққол кўзга ташланади. Мимоза ўсимлигининг яшнаб турган баргига тегинишингиз биланок баргчалар ёйилади ва бутун ўсимлик сўлиган кўринишга эга бўлади. Бироз вақт ўтгандан кейин ўсимлик яна қаддини тиклайди. Ўта сезувчанлик хусусияти ҳашаротхўр ўсимликларда янада яхши ривожланган. Россиянинг Европа қисмидаги ботқоқликларда ўсадиган росянка ўсимлиги кичик бўлиб, баландлиги 10-15 сантиметрга етади, ҳолос. Унинг илдиз бўғизидagi барглари тўдасида майда суюқлик чиқарувчи туклари жойлашган. Ҳашаротлар баргга қўниши билан туклар уларни ўраб олади. Туклар чиқарган суюқлик таркибидаги пепсин ферменти ёрдамида «асир» нобуд бўлади. Ундаги моддалар парчаланиб ҳазм бўлиб кетади. Кейин туклар яна қайта очилиб навбатдаги ўлжани овлашга тайёргарлик кўради.

Калькутталик ҳинд олими Боз бир неча йил ўсимлик ва ҳайвонлар устида тажриба ўтказиб ўсимликлар одамларнинг энг сезувчи органлари - тил ва кўзига қараганда ҳам ўта сезувчан эканлигини аниқлай олди. Лекин бу сезувчанлик ҳамма вақт ҳам ҳайвонлардагидек кўзга ташланмайди. Ўсимликларда сезувчанлик цитоплазма орқали бир хужайрадан иккинчи хужайрага зудлик билан ўтиб туради. Мимозада бу тезлик секундига 20 мм ташкил қилади.

Ўсимликларда ҳаракатдан ташқари ҳайвонлар артериясидаги пульсга ўхшаш автоматик пульс мавжудлигини ҳам Боз аниқлади. У *desmodium girans* ўсимлигидаги ҳатти-ҳаракатни текшириб шундай хулосага келди: ўсимликнинг мураккаб баргидаги баргчалар доимо ҳаракатда экан, ана шу ҳаракат махсус асбоблар орқали ёзиб олинганда у беморнинг юрак урушига ўхшашлиги маълум бўлди. Яшил ўсимликлардаги хлоропластлар тузилишига кўра ҳайвонлар қонидаги эритроцитларга ўхшаш бўлар экан. Кимёвий таркиби жиҳатидан хлорофилл гемоглобинга жуда яқин туради.

Кейинги вақтларда шу нарса аниқландики, азот тўпловчи бактериялар билан симбиоз ҳаёт кечирувчи бази ўсимликларнинг туганакларида шу бактериялар таъсирида гемоглобин синтези пайдо бўлади. Шунингдек, ўсимликларда захира модда сифатида тўпланадиган крахмал, ҳайвонлардаги гликоген моддасига жуда яқин туради. Масалан, тубан ўсимликлардан бактерия ва замбуруғ хужайраларида захира модда сифатида крахмал эмас, балки гликоген тўпланади.

Одатда ўсимликлар ҳужайраси қаттиқ ҳужайра пўсти билан ўралган бўлади. Лекин, ўсимликлар орасида шундай ҳужайралар, баъзан бутун организмлар борки, уларда ҳужайра пўсти йўқ. Бундай ҳужайра ва организмларга сувўтларнинг зооспоралари, шилимшиқлар ва ўсимликларнинг жинсий ҳужайралари (гаметалар) киради.

Замбуруғларнинг ҳужайра пўсти таркибида ҳайвонлар ҳужайрасида учрайдиган хитин моддасига ўхшаш моддалар бўлса, бази бир ҳайвонлар ҳужайрасида (асцидий) клетчатка (ўсимликлар ҳужайрасида бўладиган) учрайди.

Ўсимликлар ҳам, ҳайвонлар ҳам метоболизм (модда алмашилиш) натижасида углеводлар, оқсиллар ва ёғлардан ажралиб чиққан энергиядан фойдаланадилар. Ана шу модда алмашилиш жараёнини ўсимлик ва ҳайвонларда ферментлар, гормонлар ва витаминлар тартибга солиб туради.

Жинсий ҳужайраларнинг ҳосил бўлиши, уларнинг ҳатти-ҳаракати ҳайвонлар ва ўсимликларда деярли бир хил, чунки уларнинг ҳар иккиси ҳам ҳужайралардан тузилган. Улар ҳужайраларининг физикавий ва кимёвий тузилишлари ҳам ўхшашдир.

### **Ботаника ва агрономия**

Бу иккала фан бир умумий объектни ўрганади ва уларнинг иш усуллари ҳамда ривожланиш тарихи ўзаро чамбарчас боғлиқдир.

Ботаника табиатда учрайдиган жамики ўсимликларнинг турли - туманлигини, тузилиши ва ривожланиш қонуниятларини; агрономия эса - маданий ўсимликларни етиштиришни ўрганади. Ботаника асосида агрономия фани вужудга келди. Ҳар икки фаннинг мақсади битта, у ҳам бўлса ўсимликлардан фойдаланилган ҳолда инсонларнинг уларга бўлган эҳтиёжини тулароқ қондиришдир.

Яйлов ва пичанзорларнинг ўсимликларини ўрганишда, агрономелиоратив ишларини ташкил қилишда агроном ботаник сифатида, ботаник эса агроном сифатида иш юритади. Шунинг учун ҳам агроном ва ботаник ўртасида кескин чегара бўлиши мумкин эмас.

Ботаниклар ер юзидаги ҳамма ўсимликларни (500 000), агроном эса шундан фақат 1500 тур ўсимликни ва шу худудида ўсадиган ўсимлик навларини ўрганади. Бу умумий курукликда ўсадиган ўсимликларнинг 10%ини ташкил қилади, холос.

Агроном олдида турган асосий вазифа жамиятнинг ўсимлик маҳсулотларига ва озиқ-овқатга бўлган талабини қондиришдан иборат

## I БОБ. ХУЖАЙРА

### Хужайранинг кашф этилиши.

Хужайра ҳақидаги таълимотнинг ривожланиши микроскопнинг кашф этилиши билан бевосита боғлиқдир («Микроскоп» сўзи грекчадан олинган бўлиб, «микро» кичик, «скопео» кўраман деган маънони англатади). 1609 йилда Галилей томонидан яратилган биринчи микроскоп қурилма линза ва қурғошин найчадан иборат эди.

Микроскопдан дастлаб инглиз олими Роберт Гук 1665 йилда биологик объектларни текшириш мақсадида фойдаланди. Гук микроскоп ёрдамида укроп, бузина, қамиш, пўкак ҳамда бошқа ўсимлик тўқималарида жуда майда туташ бўлақларни топди ва уларни *клеткалар* деб атади («Клетка» грекча «Кетос» сўзидан олинган бўлиб, бўшлиқ демакдир).

Кейинчалик инглиз олими Н. Грю ва италиялик олим Мальпиги (1671) ўз кузатишлар натижасида турли ўсимликларда целлюлозали пўстлар билан ажратилган бўшлиқлар (халтачалар ёки пуфаклар) борлигини аниқладилар. Левенгук 1680 йилда босилиб чиққан «Табиат сирлари» деган асарида Гук ва Н.Грюларнинг «берк» хужайраларидан фарқ қилувчи эркин хужайралар ҳам борлигини тасвирлаб беради. Бу китоб бир хужайрали сув ўтлари, ўсимликлардаги хлоропластлар, сперматозоидлар ҳамда қизил қон таначалари тўғрисида тасаввур беради. Шундай қилиб хужайралар ҳақида тушунча юз йилдан ортиқ сақланиб келди. Фақат 1812 йилда немис олими Мольденховер ўсимлик тўқимасидан алоҳида хужайраларни ажратиб олишга муваффақ бўлиб, ҳар бир хужайра ўз қобиғига эга эканлигини исботлади.

XIX асрнинг биринчи ўн йилликларида олиб борилган микроскопик текширишлар натижасида хужайра табиати ҳақидаги маълумотлар анча кенгайди ва энг муҳими, хужайра тирик материянинг асосий элементи эканлиги маълум бўлди.

Чех олими Я.Пуркинъе 1830 йилда хужайра ичида суюқлик борлигини аниқлаб, уни протоплазма деб атади. 1931 йилда Р. Браун ядро хужайранинг муҳим ва доимий компоненти эканлигини аниқлади. Шундай қилиб хужайра ҳақидаги дастлабки маълумотлар кенгайди. Хужайра - ядроси бўлган ва хужайра қобиғи билан ўралган цитоплазма массасидан иборат деб таърифланади. Ядро протоплазмасини ташкил қилувчи кариоплазмадан фарқ қилиш учун, ядрони ўраб турувчи протоплазмани *цитоплазма* деб аташ бошланди. Бу кашфиётлар тирик табиатнинг хужайра тузилиши тўғрисидаги назарияни яратишга асос солди.

Ҳозирги замон хужайра тузилиши назарияси: ҳамма тирик мавжудотлар - ўсимликлар, ҳайвонлар ва оддий организмлар хужайралардан ва уларнинг ҳосилаларидан ташкил топган, деган таълимотни олға суради. Бу назария XIX аср бошларида Мирбель (1802), Океан (1805), Ламарк (1809), Дютроше (1824), Шлейден (1838) каби олимларнинг олиб борган кўплаб изла-нишлари ва тадқиқотлари натижасидир. Бу назарияни тугал шакллантиришда, айниқса, немис олимлари: ботаник Шлейден ва зоолог Шваннларнинг қилган ишлари катта аҳамиятга эга.



Хужайра тузилиши назариясининг яратилишида рус олими П. Р. Горянинининг хизматлари катта бўлди. Унинг айниқса, «Ботаниканинг бошланғич асослари» (1827) номли дарслиги диққатга сазовордир. Мазкур дарсликда олим ўсимликларнинг хужайра тузилиши ҳақида илмий маълумотлар беради. Шунингдек, 1834 йилда, бутун тирик мавжудотлар, организмлар хужайралардан тузилган ва улардан пайдо бўлади, ўлик материядан эса ўзининг хужайра тузилиши билан фарқ қилади, деган фикрни олға сурди.

Цитологиянинг ривожланишида яна бир давр Вирховнинг тадқиқотлари билан боғлиқ. Вирхов хужайрадаги асосий роль унинг қобиғига эмас, балки таркибига тегишли эканлигини узил-кесил исботлади.

Хужайра тузилиши назариясининг яратилиши биологик тадқиқотларнинг ҳамма соҳаларига ижобий таъсир кўрсатди. Ҳар бир янги хужайра бошқа хужайранинг бўлиниши натижасида пайдо бўлади, деган фикр буни яққол исботлаб турибди.

XIX асрнинг охирида цитология фанини бойитадиган қатор кашфиётлар қилинди. Масалан, 1874 йилда Чистяков ва Э. Страбургер (1875) томонидан митоз бўлиниш кашф этилди. 1890 йилда Вальдейер митознинг асосий хусусиятлари, яъни ядрога ипчалар ёки хромосомаларнинг ҳосил бўлиши ва уларнинг янгитдан пайдо бўлиши, хужайра ядролари ўртасида тенг тақсимланиш ҳодисасини тушунтириб берди. Шунингдек, 1875 йилда Гердвиг кашф этган уруғланиш ҳодисаси ва Альтман, Бендалар томонидан хужайрада топилган митохондрийлар ҳам муҳим аҳамиятга эгадир. Кейинчалик В. И. Беляев 1898 йилда биринчи бўлиб редукцион бўлинишни тасвирлаб берди ва кузатиш натижаларини матбуотда эълон қилди. Шу йили йирик рус олими С. Г. Навашин томонидан ёпиқ уруғли ўсимликларда қўш уруғланиш ҳодисасининг кашф этилиши биологик тадқиқотларда янги даврнинг бошланиши бўлди.

### **Хужайрани ўрганиш усуллари.**

Микроскопик объектларнинг катталигини ўлчашда узунлик бирлиги ишлатилади. Ёруғлик микроскопда ўрганилаётган микрообъектнинг катталиги эса микрон (мк) (миллиметрнинг мингдан бир қисмини ташкил этадиган катталиқ) билан ўлчанади.

Замонавий линзалар билан жиҳозланган кудратли микроскоплар текшириладиган микрообъектларни 2000 мартагача катта қилиб кўрсатади ва катталиги 0,2 мк га тенг бўлган заррачаларни кўриш имконини беради.

Ёруғлик нурлари ўзига хос хусусиятга эга бўлганлиги туфайли, ёруғлик микроскопнинг қуввати чекланган ва 0,2 мк дан кичик бўлган объектларни кўриб бўлмайди.

Электрон микроскопнинг кашф этилиши субмикроскопик қурилмаларни ўрганиш имконини берди. Электрон микроскопнинг ёруғлик микроскопидан фарқи шундаки, унда кўриш учун ёруғлик ўрнида катта тезликда ҳаракатланаётган электронлар оқими ишлатилади. Тасвирни катта қилиб кўриш ва нурлар тарамини фокусга йиғиш мақсадида бу микроскопда оптик линза ўрнига магнит майдонидан фойдаланилади. Электрон микроскоп ёрдамида микрообъектларни 20000 марта ва ундан ҳам ортиқ катталаштириб кўриш мумкин. Электрон микроскоп билан текширишларда махсус ўлчов

бирлиги ангстрем (А) ишлатилади. Бу бирлик физикада ёруғлик тўлқинлари ва бошқа хил нурланишларнинг узунликларини ифодалайди. 1 ангстрем 0,0001 мк га тенг. Аммо ҳозир биологик микрообъектларни ўлчаш бирлиги сифатида кўпинча наномер (нм) ишлатилади. 1 нм микроннинг мингдан бир қисмидир (1 нм 0,0001 мк).

Бизга маълум бўлган вирусларнинг энг каттаси тамаки мозаикасининг вируси бўлиб, унинг узунлиги 250 нм ёки 0,025 мк дир.

Зичлиги, ранги сув ва тиниқ шишадан фарқ қилмаганлиги сабабли йирик ҳужайраларнинг алоҳида қисмларини оддий микроскопда аниқ кўриб бўлмайди. Бу эса ҳужайраларни ранглаш ва белгилашни талаб қилади. Шундагина турли хил рангдаги ҳужайра қисмларини аниқ ажратиш мумкин. Аммо бу усулнинг ҳам ўзига хос камчилиги бор. Бунда белгилаш ва ранглаш жараёнида йирик ҳужайранинг тузилишига зарар етмадимикин, бирор ўзгариш рўй бермадимикин, деган шубҳа туғилади.

Бу муаммони ҳал қилишда, ишлаш принципи ҳужайранинг турли тузилишида синдирилган ёруғлик нурлари коэффициентлари ўртасидаги фарқдан фойдаланишга асосланган қарама-қарши фазали (фазово-контрастли) микроскоп катта ёрдам берди.

Ҳужайранинг турли қисмларида ёруғлик нури ҳар хил синади. Қарама-қарши фазали микроскопда ёруғлик нури ҳужайрага маълум бурчак остида йўналтирилади. Бунда ҳужайранинг бази жойлари қолган қисмларига қараганда қорароқ (тўқроқ) кўринади. Бу эса тирик ҳужайранинг оддий микроскопда кўриб бўлмайдиган кўпгина деталларини кўриш имконини беради.

Микроскопик кузатишлар техникасининг яна бир ютуқларидан бири интерференцион (нурли) микроскопнинг яратилишидир.

Оқ ёруғлик нури призмадан ўтиб турли рангларга ажралиб спектр ҳосил қилгани каби, интерференцион микроскопда ҳам ёруғлик нури кузатилаётган ҳужайранинг турли компонентларидан ўтиб турли рангларга ажралади. Натижада ҳужайра компонентларини кимёвий таҳлил қилиш имконини берувчи рангли тасвирлар ҳосил бўлади. Кимёвий таҳлил йўли билан эса нурнинг ҳужайра компонентлари ютадиган интенсивлиги асосида исталган кимёвий бирикмани аниқлаш мумкин.

### **Ўсимлик ҳужайрасининг тузилиши.**

Цитоплазма ва ядро ҳужайранинг асосий элементларидир. Ўсимлик ҳужайрасида бундан ташқари пластид, митохондрий, рибосома ва бошқа элементлар ҳам бор. Ўсимлик ҳужайраси ичида бўлган бу органоидларнинг йиғиндиси *протопласт* деб аталади. Протопласт ўзи учун ҳаёт маҳсули ҳисобланган қобиқ ичида бўлади.

Ядро цитоплазма каби тирик ўсимлик ҳужайрасининг доимий элементи дир. Фақатгина типик шаклланган ядросиз кўк-яшил сувўтлар ва бактериялар бундан мустасно. Аммо тузилиши жиҳатидан оддий кўк-яшил сувўтлар ва бактерияларнинг цитоплазмаси таркибида ядро вазифасини бажарувчи ДНК (дизоксирибонуклеин кислота) учрайди.

Ҳужайра органелларидан ташқари цитоплазмада ҳужайранинг умумий модда алмашинувида қатнашадиган турли кўшимчалар, яъни мой томчилари,

крахмал, ҳар хил кристаллар ва бошқалар мавжуд. Буларнинг шакли ва нисбати хужайраларнинг хусусиятига ҳамда уларнинг бажарадиган функцияларига боғлиқ (1-расм). Бу қўшимчалар хужайранинг бевосита тирик қисми ҳисобланмай, хужайра протопластнинг маҳсули ва захира озиклантурувчи моддалардир.

**Хужайра шакли ва катталиги.** Ўсимлик хужайралари шакли жиҳатидан асосан паренхима ва прозенхима хужайраларга бўлинади. Биринчи типдаги хужайранинг уч ўлчови (узунлиги, кенлиги ва баландлиги) тахминан бир хил. Прозенхима хужайралар эса узунасига чўзилган ва икки томони учланган бўлади. Бу фарқни фақат кўндаланг кесимлардагина кузатиш мумкин.

Ўсимлик хужайраларининг катталиги, ултрамикроскопик ўлчовлардан бир неча сантиметргача етади. Бактерияларнинг хужайралари эса энг кичик, уларнинг диаметри 0,2 мк дан 0,5 мк гача. Шунинг учун уларни оддий микроскопда зўрға кўриш мумкин.

Ёпиқ уруғли ўсимликларнинг хужайралари 7-9 мк дан 90 мк гача бўлади. Ғамловчи тўқималарнинг паренхима хужайраларининг катталиги бундан ортиқдир. Масалан, помидор, тарвуз, лимон ва шу каби ўсимликларнинг шарбатли меваларидаги хужайраларининг узунлиги 1 мм ва ундан ҳам кўпроқ бўлиши мумкин.

Пўстлоқ толаларининг прозенхима хужайралари ўзининг катта ҳажми билан ажралиб туради. Масалан, зигир ва каноп ўсимликларидаги прозенхима хужайраларининг катталиги 20 - 40 мм, чаён ўтники 80 мм, рами ўсимликларининг хужайралари эса 200 мм га тенгдир. Чигитнинг бир хужайрали тукчаларининг узунлиги 33-44 мм ни ташкил этади.

**Цитоплазма.** Ёш ўсимлик хужайрасининг асосий қисми цитоплазмадан иборат. Цитоплазма тирик ва белгиланган хужайраларда ўрганилади. Тирик цитоплазмани ўрганиш натижасида аниқланадики у ёпишқоқ консистенцияга эга бўлган рангсиз, ярим суяқ эластик модда экан.

Цитоплазманинг солиштирма оғирлиги 1,025—1,055 ўртасида бўлади, айрим вақтларда эса жуда паст (1,010) ёки анча баланд (1,060) бўлиши мумкин. У қуёш нуруни сувга нисбатан кўпроқ синдиради, шу сабабли микроскоп остида яхши кўринади.

Ўсимлик хужайрасининг цитоплазмасидан ёруғлик микроскопи ёрдамида гиалоплазма деб аталувчи бир хил таркибли, суяқ модда ва унга ёпишган майда доначали заррачалар гранулалар ажратилади. Демак, гиалоплазма - бу цитоплазманинг матриксидир.

Цитоплазмани ўрганиш бўйича олиб борилган замонавий текширишлар шуни кўрсатдики, цитоплазмада бир қанча органеллалар мавжуд экан. Гиалоплазмада электрон микроскоп остида кўриш мумкин бўлган органеллалар; эндоплазматик тўр, Гольджи аппарати, рибосома, сферосома, ва микронайчалар жойлашган.

Цитоплазманинг кимёвий таркиби жуда мураккаб. Цитоплазманинг таркибида аорганик моддалардан карбонат ангидриди, кислород, водород, азот ҳамда кальций, фосфор, калий микроэлементлардан эса темир, марганец, натрий, хлор, магний, бром, йод (сув ўтларида), мис, кобальт, цинк ва бошқаларнинг борлиги аниқланган. Цитоплазмада ўрта ҳисобда 80% сув,

12% оқсиллар, 2% нуклеин кислоталари, 5% ёғлар, 1 - 2% углевод мавжуд. Оддий оқсиллардан цитоплазмада гистон, протаъмин, албулин ва глобулинлар бор. Мураккаб оқсиллар оддий оқсил бирикмалари—липид, углевод ҳамда нуклеин кислоталар (липопротеидлар, глюкопротеидлар, нуклеопротеидлар) дан ташкил топган. Цитоплазма таркибида унинг тузилиш элементларида жойлашган кўп миқдордаги ферментлар бор. Ферментларнинг бу мураккаб системаси тирик ҳужайрада рўй берадиган жуда кўп кимёвий реакцияларни келтириб чиқаради. Бундан ташқари, цитоплазмада минерал тузлар ва бошқа бази бир моддалар (витаъминлар) ҳам бор. Цитоплазма ҳужайра пўстига ёндошиб турган ташқи қавати плазмолемма ва воқуоль атрофида жойлашган ички қавати - тонопласт; тонопласт билан плазмолемма орасида жойлашган цитоплазманинг асосий қисми - мезоплазма деб аталади.

Кўпинча цитоплазма деганда ана шу мезоплазма назарда тутилади. Қолган қаватлар эса жуда юпқа бўлиб, уларни фақатгина электрон микроскоп остида кузатиш мумкин.

**Асосий плазма (матрикс) ёки геалоплазма.** Электрон микроскоп остида кўриш мумкин бўлган барча заррачалар ва органеллалар цитоплазмадан ажратилиб қаралганда, унда қолган бир хил гомоген масса цитоплазма матрикси ёки асосий плазма дейилади. Унда кичик дондор заррачалар бўлиб, уларнинг катталиги 100 нм орасида бўлади. Асосий плазма бу ёруғлик микроскопида кўринадиган геалоплазмадир.

**Плазмолемма.** Ҳужайра пўсти билан цитоплазманинг ички қисмларини узвий боғлаб, уларнинг ўзаро муносабатини таъминлайди. Электрон микроскоп остидаги кузатишлардан маълум бўлишича плазмолемма 7,5-9,5 нм қалинликдаги юпқа мембрана эканлиги аниқланди.

Кўндаланг кесимида у силлиқ бўлиб кўринсада, уст томонидан қараганда гранулалар тузилишга эга, унинг таркиби иккита оқсил ва битта ички липид қаватидан иборат.

Плазмолемма ҳужайрада бўлиб турадиган ўтказувчанлик жараёнини, ҳужайра пўстини ҳосил қилишда иштирок этадиган моддаларнинг шимилишини тартибга солиб туради.

**Тонопласт.** Ўсимлик ҳужайрасининг марказида кўпинча катта воқуоль бўлиб, у ташқи томонидан тонопласт билан ўралган («Тонус» лотинча сўз бўлиб, тарангланган маъносини билдиради). Дастлаб тонопласт кўпинча плазмолеммага қараганда бирмунча зич ва мустаҳкамроқ тузилган бўлади. Бази ҳолатларда, масалан, элаксимон найларда, сув-шира тўпловчи идишларда тонопласт бўлмаслиги мумкин. Тонопласт мембранасимон бўлиб, қалинлиги жиҳатдан плазмолеммага ўхшайди. Тонопласт ҳам плазмолемма сингари ярим ўтказувчанлик хусусиятига эга ва ҳужайра фаолиятида муҳим роль ўйнайди.

**Эндоплазматик тўр ёки эндоплазматик ретикулум.** Электрон микроскоп ёрдамида гиалоплазмада жуда нозик каналчаларнинг мураккаб системаси борлиги аниқланди. Кейинчалик кесимларда, эндоплазматик тўр ўзаро боғланган ультромикроскопик канал, пуфак ва цистерналар системасидан иборат эканлиги аниқланди. Унинг қопламаси кўп ҳолларда оралиқ масофаси ўзгариб турувчи қўш мембрана шаклида бўлади. Бундай

қоплама базида кенгайиб ўзаро каналчалар билан боғланган пуфакчалар шаклида ҳам бўлиши мумкин.

Кузатишлар шуни кўрсатадики, эндоплазматик тўр хужайрага сингиб кетган, ўзаро боғланган, тўқималар ҳосил қилган, бўшлиқлар системасидан иборат. Тўр қопламасининг сони ва уларнинг плазмада жойлашувида ўзгарувчан бўлади.

Ядро қобиғи эндоплазматик тўрнинг бир қисми эканлиги аниқланган, чунки ядро қобиғини ташкил қилувчи қўш мембрана бўшлиғи ва ушбу тўрнинг бўшлиқлари системаси ўзаро бирлашиб узвий боғланганлиги фанга маълум.

Эндоплазматик тўр мембраналарининг плазмага қараган томонлари диаметри 20 нм га яқин бўлган осмиофил заррачалар жойлашган бўлиб, улар рибосомалар дейилади. Юзасида рибосомалари бўлмаган мембраналар эса силлиқ мембраналар деб аталади. Эндоплазматик тўр системасининг ковак бўшлиқлари электрон микроскоп остида жуда содда кўринади. Бу бўшлиқлар Фрей-Фисснинг ва Мюлеталерлар (1968) томонидан энхилема деб аталган ўзига хос зардоблар билан тўлдирилган.

Эндоплазматик тўрнинг хужайра органоиди сифатида бажарадиган вазифалари ҳар хилдир. Эндоплазматик тўр бўшлиқларининг хужайрада жойлашуви ва шакли шуни кўрсатадики, бу система хужайра ичида моддаларнинг ҳаракати ва тақсимоотида ҳамда хужайрада содир бўладиган модда алмашилиш жараёнида муҳим роль ўйнайди. Моддаларнинг сарфланиши интенсификланган жойларда, масалан, хужайра қобиғи синтез қилинадиган қисмларда эндоплазматик тўр капилярлари истеъмол зоналарига параллел равишда ўтади.

Маълумки, плазмадесма орқали бу тўрнинг бази тортмалари, элаксимон пластинкаларнинг тешикчаларидан эса бу най тортмаларнинг бутун бошли дасталари ўтади. Элаксимон найчаларнинг плазмаси, ассимилятор тоқлари ҳаракати йўналишига мосланган эндоплазматик тўр каналчалари билан зич тўлдирилган. Булар эндоплазматик тўрнинг, ассимиляция маҳсулотларининг ўсимлик бўйлаб ҳаракатида қатнашади, деган фикрни тасдиқлайди.

Эндоплазматик тўр системаси фақат моддаларнинг ҳаракатида қатнашиб қолмай, биринчи навбатда ассимиляторлар синтезида ҳам иштирок этади. Бу тўр функцияларидан яна бири оксиллар ва ферментлар синтезидир. Жигарнинг эндоплазматик тўр ковакларидан гликоген ҳосил бўлади. Ошқозон ости беши хужайраларининг эндоплазматик тўрларида эса зимоген гранулалар йиғилади.

Силлиқ эндоплазматик тўрлар липидлар ва углеводларни синтез қилишда иштирок этиб кейинчалик уларни турли органоидларга тарқатиб беради. Бу тўрлар хужайранинг асосий органоидларини бирлаштириб туради.

Ҳашаротхўр ўсимлик *Pinctula* баргларида тукчасимон безларида эндоплазматик тўр мембраналари билан ўралган, пластидларга ўхшаган жисмлар топилган, ҳамма хужайра органоидлар ичида эндоплазматик тўр кўпроқ ўзгарувчан бўлади.

Эндоплазматик тўр ҳамда ядро қобиғи ўртасида маълум ва бевосита боғланиш мавжуд бўлиб, ҳар иккала системанинг коваклари туташдир. Электрон микрофотографияда эндоплазматик тўр тортмаларининг ядро

қобиғига ўтганлигини ва бу қобикдан плазмага туташганлигини, турли шаклдаги ўсмаларнинг тармоқланиб кетганлигини кўриш мумкин. Демак, эндоплазматик тўр ва ядро қобиғи амалда битта хужайра органоидини ҳосил қилади.

**Гольджи аппарати.** Хужайра цитоплазмасида яна бир муҳим органелла - Гольджи аппарати мавжуд. Буни биринчи марта 1898 йилда италиялик цитолог олим Гольджи қайд қилган ва диктиосома номи билан юритган.

Эукариотипли хужайраларнинг ҳаммасида Гольджи аппарати учрайди. Бу аппарат хужайрадан суюқликни чиқаришга махсус мослашгандир. Гольджи аппарати таркибида оксиллар, липидлар, полисахаридлар, ферментлардан фосфатаза, пероксидаза ва турли хил гидролазалар учрайди.

Ўсимлик хужайраларида учрайдиган Гольджи аппарати кўпинча ясси ёўлача шаклида бўлиб, улар ўз навбатида устунчага бирлашади. Устунчанинг диаметри 1 кр, қалинлиги эса 20-25 нм, диктиосомода бир-бирига паралел ҳолда жойлашади. Бўлинувчи ва ўсувчи хужайраларда диктиосомлар миқдори, нисбатан тинч ҳолатда турган хужайраларга қараганда кўп бўлади. Хужайрадаги сув балансини тартибга солишда, хужайрадаги чиқинди ва захарли моддаларни тўплашда ҳамда хужайра вакуоласи ҳосил қилишда ҳам гольджи аппаратининг хизмати каттадир. Гольджи аппарати шунингдек углеводлар синтезида лизосомалар ва хужайра мембраналарини ҳосил қилишда қатнашади.

**Рибосомалар.** Хужайрадаги рибосомаларни 1955-йилда Г. Паладе аниқлади. Бу субмикроскопик тузилишга эга бўлган органеллаларнинг диаметри 20 нм гача боради. Буларда мембраналар бўлмади ва таркибида 50% оксиллар ва шунча миқдорда рибосом РНК (Рибонуклеин кислота) мавжуд.

Цитоплазмада эркин ҳолда жойлашган рибосомалар билан бир қаторда эндоплазматик ретикулум ҳамда ядро ташқи мембраналарида ўрнашган рибосомалар учрайди. Гиалоплазмада жойлашган эркин рибосомалар яқка ҳолда (микросомалар) ёки 4-10 та бўлиб бирлашган махсус занжирчалар ҳосил қилади. Бу рибосомалар тўпламларини полисомлар ёки полирибосомлар дейилади. Митохондрий ва пластидларда учрайдиган кичик рибосомалар ҳам бўлади.

Аминокислоталардан оксилларнинг ҳосил бўлиши ёки синтези рибосомаларнинг энг асосий вазифасидир. Бу соҳада оксилларнинг синтезида актив қатнашадиган рибосомалар эндоплазматик тўрларда ўрнашган. Рибосомаларнинг келиб чиқиши борасида ҳали тўла маълумот йўқ. Аммо РНК нинг ядрочада ҳосил бўлиши тўғрисидаги фикрни кўпчилик тасдиқлайди.

Ядрода ҳам топилган рибосомалар ядро оксилининг синтезида қатнашади. (Мирский ва Осова, 1903). Ўсимлик, ҳайвон ва микроорганизмларнинг рибосомалари қарийб бир хил кимёвий таркибга эга. Уларда деярли бир хил миқдорда оксил ва РНК бор. Бундан ташқари, улар таркибида ферментлар, минерал тузлардан магний (кўпроқ) ва кальций (камроқ) мавжуд.

**Сферосомлар.** Сферасомалар 1880 йилда Ганштейн ўсимлик хужайраси цитоплазмасида бўладиган зич моддалардан иборат, ёруғликни кучли равишда сингдирадиган майда жисмлар борлигини аниқлаб, уларни

*микросомалар* деб атади.

Микросомаларнинг диаметри 0,5—0,1 мк га тенг. Кўп йиллар давомида ботаник цитологлар ҳужайрада оқимли ҳаракатини ўрганиш учун қулай объект сифатида микросомадан фойдаланиб келишди. Аммо, 1943 йилда Клод, бу атама ботаник цитологияда ишлатилишидан беҳабар ҳолда ўзи жигар гомогенатларда топган, диаметри 0,1 мк га келадиган осмиофиль жисмларини микросомалар деб атади.

«Микросома» атамаси биохимия соҳасида жуда тез тарқалди. Бу эса мазкур атаманинг дастлабки ганштейнча мазмунидан кечиш ва Ганштейн жисмларига бошқа бирон ном топиш заруриятини туғдирди. Шундай қилиб «микросома» атамаси «Сферосома» билан алмаштирилди (Пернер, 1953).

Сферосома ёғларни бўяшда ишлатиладиган қора судан, судан III, родамин В билан бўялади. Пернер (1958) шундай хулосага келади: сферосомалар ёғ томчилари сингари эластик ҳосилалар бўлмай, балки таркибида цитохромоксидаз сақловчи ферментатив активлик хусусиятга эга бўлган органоидлардир.

Осмий кислотаси ёки перменганат билан белгиланган сферосомаларда жуда майда доначалар борлиги аниқланди. Бу ҳолда ёғ томчиси оптик бўш кўринади. Сферосоманинг доначали тузилиши, унда оксил стромалари борлигини кўрсатади. Сферосомалар эндоплазматик тўр тортмаларидан ажралиб чиқади. Бир қават мембрана билан қопланган сферосомалар ёғ синтезида иштирок этади.

**Митохондрийлар.** Митохондрийлар (грекча, «митос»- ип, «хондрион»- гранула) ипсимон ёки гранулали органоидлар бўлиб, ҳайвон ва ўсимликларнинг турли ҳужайраларининг цитоплазмасида мавжуддир.

Биринчи марта митохондрийлар ўсимликларда («хондриосома» номи билан) 1904 йилда Мевес томонидан кўзадошлар чангдони - тапетум ҳужайрасида топилган. Ҳозирги вақтда митохондрийлар ўсимликларнинг барча систематик гуруҳларида учрайди. Фақат энг тубан организмлар - бактериялар, кўк-яшил сувўтларигина бундан мустаснодир (2-расм).

Митохондрийларнинг морфологик белгилари турли ўсимлик организмларида ўхшаш бўлиб, улар гранула, таёқча, доначалар ва узун ёки қисқа ипчалар шаклида ҳаракат қилишади.

Митохондрийларнинг шакли ва катталиги жуда хилма-хил. Аксари ҳужайраларда тизим қалинлиги нисбатан доимий {0,5 мк га яқин) бўлиб, узунлиги максимум 7 мк гача етади. Аммо ҳужайранинг функционал ҳолатига қараб, унда жуда юпқа (0,2 мк) ёки жуда қалин (2 мк) таёқча шаклидаги митохондрийларни учратиш мумкин.

Ҳужайранинг хили ва унинг бажарадиган функциясига кўра митохондрийларнинг сони 50 тадан 5000 тагача етади.

Ҳозирги вақтда тирик ҳужайрада митохондрийларни ўрганишда кўпинча фазали контраст микроскоп қўлланилади.

Митохондрийлар мураккаб ултратузилишга эга бўлиб, уни фақат электрон микроскопда кўриш мумкин. Электрон микрофотографияда митохондрийларнинг уч компонентдан: 1) ташқи мембрана; 2) митохондрия ичига тўлиқ бўлмаган тўсиқ шаклида кирувчи митохондрия кристаллар

бурамаларни ташкил қиладиган ички мембраналар (мембраналар орасида тешиксимон бўшлиқ бор); 3) турли катталиқдаги кристаллар орасидаги бўшлиқни тўлдирадиган қалин гомоген модда матриксдан тузилганлиги аниқланди. Мазкур гранулаларнинг кимёвий таркиби ноаниқдир.

Кимёвий таҳлил митохондрийлар таркибида оқсиллар, липидлар, нафас олишда иштирок этадиган ферментлар (цитохромлар), фосфолипидлар, РНК борлигини кўрсатди. Бунда оқсил 50-70%, фосфолипидлар 25-30%, РНК эса 0,5% ни ташкил қилади.

Митохондрийларда қатор А, В, К, Е каби витаминлар мавжуд. Митохондрийларда ферментлар ташқи мембранада, кристаллар ва матриксда, шунингдек крист ораллиқларида тўпланган.

Илмий изланишлардан маълумки, митохондрийларнинг активлик даражаси уларнинг юза катталигига, ҳужайрадаги сони эса модда алмашинувининг интенсивлигига бевосита боғлиқ экан. Митохондрийларнинг активлиги, айниқса, ҳужайранинг ўсиш даврида ошади. Бу пайтда бўлиниш ҳамда янгидан пайдо бўлиш туфайли митохондрийлар сони ортади ва улар ҳужайранинг актив зоналарида тўпланади.

Ҳозирги вақтда митохондрийлар углеводларни, қатор аминокислоталарни, ёғ ва уч карбонат циклидаги кислоталарни парчалаши ҳамда нафас олиш жараёнини бошқариши узил-кесил аниқланган.

Фосфорланиш натижасида синтез жараёнида ва ҳужайра иши активлигида ишлатиладиган энергиянинг бош манбаи бўлмиш АТФ (аденозинтрифосфат) ишлаб чиқарилади. Бу митохондрийнинг асосий функциясидир. Шунингдек, уларда фосфолипидлар ва оқсил синтези боради. Митохондрийлар ҳужайрада узлуксиз синтез қилинади. Митохондрийлар янги ҳосилалардан ҳамда олдинги митохондрийларнинг бўлиниши туфайли ҳосил бўлади деб тахмин қилинади. Бундан ташқари митохондрийлар эндоплазматик тўр цистерналаридан пайдо бўладиган цитоплазматик пуфакчалардан ҳосил бўлади, деган маълумотлар ҳам бор. Улар куртакланиш йўли билан бўлиниб туради.

**Пластидлар.** Пластидлар яшил ўсимлик ҳужайрасининг доимий ҳужайра органелласи ҳисобланади. Замбуруғлар, бактериялар, шилимшиқлар ҳамда кўк-яшил сувўтларида пластидлар бўлмайди. Пластидларни Левенгук кашф этган. У 1676 йилда спирогира сувўтлари ҳужайраларида пластидлар борлигини аниқлади.

Аммо пластидлар табиатини чуқур ўрганиш борасида олиб борилган тадқиқотларга Шимпер (1885) асос солди. У пластидларни уч тип (лейкопластлар, хлоропластлар ва хромопластлар) га ажратди ва уларни аниқ таърифлаб берди.

Турли ўсимликларда пластидлар сонининг ўзгариб туриши кузатилади. Бази бир тубан, бир ҳужайрали организмларда битта пластид бўлади. Ёпиқ уруғли ўсимликларнинг барглари ҳужайраларида пластидлар сони 20 дан 100 гача ўзгариб туради. Юксак ўсимликларда пластидлар бир хил диск шаклида бўлса, сув ўтлари пластидлари (хроматофорлар) таёқчасимон, лентасимон, спиралсимон ва косача шаклларида бўлади.

Ёпиқ уруғли ўсимликларда пластидларнинг катталиги 3 дан 10 мкгача



етади. Аксари кичик пластидлар лейкопластлар ҳисобланади. Рангли пластидлар таркибида пигментлар бўлади. Хлоропластлар таркибида хлорофилл ва каротин, хромопластларда эса ксантофилл ва каротин пигментлари бўлади.

Пластидлар таркибида протеин ва липид бўлган стромалар ҳамда пигмент ва минерал элементлардан ташкил топган. Пластидлар кўш мембранали оксил липоидли қобикқа эгадир. Пластидлар таркибида кўп миқдорда аста-секинлик билан модда алмашинувига қатнашадиган турли ферментлар бор. Пластидлар ўсимлик ҳужайрасида захира моддаларнинг ҳосил бўлиши ва алмашинувида асосий роль ўйнайди.

Пластидлар рангсиз пропластидлардан ҳосил бўлади. Ташқи кўриниши жиҳатидан пропластидлар митохондрийларга ўхшаш бўлсада, аммо улардан ўзининг катталиги ва шаклининг узунчоқлиги билан фарқ қилади. Митохондрийларнинг пропластидлардан яна бир асосий фарқи шундан иборатки, улар яшаш жараёнида яшил янус «Б» билан бўялиш хусусиятига эга, пропластидлар эса бундай модда билан бўялмайди. Пропластидлар икки қават цитоплазматик мембрана билан ўралган бўлиб, ички қават мембранаси кучсиз ривожланган. Пропластидлардан қолган уч хил пластидлар ҳосил бўлади. Пластидларнинг ҳужайрадаги тўплами *пластидома* дейилади. Уч хил пластидлар фарқланади.

Лейкопластлар. Лейкопластлар кўпчилик ўсимликларнинг аксари ҳужайраларида, эмбрионал тўқима ҳужайраларида, споралар цитоплазмасида ва ургочи гаметаларида, уруғларда, туганак ва илдиз, пиёзбошларда ҳамда бир паллали ўсимликларнинг эпидермисида учрайди. Лейкопластларнинг шакллари кўпинча шарсимон бўлади (3-расм). Лейкопластларни биринчи бўлиб 1854 йилда Крюгер топган. Буларнинг асосий вазифаси крахмал, оксил ҳамда ёғлар каби захира моддаларни синтез қилишда иштирок этишдир. Кўпинча ўсимликларда крахмал ҳосил қилувчи лейкопластлар, яъни *аминопластлар*ни учратамиз. Буларда баргдан оқиб келадиган қанд моддасидан иккиламчи крахмал дончалари ҳосил бўлади. Оксилларни ҳосил қилувчи лейкопластларни *протеинопластлар*, липидлар ҳосил қилувчиларни эса *алейрапластлар* дейилади.

Хлоропластлар. Хлоропластлар ўсимлик органларининг ер юзасидаги қисмлари: асосан барглар, қисман поя, гул, мева ва уруғларида учрайди. Хлоропластларда фотосинтез жараёнини бошқарадиган модда оксил, ёғ кислоталари ва фосфолипидларни синтез қиладиган ферментлар бор.

Яшил пластидлар даставвал 1791 йилда Компаратти томонидан кашф этилган. Юксак ўсимликларда хлоропластларнинг шакли кўпинча юмалоқ, овалсимон, икки томони бўртган линзага ўхшаш бўлади. Ҳар бир ҳужайрада ўрта ҳисобда 1 тадан 30 гача хлоропластлар мавжуд.

Хлоропластларнинг узунлиги 3-7 мкм, қалинлиги эса 1 - 3 мкм ни ташкил қилади. Хлоропластларнинг таркибида 75% гача сув ва куруқ модда ҳисобида 50% гача оксиллар, 33% липидлар, 5—10% хлорофиллар, 1—2% каротиноидлар ва кам миқдорда РНК ва ДНК моддалари учрайди. Масалан, хлорофил пигментини иккита компонентга, яъни хлорофилл «а»  $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$  ва хлорофил «в»  $C_{55}H_{70}O_6 N_4 Mg$  га ажратади. Бундан ташқари «с», «в» хлорофиллари ҳам мавжуд. Хлорофилл кимёвий таркиби жиҳатидан

қондаги қизил ранг берувчи геминга ўхшайди. Бу ўхшашликни рус олими М. Ненцкий аниқлаган ва хлорофилл ҳамда геминдан бир хил тузилишга, таркибга эга бўлган гемопиррол ажратиб олган.

Хлоропластлар таркибига хлорофилдан ташқари қўнғир ранг берувчи каротин  $C_{40}H_{56}$  ва сариқ ранг берувчи ксантофилл  $C_{40}H_{56}O_2$  пигментлари ҳам киради. Хлоропластлар икки қават мембрана билан ўралган бўлиб, бу мембраналар танлаб ўтказувчанлик хусусиятга эга ҳамда цитоплазма билан хлоропластлар ўртасида бўлиб турадиган модда алмашиш жараёнини тартибга солиб туради. Ички ва ташқи мембрана ўртасидаги оралик перипластид бўшлиқ деб аталиб, унинг кенглиги 10-30 нм ташкил этади (4-расм).

Хлоропластларни электрон микроскоп ёрдамида ўрганиш уларнинг жуда майда заррачалардан, яъни гранулардан ташкил топганлигини кўрсатди. Хлоропласт гранларининг ҳажми турлича ва тангачали устунчалар шаклида гуруҳланган бўлади. Уларнинг хлоропластлардаги сони 20 дан 200 гача етиши мумкин.

Хлоропластларга ултратовуш таъсир эттирилганда гранлар парчаланиб калинлиги 0,3 мкм га тенг бўлган дисклар, яъни ламеллалар ҳосил бўлади. Бу дисклар жуфт-жуфт жойлашган бўлиб, улар ўртасида ёруғлик қаватлар кўришиб туради. Қўшни гранларнинг жуфт дисклари ўзаро, таянч мембраналари строма ламеллари деб номланган мембраналар ёрдамида боғлангандир. Булар эса ўз

навбатида хлоропласт стромалари ва гран тизимлари ўртасидаги боғланишни белгилайди.

Ўсимлик ҳужайраларидаги хлоропластларнинг функцияси фотосинтезни амалга оширишдир. Хлоропластларнинг мустақил ҳаракати уларнинг «ўрмалаб ўтиш» қобилияти билан белгиланади. Улар икки хил оқимли ва айланма тарзда ҳаракатланади.

Ёрқин қуёш нури хлоропластларни нурга қарши ўзининг тор томонини ўгиришига ва ҳужайранинг ён деворлари томон ўрмалашга мажбур қилади. Тарқоқ нур эса уларни ҳужайранинг ташқи деворига келтиради.

Хлоропластларнинг таркибий қисмига кирувчи хлорофилл мураккаб эфирдир.

Хлоропластлар ёрдамида яшил ўсимликларда аорганик моддалардан органик моддалар ҳосил бўлади. Бу жараён қуёш нури энергиясининг хлорофилл томонидан ютилиши натижасида рўй беради. Бу мураккаб жараён фотосинтез ёки ассимиляция номи билан юритилади.



Хромопластлар. Хромопластлар дастлаб 1837 йилда И. Берцелиус, кейинчалик 1885 йилда А. Шимпер томонидан аниқланган. Хромопластлар асосан қизил ва жигаррангда бўлади. Бу хил пластидларда фотосинтез жараёни бўлмайди. Хуллас, ҳозиргача хромопластларнинг аниқ хизмати белгиланганича йўқ. Хлоропластлар иштирокида фотосинтез жараёни бўлаётганда хромопластлар фақат ёруғлик ўтказувчи вазифасини ўтайди, холос. Гултожибарглардаги хромопластлар чанглатувчи ҳашаротларни жалб қилади, ҳар хил рангда бўялган мева қатидаги хромопластлар эса қушлар ва

хайвонлар томонидан ейилиб, улар орқали атрофга тарқалдилар. Хромопластлар витаминлар ва ўсимлик пигментларининг синтезида катнашади деган тушунчалар ҳам мавжуд. Хромопластлар пропластидлардан онтогенез натижасида ҳосил бўлади.

Хромопластларда каротиноидлар гуруҳига мансуб бўлган турли пигментлар (сарик, тўқсарик, қизил, жигарранг) бор. Хромопластлар асосан доира шаклида бўлиб, баъзан кўп қиррали, учбурчакли, нинасимон ва бошқа шакллари учраб туради. Бу шакллар пластидлар стромасида эркин жойлашган ва яхши шаклланган каротин кристалларнинг борлигидан ҳосил бўлади.

Хромопластлар ўсимлик гуллари, мевалари, вегетатив органларида кўпроқ учрайди. Хромопласт тузилишини ўрганиш борасидаги тадқиқотлардан хромопласт қобик, матрикс ва мембраналар системасидан тузилганлиги аниқланди.

Бир ёки бир неча элементар мембраналардан тузилган қобик ички мембрана системасининг давоми ҳисобланади. Мембрана системасининг тузилишига кўра хромопластлар: ламеллалар фибриллар ва ламеллофибриллар бўлади. Матрикс эса грануляр бўлади. Каротин кристалларини қизил қалампир, помидор, рябина, наматак, мандарин меваларида, сабзида, настурция гули баргларида, сарик пиёзгул, калужницада осонликча кузатиш мумкин. Булардаги хромопластлар катталиги турличадир. Масалан, пиёзгулда 4-10 мк, сарик азалияда эса 10-12 мк бўлади.

**Ядро.** Ядро ўсимлик ва ҳайвон ҳужайрасининг муҳим қисми ҳисобланиб, у ирсий белгиларни сақлашда ва ҳужайрада оқсил синтезини бошқаришда катта роль ўйнайди. Ҳужайранинг нафас олиши ҳам ядро назоратида бўлади. Ҳужайраларнинг ҳамда бутун ўсимлик организмларининг ўсиши ёш эмбрионал тўқима ҳужайраларининг бўлиниши натижасида содир бўлади. Одатда, ҳужайра бўлинишидан олдин ядро бўлиниши рўй беради. Ҳужайранинг нисбатан тинч турган ҳолати, яъни биринчидан иккинчи бўлинишгача бўлган давр *интерфаза* дейилади.

Шаклланган ядро фақат кўк-яшил сув ўтларида ва бактерияларда бўлмайди. Аммо уларда ядро вазифасини бажарувчи нуклеопроteidлар мавжуд бўлиб, эволюция жараёни натижасида улардан хромосомалар ажралган, кейинчалик эса, ядро қобиғи ҳам пайдо бўлган.

Маълумки, ядро 1831 йилда инглиз олими Р. Браун томонидан кашф этилган. Ядронинг шакли паренхима ҳужайраларида шарсимон ва эллипссимон, прозенхима ҳужайраларида эса урчуқсимон ва линзасимон кўринишдадир.

Ядронинг катталиги кўпинча ўсимлик турига, ҳужайранинг ёшига, ҳолатига ҳамда тўқиманинг турларига боғлиқ бўлади. Ҳужайра ядросиз яшай олмайди.

Ёпиқ уруғли ўсимликлар вегетатив ҳужайраларидаги ядро диаметрининг катталиги ўртача 5-20 мкм ни ташкил этади. Тубан ўсимликларнинг ядро диаметри эса бундан ҳам кичик. Масалан, моғор замбуруғида ядронинг катталиги 1-2 мкм бўлади.

Бундан хара сувўтлари мустасно бўлиб, бу ўсимлик ризоидлари хужайрасидаги ядронинг узунлиги 2750 мкм, кенглиги эса 5-10 мкм га етади. Табиатда ядро диаметри 500-600 мкм га тенг бўладиган шилимшиқ ўсимликлар ҳам учрайди.

Ядро ва цитоплазма катталикларининг нисбатини ўрганиш, муайян ҳажмдаги ядро моддасига муайян ҳажмдаги цитоплазма тўғри келиши ҳақидаги қонуниятни очиб берди. Бу нисбатга *ядро-плазма нисбати* дейилади.

Бу тенглик хужайрадаги кимёвий моддаларнинг муайян нисбатини ҳам белгилайди. Ядро-плазма нисбати турли шароитларда (очлик, ҳароратнинг ўзгариши, авитаминоз ва ҳ. к. лар) ҳамда сунъий омиллар (ионлаштирувчи радиация) таъсирида ўзгариб туради. Ёш хужайраларда ядро нисбатан катта бўлиб, унинг хужайрага нисбати 1:4-1:5 ни ташкил этса, шаклланган кекса хужайраларда эса бу нисбат 1:20-1:200 га тенгдир.

Кўп ҳолларда ўсимлик хужайралари бир ядролidir, лекин бази ўсимликларда, айниқса, тубан ўсимликларда хужайралар икки ядроли ҳамда кўп ядроли бўлади. Ўсимлик хужайрасининг ядросининг ҳолати доимий эмас. Ядро ёш ва эмбрионал хужайраларнинг геометрик марказида жойлашган бўлади. Хужайранинг дифференцияланиши ёки қариши натижасида ядро унинг бир томонидан иккинчи томонига ўтади, лекин ҳар иккала ҳолда ҳам ядро цитоплазма минтақаси билан ўралган бўлади.

Бошқа ҳолларда ядронинг кўчиши, илдиз тукчаларида кузатилгандай, объектнинг шикастланиши ёки хужайранинг физиологик функциясига боғлиқ бўлиши мумкин. Ядро физикавий ва кимёвий хусусиятига кўра гидрофил коллоид тузилишга эга бўлиб, цитоплазмага қараганда куюқ ва ёпишқоқ бўлади. Ядронинг кимёвий таркиби хужайранинг бошқа органеллаларидан фарқ қилади. Унинг асосий қисми протеидлар деб номланувчи мураккаб оксиллардан иборат. Асосий оксиллар ядрога 22,6%, қолган оксиллар 51,3%, РНК -12,1 ва ДНК 15-30% ни ташкил этади. Шунингдек ядрога липидлар, сув ҳамда Са ва Mg - ионлари бўлади.

Ядрога қуйидаги қисмлар: ядро пўсти. хроматин (хромосомалар); битта, иккита ёки бир нечта ядроча ва нуклеоплазма (ёки ядро матрикси) мавжуддир.

Ядро пўстининг тузилиши. Электрон-микроскопик кузатишлар натижасида ҳозирги вақтда тирик хужайрада тизимдан ташкил топган ядро қобиғи борлиги аниқланган ва шу пайтга қадар ўрганилган ядроларда бу қобиқ иккита элементар мембранадан иборат эканлиги кўрсатилган. Мембраналарнинг қалинлиги 7 нм га яқиндир. Бу мембраналар бир-биридан перинуклеар деб аталган оралиқ бўшлиқ (унинг кенглиги 30- 100 нм) билан ажралиб туради. Ядро қобиғи мембраналарнинг оралиғидаги бўшлиқ, энхилема деб номланган эндоплазматик тўр мембраналари оралиғидаги бўшлиқни тўлдирган, сивороткасимон суюқлик билан тўлган. Ядро қобиғининг хусусиятларидан яна бири-унинг серкаваклигидир. Ядро қобиғида диаметри 30-100 нм келадиган тешиқлар мавжуд. Поралар сони ядро ҳамда ўсимликларнинг метаболизм активлигига боғлиқ бўлиб, ўрта ҳисобда ядро юзасининг 10-50% ини ташкил этади. Бу поралар хужайранинг асосий плазма ва нуклеоплазмаси ўртасида бевосита алоқа ўрнатилишига

сабаб бўлади.

Цито ва нуклеоплазма ўртасида бевосита алоқа бўлсада, аммо эндоплазматик тўр каналларида учрайдиган энхилема ва бир томондан перенуклеар бўшлиқ, иккинчи томондан, асосий плазма ҳамда нуклеоплазма ўрталарида бевосита алоқа мавжуд эмас. Шундай қилиб, ядро шираси (кариолимфа) ва эндоплазматик тўр цистерналарида мавжуд бўлган шира бир-бирдан мутлақо фарқ қиладиган суюқликлардир.

Поралар турғун ҳосилалар бўлмай, балки қобикнинг ўзгарувчан табиатига эга бўлган элаксимон қисмларидир. Ачитқи замбуруғи ҳужайраларининг ядролари устида олиб борилган кузатишлар асосида Мур, поралар муайян шароитлар таъсирида бекилишини аниқлаб берди.

Пораларнинг актив равишда очилиб, ёпилиш хусусияти шуни кўрсатадики, улар цитоплазмага специфик ядро массалари (информацион - РНК, морфогенетик гармонлар ва б.) ни ажратишни бошқариб туради.

Ядро пўсти ядро билан цитоплазма ўртасидаги модда алмашилиш жараёнини назорат қилади. Шунингдек, ядро пўсти перенуклеар бўшлиқда вақтинча тўпланиб турадиган липидлар ва оқсилларни синтез қилишда ҳам иштирок этади.

1960 йилда Портер ва Мачадо шуни аниқладиларки, ядро қобиғи бутунлай йўқолмайди ва фақат алоҳида бўлакларга бўлиниб, ҳужайра бўлинишининг бутун даври давомида хромосомалар эгаллаган зона атрофида қолади. Бу шароитда плазма бўйлаб тарқалган ядро қобиғи бўлакчалари (парчалари)нинг эндоплазматик тўр тортмаларидан фарқи қолмайди ва улар билан аралашиб кетади.

Телофаза охирида ядрони ўраб олган бу тўр элементларидан янги ядро қобиғи шаклланади ва бу қобик ҳам эндоплазматик тўрнинг бир қисми ҳисобланади.

Ядро консистенцияси бальзам глицерин консистенциясига яқинлашади. Ненецнинг (1929) классик тажрибалари шуни кўрсатдики, ядро ва хроматин тўри, ядро ширасига нисбатан каттароқ солиштирма оғирликка эга. Ядро зичлиги турли ўсимликларда ҳар хил бўлиб, бу уларда ядро ширасининг миқдорига боғлиқдир. Ядронинг ўзига хос хусусиятларидан бири унинг деформацияланишига мойиллигидир. Ядронинг солиштирма оғирлиги умуман олганда 1,03-1,1 ўртасида бўлади.

Ядронинг синиш кўрсаткичи цитоплазма синиш кўрсаткичига яқин туради (цитоплазма синиш кўрсаткичи традесканция ҳужайаларида 1,38-1,40 ядрога - 1,40-1,42).

Ўсимлик ва ҳайвон ҳужайралари ядроси таркибида оқсил, нуклеин кислотаси, липид, фермент ҳамда турли минерал тузлар (асосан фосфор, кальций ва магний) борлиги аниқланган. Ядро таркибига содда ва мураккаб оқсиллар киради. Содда оқсиллар асосий (гистонлар ва протаъминлар) ҳамда нордон (глобулинлар, қолдиқ оқсиллар) турларга бўлинади.

Мураккаб оқсиллар бу содда оқсилларнинг нуклеин кислотаси билан бирикмаси (нуклеопротеидлар, нуклеогистонлар)дир. Ядрога оқсилларнинг мавжудлиги ҳужайра ҳаётининг турли даврларида ўзгариб туради. Оқсил синтези интерфазада активроқ бўлиб, бу ҳол изоляцияланган ядроларни кузатишда тасдиқланган (Мирский ва бошқалар, 1964).

**Ядроча.** Ядронинг панжасимон, узунчоқ ва ҳатто лентасимон шаклларида ядрочалар сони биттадан учтагача ёки ундан ҳам ортик, аммо кўп ҳолларда битта бўлади. Фақат сув ўтларидагина бу кўрсаткич юқори, яъни уларда ядрочалар сони 100 гача бўлади. Ядроча ядронинг энг катта солиштирма оғирликка эга бўлган зич қисми ҳисобланади. Ҳозирга қадар ядрочани ядро массасидан ажратиб турувчи бирон-бир мембрана топилган эмас. Олиб борилган кузатишлар (Эстатель ва Сантелло 1955, Георгиев ва Чанцов 1960, Какнадзе 1961 ва б.) шуни курсатадики ядроча массаси нуклеонем деб номланган субмикроскопик ипдан ва аморф қисмдан иборат экан. Нуклеонемлар ядрочанинг доимий тузилиш компоненти бўлиб, бази цитологларнинг фикрича хромосомаларнинг шаклланишида иштирок этади.

Ядрочалар оксил ва РНК га бой бўлиб, бу моддалар синтез қилинадиган актив марказ ҳисобланади. Ядроча таркибидаги оксил унинг умумий оғирлигининг 80-85% ини ташкил этади, бунда фақат 5% и РНК дан иборат.

Ядроча нуклеопротеид синтезида актив иштирок этади. Бази муаллифларнинг фикрича (Касперсон 1950 ва б.) у ҳужайрада РНК синтез қилинадиган асосий жойлардан ҳисобланади.

Хромосомалар ядронинг доимий ва мажбурий компоненти ҳисобланади. Уларнинг ядро бўлиниши даврида ўзига ўхшаш хромосомаларнинг ҳосил бўлиши, яъни редупликация жараёни хромосомаларнинг янги ҳаёт фаолиятини давом эттиради ва бу билан ирсий хусусиятларнинг ўсимлик ва ҳайвон организмда авлоддан авлодга ўтишини таъминлайди.

Хромосомаларни дастлаб Флеминг ҳайвон организмнинг бўлинаётган ҳужайраларида, 1882 йилда эса немис олими Страсбургер ўсимлик ҳужайраларида топганлар. 1888 йилда немис олими Вальдер уларнинг асосий бўёвчилар таъсирида кучли равишда рангланишини ҳисобга олиб, уларни «хромосомалар» деб атади (грекча «хрома»-ранг, «сома»-бўялувчи).

Одатда хромосомалар фақат ядроларнинг бўлиниш даврида кўринади. Хромосомалар ирсият, ўзгарувчанлик, мутация жараёнида асосий роль ўйнаганлиги сабабли, улар махсус янги фанлар (цитогенетика ва молекуляр генетика)нинг ўрганиш объекти бўлиб қолишди.

Ҳужайрадаги ҳамма хромосомалар *хромосомалар тўплами* дейилади. Организмларда бу тўпламнинг гаплоид ва диплоид турлари ажратилади. Гаплоид (бирламчи) тўплам хромосомалар сони жихатидан диплоид тўпламдан икки марта кам бўлади. Бу тўплам жинсий ҳужайра ва ўсимликлар гаметофитига хос бўлиб, п ҳарфи билан белгиланади. Диплоид (кўш) тўплам иккита гаплоид тўпламдан оталик ва оналик хромосомалардан тузилган. Ҳамма ўсимлик ҳамда ҳайвонлар соматик ҳужайраларида учрайдиган бу тўплам 2п билан белгиланади.

Хромосомалар сони ўсимлик турининг доимий систематик белгиси ҳисобланади. Ўсимлик ҳужайраларида уларнинг турларига қараб хромосомалар сони 2"-100 гача ўзгариб туриши мумкии. Масалан, қоқидошлар оиласига кирувчи *Strepiss capillaris* диплоид тўпламининг 6 та хромосомаси бўлади. Айни вақтда юмшоқ буғдой *Triticum aestivum* турида 42, қаттиқ буғдойда *Triticum durum* 28, маккажўхорида *Zea mays* 20, пиёзда *Allium sero* 16 та хромосома бор. Аммо турлардаги хромосомалар сони, худди турларнинг ўзидек ўзгариб туради ва эволюция жараёнида янги хил

турларни ҳосил қилади. Турли ўсимликларнинг хромосома узунлиги ҳар хил бўлиб микроннинг бўлагидан тортиб(замбуруғларда) 20 мк гача етади.

Хромосомаларнинг шакли турлича, аммо кўпинча улар ипсимон ва таёқчасимон кўринишда бўлади (5-расм). Узунчоқ хромосомалар эгик бўлиши мумкин. Бу ҳолда улар томонлари тенг бўлмаган V шаклида учрайди. Бундай шакл хромосоманинг аввал тортилган ДНК си бўлмаган оч рангли тор қисмлари бўлади. Бу участка ичида хромосомани икки елкага бўлувчи, *центромера* деб аталган алоҳида тизим бор. Кузатишлардан маълум бўлдики, центромера ҳамма вақт хромосомаларда муайян жой эгалламайди. Центромеранинг жойлашуви хромосоманинг учта асосий шаклини вужудга келтиради:

1) акроцентрик хромосомалар. Бунда центромера хромосома таёқчаси учларининг бирида жойлашган бўлади. Бундай хромосома бир учи бироз иккиланган таёқча шаклида бўлади.

2) субметацентрик, яъни елкалари тенг бўлмаган хромосомалар

3) метацентрик центромераси хромосома марказида жойлашган, тенг томонли (елкали) хромосомалар.

Хромосомаларнинг яна бир характерли томони уларда иккиламчи тортмаларнинг мавжуд бўлишидир.

Бази хромосомаларнинг йўлдоши борлиги улар морфологик таснифининг муҳим белгиларидан биридир. Йўлдошининг диаметри хромосома диаметрига тенг ва ундан кичикроқ бўлиши мумкин. Йўлдош доим хромосомаларнинг охириги учидан жойлашади.

Йўлдош хромосома *SAt хромосома* деб юритилади. Хромосоманинг йўлдоши биринчи марта 1912 йилда С. Г. Навашин томонидан гальтания (*Galtonia Candicans*) да топилган. Митоз даврининг ядро бўлиниши пайтида хромосомаларнинг сонини, ҳажмини ва шаклини ўрганиш мумкин, чунки бу кўрсаткичлар ҳар хил ўсимликларда турлича бўлади. Хромосома тўпламларида кўрсатилган барча морфологик хусусиятлар идиограммалар ёки кариотип номи билан изоҳланади. Хромосома нуклеопротеид иплар хромонемлардан тузилган. Ёруғлик микроскопи ёрдамида олинган маълумотлар асосида ҳар бир хромосома икки ва ундан ортиқ хромонемдан тузилганлиги маълум эди. Бу дастлаб 1880 йилда Баранецкий томонидан традесканция **чангчаларининг оналик** хужайралари хромосомаларида топилган, эди. 1912 йилда Вейдовский уларни *хромонема* деб атади.

Бази ўсимликларнинг дифференцияланган хужайра ядроларида полиген (мураккаб) хромосомалар топилган. Бу гигант хромосомалар, хромонемаларнинг хромосома бўлинишисиз кўп марта редупликацияланиши (иккиланиши) натижасида ҳосил бўлган, хромонемларнинг кўп боғламларидан тузилган (1000 дан ортиқ) комплекслар шаклида бўлади.

Хромонемлар хромосомаларнинг охириги тизим бирлиги ҳисобланмайди. Кузатишлардан аниқланишича, ҳар бир хромонема ўз навбатида диаметри 30-40 дан 100-250 нм гача етадиган микрофибрилл(субмикроскопик спиралсимон хромосома ипчалари) боғламаларидан иборат. Хромонемлар ўзининг узунлиги жиҳатидан хромомер деб аталувчи ўзига хос қисмлар - хромонеманинг таркибий элементларига ажралади. Бу қисмлар зич бўлиб, ёруғлик микроскопи остида қора гранулалар шаклида кўринади. Улар ўзига

хос тартибда - жуфт-жуфт ҳолда хромосомалар бўйлаб жойлашган бўлади. Хромомерлар ўзаро катталиги, шакли, ДНК нинг бўлиши билан фарқ қилади ва хромомерларга маълум ранг беради.

Авваллари фанда ядро бўлиниши пайтида, хромосомаларнинг ажралишига қадар уларда тенг икки узунчоқ бўлақларга бўлиниши содир бўлади, деган фикр ҳукм сурарди. Ҳозирги вақтда шу нарса аниқландики, хромосома тенг иккига бўлинмас, балки ўзига ўхшаш иккинчи хромосомани пайдо қилиб, қўш тизимли бўлиб оларкан ва бу жараён интерфаза ядрогагина содир бўлар экан. Хромосома икки хроматиддан ташкил топиб, ҳар бир хроматид ўз навбатида иккита ярим хроматид (хромомер)дан тузилган бўлади. Бу хроматидлардан бири бошланғич ҳосила бўлиб олдинги ядро бўлинишидан қолган. Иккинчиси эса интерфаза бўлиниш олдиан редупликацияланган.

Илмий тадқиқотлар натижалари хромосомалар аксари ҳолларда ДНК (45 процент) ва гистон (55 процент)лардан иборат эканлигини кўрсатди. Бу комплекс кўпинча нуклеогистон номи билан юритилади.

Ҳужайранинг бутун ҳаёт жараёни генлар, яъни фақат ҳужайра ядросида бўладиган ядро ДНК назоратида туради (А. Винчестер, 1967). Маълумки цитоплазма ва ядрода рибонуклеин кислота (РНК) ҳам бор. РНК ДНКдан уч жиҳатдан фарқ қилади.

Биринчидан, РНК таркибига кирадиган шакар моддаси дезоксирибоза эмас, балки рибозадир (рибоза, яъни пентоза, молекуласи беш углерод атомидан тузилган шакар, аммо рибоза дезоксирибозадан битта ортиқча кислород атоми борлиги билан фарқ қилади.

Иккинчидан, РНКда тимин ўрнида уроцил деб аталувчи пирамидин асос бор.

Учинчидан РНК молекуласи жуда ҳам узун, бундан ташқари РНК молекуладари икки ипча ўрнига бир ипчадан тузилган бўлади. Ҳужайрадаги функциясига асосан РНК нинг қуйидаги хиллари мавжуд. Аввало ҳужайрада информатсион РНК (и-РНК) бўлиб, унинг молекулалари генлар ДНКсидан цитоплазмага информация олиб ўтишади. Тахмин қилинишича, генлар ДНКси РНК информациясини вужудга келтирувчи ўзига хос матрица вазифасини бажаради. РНК генда яширинган информациянинг аниқ нухасини рибосомаларга етказди. Алоҳида микрохирургик усул ёрдамида энг содда (амёба) организмда РНКнинг ядродан цитоплазмага қилган ҳаракатини кўришга муваффақ бўлинди. Тажриба қуйидагича олиб борилди. Амёба радиоактив фосфорли муҳитда боқилади. Фосфор аста-секин ҳужайра ичи (цитоплазма ва ядро)га сингиб боргач, тез орада бутун организм радиоактивланади

Сўнг радиоактив амёбанинг ядролари олдиндан ядроси олинган бошқа бир амебага ўтказилади. Иккинчи амёбада эса фосфор изотопи фақат ядрога сақланиб қолди. Бу фактни радиавтография тўла тасдиқлади. Аммо вақт ўтиши билан радиоактивлик ҳужайра цитоплазмасида пайдо бўлиб фосфор изотопи фақат РНКда қолди холос.

Тажриба хулосаси: РНК ҳақиқатан ҳам ядродан цитоплазмага ўтади.

Цитоплазмада оксил синтез қилиш вазифасини жуда майда заррачалар - рибосомалар бажаради. Айни шу ерда аминокислоталарнинг оксилга



айланиши содир бўлади. Шу ўринда қуйидагича савол туғилиши табиий. Қандай қилиб и-РНК оқсил тузилиши ҳақидаги маълумотни генлардан рибосомаларга олиб ўтади?

Рибосомалар таркибида кўп миқдорда рибосомали РНК (р-РНК) тутади. и-РНК информациясини генлардан ана шу р-РНК га узатади. Шундан сўнг р-РНК аминокислоталарни генетик код кўрсатган ўзига хос кетма-кетликда боғлаш лаёқатини олади ва тузилиши мазкур хужайранинг ирсий хусусиятлари билан белгиланадиган оқсил синтезини амалга оширади. Бундан ташқари, хужайрада РНК нинг учинчи хили - цитоплазмада эркин ҳолда учрайдиган транспорт РНК (т-РНК) бор. Молекуляр оғирлиги нисбатан кам. т-РНК эркин аминокислоталарни ўзаро боғлайди ва уларни рибосомаларга ўтказиши. Сўнг у ерда и-РНК белгилаган махсус «дастурга» асосан аминокислоталардан у ёки бу оқсил синтез қилинади. Шундан сўнг қуйидагича манзара намоён бўлади: рибосомалар генлардан и-РНК орқали буйрукни қабул қилгач, т-РНК кузатувида, р-РНК бир-бири билан генлардан олинган информацияга мувофиқ боғланган аминокислоталар «сузиб келишади». Натижада кейинчалик цитоплазмага ўтадиган оқсиллар пайдо бўлади. Бу оқсилларнинг кўп қисми хужайра ҳаётида муҳим роль уйнайдиган ферментлардир.

*Генларнинг тузилиши (ДНК).* 1962 йилда инглиз олимлари Ф. Ж. Уотсон ва Ф. Криклар генларнинг моҳиятини очиб халқаро Нобель мукофотиغا сазовор бўлдилар. Рентгеноструктурал таҳлил ва жуда нозик кимёвий тадқиқотлар асосида мазкур олимлар генетик материалнинг тузилиш моделини тақдим этишди. Бу кашфиёт жамоатчилиқ томонидан юқори баҳоланди. Уотсон ва Крик моделига асосан генетик материал (ДНК) ўз тузилиши жиҳатидан кўш спирал шаклида ўралган узун ип нарвонни эслатади. «Иплар» вазифасини шакар қолдиғи (дезоксирибоза) ва фосфор кислотаси, навбатлашиб ясаган занжир бажарса, нарвон поғонасини азотли асослар - пурин ва пиримидинлар бажаради. Ҳар бир «поғона» бу ўзаро боғланган икки асос бўлиб, улардан бири пурин, иккинчиси пиримидиндир.

Пуриннинг-аденин ва гуанин, пиримидиннинг ҳам цитозин ва тимин каби икки тури мавжуд. ДНК молекуласида аденин доимо тимин билан, цитозин эса гуанин билан бирикади.

Хромосомалар таркибида ДНК ва гистон оқсили борлиги аллақачон аниқланган. Аммо узоқ вақтгача генларнинг асосий қисмини оқсил ташкил этади, деган фикр мавжуд эди. Кейинчалик эса генларнинг асосий моддаси ДНК эканлиги исботланди, гистон фақат генлар активлигини назорат қилиб туради, холос.

Бу ҳолат биринчи марта бактерияларда ўтказилган тажрибаларда исбот этилган. Ўпка яллиғланишини кўзғатувчи пневмококк наслидаги бактериялардир. Шарсимон шаклга эга бўлган бактериялар жуфт-жуфт бўлиб жойлашади (диплококк). Пневмококк турларидан бири ўзида, диплококк атрофида шиллиқли капсула ҳосил қилишни таъминлайдиган ген сақлайди. Агарда тур қаттиқ озик муҳитида ўстирилса, силлиқ юзали колониялар ҳосил бўлади. Капсулалар ҳосил қилишда қатнашадиган бошқа генларда бактериялар ғадир-будир юзали колониялар пайдо қилади. Пневмококкларнинг бу тури ўпка шамоллашини келтириб чиқармайди.

Тегишли кимёвий усуллар қўллаб капсулани пневмококклардан ДНК ажратиш олиш мумкин ва бу ДНК юзаси нотекис колония пайдо қиладиган бактериялар ўстириладиган озика муҳитига қўшилса, бактериялардан силлик юзали колониялар ҳосил бўлади. ДНК нинг капсулани шаклдан ажратиш олинган бир қисми нотекис бактериялар ичига кириб боради. Натижада бу бактериялар капсулалар пайдо қилиш қобилиятига эга бўлишади. Бу генетик трансформация жараёни деб аталади. Трансформация фақат экспериментал шароитда эмас, балки табиатда ҳам содир бўлиши мумкин. Масалан, сичқон пневмококкнинг капсулани шакли билан заҳарланса ҳалок бўлади.

Организмларнинг ҳар бир тури ўзига хос генлар тўпламига эга, бундан ташқари турлар ичидаги биошакллар ҳам ўз генлари билан бир-биридан фарқ қилади. Генетиклар олиб борган ҳисобга асосан одам организмнинг ҳар бир хужайрасида тахминан 40 000 ген бўлади Табиатда учрайдиган генларнинг умумий сони шундай кўпки, одам тасаввури уни кўз олдига келтиришга қодир эмас. Генларнинг бу қадар хилма-хиллиги ДНК молекуласи узунлигининг натижасидир. Битта ген таркибига тахминан 1000—30000 поғона киради. Бу поғоналарнинг ақалли биттасининг ўзгариши ген ҳаракат механизмини ҳам ўзгаришга олиб келади.

Агар поғоналардан бирининг шакли ўзгартирилса, бу ген бошқа генлардан фарқ қиладиган бўлади.

### **Ядро ва хужайранинг бўлиниши**

Хужайранинг бўлиниши натижасида бир ва кўп хужайрали организмларнинг миқдори ошиб боради. Хужайрани бўлинишга олиб келадиган сабаблар турлича:

1. Ядро ва цитоплазма ҳажми нисбатининг бузилиши цитоплазма ҳажмининг ҳаддан ташқари ортишига олиб келади, бу эса ядро томонидан цитоплазмада бўлиб турадиган ҳаётий жараёнларни бошқаришни мутлақо қийинлаштиради.

2. Хужайра ичидаги ҳосилалар шу даражада кўпаядики, бу ҳажмни хужайра пўсти сиғдиrolмай қолади.

3. Турли хил стимуляторлар таъсири ҳам хужайраларнинг бўлинишига олиб келади. Ана шундай таъсир кўрсатувчи моддаларга марганец, калий тузлари, гармонлар ва бошқалар киради.

Хужайра бўлинишидан олдин хужайрада керакли миқдорда оксил, нуклиен кислота ҳамда энергетик модда тўпланади. Натижада ДНК. икки баравар кўпаяди. Ядро ва хужайра асосан уч хил: *амитоз*, *митоз* ва *мейоз* йўллари билан бўлинади. Бундан ташқари *эндомитоз* бўлиниш ҳам мавжуд.

*Амитоз*. Бу бўлинишни биринчи бўлиб рус олими Н. Железнов (1840) аниқлаган. Амитоз бўлинишнинг моҳияти шундаки, бунда хужайра органеллари ҳамда ядронинг тизим ўзгаришисиз хужайра қисми иккига бўлинади. Бунда оптик микроскопда хромосомаларнинг митоз бўлинишда бўладиган ўзгаришлари кузатилмайди. Баъзан ядродаги ядроча ва ядро пўсти эримасдан туриб иккига бўлинади. Ахроматин иплари ҳосил бўлмайди. Айрим вақтларда амитоз бўлинишда хужайра эмас, фақат ядро бўлинади ва натижада кўп ядроли хужайра ёки полиплоидия ҳосил бўлади.

Шундай қилиб, амитозда ядро моддаси янги ҳосил бўлган хужайралар

орасида кўпинча тенг тақсимланмайди ҳамда биологик (генетик) бир хил тенгликдаги хужайралар шаклланмайди. Шу сабабли амитоз бу потологик ҳодиса деб қаралади, бу бўлиниш кўпинча қариган ва касалликка дучор бўлган хужайраларда кузатилади.

*Митоз* ёки *кариокинез* бўлиниш. Бу ядро ва хужайра бўлинишининг асосий усули ҳисобланади. 1874 йилда П. Ф. Чистяков плаун ва қирқбўғим спораларининг ривожланишини ўрганаётган пайтда ўсимликлардаги бўлинишни кашф этган. Кейинчалик 1875 йилда Бонн университетининг профессори Страсбургер бу бўлинишни батафсил ўрганиб унга митоз («митоз» ипча) деб ном берди.

Бу атама ҳозирги вақтда 1878 - йилда Шлейхер таклиф қилган «кариокинез» атамаси ўрнига ишлатилади.

Ядро бўлинишидан сўнг бутун хужайранинг бўлиниши рўй беради ва янги хужайра пўсти вужудга келади. Митоз бўлинишининг моҳияти шундаки, бу бўлинишдан сўнг ҳосил бўлган янги икки хужайраларнинг ҳар қайсисида ирсий материаллар, яъни хромосомалар миқдори бўлинишга қадар бўлган она хужайра хромосомалари миқдорига тенг бўлади, бу бўлинишдан кейин ҳосил бўлган икки хужайрада хромосомалар миқдори камаймайди. Бошқача қилиб айтганда, хромосомаларнинг доимийлик хусусияти сақланади.

Хужайранинг бўлинишидан навбатдаги бўлинишгача бўлган давр *интерфаза* ёки *интеркинез* дейилади. интерфазадан кейин эса митоз бошланади. Интерфазада хужайрадаги хромосомаларда ДНК синтези бўлади, оксиллар ва энергетик материал тўпланади. Бу даврда яна энг муҳим воқеалардан бири хромосомаларнинг редупликацияси, яъни улар миқдорининг икки баравар ошиши кузатилади. Митоз бир соатча давом этади, митотик цикл эса умуман 10—20 соат чамасида бўлади. Митозда кўйидаги фазалар кузатилади: *профаза*, *метафаза*, *анафаза* ва *телофаза* (6-расм).

*Профаза.* Митознинг кўп чўзиладиган фазасида муҳим ўзгаришлар, яъни ядро ҳажми ортади, ядродаги аранг кўринувчи хроматин тўрлари ўрнига аввал ингичка, узун, букилган, кучсиз спираллашган хромосома иплари пайдо бўлади. Бу фазанинг бошланишида хромосомларнинг икки қисмдан иборатлиги кўриниб туради. Хромосоманинг ҳар бир қисми *хроматидлар* дейилиб, улар бир-бирларига параллел жойлашади. Профазанинг ривожланиши билан хромосома ипларининг спиралланиши давом этади, натижада хромосомалар қисқаради ва зичлашади, профазанинг охирига бориб хромосомлар морфологик жиҳатдан шаклланади, ядроча йўқолади, ядро пўсти эрийди ва кичик цистернага ўхшаш бўлакчаларга парчланади. Натижада нуклеоплазма геоломазма билан аралашиб миксоплазмани ҳосил қилади. Ядро ва цитоплазма моддалари ҳисобида ахроматин иплари ёки бўлиниш урчуғи ҳосил бўлади. Бўлиниш урчуғи икки кутбли бўлиб, микронайчалар йиғиндисидан ташкил топган. Ядро пўсти эригандан кейин ҳар бир хромосома ўз центромералари билан ахроматин ипларига бирлашади. Шундан кейин хромосомалар хужайранинг экватори бўйлаб шундай ўрнашадик, уларнинг центромерлари бўлиниш урчуғининг ўртасида жойлашади.

*Метафаза.* Хромосомалар максимал зичлашган, ҳар бир ўсимликка хос

бўлган шаклни эгаллайди. Бу фазада ҳар бир хромосома икки қисм хроматидлардан иборат эканлиги яққол кўринади. Улар эса хужайра экватори бўйлаб параллел ўрнашади. Фазанинг охирига бориб ҳар бир хромосома иккита хроматидга ажралади. Аммо бу хроматидлар ҳали центрамерлар ёрдамида бирлашган бўлади. Кейинчалик центромерлар ҳам ажралади, натижада иккита мустақил хроматидлар ҳосил бўлади. Бу хроматид ва центромералар хужайранинг қарама-қарши қутби томон жойлашади.

*Анафаза.* Бу қисқа фазада хроматидлар хужайранинг қарама-қарши қутблари томон ажралишади (хроматидларнинг ажралиш тезлиги минутига 1 мкм дир). Хроматидларнинг эркин қисми экватор, кинетохорлари эса икки қутб томонга қараган бўлади. Хроматидларнинг икки қутб томонга ажратадиган куч нимада эканлиги ҳозиргача яхши ўрганилмаган. Бази олимлар хроматидлар ахроматин ипларининг қисқариши натижасида ажралади деса, иккинчи бир тушунча тарафдорлари, аксинча, ахроматин иплари фақат рельс вазифасини ўтайди, чунки хроматидлар орасида катта энергия кучи ҳосил бўлиб, уларни икки томонга қараб итаради, рельсларга тушиб олган хроматидлар эса зудлик билан қутблар томон ажралишади, деган фикрни ёқлайдилар.

*Телофаза.* Бу фазада профазадаги жараёнларнинг акси бўлади. Яъни хромосомалар спиралларининг очилиши натижасида (деспиралланиши) улар бўйига чўзилади ҳамда оптик микроскоп остида кўринмайдиган бўлиб қолади. Ядроча ва ядро пўсти ҳосил бўлади. Хромосомалар энди битта хроматиддан иборат бўлади ҳамда ядронинг интерфаза даври тикланади. Шу билан ядронинг бўлиниши тамом бўлиб, иккинчиси, яъни хужайранинг бўлиниши бошланади. Иккита интерфаза ядроси ўртасида дастлабки ўрта пластинка пайдо бўлади, иккита ҳосил бўлган қиз хужайралар ўртасида цитоплазма органеллалар, пластидлар ва митохондрийлар тенг бўлинади.

Шундай қилиб, битта она хужайрадан ҳар қайсиси диплоид хромосомали ядрога эга иккита қиз хужайра ҳосил бўлади.

Митоз бўлиниш уруғнинг муртак қисми хужайраларида, поядаги ён ва тепа куртакларда, илдиз ва поянинг пўстлоғи ёки флоэмаси ва ксилемаси ёки ёғочлиги орасида жойлашган камбий хужайраларида, пўстлоқ паренхимасида жойлашган феллоген ҳамда марказий цилиндр билан бирламчи пўстлоқ орасида жойлашган перицикл хужайраларида содир бўлади. Демак, митоз бўлиниш натижасида ўсимликларнинг янги органлари ҳосил бўлиб, поя ва илдиз доимо бўйига ҳамда энига ўсиб туради.

*Эндомитоз.* Бу хужайра ичида бўлиб ўтадиган бўлиниш бўлиб, ундан иккита хужайра ҳосил бўлмайди. Фақат хромосомалар редупликацияси (яъни, уларнинг икки баробар ортиши) кузатиладию, бироқ хромосомалар хужайра қутблари томон ажралмайди. Бу жараённи биринчи бўлиб 1925 йилда К. И. Мейер исмалоқнинг (*Spinacia sativa*) тапетум хужайралари бўлинишида кузатган. Эндомитоз бўлинишда хромосомаларнинг митотик тараққиёт цикли бўлади, яъни уларнинг спиралланиши, йўғонланиши, хужайра марказига тўпланиши кузатилади, бироқ бўлиниш урчуғи ёки ахроматин иплари ҳосил бўлмаганлиги сабабли икки баробар кўпайган хромосомалар битта ядрога қолади, бунда ядроча ва ядро пўсти сақланади.

Натижада ҳосил бўлган ядро тетроплоид бўлади. Ана шундай эндомиоз, ҳужайраларда бир неча мартаба такрорланса, ундан ҳосил бўлган ядро жуда йириклашиб, кўп миқдорли хромосомага эга бўлади. Бу эса полиплоидга олиб келади.

*Мейоз.* Жинсий кўпайишга эга бўлган ўсимликларнинг ҳаммасида мейоз бор. Бироқ у чегараланган бўлиб, фақатгина гаметалар ҳосил бўлиш олдида рўй беради. Мейознинг моҳияти шундаки, бу бўлинишдан кейин ҳосил бўлган ҳужайралардаги хромосомалар сони икки баробар камаяди. Бу жараённинг биологик аҳамияти бизга маълум, чунки жинсий кўпайишда иккита гаметалар қўшилиб зигота ҳосил қилади, натижада ядро моддаси ва хромосомалар икки баробар ортади, бу билан ўсимлик турларидаги хромосомаларнинг доимий миқдори сақланиб қолади. Мейоз бўлинишида хромосомалар сони камаймаганда эди, жинсий жараёнлардан кейин ҳосил бўладиган янги ҳужайра ва организмларда уларнинг миқдори узлуксиз ортиб борган бўлиб, биологик қонунлардан бири бўлган хромосомалар миқдорининг доимийлик хусусияти бузилар эди.

Мейоз бўлиниш анча мураккаб, унда бирин-кетин икки хил бўлиниш содир бўлади. Натижада битта диплоид ҳужайрадан тўртта тетрад гаплоид сонли қиз ҳужайралар ҳосил бўлади. Бу икки бўлиниш бирин-кетин бўлса ҳам бири иккинчисидан кескин фарқ қилади.

Биринчи бўлинишда хромосомалар миқдори икки баробар қисқаради, шунинг учун бу *гетеротип* ёки *чин редукцион бўлиниш* дейилади. Иккинчиси *гомеотип* ёки *эквацион бўлиниш* бўлиб, митоз типидида ўтади.

Гетеротип бўлинишда хромосомаларда энг муҳим ўзгаришлар бўлади. Бу бўлинишни кузатиш осонлашиши учун уни қуйидаги фазаларга ажратилади: профаза I, метафаза I, анафаза I ва телофаза I (7-расм).

Хромосомалар тузилишидаги энг муҳим ўзгаришлар профаза I да кузатилади. Бу фаза ҳам ўз навбатида бешта даврдан ташкил топган.

Лептонема - ингичка ип даври бўлиб бунда узун, бир-биридан ажралган ингичка хроматин иплари (хромосомалар) пайдо бўла бошлайди. Уларнинг миқдори она ҳужайрадаги соматик хромосомалар миқдорига тенг. Ана шу алоҳида жойлашган хромосом иплари *моновалентлар* дейилади.

*Зигонема*-конюгация даври ҳам дейилади. Бунда гомологик хромосомалар (оталик ва оналик хромосомалар) жуфт-жуфт бўлиб бир-бирига параллел жойлашади. Кейинчалик улар бир-бирига яқинлашиб идентик қисмлари билан бирлашади ва бивалентлар ҳосил бўлади. Бивалент икки гомологик хромосоманинг бирикишидан ҳосил бўлган.

Бу ҳодисани хромосомалар *конюгацияси* дейилади. Ҳар бир жуфт бивалентларда иккита гомологик (оналик ва оталик) хромосомалар мавжуд.

*Пахинема*-йўғон иплар даври. Бунда хромонемаларнинг аста-секин спиралланиши натижасида хромосомаларнинг бўйига қисқариши ва энига кенгайиши кузатилади. Натижада бивалентлардаги хромосомалар билинмасдан қолинади. Бивалентлардаги хромосомалар битта хромосомадан тузилгандай бўлиб, хромосомалар диплоид эмас, гаплоид миқдордагидай туюлади.

*Диплонема*-қўш ип ёки тўртта хроматид стадияси ҳам дейилади. Бивалентлардаги гомологик хромосомаларнинг ҳар бири узунасига иккита

хроматидга ажралади. Натижада бивалентларда тўртта хроматид пайдо бўлади. Ана шу даврда кроссенговер ва хиазма натижасида гомологик хромосомалар қисмларининг бир-бирига алмашиши (ўтиши) кузатилади. Яъни бивалентлардаги она хромосома ўзининг бир қисмини ота хромосомага бериб, эвазига ота хромосомадан ўзига бир қисмини қабул қилиб олади. Худди шундай ҳодиса ота хромосомада ҳам кузатилади. Бу *кроссинговер* дейилади. Икки хил хромосома хроматидларининг бирлашиб турган жойи *хиазма* дейилади. Ана шу ҳодисадан кейин бивалентлар хромосомалари ўз таркиби жиҳатидан олдингисидан фарқ қилади, Демак, кроссинговер келажак авлодининг генетик турли-туманлигини таъминловчи омиллардан биридир. Бу фазада хромосомалар қисқариши ва йўғонлашишининг давом этиши билан бир вақтда уларнинг бивалентлардан ажралиши ҳам кузатилади. Бу хромосомалар фақат бивалентлар хиазмасида бириккан ҳолда қолади.

*Диакинез*-бу профаза I нинг яқунловчи босқичи бўлиб, хромонемларнинг интенсив спиралланиши натижасида бивалент хромосомалари максимал қисқарган бўлади ҳамда улар ядро чети бўйлаб жойлашади. Гомологик хромосомалар бир-бири билан фақат бир нечта нуктада бирлашади. Ана шундай бирлашиш бивалентлар шаклини белгилайди ҳамда бивалентлар бутсимон, овал шаклларда кўринади. Профаза I дан кейин метафаза I ядро пўстининг эриши билан бошланади. Бивалентлар хужайра экватори бўйлаб жойлашади ва ахроматин иплари ҳосил бўлади. Бу фазада хромосомалар шундай ўрнашадикки, бунда бивалентлар хромосомаларидан биттасининг центромерлари бир қутб томон, шу бивалентнинг иккинчи хромосомалар центромерлари эса иккинчи қутб томон тортилади. Бундан кейин анафаза I бошланади. Бу фаза даврида гомологик хромосомалар ажралиб икки қутб томон бир хроматидли хромосомалар ажралган бўлса, мейоз I бўлиниш анафазасида икки қутб томонга ажралган хромосомаларнинг ҳар қайсиси икки хроматиддан иборат бўлади. Яъни митозда хроматидлар ажралган бўлса, мейоз бўлинишда эса икки хроматидли хромосомалар ажралади. Шундай қилиб, ана шу анафаза I да хромосомалар миқдори икки баробар қисқаради.

Телофаза I қисқа муддат давом этади ва у анафазадан деярли фарқ қилмайди. Кўпчилик мутахассислар бу фазани мейоздаги икки бўлиниш орасида бўладиган тинчлик ҳолати деб қарайдилар. Шу билан мейоз I бўлиниш тамом бўлади.

Иккинчи мейотик ёки гомеотип бўлиниш метафаза II билан бошланади. Лекин бунда профаза II деярли бўлмайди. Бу бўлиниш митоз типига ўтади. Бу фаза даврида моновалентли хромосомалар (ҳар бир хромосома икки хроматидадан тузилган) хужайранинг ўртасида экватор бўйлаб жойлашади. Ахроматин иплари яъни бўлиниш (урчиқ) веретинаси ҳосил бўлади.

Хромосома хроматидалари ажралишади ва тезлик билан хужайранинг икки қутби томон йўналишади. Пировардида телофаза II да ядрочали, ядро пўстига эга бўлган қиз ядролар пайдо бўлиб, хромосомалар спираллари очилади ҳамда хужайра мембранаси шаклланади.

Шундай қилиб, битта диплоид она хужайрадан тетрада ёки гаплоид хромосомали тўртта қиз хужайра ҳосил бўлади. Мейоз бўлиниш ҳар хил ўсимликлар ҳаётининг турли даврида содир бўлади.

Масалан, гулли ўсимликларда микроспора (чанг) ҳосил бўлишдан (микроспорагенез ҳодисаси) олдин ўтади. Ўйсинтоифалар, очик уруғли ва бошқа шу каби юксак ўсимликларда споралар ҳосил бўлишдан олдин, кўпчилик тубан ўсимликларда эса уруғланишдан сўнг бошланади. Баъзан табиатда хужайра ядросидаги хромосомалар миқдорининг кўп марта ортиши кузатилади. Бу ҳодиса *полиплоидия* деб аталади. Агар хромосомалар сони гаплоид ядрога нисбатан 3 марта ортса *триплоид*, 4 марта-ортса *тетраплоид* ядро дейилади.

Ўсимликларнинг полиплоид шакллари кўпинча ўзида қимматли хўжалик белгилалари мужассамлаштиради. Бунда улар танлаш ва кўпайтириш предмети бўлиб хизмат қилади.

Бўлинаётган ядро содир бўладиган мураккаб ўзгаришлар ирсий белгиларнинг наслдан-наслга ўтишида муҳим роль ўйнайди. Ҳозирги тушунчаларга кўра организмлар ирсий белгиларининг наслдан-наслга ўтишида хромосомалардаги ДНК молекулалар йиғиндиси, шунингдек, уларнинг тузилиши алоҳида аҳамиятга эга. Ирсиятни белгилайдиган барча ирсий омиллар йиғиндиси *генотип*, организмнинг индивидуал тараққиёт даврида шаклланган барча белгилар ва хусусиятларнинг йиғиндиси эса *фенотип* дейилади.

Генотип наслдан-наслга ўтиб келадиган ирсий ахборотни ўзида сақлаб боради. У организмнинг ривожланиши, тузилиши ва ҳаёт фаолиятини, яъни организмдаги барча белгилар йиғиндисини-фенотипни назорат қилиб турувчи системадир.

Ўсимлик уруғлари, мевалари, туганаклари ва умуман массасининг ҳосили ўсиш билан боғлиқдир.

Ўсиш ўзи нима? Бу даставвал янги хужайраларнинг ҳосил бўлиши ва кўпайишидир. Организмнинг катта-кичиклиги ҳосил бўлган хужайралар миқдorigа ва уларнинг катталигига боғлиқ. Хужайранинг катталиги эса ўз навбатида хужайра таркибидаги ДНК миқдори билан белгиланади. ДНК миқдори қанча кўп бўлса, РНК иштирокида ҳосил бўлган оқсиллар миқдори шунча кўп бўлади. ДНК нинг актив фаолиятини тартибга солиб туриш ҳозирги замон цитология ва молекуляр биологиясининг энг муҳим ва истиқболли вазифаларидан биридир.

### Протопласт ҳосилалари

**Ферментлар.** Хужайрадаги нафас олиш, фотосинтез, оқсил, ёғ ва углеводларнинг синтези ҳамда парчаланишида бўладиган кимёвий жараёнларнинг ҳаммасида ферментлар иштирок этади. Уларни органик катализаторлар ҳам дейилади.

Ҳозиргача фан 2000 га яқин фермент борлигини аниқлади. Ферментларнинг активлиги ҳароратга боғлиқ, улар ўзларининг таъсир этиш хусусиятига қараб ҳар хилдир. Хужайранинг нафас олиши, масалан, пероксидаза ва каталаза ферментлари таъсирида ўтади. Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, ўсимлик ва ҳайвонларнинг нафас олиши, озикланиши, ўсиши ва шу каби ҳаётий жараёнлар ферментлар иштирокида бўлади. Диастаза ферменти фақатгина крахмални қанд моддасига (мальтозага) айлантиради, лекин у оқсил ва ёғларга таъсир этмайди.

Инвертаза ферменти шакарқамишдаги қандни парчалайди, бироқ крахмалга таъсир эта олмайди. Ферментларнинг охири “аза” сўзи билан тугалланади. Масалан, оксилларга таъсир этувчи ферментлар *протеаза*, ёғларга таъсир этувчи ферментлар эса *липаза* дейилади.

Ферментлардан саноатда нон маҳсулотлари, вино ва тамаки тайёрлашда, қанд, чой, какао, пиво олишда фойдаланилади.

**Витаминлар.** Юнонча *Vita* сўздан олинган бўлиб, ҳаёт деган маънони билдиради. Уларни 1880 йилда рус олими Н. Луниин ҳамда 1912 йилда эса К. Функ кашф этганлар. Таркибида турли-туман органик моддалар сақловчи витаминлар ферментлар компонентлари бўлиб хужайрада катализатор ролини ўйнайди. Организмда витаминлар етишмаса модда алмашилиш жараёни бузилади. Агар улар мутлақо бўлмаса организмнинг ҳаётий функциялари бузилади. Ҳозиргача 40 га яқин витаминлар аниқланган, уларнинг ҳаммаси тоза ҳолда саноатда ишлаб чиқилмоқда ва озик-овқат рационидан ишлатилмоқда. Витаминларнинг номлари юнон алфавитининг бош ҳарфлари билан белгилади. Шу сабабли, уларни А, В, С, Д витаминлари деб айтилади. Витаминлар ўсимликларнинг маълум бир қисмларида жойлашади. Масалан В (В<sub>1</sub> В<sub>2</sub> ва бошқалар) гуруҳ витаминлар кўпинча уруғ муртаги ва пўстида ёки жавдар, буғдой каби ўсимликларнинг ёш майсаларида бўлади. С витамини наматак, лимон, қора смородина, меваларида ҳамда пиёз ва саримсоқ ўсимлигининг пиёз бошларида, Е витамини ўсимлик ёғларида буғдой, маккажўхори майсаларида, цитрус ўсимликлари ва помидор мевасида, К витамини чаён ўти баргида, сабзи илдизмевасида кўп бўлади.

Кишиларнинг бутун асаб системасининг бузилиши организмда В витамини етишмаганлигидандир. Бу гуруҳ витаминлар (В<sub>1</sub> В<sub>2</sub> В<sub>3</sub>) пиво ачитқиси замбуруғининг таркибида ҳам кўп. Киши организми учун энг муҳим витаминларга В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub> ва В<sub>12</sub>-лар киради. В<sub>12</sub> витамини камқонли касалликларни даволашда ишлатилади. Қон таркибидаги эритроцитлар В<sub>12</sub> витамини етарли бўлгандагина тўла ҳосил бўлади. С витамини кишиларни цинга касаллигидан халос этади. А витамин ҳайвонлар жигарида провитамин ёки каротиндан ҳосил бўлади. Каротин эса Даур наматаги (*Rosa dahurica*), рябина меваларида ҳамда себарга, исмалоқ, чаён ўти баргларида ва камроқ миқдорда помидор, ежевика, черника, маймунжон, қорақат, олча, ўрик, шафтоли меваларида бўлади.

Е витамини жинсий органлар фаотиятига таъсир этади. У етишмаса кишиларда жинсий безлар иши сусаяди, яъни дегенерация хусусияти кузатилади. Бу витамин кўп миқдорда ўсимлик мойларида (ғўза, соя, маккажўхори) помидор ва цитрус ўсимлигининг меваларида (лимон, апельсин, мандарин) бўлади.

Витаминлар ферментларнинг таркибий қисми бўлиб, ўсимлик организмда фақат модда алмашилиш жараёнида қатнашади. Аммо уларнинг ўсимликлар ҳаётидаги аҳамияти ҳозиргача чуқур аниқланмаган.

**Фитогармонлар.** Бу ўта физиологик актив модда. Ўсимликнинг ўсиши, хужайра бўлинишини, жинсий жараёнларни тезлаштирувчи гармон. Ана шундай гармонлардан ўсиш гармони - ауксин ҳосил қилувчи тўқима хужайралари учун зарур бўлган органик моддалар ва кислороднинг оқимини



тсзлаштиради ҳамда эмбрионал ҳужайранинг бўлинишини кучайтиради.

Фитогармон гиббереллин (*Gibberella phuicra*) деган замбуруғдан ажратиб олинган. У эса ем-хашак, техник ўсимликлари (тамаки, каноп) ҳосилдорлигини ошириш соҳасида ўтказилаётган тажрибаларида ишлатилмоқда. Гиббереллиндан сабзавот ўсимликлари, помидор (*Lycopersicum esculentum*), бодринг (*Cisumus sativus*), бақлажон (*Solanum melongena*) ва узум (*Vitis vinifera*) меваларининг ҳосилдорлигини ошириш соҳасида ҳам фойдаланилмоқда.

У мева ўсимликларни гул ва меваларининг тўкилишидан сақлайди. Мева ҳамда манзарали ўсимликларнинг илдиз отишини тезлатиш мақсадларида ҳам гиббереллин ишлатилмоқда. Сабзи, лавлаги, карам каби икки йиллик ўсимликларни гиббереллин билан қайта ишланса, улар биринчи йилиёқ уруғ ҳосил қилади.

**Антибиотиклар ва фитонцидлар.** Антибиотикларни тубан ўсимликлар ҳужайраси, фитонцидларни эса юксак, кўпинча гулли ўсимликлар ҳужайраси ишлаб чиқаради. Бу моддалар ўсимликларни ҳар хил зараркунанда микроорганизмлардан сақлашда ҳимоя вазифасини ўтайди. Антибиотиклар ва фитонцидларнинг таркиби ҳар хил: уларга аминокислоталар, алкалоидлар, органик кислоталар, эфир мойлари ва албатта битта компонент сифатида синил кислотаси киради. Фитонцид ва антибиотиклар фақат ўсимликлар учунгина эмас, балки ҳайвонлар ва одамларни ҳам ҳар хил касаллик ҳамда зараркунандалардан сақлашда муҳим аҳамиятга эга.

Ҳозирги вақтда кенг тарқалган пеницеллинни 1929 йилда инглиз олими Флеминг кашф қилган. Бироқ, тоза препарат сифатида у 1940 йилдан бошлаб олина бошланди. Эндиликда тиббиётда ва ветеринарияда биргина пенициллин эмас, балки ундан ҳам ўткирроқ стрептомицин, синтомицин, терромицин, тетрациклин, биомицин каби 100 дан ортиқ антибиотиклар ишлатилмоқда.

Фитонцидлар ҳам худди антибиотиклар сингари микроорганизмларга танлаб таъсир этади. Яъни бир хил микроорганизмларни нобуд қилса, иккинчилари учун мутлақо зарарсиздир.

Фитонцидлар ҳақидаги таълимотнинг асосчиси Токининг кузатишича, таъсирчан ва энг актив фитонцидлар пиёз, саримсоқ, помидор, пион саллагули, хрен, турп, қизил қалампир, горчица ва шу каби ўсимликларда бўлади. Ана шу (фитонцидлардан фитопфтора (*Phytophthora infestans*)) замбуруғига қарши курашишда фойдаланиш мумкин. Лимон таркибидаги фитонцидлар эса киши организмида учрайдиган дизентерия касаллигини тарқатувчи бактерияларни ҳалок қилади.

Антибиотиклар билан фитонцидларнинг фарқи шундаки, антибиотиклар микроорганизмлардан олинади ва улар иккинчи хил микроорганизмларни ўлдиради. Фитонцидлар эса гулли ўсимликлардан олинади ва микроорганизмларни ҳалок қилади.

**Ҳужайрадаги захира моддалар.** Протопластда бўладиган модда алмашиниш жараёнида ҳужайрада турли хил органик моддалар ҳосил бўлиб, улар ўсимлик ҳаётининг маълум даврларида - уруғнинг униб чиқишида, органларни вужудга келтириш ёки бошқа турли хил жараёнларда (нафас

олиш, озикланиш, ўсиш ва ҳоказо) энергия ҳосил қилувчи асосий манба сифатида хизмат қилади. Ана шу мақсадлар учун сарф бўладиган ва хужайранинг цитоплазмасида тўпланадиган моддалар *заҳира озик моддалар* дейилади.

Бу моддалар ўсимликнинг турли органларида тўпланади, бироқ, уруғ ва меваларда, туганак, пиёзбош, илдиз ҳамда илдиз-меваларда кўпроқ бўлади.

Кимёвий таркиби жиҳатидан улар учта асосий гуруҳга бўлинади: углеводлар, мойлар ва оксиллар. Биринчи ва иккинчи гуруҳга кирувчилар азотсиз органик моддалардир.

Углеводлар ўсимлик организмида жуда кўп бўлиб, уларнинг молекуласида карбонат, водород ва кислород мавжуд. Ҳар бир икки атом водородга бир атом кислород тўғри келади. Масалан,  $(C_6H_{10}O_5)$  крахмал,  $(C_6H_{12}O_6)$  глюкоза ёки унинг изомери фруктоза ва ҳоказо.

Бу углеводлар асосан олма, нок, узум ва бошқа мевалар таркибида учрайди.

Дисахаридларга сахароза  $(C_{12}H_{22}O_{11})$  ва мальтоза киради. Полисахаридларнинг умумий формуласи  $(C_6H_{10}O_5)_n$  бўлган мураккаб углеводлардир. Булар орасида энг кўп тарқалган крахмалдир.

*Крахмаллар.* Фотосинтез натижасида ҳосил бўлган крахмал *бирламчи крахмал* дейилади. Кейинчалик у ферментлар таъсирида қандга айланади ва глюкоза тарзида ўсаётган органлар учун сарф бўлади ёки лейкопластларга бориб яна ферментлар иштирокида иккиламчи (заҳира) крахмалга айланади, ўсимликлар бу крахмални келгуси йили уруғ, туганак, пиёзбошларининг униб чиқишида сарфлайди. Бунда крахмал қайтадан оддий шакарга айланади.

Заҳира крахмал дончалари ингичка радиал бўлиб жойлашган сферокристаллардан тузилган.

Микроскопда қараганда унинг қатлам-қатлам бўлиб тузилганлиги кўринади. Крахмал дончаларининг катталиги ҳар хил. Энг йирик крахмал дончалари картошкада (70-100 мк) ва энг кичиги шоли донида (3-10 мк) бўлади. Буғдойнинг крахмали 30-45, жавдарники 35-52, арпаники 20-35 ва маккажўхориники 15-25 мк бўлади. Картошка тугунагидаги крахмал миқдори 6-22% ни ташкил этса, буғдой ва шоли донида 85% гача крахмал тўпланади.

Крахмал дончаларининг шакли одатда тухумсимон, эллипссимон, баъзан деярли юмалоқдир. Крахмал дончалари қатламини ҳосил қилувчи марказнинг жойланишига кўра улар *концентрик* (буғдой, шоли, арпа, маккажўхорида) ва *эксцентрик* (картошка тугунагида) бўлади. Концентрик крахмал дончаларида қатлам маркази ўртада, эксцентрик крахмал дончаларида эса қатлам маркази уларнинг бир четида бўлади. Крахмал дончаларида марказ битта бўлса *оддий*, икки ёки бир нечта бўлса *мураккаб крахмал дончалари* дейилади. Агар крахмал дончаларининг маркази бир нечта бўлиб, улар умумий қават билан ўралса, бундай крахмал дончалари *ярим мураккаб* дейилади (8-расм).

Оддий крахмаллар буғдой, шоли, маккажўхори, жавдарларда; мураккаблари сули, ханталда, ярим мураккаблари эса картошка тугунагида учрайди. Картошкада яна оддий ва мураккаб крахмал дончалари ҳам бўлади.

Крахмал озик-овқат тайёрлашда, шунингдек саноатнинг турли соҳаларида: тўқимачилик, қоғоз, парфюмерия, саноатида ишлатилади. Саноатда крахмал

кўпинча картошка туганаги ёки маккажўхори донидан олинади.

Бактериялар ва замбуруғларда крахмалнинг ўрнида заҳира модда сифатида полисахарид гликоген тўпланади. Унинг формуласи крахмалники билан бир хил, бироқ у крахмалга ўхшаб қаттиқ ҳолда эмас, балки цитоплазма билан аралашиб кетган суюқлик коллоид ҳолда учрайди. қоқиўтдошларнинг айрим вакилларида, масалан, қоқи ўтда (*Taraxacum*), сачратқида (*Cichorium*), тапинамбурда (*Heliantus tuberosus*) инсулин ( $C_6H_{10}O_5$ ) тўпланади. Унинг кимёвий таркиби крахмал билан бир хил, фақат  $n$  коэффицентининг қиймати билан фарқ қилади. Инсулин коллоид ҳолда хужайра ширасида йиғилади. У қандли диабет касаллигини даволашда шакар ўрнини босадиган модда сифатида муҳим аҳамиятга эга.

*Мойлар.* Хужайрада заҳира ҳолда тўпланадиган азотсиз моддаларнинг иккинчи гуруҳи мойлардир. Улар асосан ўсимликларнинг меваси ва уруғида тўпланади. Микроскопда қараганда улар йирик, майда шаффоф томчи шаклида кўринади. Мойлар ўта юқори калория берувчи озиқ моддалардир. Масалан, 1 грамм мой ёнганда (парчаланганда) 39 кж (9,3 ккал) иссиқлик ажралса, худди шундай миқдордаги углеводлар 18 кж ажратади холос. Мойлар кимёвий таркиби жихатидан мураккаб эфирлар бўлиб, улар ёғ кислоталари ва глицериндан тузилган.

Уруғ таркибидаги мойларнинг миқдори ўсимлик турига ва ташқи муҳит шароитига бевосита боғлиқ. Масалан, буғдой донида 2, маккажўхорида 4-6, ерёнғоқ уруғида 50, ёнғоқ мағзида эса 75% га қадар мой бўлади. Ўсимлик уруғида мой борлигини аниқлаш жуда осон. Бунинг учун уруғ қоғозга қуйиб қаттиқ эзилса, узоқ вақтгача қуримайдиган мой доғи (изи) қолади.

Ўсимлик мойи озиқ-овқат саноатида муҳим аҳамиятга эга. Масалан, кунжут, зиғир, кунгабоқар, маҳсар ва чигитдан озиқ-овқат учун ишлатиладиган мой олинади.

Тунг, канақунжут ва шу каби бошқа ўсимликлардан саноатнинг турли тармоқларида ишлатиладиган техник мой олинади.

*Оқсиллар.* Ўсимлик таркибидаги азотли заҳира моддаларга оқсиллар киради. Заҳира оқсилларни конституцион ёки тирик оқсиллардан фарқ қила билиш керак. Заҳира оқсилларнинг деярли ҳаммаси иссиқ сув, кислоталар ва ишқорларда яхши эрийди. Протопластнинг таркибий қисмига кирувчи тирик оқсиллар эса эримади, заҳира оқсиллар қуриганда кристалларга айланади. Оқсиллар молекуласи аминокислоталардан тузилган. Ҳозиргача бизга маълум бўлган 150 га яқин аминокислоталардан фақатгина 22 таси оқсиллар таркибида учрайди.

Аминокислоталарнинг оқсиллар молекуласини тузишда навбатма-навбат жойлашиши ҳосил бўлган оқсилларнинг турли-туманлигини белгилайди. Шунинг учун ҳам ҳар бир ўсимлик тури ўзига хос махсус оқсил йиғиндисига эга.

Ўсимликларда заҳира оқсиллар кўпинча алейрон ёки протеин доначалари кўринишида учрайди. Алейрон доначалари хужайра ширасининг қуриб, қуюқлашиши натижасида ҳосил бўлади. Булар ташқи кўринишдан рангсиз, шаффоф, майда доначалар бўлиб, ўсимликнинг уруғида мавжуддир. Дуккакли ўсимликлардан мош, ловия, нўхат, соя донида алейрон доначалари энг кўп бўлади. Буғдой ва арпа донида улар кўпинча уруғнинг четки

хужайраларида жойлашиб алейрон қават ҳосил қилади. Алейрон дончалари юмалоқ ёки овал шаклда бўлиб, оқсил моддалардан тузилган. Майда алейрон дончалари аморф оқсил массасидан тузилган бўлиб, таркибида қўшилмалар йўқ. йирик алейрон дончаларда баъзан кристаллашган оқсиллар глобоидлар ва камдан кам ҳолда кальций оксалат кислотасининг кристаллари учрайди

**Вакуоль, хужайра шираси ва унинг таркиби.** Хужайрада узлуксиз модда алмашинуви натижасида вакуоль пайдо бўлиб, унинг ичида эса сув ва унда эриган органик ҳамда минерал моддаларнинг эритмаси жойлашади.

Хужайра шираси таркибида гликозидлар, ошловчи моддалар, органик кислоталар бўлади. Хужайра ширасининг таркибида ҳар хил қандлар, яъни сахароза, глюкоза, фруктоза мавжуд, пишиб етилган меваларнинг таъми ана шу моддаларнинг борлигига боғлиқдир.

*Алкалоидлар* азотли органик моддалар бўлиб, ҳозирга қадар уларнинг 700 га яқин хили учрайди. Алкалоидлар қаттиқ, суюқ ва газ ҳолларда бўлади. Улар кўкнордошлар, бурчоқдошлар, ялпиздошлар каби оилаларнинг вакилларида кўп учрайди. Бу моддалар кишилар ҳаётида катта аҳамиятга эга бўлиб, базилари, масалан, теин чой, теобрамин шоколад, какао, кока-кола таркибида бўлади. Морфин, хинин, кодеин каби алкалоидлар эса доривор модда сифатида тиббиётда ишлатилади. Анабазис ўсимлигидан олинадиган анабазин ва тамакидан тайёрланадиган никотин алкалоидлар эса қишлоқ хўжалик зараркунандаларига қарши ишлатилади.

*Гликозидлар* эфирга ўхшаш моддалардир. Улар кўпинча ҳидли, таъми аччиқ ва баъзан заҳарли ҳам бўлади. Ранодошлар оиласининг вакилларида амигдалин гликозиди кўп. У парчаланганда заҳарли синил кислотасига айланиши мумкин. Амигдалин кўпинча аччиқ бодомда, шафтоли, ўрик, олча уруғларида кўп учрайди. Совун ўти таркибида сапонин, цитрус ўсимликларининг таркибида геспередин ва шу каби гликозидлар бўлади.

Хужайра ширасида гликозид тарихасида пигментлар ҳам мавжуд. Улар тубан ўсимликлардан - сув ўтларида ва асосан ёпиқ уруғли ўсимликлар таркибида кўп учрайди.

Ёпиқ уруғли ўсимликларда антоциан пигментлари кўп бўлади. Бу пигментлар гулли ўсимликларнинг ҳамма органларида бўлади. Улар тўқ-кўк, ҳаворанг ва қизил бўлади. Сарик ранг берувчи антохлор пигменти кўпинча гуллардаги гултож барглари таркибида, қисман, лимон, апельсин ва шу каби цитрус ўсимликларининг меваларида учрайди.

*Ошловчи моддалар* (таннидлар) кўпинча эман дарахтининг пўстлоғида (20% гача), чой баргида (20% гача), ёнғоқ мевасида, таран ўсимлигининг таркибидаги хужайра ширасида тўпланади. Улардан саноатда териларни ошлашда хом ашё сифатида фойдаланилади.

*Органик кислоталар* кўпинча хужайра ширасининг таркибида тўпланади. Улар эркин ҳолда ёки тузлар билан бириккан ҳолда бўлади. Органик кислоталар хужайра ширасига аччиқ таъм беради. Бундай кислоталарга шавел кислотаси, олма, вино ва лимон кислоталари киради. Шавел кислотаси кўпинча ўсимлик баргларида, яшил новдаларда ва кўпинча пишмаган меваларда бўлади.

Олма кислотаси олма мевасида, пишмаган малина, рябина ва шу каби ўсимликлар мевасида кўп учрайди. Вино кислотаси узум, тут,

помидорларнинг мевасида кўп.

*Анорганик моддалар* хужайра шираси таркибида кўпгина минерал моддалар бўлиб, уларга нитратлар (селитралар) киради, (нитратлар асосан шўрадошлар, бурчокдошлар, чаёнўтдошлар оилаларига кирувчи ўсимликларнинг таркибида кўп учрайди). Кальций ва калий фосфатлари ўсимликнинг ўсаётган барча органларидаги хужайра шираси таркибида бўлади. Хлорид тузлари эса шўрхок ерларда ўсувчи шўраклар хужайра ширасида кўп. Хужайра шираси таркибида яна турли хил кальций оксалат кристаллари тўпланади ва улар кубик, нинасимон, баъзан друзлар деб аталадиган мураккаб ҳосилалар шаклида бўлади. Нинасимон кристаллар бирикиб, рафидлар ҳосил қилади (9-расм).

**Хужайра пўсти.** Юксак ўсимликларнинг хужайраси ташқи томондан анча қаттиқ қобик пўст билан ўралган. Бу пўст хужайрага маълум шакл беради ва уни ташқи муҳитнинг ноқулай омилларидан сақлайди. Фақат жинсий хужайраларда, спораларда ва бази тубан ўсимликларда, архимецетсимонлар ва шилимшиқлардагина пўст бўлмайди. Хужайра пўсти уч қисмдан иборат: ўрта пластинка (хужайра оралиғидаги модда) еки ўрта қатлам ва унинг икки томонида жойлашган ҳар иккала хужайрага тааллуқли бўлган бирламчи пўст, демак, орасида ўрта қатлам жойлашиб, уларни бир-бирлари билан ёпиштириб туради. Бирламчи пўст кристалл тузилишига эга бўлса, улар орасида жойлашган ўрта пластинка аморф коллоид тузилишга эга ва улар хужайралар орасида буфер вазифасини ўтайди, яъни икки хужайранинг бир-бирига таъсирини юмшатиб туради, уларнинг ўсишига тўсқинлик қилмайди. Ўрта пластинка протопектин моддасидан тузилган.

Ўрта пластинка бузилганда тўқима хужайралари бир-биридан ажралади, бу ҳодиса *мацерация* дейилади. Нок, ўрик, шафтоли, қовун, тарвуз мевалари пишиб етилганда ўрта пластинка таркибидаги протопектин пектин моддасига айланиб, табиий мацерация жараёни рўй беради. Бирламчи пўст жуда юпқа бўлиб, у асосан пектинли моддалардан тузилган. Бундан ташқари унинг таркибида 10-12% га яқин целлюлоза, гемицеллюлоза ва сув бўлади. Бирламчи пўстнинг қалинлиги 0,5 микрондан 1 микронгача. Хужайраларнинг ўсиш ва кенгайиши билан хужайра пўстининг майдони ҳам кенгая боради.

Целлюлоза кимёвий жиҳатдан қараганда империк формулани ( $C_6H_{10}O_5$ )<sub>n</sub> углеводдир.  $C_6H_{10}O_5$  қисм глюкоза қолдиғидир ( $C_6H_{12}O_6 - H_2O = C_6H_{10}O_5$ ). Целлюлоза молекуласида бу глюкоза қолдиқлари узун занжир шаклда боғланган бўлиб *мицелла* деб аталади. Мицеллалар бир-бирига параллел жойлашиб, боғ ҳосил қилади. Мицеллаларнинг майда боғлари йирикларига йиғилиб, целлюлозанинг пишиқлиги ва эгилувчанлигини оширади. Бирламчи пўстининг ўсиши унинг мицеллалари орасидаги бўшлиқларга янги қурувчи материал, яъни глюкоза мицеллаларини кириши (ҳосил бўлиши) йўли билан бўлса, бу жараён *интуссуспенция* дейилади. Бирламчи хужайра пўсти ўсишдан тўхтагандан кейин, унинг ичкари томонга қараб иккиламчи пўст ҳосил булади, натижада хужайра пўсти энига ўсади ва қалинлашади. Бу ҳодиса *аппозиция* дейилади, Бироқ, сўрувчи ассимиляция паренхима хужайралари ҳамда ҳосил қилувчи тўқиманинг эмбрионал хужайраларида иккиламчи хужайра пўсти ҳосил бўлмайди.

Хужайранинг хусусиятига қараб хужайра пўстининг қалинлашиши

ҳаммавақт ҳам бир хилдай бўлмайди. Кучли қалинлашган иккиламчи хужайра пўсти механик тўқима хужайраларида бўлади. Сув ва унда эриган минерал тузларни ташувчи идишларда эса хужайра пўстининг иккиламчи қалинлашиши бир текис бўлмайди. Пўстнинг қалинлашган жойлари билан бир қаторда бирламчи пўст сақланган участкалар ҳам учрайди. Қалинлашмаган бу жойлар *поралар* (тешиқлар) деб аталади. Иккиламчи пўст асосан целлюлозадан, қисман эса гемицеллюлоза ва пектинли моддалардан тузилган.

Табиий жиҳатдан караганда, целлюлоза чўзилганда узилмаслиги, эгилувчанлиги ва механик таъсирга чидамлилиги билан ажралиб туради. Целлюлоза сув, спирт, эфир, ишқорларда :ва кўп кислоталарда эримайди. У фақат Швейцар реактивида (мис (I) оксиднинг кучли аммиакдаги эритмасида) эрийди. Целлюлоза рангсиз бўлиб, клетчаткани бинафша рангга бўйядиган хлор-рух-йод унинг реактиви ҳисобланади. Пахта толалари соф целлюлозага мисолдир. Хужайралар бир-бири билан поралар, перфорациялар ва плазмодесмалар орқали боғланган бўлиб, улар доимо узвий алоқада бўлиб туради. Иккиламчи пўстнинг қалинлашмаган жойлари *поралар* дейилади. Поралар одатда юмалоқ ва уларда кичик субмикроскопик тешиқлар бўлади. Бу тешиқлар орқали бир хужайра цитоплазмаси иккинчи хужайра цитоплазмаси билан ўта ингичка цитоплазматик иплар (тортмалар) билан бирлашади. Ана шу икки хужайра цитоплазмасини поралар орқали бирлаштириб турувчи цитоплазматик иплар *плазмодесмалар* дейилади. Плазмодесмалар ҳамма юксак ўсимликлар хужайрасида бўлади. Меристематик хужайраларда плазмодесмалар кўп. Улар бир неча юздан бир неча минггача бўлиши мумкин. Плазмодесмалар тўғрисидаги дастлабки тушунчалар Э. Руссова, И. П. Горожанкин ва Э. Страсбургер (1877-1882) асарларида пайдо бўлган. Ҳозиргача плазмодесмалар тузилиши батафсил ўрганилганича йўқ. Плазмодесмалар бири иккинчисига киритиб қўйилган иккита цилиндрга ўхшайди. Цилиндрнинг ташқи қавати плазмолеммадан, ички қавати эса эндоплазматик тўр каналларининг ўзгаришидан ҳосил бўлади. Улар орасида рибосомалар бўлмаган гиалоплазма жойлашади. Хужайра пўстидаги катта тешиқлар (поралар) *перфараациялар* дейилади. Улар ферментлар таъсирида ҳосил бўлади, яъни етилган хужайранинг бирламчи пўсти ва ўрта пластинкаси ферментлар таъсирида эриб кетади. Натижада икки хужайра орасида йирик тешиқлар (поралар) пайдо бўлади. Перфорацияли хужайралар орқали сув ва минерал тузларнинг ҳаракати бўлиб туради.

**Хужайра пўстининг иккиламчи ўзгариши.** Хужайра иш фаолиятининг кучайиши ҳамда уларнинг махсус вазифаларини бажаришга мослаша борган сари хужайра пўсти ўзгариб туради. Ёш эмбрионал хужайраларда бундай ўзгариш бўлмайди ва хужайра пўсти целлюлозалигича қолади. Хужайра пўстининг иккиламчи ўзгариши куйидагича бўлади.

*Ёғочланиш.* Бунда хужайра пўсти лигнин моддасини шимиб олиши натижасида у қаттиқ, зич бўлади, аммо унинг пластиклик ва ўсиш хусусияти пасаяди. Лигнин моддаси асосан целлюлоза молекулаларининг мицеллалараро бўшлиқларида тўпланади. Ёғочланиш бирламчи ва иккиламчи пўстни ҳамда ўрта пластинкани ҳам ишғол этади. Бу жараён

Ўсимликнинг ҳар хил органлари ва тўқималарида бўлади, баъзан ҳатто айрим ўсимликлар гулидаги тожбарглар ҳам ёғочланиши мумкин экан. Аммо кейинги ҳолатдаги ёғочланишда хужайралар тириклигича қолади.

Лигнин бу ҳар хил тузилишга эга бўлган моддалар комплексидан иборат бўлса ҳам, бироқ кимёвий таркиби ҳозирга қадар яхши ўрганилмаган. Хужайра пўсти ёғочланганлигини аниқлаш учун хлорид кислотали флороглюцин реактиви ишлатилади. Бу реактив таъсирида улар тўқ қизил рангга киради.

Хужайра пўстининг ёғочланиши қайтар жараёндир. Лигнинли хужайра пўстига алоҳида ферментлар таъсир эттирилса, лигнин моддаси эриб кетади. Буни нок (*Pirris communus*) ёки беҳи: (*Cydonia oblonga*) меваларининг етилиб пишишида кўриш мумкин, чунки мевалар хомлигида қаттиқ, пишгандан кейин эса анча юмшайди.

*Пўкакланиш.* Хужайра пўсти кўпинча суберин деб аталадиган мойсимон моддани шимиб олиши натижасида пўкакланиб қолади. Бундай хужайраларнинг пўсти эгилувчан ва пишиқ бўлади, бироқ ўзидан сув ва газларни ўтказиш хусусиятини йўқотади. Пўкакланган хужайраларнинг протопласти нобуд бўлади, чунки улар ташқи муҳит ҳамда органлардаги бошқа тирик хужайралар билан моддалар алмашилиш хусусиятини йўқотади. Пўкакланган хужайралар асосан иккиламчи қопловчи тўқима-пўкакда учрайди. Бундай тўқималар сув ва иссиқликни ёки совуқликни ўтказмайди (термоизолятор вазифасини ўтайди). Суберин жуда кам миқдорда бошқа тўқима хужайраларида ҳам тўпланиши мумкин.

*Кутинланиш.* Кўпчилик ўсимликлар хужайрасининг пўсти ташқи томондан суберинга ўхшаш махсус модда юпка кутин парда (плёнка) билан ўралган. Бу жараёндан кейин хужайра пўстининг эгилувчанлик хусусияти сақланса ҳам, бироқ сув ва газлар ўтказиш қобилияти анча пасаяди.

Кутинланган хужайра пўстини кўпчилик ўсимликларнинг барг юзасида кўриш мумкин. Бунда барг юзаси бўялгандек ялтироқ ҳолда бўлади. Кутинланиш асосан барг юзасидаги хужайраларда бўлиб, у барг юзасидан сувни кўп буғлатишдан (транспирациядан), уларни механик шикастланишлардан сақлайди ҳамда барг ичига ҳар хил зарарли микробларнинг киришига тўсқинлик қилади. Бундан ташқари кутин моддаси куёшнинг ультрафиолет нурларини қабул қилиб олади ва радиацион экран вазифасини ўтайди.

*Шилимшиқланиш.* Айрим ўсимликлар уруғининг хужайралари пўсти шилимшиқланади. Бунда хужайра пўстидаги целлюлоза эриб шилимшиқсимон углеводларга айланади (шилимшиқ ва камедлар). Улар физикавий ва кимёвий хусусиятлари жихатидан бир-бирига яқин турсада, бироқ химиявий таркиби батафсил ўрганилмаган пектин моддасига ўхшайди. Шилимшиқ ва камедларга сув таъсир эттирилса бўртади, кейинчалик эса суюқ ҳолатга ўтади. Уруғлардаги шилимшиқланиш ўсимликнинг мосланиш белгилари ҳисобланади. Чунки шилимшиқланган пўст сувда бўртиб ўсаётган муртак атрофида намлик сақлайди. Бази ҳолатларда юксак ўсимликларнинг баргида ҳам шилимшиқ ҳосил бўлиши мумкин. Худди шундай ҳодиса ксерофит ўсимликлардан культимия (*Hulthemia persica*) ўсимлигида ҳам кузатилади.

*Минералланиш.* Хужайралар пўсти минерал моддаларни, кўпинча кум-тупрок, кальцийли ёки магнийли тузларни шимиб минераллашади. Баъзан қопловчи тўқима хужайраларининг пўсти ёки эпидермис тукчалари (трихомалар) ҳам минераллашади. Минераллашган ўсимликларнинг органлари механик жиҳатдан анча мустаҳкам бўлиб, уларнинг поя ва барглари ўткирлашиши натижасида терини кесиб юбориши ҳам мумкин. Шунинг учун бу хил ўсимликларни (қиёқ, қамиш) барглари кўп минераллашмасдан олдин - гуллашга қадар ўриб олиш ва молларга бериш керак.

Агар минераллашган ўсимликлар молларга берилса, ҳайвонларнинг оғиз бўшлиқлари ва ичаклари яллиғланади, қон аралаш ичи кетади.

### **Тургор ва плазмолиз**

Тирик хужайра селитранинг сувдаги кучсиз эритмасига ботирилса хужайра шираси билан эритма ўртасида ўзаро осмотик таассурот бошланади. Бу ҳолатда хужайра ширасининг концентрацияси, ташқи эритма концентрациясига қараганда қуюқроқ кўринса, унинг осмотик босими ҳам кучли бўлади ва таъсир эттирилган эритмадан физиканинг осмос ва диффузия қондасига асосланган ҳолда сувни тортиб олади, яъни осмотик босим таъсирида сув хужайра пўсти орқали цитоплазма ва вакуолага ўтади. Хужайра ширасининг ҳажми кенгаяди ҳамда ичкаридан цитоплазмани хужайра пўсти томон суради, натижада пўст ҳар томонлама кенгаяди. Бироқ, хужайра пўсти қайишқоқлик хусусиятига эга бўлганлиги сабабли чексиз кенгая олмайди ёки маълум даражада кенгайгандан сўнг унинг ўзи хужайра шираси ва цитоплазманинг кенгайишига қаршилик кўрсатиб, улар томон босим ҳосил қилади: хужайра таранглашади ва унинг бундай ҳолати *тургор* дейилади.

Тургор даражаси хужайра шираси билан ташқи эритма орасидаги осмотик босим фарқига ҳамда хужайра пўстининг қайишқоқлик хусусиятига боғлиқ. Органлардаги хужайраларнинг ана шундай бирлашган тургор ҳолати ўсимликларга қайишқоқлик ва таранглик бағишлайди, ўсимлик пояларини тикка тутайди, улар баргларининг фазога нисбатан йўналишини таъминлайди, кучли ёғиндан, шамолдан сақлайди ва ҳоказо. Хуллас, тургор ўсимликнинг нормал физик ҳолатини таъминлашда муҳим омилдир.

Агар хужайрага хужайра ширасининг концентрациясидан кучлироқ (қуюқроқ) селитра эритмаси таъсир эттирилса тургорнинг акс ҳолати бўлади, яъни бунда хужайра ширасидаги сувнинг қайта эритмага сўрилиши натижасида хужайра пўсти ҳам, протопласт ҳам қисқара бошлайди. Бироқ хужайра пўстининг протопластга қараганда қайишқоқлик (эластиклик) хусусияти камроқ бўлганлиги сабабли, маълум вақтга бориб қисқаришдан тўхтайдди, цитоплазма эса кичрайишда давом этиб у хужайра пўстидан ажралади ва юмалоқ шаклда хужайра марказида тўпланади.

Вакуоладан хужайра цитоплазмаси орқали ташқарига кўпроқ сув чиқиб кетганлиги учун у ҳам жуда кичраяди. Хужайра цитоплазмаси ва пўсти орасида бўшлиқ пайдо бўлади, бироқ ташқаридан хужайра пўсти орқали ичкарига кирган эритманинг бир қисми шу бўшлиқда қолади. Цитоплазманинг қисқариши натижасида унинг хужайра пўстидан ажралиб



ўртага тўпланиши *плазмолиз ҳодисаси* дейилади. Ўсимлик тўқималарида плазмолиз ҳолати бўлган тақдирда уларнинг органлари сўлийди ва бужмайиб қолади. Плазмолиз ҳолатдаги хужайра сувга ботирилса, унда тургор ҳолати қайта пайдо бўлади, бу эса *деплазмолиз* дейилади. Плазмолиз бўртган ва ботиқ кўрниишда бўлади. Биринчисида, протопласт мутлақо хужайра пўстидан ажралиб унинг ўртасида юмалоқ шаклда тўпланади. Иккинчи ҳолатда протопласт хужайра пўстидан бутунлай ажралмайди. Натижада унинг хужайра пўсти билан ана шундай бирлашган жойлари бўртиб, бирлашмаган жойлари эса қисман ичкари томон кириб қолади.

Хужайра ва ўсимликлар ҳаётида осмотик босим муҳим роль ўйнайди. Хужайранинг осмотик босими ҳар хил ўсимликларда турлича бўлади. Масалан, сувда ўсадиган ўсимликларда (денгиз, океан ва бошқа хил шўрланган сув хавзаларида яшовчи ўсимликлардан ташқари) осмотик босим жуда паст бўлади. Қурғоқчилик иқлим шароитларида яшовчи ўсимликларда эса юқори ва у 30 атмосферагача боради. Энг баланд осмотик босим шўрхок ерларда ўсадиган ўсимликларда кузатилиб 100 атмосферагача ва ундан ҳам ортиқ бўлиши мумкин (масалан, қорашўрада).

Эритманинг ярим ўтказувчи парда орқали бир томонлама диффузияланиш ҳодисасига *осмос ҳодисаси* дейилади. Тугор ва плазмолиз жараёнлари хужайранинг ана шу осмотик хусусиятга боғлиқдир.

### Фотосинтез

Яшил ўсимликлар организмида карбонат ангидрид газини ва сувдан қуёш нури нштирокида органик моддаларнинг ҳосил бўлиш жараёни *фотосинтез* дейилади. Буни 1771 йилда биринчи бўлиб инглиз олими Дж. Пристли аниқлади, яъни у яшил ўсимликлар нафас олишдан сўнг ифлос ҳавони тозалайди, деган хулосага келди. Бироқ, бунда қуёш нурининг иштироки тўғрисида ҳеч нарса демаган эди.

Яшил ўсимликлар ҳавонини фақатгина ёруғлик иштирокида тозалаши мумкинлигини 1779 йилда голландиялик олим И. Ингенгауз исботлаб берди.

Яшил ўсимликлар карбонат ангидрид газини ва сувни қабул қилиб ўзлари учун қуруқ модда ҳосил қилишни ҳамда бу жараёнда ҳавога эркин кислород ажралиб чиқишини Швецария олимлари Ж. Сенебье ва Н. Сосснерлар тасдиқлаб бердилар. Бироқ, фотосинтез соҳасидаги буюк кашфиётнинг асосчиси улуғ рус ботаники ва физиолог К. А. Тимирязев ҳисобланади. У фотосинтез вақтида карбонат ангидрид газини кўпинча қуёшнинг сариқ нури таъсирида парчаланади деган ўзига ҳукмронлик қилган тушунчани инкор қилди ҳамда карбонат ангидриди қуёшнинг энг актив қизил нурлари таъсирида парчаланишини исботлаб берди. Ундан кейин эса бу жараён кўк нур таъсирида бўлар экан. Шундай қилиб Тимирязев фотосинтезини сув ва карбонат ангидриддан органик моддаларнинг ҳосил бўлиши фақатгина хлорофилларда бўлиши мумкинлигини тасдиқлади. У ўзининг ана шу қимматли фикрларини «Қуёш, ҳаёт ва хлорофил» деган машҳур асарида баён этди.

Рус олимлари А. П. Виноградов, Р. В. Тейс ҳамда америкалик олимлар Рубен С, Камен М. ва бошқаларнинг изотоплар ( $O^{16}$   $O^{13}$ ) билан олиб борилган тажрибалари шуни кўрсатдики, фотосинтез жараёнида ҳавога ажралиб

чиқадиган кислород карбонат ангидридники бўлмасдан сувнинг кислороди экан.

Ер шарига ўсимликлар фотосинтез натижасида ҳар йили 120 миллиард тонна органик модда ҳосил қилади (бунинг кўпроғи денгиз ва океан ўсимликларига тўғри келади), яъни бу жараёнда ўсимликлар 200 миллиард тонна  $\text{CO}_2$  қабул қилиб, ҳавога 145 миллиард тоннага яқин эркин кислород ажратади. Атмосферадаги ҳамма кислород фотосинтез туфайли юзага келади, деб ҳисобланади. Ҳаёт учун зарур энергиянинг кўп қисми океан ва қуруқликдаги ўсимликларда ҳосил бўлади. Шу сабабли фотосинтез энергетикаси ҳамда механизмини ўрганиш келажакда кишиларни энергия ва озиқ, ишлаб чиқаришни ҳам ашё билан таъминлаш масаласини ҳал этишда муҳим роль ўйнаши мумкин.

Фотосинтезда ўзлаштирилган  $\text{CO}_2$  ҳужайра таркибида органик кислота, оксил, мой ва бошқа моддаларга айланади. Бу гуруҳ бирикмаларнинг миқдори ёруғликнинг кучига ҳамда ўсимликларнинг турига ва яшаш шароити (тупроқ намлиги, минерал озиқа, ҳарорат ва бошқалар)га боғлиқдир. Ўсимликларнинг яшаш шароитини яхшилаш билан фотосинтез жараёнида ҳосил бўладиган маҳсулотнинг таркибини бошқариш мумкин. Ҳозирги мавжуд ўсимликларнинг фотосинтезловчи кучи етарли бўлмаганлигидан улар ер юзидаги карбонат ангидрид газини тўлиқ ўзлаштира олмайди. Бунинг учун фотосинтез манбаини сақлаш, кўпайтириш ҳамда ундан тўлиқ фойдаланиш зарур.

Экинлар ҳосилдорлигини ошириш учун уларнинг қуёш нуридан фойдаланиш коэффициенти оширилади.

Фотосинтез активлигини ошириш фақатгина ташқи шароитга эмас, балки баргнинг анатомик тузилиши, фермент ситемаси активлиги ва бошқа омилларга ҳам боғлиқдир.  $\text{CO}_2$  ни тез ўзлаштира оладиган ҳамда ҳосил бўлган органик моддалардан самарали фойдалана оладиган янги навларни яратишда селекция фанининг роли илҳоятда каттадир.

### **Ўсимликларнинг нафас олиши**

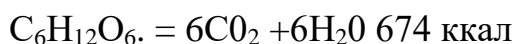
Ўсимликлар организмда ўтадиган энг муҳим ҳаётий жараёнлардан бири нафас олишдир.

Нафас олиш ҳамма ўсимликлар ва ҳайвонлар организмга хос бўлиб, у ҳар бир тирик ҳужайрада ўтади. Нафас олиш тўхтаса организм ҳалок бўлади. Нафас олиш жараёнида ажралиб чиққан энергия организм ҳужайраларида бўладиган эндодермик реакциялар учун, яъни ўсиш, ҳаракатланиш, ривожланиш ва шу каби ҳаётий босқичлар учун сарф бўлади.

Атмосферада кислород бўлмаган даврларда организмларнинг нафас олиши анаэроб усулда (кислородсиз) бўлган. Бу жараён *ачиш* дейилади. У ҳозир ҳам анаэроб бактериялар ва ачитувчи замбуруғларда бўлади.

Гексоз гуруҳи (глюкоза ва фруктоза) нафас олишда фойдаланиладиган дастлабки органик моддалар ҳисобланади. Шунинг учун кўп вақтлар бошқа органик моддалар (оксиллар, ёғлар) ана шу гексоз гуруҳига айлантирилгандан кейингина нафас олиш материали сифатида ишлатилади дейилар эди. Ҳозирги кузатишлар шуни кўрсатдики, оксил ва ёғлар ҳам тўғридан-тўғри оксидланади, нафас олишда бевосита иштирок этар экан.

Нафас олишни қуйидаги умумий формула билан белгилаш мумкин.



Бу формуладан кўришиб турибдики, нафас олишда органик моддалар молекулалари анаэроб шароитда оксидланиб органик моддаларни ҳосил қилади ва энергия ажралиб чиқади. Бу жараён *диссимляция* деб ҳам аталади. Агар фотосинтезда минерал моддалардан мураккаб органик моддалар бирикмаси ҳосил қилинган бўлса, иафас олишда унинг акси, яъни ҳосил бўлган органик моддаларнинг парчаланиб минерал моддаларга айланиши рўй беради. Ана шундай парчаланишга кетадиган органик моддаларнинг энг биринчиси фотосинтез жараёнида ҳосил бўлган қанд моддаларидир.

Шуни таъкидлаш керакки, нафас олишда органик моддалар (қанд, оксил, ёғ ва органик кислоталар) аста-секин парчланади. Демак, энергиянинг ажралиши ҳам босқич билан ўтади, Бу эса организмда бўладиган бир хил ҳаётий жараёнларни энергия билан бир текис ва яхши таъминланишига имкон туғдиради.

### **Бўлим юзасидан назорат саволлари**

1. Хужайранинг кашф этилишини айтинг.
2. Хужайра қандай қисмлардан ташкил топган?
3. Цитоплазма ва унинг ултраструктуравий тузилишини тарифланг.
4. Пластидлар ва уларнинг хиллари тўғрисида тушунча беринг.
5. Ядро ва унинг компонентлари тўғрисида нимани биласиз?
6. Хромосомаларнинг, ДНК ва РНК тузилиши тўғрисида гапиринг?
7. Ўсимликларнинг нафас олиши тўғрисидаги тушунчаларингизни айтинг.
8. Фотосинтез жараёнини тушунтириб беринг.
9. Тургор ва плазмолиз ҳодисасини айтинг.
10. Хужайра пустининг иккиламчи ўзгариши тўғрисида гапиринг.
11. Хужайрани ўрганиш усулларини айтинг
12. Цитоплазма тўғрисида маълумот беринг
13. Эндоплазматик тўр ёки эндоплазматик ретикулум. тузилишини ва вазифасини тушунтириб беринг
14. Митохондрийларнинг тузилиши ва вазифаси тўғрисида тушунча беринг.
15. Лейкопласт тузилишини ва вазифасини тушунтиринг.
16. Хлоропластлар. тузилишини ва вазифасини айтинг
17. Хромопластлар тузилишини ва вазифасини тушунтиринг
18. Витаминлар. ва ферментлар ҳақида маълумот беринг.
19. Фитогармонлар, антибиотиклар ва фитонцидлар ҳақида гапириб беринг
20. Хужайрадаги заҳира моддаларга нималар киради
21. Хужайранинг қандай бўлиниш типларини биласиз?
22. Амитоз, эндомиоз ва митоз тўғрисида тушунча беринг.
23. Мейоз бўлиниш қайси хужайраларда ва қандай бўлади?
24. Физиологик актив моддалар тўғрисида тушунча.
25. Хужайра шираси ва унинг таркибий қисмини таърифланг.
26. Хужайра пўсти ва унинг шакли ўзгариши тўғрисида нимани биласиз.

## II БОБ. ТЎҚИМАЛАР

Маълумки, ўсимликлар бир хужайрали оддий тузилишидан анча мураккаб кўп хужайра ҳамда махсус вегетатив ва генератив органга эга бўлган ўсимликлар даражасига етгунга қадар катта эволюцион жараёни босиб ўтганлар. Шунинг учун ҳам сувда ва қуруқликда яшовчи ўсимликлар организмнинг тузилишида кескин фарқ бор. Қуруқликда яшовчи ўсимликларда илдиз, поя, барг ва бошқа хил органларнинг етилиши билан уларнинг вазифалари ҳам, ички микроскопик тузилиши ҳам ўзгаради. Масалан, сувда яшовчи сув ўтларнинг талломи (танаси) асосан бир хил тузилишга эга бўлган хужайралардан ташкил топган бўлса, танаси илдиз, поя ва барглarga дифференциацияланган юксак ўсимликлар эса ҳар хил вазифани бажарувчи ва турли хил тузилишга эга бўлган хужайралар йиғиндисидан (комплексидан) тузилган. Ўсимлик баргларида фотосинтез вазифасини бажарувчи хужайралар йиғиндиси бўлса, илдиз учидан сув ва унда эриган минерал моддаларни шимиб олиб, ўсимликнинг бошқа органларига етказиб берадиган махсус сўриш вазифасини бажарувчи хужайралар йиғиндиси мавжуд. Демак, бир хил вазифани бажарувчи, бир-бирига ўхшаш. келиб чиқиши ҳам умумий бўлган хужайралар йиғиндисига *тўқима* дейилади. Масалан, буғдой, арпа ва шу каби ўсимликлар уруғидаги муртакнинг тузилишини олганимизда унда бошланғич илдизча, пояча бошланғич баргча ва куртаклар борлигини кўрамиз. Муртак органларини ташкил этувчи хужайралар бир хил тузилишга эга, яъни улар изодиаметрик катта ядроли, хужайра пўсти юпқа целлюлозали, воқуолсиз тузилган ва улар бир хил вазифани бажаради. Яъни, доимо бўлиниб ўсиб туради, бу хужайраларнинг келиб чиқиши ҳам умумий: улар уруғланган тухум хужайрадан кейин ёки зиготадан ҳосил бўлади. Бироқ муртак хужайраларининг бир қисми асосий илдизни, иккинчиси - пояни ва учинчиси эса бошланғич барглари (примордияларни) ҳосил қилади.

1807-йили Г. Линк тўқималарни паренхиматик ва прозенхиматик тўқимага ажратган эди. Албатта бу Сунъий тасниф ҳисобланарди, чунки унинг негизида фақат битта белги яъни хужайра бўйининг энига нисбати ётар эди. Кейинчалик гистолог П. Ван Тигем тўқималарни тирик ва ўлик гуруҳга ажратди. Бу ҳам туб маъноси билан Сунъий тасниф эди, чунки ўсимлик органларидаги тўқималарни ўлик ва тирик қисмга ажратиш шартли бўлиб, амалда улар орасидаги фарқ деярли бўлмади. Тўқималарни илмий асосда тасниф қилган олим физиолог И. Саксдир. У 1868 йилда ўсимлик тўқималарини бажарадиган вазифасига ҳам уларнинг жойланишига қараб уч гуруҳга: қопловчи, ўтказувчи ва асосий тўқималарга ажратди. Бу хил бўлиниш ҳозирга қадар ҳам ўз аҳамиятини йўқотган эмас ва тўқималар системасида асосий ўринни эгаллайди.

Илмий асосда тузилган ҳозирги замон таснифи бўйича тўқималар қуйидагича бўлади:

1. Меристематик ёки ҳосил қилувчи тўқималар.
2. Қопловчи тўқималар.
3. Асосий тўқималар.
4. Механик тўқималар.

5. Ўтказувчи тўқималар.

6. Ажратувчи система.

Кўпчилик ҳолатларда ажратувчи система ўтказувчи тўқималар жумласига қўшиб ўргатилади

### Ҳосил қилувчи тўқималар (меристема)

Ўсимликлар доимо ўсишда бўлади, аммо фаслларнинг кескин ўзгариши (совуқ тушиши, қор ёғиши) билан ривожланишдан тўхтабди. Ўсимликларнинг бўйига ўсиши, энига кенгайиши ёки янги органларининг пайдо бўлиши негизда ҳосил қилувчи тўқималар ётади. Келиб чиқишига кўра ҳосил қилувчи тўқималар бирламчи ёки иккиламчи, ўсимликда жойланишига кўра эса учки (тепа) ҳамда ён ва интерколяр ҳосил қилувчи тўқималарга бўлинади. Тепа меристема вегетатив новда ва гул новда ҳосил қилувчи ҳамда илдиз учи меристемаларига бўлинади ва улар илдиз билан пояларнинг учида жойлашади. Ён меристемаларига илдиз ва поялар марказий цилиндрининг атрофида жойлашган перицикл прокабий ва камбийлар киради. Бирламчи меристема уруғ муртагида, поя, илдиз ва уларнинг учларида ён поялар ҳамда куртакларда жойлашиб, янги органларнинг ҳосил бўлишини, шунингдек ўсимликларнинг бўйига ўсишини таъминлайди (10-расм).

Иккиламчи меристемага камбий ва пўкак камбийси ёки феллоген киради. Бойламлараро камбий ўсимлик органларининг энига ўсишини таъминлайди, феллоген эса иккиламчи тўқима перидермани ҳосил қилади.

Ўсаётган меристематик хужайралар пўстининг таркибида 92,5 % сув, қолган 7,5 % куруқ қисмининг таркибида пектин, гемицеллюлоза, протеин ва шу каби моддалар учрайди. Бу хужайраларнинг ядроси ҳам катта бўлади.. Меристема хужайрасида кўпинча битта ядроча бўлиб, унинг таркибида протеиндан ташқари, РНК, фосфолипидлар, олтингугурт, калий, кальций бор.

Меристематик хужайралар цитоплазмасида РНК моддаси кўп бўлган (40-50%) микросом, протеин ва фосфолипидлар бўлади. Бу хил хужайраларда яна митохондрийлар ҳам кўп учрайди.

Тепа (апикаль) меристема поя, илдиз ва уларнинг ён ўқларининг учида жойлашган. Бу меристема ҳисобида органлар доимо бўйига ўсиб туради. Апикаль меристеманинг тузилиши турли органларда ҳар хил. Масалан, эндоген усулда ўсадиган илдиз апекси барглар ва ён новдалар ҳосил қилмайди. Поя апекси экзоген усулда ўсиб ундан барглар ва ён новдалар ҳосил бўлади.

Ён (лотерал) меристема келиб чиқиши жиҳатидан иккиламчи меристема бўлиб, у кўп йиллик, икки паллали ўсимликлар илдизи ва поясининг ксилема (ёғочли) ҳамда флоэма (луб) қисмининг ўртасида - улар юзасига параллел бўлиб жойлашади ва у камбий дейилади. Ён меристема органларнинг энига ўсишини таъминлайди.

**Интеркаляр меристемалар.** Бу меристема поя бўғим оралиғининг базал қисмида, яъни остида ҳамда баргда ҳосил бўлади. Интеркаляр ўсиш кенг тарқалган, у қирқбўғим, шунингдек, буғдойдошлар, зирадошлар ва шу каби бошқа икки паллалиларнинг вакилларида бўлади. Интеркаляр ўсиш ҳамма

пояларда учрайди. Аммо ҳар хил ўсимликларда унинг интенсивлиги ва ўсиш муддати турличадир. Масалан, ерёнғоқ (арахис) ўсимлигида актив интеркаляр ме-ристема ҳужайраларининг узлуксиз бўлиниши натижасида ривожланаётган мева тупроқ остида ҳосил бўлади.

Буғдойдошлар (буғдой, арпа, жавдар маккажўхори, шоли) да интеркаляр ўсиш ҳисобига бўғим оралиғи узаяди. Маълум вақтдан кейин бўғим оралиғида ўсиш тўхтади, аммо унинг бази жойларида кичик интеркаляр ўсиш тўқималари ўз фаолиятини тўхтатмайди. Шу сабабли ётиб қолган поялар ана шу тўқималар ҳисобига яна қайта тикланади (11-расм).

**Яра меристемалар.** Ўсимликнинг бирор қисми зарарланса ўша ерда бу меристема ҳосил бўлиши мумкин. Яра меристема паренхима тўқималарининг тирик ҳужайраларидан ҳосил бўлади.

Меристема - бир-бири билан зич жойлашган катта ядроли, пўсти юпқа (пектин ва целлюлозали), ичи фақат цитоплазма билан тўлган вакуоласиз, тирик ҳужайралар йиғиндисидан ташкил топган. Бу ҳужайралар интенсив бўлиниши ва диффереицияланиш ҳусусиятига эга. Яъни улардан ҳар хил тўқималар ҳосил бўлиб туради.

### Қопловчи тўқима

Қопловчи тўқима ўсимликнинг барча органларини қуриб қолишдан ва ташқи муҳитнинг бошқа ноқулай шароитларидан, яъни ортиқча қуёш таъсиридан, кучли исиб кетишдан, механик шикастланишлардан, зараркунанда микроорганизмларнинг ички тўқималарга киришидан ҳимоя қилади. Қелиб чиқиши ва жойлашишига кўра қопловчи тўқима уч гуруҳга; эпидермис, пўкак ёки перидерма ҳамда қуриқ пўстлоққа бўлинади.

Эпидермис (юнонча «ері»-юқори, «derma»-тери маъносини билдиради) бирламчи қопловчи тўқима ҳимоя вазифасини бажаради, яъни ўсимликнинг ёш органларини қуёш нури таъсирида қуриб қолишдан сақлайди, барг орқали бўлиб турадиган транспирацияъни чегаралайди ва бошқа механик таъсирлардан ҳимоя қилади.

Эпидермис ўсимликнинг барг ва ёш новдаларини ташқи томондан ўраб турувчи бир қават зич жойлашган тирик паренхиматик ҳужайралардан тузилган (12-расм). Ҳужайра пўсти эса бир неча бор букилган. Ичида йирик вакуоласи бўлади. Хлоропластлар эпидермис ҳужайраларида учрамайди, бу ҳужайраларнинг пўсти эса ҳамма жойида ҳам бир хил қалинлашмаган. Ташқи муҳит, яъни атмосфера томон жойлашган ҳужайра пўсти бошқа қисмларига қараганда қалинроқ бўлади. Бунинг устига у ерда кутин қавати, мум қатлами ёки майда тукчалар зич бўлиб жойлашади. Туклар оддий ва безли бўлади. Безли тукларда эфир мойлари, кислоталар ва ферментлар мавжуд.

Кутикула моддаси рангсиз пленкага ўхшаш бўлиб, ўзидан сув ва газларни ўтказмайди. Бази бир ўсимликларда, масалан, палмада (*Klappstocia cersara*) мум қатламининг қалинлиги 5 мм гача боради. Бу мосламалар эпидермиснинг ҳимоя вазифасини янада кучайтиради. Ўсимликнинг органлари юқорида баён этилган қопловчи тўқималар билан ўралган экан у

ҳолда ташқи муҳит ҳамда ички тўқималар ўртасида газ ва модда алмашилиш жараёни қандай кечади. Яъни ўсимлик тўқималарига ҳаво қайси йўл билан киради ва сувнинг барг юзаси орқали буғланиш (транспирация) қандай ўтади? Маълум бўлдики, бу жараёнлар махсус мосламалар, яъни эпидермисда жойлашган оғизчалар (устицалар) орқали амалга ошади.

Оғизчалар иккита ловиясимон шаклли қамровчи ҳужайрадан тузилган бўлиб, бу ҳужайралар газ ва сув буғлатиб турадиган тешикни ҳосил қилади. Қамровчи ҳужайралар пўсти ҳар хил яъни, оғизча тешикчалари томон жойлашган пўсти бошқа қисмларига нисбатан қалинроқ тузилган. Бу ҳужайралар таркибида хлоропластлар мавжуд бўлиб, шу белгиси билан эпидермис ҳужайраларидан фарқ қилади. Қамровчи ҳужайралар атрофида ўрнашган эпидермис ҳужайралари *оғизча ён ҳужайралари* дейилади. Ёруғликда етарли сув бўлган тақдирда фотосинтез жараёни ўтади. Бу пайтда оғизчалар очиқ бўлади. Қоронғилик тушганда фотосинтез тўхтади ва оғизчалар ҳам ёйилади. Иссиқ ёз ойларида туш пайти барг орқали сувнинг буғланиши кучайиб тупроқда ўсимлик учун сув миқдори камайса, оғизчалар ёпилади. Бу ўсимликни қуриб қолишдан сақлайди. Оғизчаларнинг очилиш ва ёйилиш механизми бу қамровчи ҳужайралардаги хлорофилларга боғлиқ, яъни куёш нури тушиши билан қамровчи ҳужайраларда фотосинтез бошланиб крахмал ва қанд моддаси ҳосил бўлади, натижада қамровчи ҳужайралар концентрацияси уни ўраб турувчи эпидермис ён ҳужайраларининг концентрациясига қараганда кескин ортади. Бунда физиканинг Осмос қонунига асосан эпидермис ён ҳужайраларидаги сув қамровчи ҳужайраларга ўтиши натижасида ҳужайраларнинг ҳажми кенгаяди, тургор ҳолати кескин ортади ҳамда қамровчи ҳужайралар пўсти чўзила бошлайди. Бироқ оғизча тешикчалари томон жойлашган қамровчи ҳужайралар пўстида чўзилиш хусусияти йўқ. Шу сабабли чўзилаётган қамровчи ҳужайралар пўсти ҳужайра пўстининг бу қисмини икки томонга тортади, натижада оғизчалар очилади.

Қоронғиликда ёки ёзнинг туш пайтларида фотосинтез тўхташи билан қамровчи ҳужайралар концентрацияси билан эпидермис ён ҳужайраларининг концентрацияси тенглашади. Бунда қамровчи ҳужайралардаги сув яна қайта қўшни ҳужайраларга ўтиши туфайли оғизчалар ёпилади. Оғизчаларнинг ёпилиш ва очилишига атмосферадаги карбонат ангидриднинг миқдори ҳам таъсир этади. Қамровчи ва унинг атрофида жойлашган эпидермис ён ҳужайраларининг шакли турли-туман бўлади. Уларнинг шакли, катталиги, қамровчи ҳужайраларнинг ён ҳужайраларга нисбатан жойланиши муҳим морфологик белгилар бўлиб, ўсимлик турларини аниқлашда бу белгилардан кенг фойдаланиш мумкин, чунки бу белгилар анча консерватив ҳисобланади.

Ёпиқ уруғли ўсимликларда тўрт хил оғизча аппарати мавжуд:

1. Аномоцит оғизчалар. Оғизча атрофида ён ҳужайралар бўлмади ва улар ток, қизил қалампир, шувоқ, изен ўсимликларда учрайди.

2. Анизоцит оғизчалар. Бунда оғизчанинг қамровчи ҳужайралари эпидермиснинг учта ён ҳужайралари билан ўралган бўлади. Бу ҳужайралардан биттаси қолган иккитасига нисбатан кичик бўлади.

Бу хилдаги оғизчалар очитоқда ва шу каби семизакдошлар (*Crassulacae*) оиласининг вакилларида мавжуд.

3. Парацит оғизчалар. Бунда битта ёки бир нечта эпидермиснинг ён хужайралари оғизчанинг узунасига параллел бўлиб жойлашади.

4. Диацит оғизчалар. Оғизчанинг атрофидаги икки ён хужайра пўстлари оғизча бўйига нисбатан перпендикуляр жойлашади.

Оғизчаларнинг ўсимликлар учун аҳамияти ниҳоятда катта. Чунки, атмосфера билан ўсимликлар ўртасидаги барча газ ва сув алмашинув жараёни шу оғизчалар орқали бўлади. Оғизчаларнинг катталиги ҳамда уларнинг барг юзасидаги миқдори ўсимлик тури, ташқи муҳит ва ўсиш шароитига бевосита боғлиқ. Масалан, 1 мм<sup>2</sup> ялтирбош баргининг юзасида 30 га яқин оғизча бўлса, очиқ қуёш нури тик тушадиган жойда ўсадиган кўпгабоқар ўсимлиги баргида 220-250, сояроқ жойда ўсувчи кунгабоқар баргида эса 140 тагача оғизчалар борлиги аниқланган.

Оғизчалар асосан баргнинг остки эпидермисида, сув бетида сузиб юрвчи ўсимликларда эса баргнинг устки эпидермиссида жойлашади.

Эпидермис кўпинча бир йил яшайди, кейин эса тушиб кетади. Эпидермис асосан бир қават хужайралардан ташкил топган, бироқ олеандр (*Nirium aleander*) ўсимлигида у икки қават бўлади. Фикус ва кўпчилик нинабаргли ўсимликларнинг вакилларида эпидермис бир неча йил тўкилмасдан яшайди.

Кузга бориб кўп йиллик ўсимликнинг органларида эпидермис ўрнини иккиламчи қопловчи тўқима - пўкак (перидерма) эгаллайди (13-расм).

Пўкак (перидерма). Одатда эпидермис ўсимлик органларида бир неча ойдан йилгача сақланади, кейин эса тўкилади ва унинг ўрнини иккиламчи қопловчи тўқима - пўкак эгаллайди. У эса ўз навбатида иккиламчи ҳосил қилувчи тўқима-феллоген ёки пўкак камбийсидан ҳосил бўлади.

Феллоген бир қатор тангентал чўзилган, доимо бўлиниш хусусиятига эга бўлган хужайралардан иборат. У кўп йиллик ўсимликларда эпидермис остида жойлашган бирламчи пўстлоқ хужайраларидан ҳосил бўлади. Олма, нок, тол, олеандр ва шу каби ўсимликларда феллоген эпидермис хужайраларидан ҳосил бўлади, оқ акация (*Robinia pseudoca*) ва гледичия ўсимликларида эса у бирламчи пўстлоғининг ичкарисида жойлашган учинчи қатор паренхима хужайраларидан ёки иккиламчи пўстлоқ хужайраларидан ҳам ҳосил бўлиши мумкин.

Феллоген хужайраларнинг пўсти юпқа қуюқ донадор цитоплазмали бўлади. Уларнинг бўлиниши доимо тангентал йўналишда, яъни поя юзасига параллел бўлади. Феллоген ўзидан ташқи томонга зич радиал жойлашган хужайралар ҳосил қилади, хужайралараро бўшлиқлари бўлмайди. Кейинчалик бу хужайраларнинг пўсти қалинлашади ва суберин моддасини шимиб олиши натижасида пўккаклашади, натижада хужайра протопласти ўлади. Пўккаклашган хужайралар ўлик, хужайраси бўш (*Quercus Suber*) ёки смола ҳамда ошловчи моддалар билан тўлган бўлади. Оқ қайин ўсимлигида бетулин моддаси бўлиб, бу ўсимлик поясиин оқ рангга бўйяди.

Феллоген ичкарига қараб тирик хлорофилли паренхиматик хужайралар ҳосил қилади. Бу хужайралар сийрак жойлашиб улар орасида хужайралараро бўшлиқлар қолади. Бу тўқима феллогерма дейилади. Демак, феллоген, пўкак (феллема) ҳамда феллодермани биргаликда *перидерма* дейилади.

Ясмиқчалар (чечивичкалар). Бирламчи қопловчи тўқима (эпидермис)даги оғизчалар пояда баргдагига нисбатан камроқ бўлади ва кейинчалик



эпидермис билан бирга тўкилади. Бироқ эпидермисдаги бази бир оғизчалар остидаги бирламчи паренхима хужайраларидан махсус гуруҳ хлорофилсиз хужайралар ҳосил бўлади. Улар кенгаяди, бу хужайраларнинг ўрта пластинкаси эрийди ва хужайралар бир-биридан ажралиб, шарсимон шаклга киради. Бундай хужайралар *бажарувчи тўқима* дейилади. Ана шу хужайралар остида яслиқчалар феллогени ривожланади. Натижада бажарувчи хужайралар пўсти пўккаклашади ва ичи ҳаво билан тўлади. Кейинчалик бу тўқима алоҳида ёки гуруҳ хужайраларига ажралади ва улар орасида кўп миқдорда хужайралараро бўшлиқлар вужудга келади. Ана шу бўртаётган тўқималар босими остида эпидермис ёрилади ва унда ёриқча ҳосил бўлади. Пояда бу усул билан ҳосил бўлган ёриқли бўртма *яслиқча* дейилади. Шу яслиқчалар орқали атмосфера билан поянинг ички тўқималари ўртасида газ алмашинув жараёни бўлади. Яслиқчалар органларнинг илгари оғизчалар бўлган жойларда ҳосил бўлади. Демак, оғизча ва яслиқчалар ўртасида ўзаро функционал боғланиш мавжуддир.

Маълумки, қорақат ва зиркларда феллоген ва ундан ҳосил бўлган перидерма поя пўстлоғининг анча ичкарасида ҳосил бўлади. Бундай ҳолларда яслиқчалар тўғридан тўғри феллоген хужайраларидан ажралиб чиқади. Яслиқчалар гилос (*Prunus avium*), бўзина (*Sambucus racemosa*), тут (*morus*) ва шу каби ўсимликлар поясида яққол кўзга ташланади.

Пўккакнинг қалинлиги ўсимликларда ҳар хил бўлади. Масалан, пўккакли эман (*Quercus suber*) дарахтида пўккакнинг қалинлиги 25 см гача бориши мумкин.

*Қуруқ пўстлоқ.* Кўп йиллик дарахт ўсимликларнинг пояларида пўкак ўрнини аста-секин қуруқ пўстлоқ эгаллайди. Шу сабабли уни баъзан *учламчи қопловчи тўқима* ҳам дейилади. Дарахтсимон ўсимликлар пояси камбий қаватининг узлуксиз ривожланиши натижасида доимо энига ўсиб йўғонлашиб туради, поянинг ана шундай энига ўсиш давомида 2-3 йилдан сўнг перидерма ёрилади. Поя пўстлоғининг ички қатламларидан янги феллоген ҳосил бўлади ва ундан янги пўкак қавати ривожланади. Бир неча йилдан кейин эса поянинг ташқи томонида жойлашган пўстлоқнинг ҳамма тўқималари, шу жумладан эрта ҳосил бўлган феллоген ва феллодермалар ҳам ўлади. Ана шу марказий цилиндрдан ажралган ва унинг ташқи томонида жойлашган пўстлоқнинг ўлик тўқималар йиғиндисига *қуруқ пўстлоқ* дейилади. Демак, қуруқ пўстлоқ бу хужайралари ўлган ҳар хил тўқималар йиғиндисидир.

Шу сабабли қуруқ пўстлоқ пўккакга қараганда ўсимликларнинг ички тўқималарини ташқи муҳитнинг ҳар хил ноқулай таъсирларидан ишончли асрайди. Ўрмон минтақасида ўсувчи ўсимликларнинг қуруқ пўстлоқларида замбуруғ, лишайник ва моҳлар ҳаёт кечиради. Тропик ва субтропик мамлакатлардаги ўсимликларнинг қуруқ пўстлоқларида эса ҳаттоки юксак ўсимликлар - эпифитлар яшайди. Вақт ўтиши билан бази бир дарахт-ўсимликлар (ток, чинор)да қуруқ пўстлоқ тўкилиб туради.

## Асосий тўқима

Ўсимлик органларининг кўпчилик қисми йирик, ҳужайра пўсти юпқа, модда алмашилиш жараёнида актив иштирок этувчи ҳужайралардан ташкил топган. Бу гуруҳ ҳужайралар ўсимлик органларида бирламчи ва иккиламчи меристема ҳисобидан ҳосил бўлади ва улар *асосий тўқима* дейилади. Бу тўқима ташқи томондан қопловчи тўқима билан ўралган ва унинг оралиқларида механик, ўтказувчи ва шу каби бошқа тўқима элементлари жойлашган. Асосий тўқима ҳужайралари паренхима, яъни кўпинча юмалоқ кўпбурчак шаклида бўлади. Ҳужайра пўсти юпқа целлюлозадан тузилган, баъзан қалинлашган ва ёғочланган. Асосий тўқима ҳужайралари орасида ҳар хил шаклда ва катталиқда бўлган ҳужайралараро бўшлиқлари мавжуд.

Асосий тўқима кўпинча ўсимликлар учун озиклантирувчи вазифани ўтайди. Бажарадиган вазифаси ва жойланишига кўра асосий тўқима қуйидаги қисмларга бўлинади:

**1. Сўрувчи паренхима.** Бу паренхима илдизнинг сўриш минтақасида жойлашган бўлиб, у илдиз туклари ҳамда бирламчи пўстлоқнинг ёш паренхима ҳужайраларидан иборат. Бу паренхима тупроқдаги сув ва унда эриган минерал моддаларни сўриб олиб илдизнинг марказий цилиндридаги ўтказувчи тўқималарга етказиб беради (14-расм).

**2. Ассимиляция паренхима** ёки хлоренхима. Хлоропластлари бўлган асосий тўқима *ассимиляция паренхима* деб аталади. Бу паренхима асосан ўсимлик баргларида, ўт ўсимликларнинг пояларида дарахтсимон ўсимликлар поясининг бирламчи паренхимасида, феллодерма ҳужайраларида, эпифит ўсимликларининг ҳаво илдизларида ва яшил меваларида бўлади. Бу тўқима ҳужайраларида фотосинтез жараёни бўлиб туради.

Барг хлоренхимасининг ҳужайралари ҳар хил тузилган. Юқори эпидермис остида жойлашган ҳужайралари кўпинча узунасига чўзилган, призматик, барг юзасига перпендикуляр ва зич жойлашган бўлиб, у *устунсимон* ёки *палисад паренхима* дейилади. Бу ҳужайраларда хлоропластлар анча кўп бўлиб, фотосинтез интенсив ўтади.

Барг хлоренхимасининг иккинчи қисми баргнинг остида жойлашган, бу ерда ҳужайралар изодиаметрик шаклда бўлади, бу ҳужайра оралиқларида бўшлиқлар кўп. Натижада ҳужайралар сийрак жойлашади. Буни *булутсимон паренхима* дейилади. Бу ҳужайраларда хлорофиллар бўлса ҳам унда асосан транспирация ва газ алмашинув жараёни кечади. Фотосинтез эса унинг иккинчи даражали вазифаси ҳисобланади.

Қарағай нинасидаги хлоренхима ҳужайраларининг юмалоқ пўсти ҳар томонлама бурмали ёки қатламли бўлади. Шунинг учун бу хлоренхима *қатламли хлоренхима* дейилади.

**3. Ғамловчи паренхима.** Бу паренхима ҳужайраларида крахмал, ёғ, оқсил ва витаминлар каби захира озик моддалар тўпланади. Бундай тўқима уруғли ўсимликларнинг ҳамма органларида бор (15-расм). Уруғлардаги ғамловчи ҳужайраларда уларнинг пўсти баъзан қалинлашган бўлади.

Ғалласимон ўсимликлар уруғларидаги ғамловчи паренхимада кўпинча крахмал ва оқсиллар, бурчоқдошлар оиласига мансуб ўсимликларда (ловия, нўхат, мош, беда ва ҳоказо) оқсиллар, крахмал ва ёғлар (арахисда) тўпланади.

Туганаклар, илдизмевалар, илдизпоялар ва шу кабиларда крахмал ҳамда қанд моддалари йиғилади. Ҳаттоки крахмал дончалари лавр, зайтун, магнолия каби ўсимлик баргларида ҳам кўп тўпланади. Ҳар хил қимматли захира озик моддалар мевалар таркибида кўп бўлади. Ҳўл меваларнинг паренхималарида сахароза, фруктоза, глюкоза ҳамда ҳар хил витаминлар ва таннидлар тўпланади. Тўпланадиган захира моддалар эрийдиган ва эримайдиган бўлади. Крахмал, алейрон дончалари, ёғ моддалари, эримайдиган моддалар гуруҳига кириб, улар асосан ғамловчи паренхима ҳужайраларининг цитоплазмасида сақланади.

Аминокислоталар, амидлар, сувда эрийдиган оксиллар, углеводлар, витаминлар, таннидлар эрийдиган моддалар гуруҳига кириб, улар ғамловчи ҳужайраларнинг ҳам цитоплазмасида, ҳам ҳужайра шираси таркибида учрайди.

**Сув ғамловчи паренхима.** Бундай паренхима ҳужайраларида сув ғамланади ва улар кўпинча қурғоқчилик шароитида ўсадиган ксерофитларда кўп учрайди. Кактус, агава, алоэ, қизилшўра, анабазис, қора саксовул каби ўсимликлар шулар жумласидандир.

Ғамловчи паренхима ҳужайралари цитоплазмаси ва уларнинг воқуолаларида шилимшиқ моддалар бор, улар сувни сақлайди ҳамда ҳужайралардаги сувдан фойдаланишни тартибга солади.

**Аэренхима.** Ҳужайралараро бўшлиқлари кўп ва кенг бўлган паренхимага *аэренхима* дейилади. Аэренхима сувда ва ботқоқликда яшовчи ўсимликларнинг поя, барг ва илдизларида яхши ривожланади. Бу тўқима ҳужайралари орасида ҳаво кўп тўпланади. Паренхиманинг асосий вазифаси ассимиляцияни тўқималарни кислород билан таъминлашдир.

## Механик тўқималар

Ўсимликларда, улар органларини тик тутиб туришга мослашган ички шамол, ёмғир ва қор каби табиатнинг кучли ҳодисаларига бардош бера оладиган махсус скелет системаси йўқ. Шунингдек, ана шундай ноқулай шароитлар пайдо бўлганда уларнинг қаршилигини енгишга ўсимликнинг ҳамма тана қисмини ишга соладиган нерв системаси ҳам йўқдир. Бироқ ўсимлик органлари механик тўқима туфайли ташқи муҳит таъсирига бардош бера олади. Механик тўқима ўсимлик органларидаги бошқа тўқималарни бирлаштириб туради. Демак, худди шу сабабли барглар осонликча йиртилмайди, новдалар синмайди ва эгилмайди, этли тўқималар эса парчаланмайди.

Ўсимлик органларига мустаҳкамлик беришда механик тўқималардан ташқари ўсимлик ҳужайралари ва тўқималарининг тургор ҳолатда бўлиши муҳим аҳамиятга эга. Механик тўқима ҳужайраларининг пўсти ҳаммавақт қалинлашган ва кўпинча ёғочланган бўлади. Механик тўқиманинг уч хили (колленхима, склеренхима ва склереидлар) мавжуд.

**Колленхима.** Ҳужайралари тирик, ҳужайра пўсти целлюлоза ҳисобига жуда қалинлашган бўлади. Колленхима асосан эпидермис остида жойлашган бирламчи пўстлоқнинг паренхима ҳужайраларидан ҳосил бўлади. Бу ҳужайраларда хлоропластлар бўлганлиги сабабли уларда модда алмашилиш

жараёни интенсив ўтади. Колленхима хужайраларининг пўсти ҳаммавақт ҳам бирдай қалинлашмайди. Баъзан бу қалинлашиш хужайралар бурчакларида кузатилади ва бундай колленхима *бурчакли колленхима* дейилади. Базида эса хужайраларнинг тангентал деворлари қалинлашадию, радиал томонлари эса юпқалигича қолади. Бундай ҳолатда улар *пластинкали колленхима* дейилади.

Колленхима хужайраларининг катталиги 2 мм гача боради. Колленхима икки паллали ўсимликлар эпидермисининг остида бир ёки бир неча қатор бўлиб жойлашади. У барг, гул ва мева бандларида ҳам учрайди. Дарахтсимон ўсимликларда колленхима кўпинча 1-2 йиллик новдаларидаги бирламчи пўстлоқда бўлади. Иккиламчи қопловчи тўқима-пўкак ҳосил бўлиши билан колленхима ўз пўстлоқ паренхимаси хужайралари билан аралашиб аста-секин йўқола боради. Бурчокдошлар, қовоқдошлар, ялпиздошлар ва зирадошлар оилаларининг поя қирралари колленхима хужайралари билан тўлган. Колленхима хужайраларининг пўсти таркибида целлюлоза билан бирга пектин моддаси ҳам бор. Шунинг учун унда сув кўп бўлади. Сувнинг миқдори камайиши билан колленхима хужайралари кичраяди.

**Склеренхима.** Бу механик тўқиманинг хужайра пўсти қалинлашган ва хужайралари бир-бирларига анча зич жойлашган тўқима (16-расм). Хужайралари прозенхима шаклида бўлиб, уларнинг узунлиги баъзан 50 см гача боради. Поралари кичик, ёриқсимон ва кам миқдорда бўлади. Хужайра пўсти кўпинча ёғочлашган. Ҳосил бўлишига кўра бирламчи ва иккиламчи склеренхима мавжуд. Бирламчи склеренхима прокамбий ва перициклдан, иккиламчи склеренхима эса камбийдан ҳосил бўлади.

Поянинг пўстлоқ қисмида жойлашган склеренхима *луб толалари* дейилади. Бу толалар кўпинча перициклдан ҳосил бўлиб, уларнинг хужайра пўсти анча вақтгача целлюлозалигича қолади. Базида эса, ёғочланиши мумкин. Камбийдан ҳосил бўлган ва ёғочлик (ксилема) қисмида жойлашган склеренхима *ёғочлик склеренхимаси* ёки *либриформ* дейилади. Бу склеренхима хужайралари луб толаларига қараганда калтароқ ва хужайра пўсти эса доимо ёғочланган бўлади. Луб толалари поя ва илдиз пўстлоқларида барг ҳамда барг бандларида, гул ва мева дасталарида, баъзан эса меваларда ҳам учрайди. Бу тўқималар дарахтсимон ўсимликларга қараганда ўт ўсимликлар поясида кўпроқ мавжуд. Луб толаларининг хужайраси анча узун ва хужайра пўсти ҳам қалин.

Уларнинг узунлиги ўртача ҳисобда зиғирда 40-60 мм, қандирда 20-55 мм, рама ўсимлигида ҳам баъзан 350-420 ммгача бўлади. Луб толалари анча мустаҳкам, эластик ва ёғочланмаган, шу сабабли улардан тўқимачилик саноатида кенг фойдаланилади. Хужайра пўсти ёғочланмаган луб толалари тўқимачилик саноатида қимматли ҳисобланади. Ана шундай луб толалари зиғир, канопада бўлади. Дағал канопа, жут, луб толаларининг хужайра пўсти эса ёғочлангандир. Агава, Янги Зеландия зиғири, Шимолий Африкада ўсадиган альфа ва банан баргларидаги луб толаларининг ҳам сифати юқоридир.

Либриформ ёки ёғочлик толалар склеренхимаси поянинг ёғоч қисмида жойлашган луб толаларига нисбатан анча калтароқ бўлади. Уларнинг

узунлиги 2 мм дан ошмайди. Либриформ хужайралари пўсти кучли калинлашган ва доимо ёғочлангандир. Либриформ хужайраларидаги поралар оддий ёриқсимон ва спирал жойлашган. Либриформи кучли ривожланган ўсимлик (эман, қизил ва каштан) пояларининг ёғочлиги жуда қаттиқ ва мустаҳкам бўлади. Протопласти йўқ, ўлик либриформ хужайралари билан бир қаторда хужайра пўсти юпқа ёғочланмаган тирик либриформлар ҳам мавжуд. Бу хужайраларда мой ва крахмал сингари захира озиқ моддалар тўпланади. Бундан хужайралар чой, камелия, цитрус ўсимлигининг барг пластинкаларида бор ва уларни мустаҳкамлайди

**Склереидлар.** Склереидларнинг бир қисми апикал меристема ёки перицикл ҳам феллогендан ҳосил бўлса, уларнинг иккинчи хиллари эса олча (*Cerasus vulgaris*), олхўри (*Prunus domestica*), ёнғоқ (*Juglans regia*) пўчоқларида улардаги зич жойлашган паренхима тўқималаридан ҳосил бўлади.

### Ўтказувчи тўқималар.

Ўсимлик органларида узлуксиз равишда моддаларнинг ҳаракати ва тақсимоти бўлиб туради. Сув ва унда эриган минерал моддалар илдиз орқали шимиб олиниб поя ва баргга узатилади. Бу юқорига кўтарилувчи ёки чиқувчи оқим дейилади. Фотосинтез натижасида баргларда ҳосил бўлган пластик моддалар поя ва у орқали илдиз томон ҳаракат қилади ва ўсимликларнинг бутун тирик органларига айланади. Шу моддаларнинг бир қисми захира модда сифатида тўпланади. Бу *пастга тушувчи оқим* дейилади.

Мазкур моддаларнинг ҳаракати ўтказувчи тўқималар иштирокида бўлади. Ўтказувчи тўқима хужайралари чўзиқ, анча кенгайган найча шаклида бўлади. Тузилиши ва функциясига кўра улар трахеидлар ва трахеялар ҳамда элаксимон найларга бўлинади.

1. *Трахеялар ва трахеидлар* орқали сув ва унда эриган минерал моддалар ўтиб туради.

2. *Элаксимон найлар ва унинг йўлдош хужайралари* орқали эса ассимиляция маҳсулоти, пластик моддалар ўтиб туради (17-расм).

Сув ва органик моддаларнинг ўтиб туришида ўтказувчи тўқима хужайралари деворларида жойлашган тешикчаларнинг аҳамияти жуда катта. Бу хужайралардаги тешиклар очик бўлмасдан, уларда осмотик пластинкалар бўлади. Ана шу пластинкалар орқали бир хужайрадан иккинчи хужайрага сув ва бошқа моддалар шимилиб туради.

Баъзан идишларнинг бирлашган кўндаланг қобиклари бутунлай эриб кетади ва хужайралар бир-бирлари билан катта очик тешикка бирлашади. Бундай тешиклар *оддий перфорация* дейилади. Шундай идишлар ҳам учрайдики, уларнинг кўндаланг қобиклари бутунлай эримасдан, уларда бир нечта турли хил перфорациялар ҳосил бўлади. Перфорацияларнинг жойланиши тўрсимон ва нарвонсимон бўлиши мумкин.

Ўсимлик органларининг ёғочдик қисмида трахея ва трахеид каби ўтказувчи тўқималар жойлашиб улар орқали юқорига кўтарилувчи- чиқувчи оқим ҳаракат қилади.

**Трахеялар** бирламчи ксилемада прокамбий ва иккиламчи кселемада эса

камбий хужайраларидан ҳосил бўлади. Улар узун цилиндр шаклида бўлади. Трахеялар етилиб уларда перфорациялар ҳосил бўлиши билан улардаги протопласт нобуд бўлади. Демак, трахеялар функционал ҳолатда ўлик хужайралар ҳисобланади. Трахеялар фақатгина ёпиқ уруғли ўсимликларда бўлади. Трахеяларнинг ўртача катталиги 10 см, аммо эман дарахтида (*Quercus pediculata*) 2 м гача боради. Бу трахеялар диаметрининг кенглиги 0,3-0,5 мм гача етади. Трахеяларнинг пўсти қалинлашади ва иккиламчи ўзгаради. Ана шу қалинлашиш ўсимлик турига ҳамда уларнинг ўсиш жойига боғлиқдир. Хужайра пўстининг қалинлашига кўра трахеялар ҳалқасимон, спиралсимон, нарвонсимон, тўрсимон ва нуктасимон бўлади. Даставвал поянинг ривожланишида ҳалқасимон ва спиралсимон трахеялар пайдо бўлиб, уларнинг диаметри бироз кичикроқ. Ана шундай тузилишга эга бўлган трахеялар бир-бирлари билан улашиб узун гўё сув қувурлари каби ўтказувчи идишлар системаеини ҳосил қилади. Худди шу идишлар системаси орқали сув ва унда эриган минерал тузлар поя бўйлаб ўсимликнинг бошқа органлари томон юқорига кўтарилади.

**Трахеидлар** бир хужайрали, урчуқсимон, икки учи ўткир бўлиб, трахеяларга нисбатан калтароқ бўлади. Трахеидларнинг ташқи кўриниши ёғочлик склеренхимаси (либриформ)га ўхшаш, бироқ улардан ҳошияли тешиклари билан фарқ қилади.

Трахеидларнинг ўртача узунлиги 1 мм, базада ундан ҳам катта бўлиши мумкин. Уларнинг узунлиги қарағайда (*Pinus sylvestris*) 4-7 мм гача, саговникларда (*Cycas*) 9,5 мм, араукорийда (*Araucaria*) 10 мм ва лотос (*Nelubium*) ўсимлигида 12 см гача етади. Трахеидларнинг диаметри 0,08 дан 0,5 мм гача боради (лотосда). Трахеидлар тузилиши жиҳатидан трахеяга ўхшаш бўлиб, улар ҳам функционал ҳолатда ўлик хужайралардир. Уларнинг хужайра пўсти ҳам трахеялар сингари бир текисда ёғочланмайди ва қалинлашмайди. Натижада трахеидларда ҳам ҳалқасимон, спиралсимон, тўрсимон ва шу каби хужайраларни кўрамыз. Трахеидлар асосан очик уруғли ўсимликларда учраб, улар орқали ҳам сув ва бошқа минерал тузлар илдиздан барггача кўтарилади. Трахея ва трахеидлар поя ва илдизга мустаҳкамлик берувчи механик тўқима вазифасини ҳам ўтайдилар.

Трахеидлар анча оддий тузилган гистологик элементлардан бўлиб, улар даставвал риниофитгоифаларда пайдо бўлган, кейинчалик эволюцион жараён натижасида ўзгариб, улардан идишлар ёки трахеялар ҳосил бўла бошлаган. Айниқса идишларнинг мукамал тузилган шакллари ёпиқ уруғли ўсимликларда ривожланган. Бироқ ёпиқ уруғли ўсимликларнинг бази бир вакилларида трахеялар ўрнига трахеидлар тараққий этган. Масалан, шу ҳолатни дримус (*Drimys*), амборелла (*Amborella*) ва шу каби ўсимликларда кўрамыз.

Трахеялар тузилиши жиҳатидан ва эволюцион нуктаи назардан анча такомиллашган бўшлиқдир, улар асосан ёпиқ уруғли ўсимликларда бўлишига карамай, очик уруғли ўсимликларнинг гнетум ва шу каби бази вакиллариининг иккиламчи ёғочлигида ҳам учрайди.

Очик уруғли ўсимликлар орасида баландлиги 140 м гача борувчи вакиллари ҳам бор. Масалан, секвойя дарахтининг (*Sequoiadendron giganteum*) баландлиги 150 м гача боради. Демак, трахеидлар гигант ва баланд бўйли

ўсимликларнинг ўсиши ва ривожланиши учун тўсқинлик қилолмас экан.

Трахеидлар ва трахеялар ўз функциясини бир неча йилгача бажара олади. Қачонки уларнинг тешиклари ёпилиб қолган тақдирдагина моддалар ўтказиш хусусиятини йўқотади. Ксилемадаги паренхима хужайралари ўсиб тешикларга киради ва уларни бекитади. Паренхима хужайраларининг трахеид ва трахеялар тешикларига кириб уларни бекитадиган ўсимталари *тиллалар* дейилади. Ана шу тиллаларнинг ҳосил бўлиши билан трахея ва трахеидлар ўтказувчи тўқима сифатида ўз вазифаларини бажаролмайди.

**Элаксимон найлар.** Бу тирик хужайраларнинг пўсти аввал юпқа, кейинчалик қалинлашади, бироқ целлюлозалигича қолади, яъни ёғочланмайди. Элаксимон найлар орқали баргда тайёрланган пластик моддалар ўсимликларнинг барча органларига боради, яъни пастга тушувчи оқим ҳаракатланади. Бу найлар бир-бирлари билан узунасига бирлашган иайчасимон хужайралар системасидан иборат бўлиб, уларнинг бирлашган кўндаланг тўсиқларида элакдагига ўхшаш майда тешиклар бўлади. Шу сабабли бу тешиклар *элаксимон найлар* дейилади. Иккита элаксимон найларни бирлаштириб турувчи кўндаланг пўстларнинг юпқа жойлари *элаксимон майдонлар* ёки *тешик майдонлари* дейилади. Элаксимон майдонлари бўлган иккита шундай найларни бириктириб турувчи умумий пўстии эса *элаксимон пластинка* дейилади. Худди шунга ўхшаш элаксимон пластинкалар ҳамда оддий поралар бу найларнинг ён қобикларида ҳам бўлади. Ана шундай элаксимон пластинкаларнинг мавжудлиги бу хужайраларни бир-бири билан узвий боғлайди ва улар орқали пластик моддаларнинг ўтиб туришини таъминлайди.

Элаксимон найларда ядро бўлмайди. Цитоплазма эса хужайра қобиғи бўйлаб жойлашади. Элаксимон пластинка поралари орқали хужайра шираси ўтади. Элаксимон найлар ёнида махсус тирик ядроли хужайралар жойлашган бўлиб, улар *йўлдош хужайралар* дейилади. Элаксимон най ва унинг йўлдош хужайралари узунасига ёнма-ён жойлашган, уларнинг ҳар иккаласи ҳам камбий ёки прокамбийнинг битта хужайрасидан ҳосил бўлади (18-расм). Шунинг учун бу хужайралар қариндош хужайралардир. Бироқ, очик уруғли ўсимликлар флоремасидаги элаксимон найлар ёнида йўлдош хужайралар бўлмайди. Йўлдош хужайралар орқали органик моддаларнинг ўтиб туришини тасдиқлайдиган маълумотлар етарли эмас. Шундай бўлса ҳам элаксимон найлар билан йўлдош хужайралар функционал ягона бир физиологик системани ташкил этади. Модомики шундай экан, элаксимон найларнинг ҳалокати йўлдош хужайраларнинг ҳам ўлишига олиб келади.

Элаксимон найлар ўз функциясини бир йилда бажаради, иккинчи йили эса янгиси ҳосил бўлади. Бироқ токда (*vitis*), липа (*Tilia*) ва бошқа ўсимликларда элаксимон найлар 2-3 йилгача ўз ҳаётини давом эттириши мумкин. Ўсимликларнинг қариши ёки тешик майдончаларида каллозларнинг ҳосил бўлиши натижасида улар бекилади. Каллоз сувда эримайдиган полисахарид бўлиб, у гидролиз натижасида глюкозага айланади. Натижада элаксимон пластникалар орқали пластик моддаларнинг ҳаракати тўғайди ва элаксимон найлар ҳалок бўлади. Бази бир ўсимликларда масалан, токда каллозлар баҳорда сўрилиб тешик майдончалари очилади, шунда элаксимон найлар ўз функциясини яна қайта тиклайди.

**Ўтказувчи бойламлар.** Ўсимлик танасидаги трахея ва трахеидлар ҳамда элаксимон найлар тасодифан чалкаш жойлашмайди, балки улар махсус комплекс бирлашмани ёки системани ҳосил қилади. Бундай комплекс бирлашмалар *ўтказувчи бойламлар* дейилади. Ҳар бир ўтказувчи бойлам кенг овалсимон ёки тухумсимон бўлиб, турли хил тўқималардан тузилган. Ўтказувчи бойламлар ксилема (ёғочлик) ва флоэма (луб) деб аталувчи икки қисмдан иборат. Ксилема қисмида (идишлар) трахея ва трахеидлар уларга ёндашган ҳолда ксилема паренхимаси, улар атрофида эса склеренхима ёғочли толалар хужайралари жойлашади. Флоэмада элаксимон найлар ва унинг йўлдош хужайралари, луб паренхимаси ҳамда улар атрофида жойлашган луб толалари-склеренхима ва баъзан колленхима хужайралари бўлади. Ўтказувчи тўқима хужайраларини ўраб турган механик тўқималар элаксимон найларни мустаҳкам сақлайди. Дарахтсимон ўсимликлар ксилемасидаги ҳамма гистологик элементлар (тўқималар) ёғочланган бўлади, флоэмасида эса фақатгина склеренхима хужайралари ёғочланади, ҳолос. Бу ҳам доимий эмас. Ана шундай ўтказувчи бойламлар системаси ўсимликларнинг илдизидан то баргигача боради ва ягона умумий комплексни ташкил этади.

Ўтказувчи бойламлар қуйидаги гуруҳларга бўлинади: 1. Оддий бойламлар. Улар оддий ва бир хил тўқималардан тузилган. Бундай бойламлар барг пластинкасининг четки зоналарида жойлашиб, трахея ёки пиёз (*Allium sero*) ва шу каби ўсимликлар гул бандларида учрайдиган фақат элаксимон найлардан ташкил топган.

2. Умумий бойламлар - буларда трахея, трахеид ва элаксимон найлар ёнма-ён жойлашади.

3. Мураккаб бойламлар - уларда ўтказувчи тўқималар билан бирга яна паренхима хужайралари бўлади.

4. Элак-қувур бойламлари анча такомиллашган ва кўп учрайдиган бу бойламлар жуда мустаҳкам тузилган. Ўт ўсимликлар поясидаги ҳамда барглардаги томирлар ана шундай ўтказувчи бойламлардир. Ўтказувчи бойламлар флоэмаси ва ксилемаси ўртасида камбий қаватининг бўлиш ҳамда бўлмаслигига қараб улар очиқ ёки ёпиқ бўлади.

Очиқ ўтказувчи бойламлар флоэмаси ва ксилемаси ўртасида меристематик тўқима - камбий жойлашади. Камбий ўзидан узлуксиз равишда ксилема томон иккиламчи ксилемани ва флоэма томон эса иккиламчи флоэмани ҳосил қилади. Шу сабабли бойламлар энига ўсиб кенгайиб туради. Шунини таъкидлаш зарурки, камбий флоэмага нисбатан ксилема томон интенсив ривожланиб бир неча баробар зиёд тўқималар ҳосил қилиши туфайли органларнинг ёғочлик қисми флоэмага қараганда кучли ривожланади. Бундан ташқари флоэманинг тўқималари секин-аста тўкилиб туради. Очиқ ўтказувчи бойламлар очиқ уруғли, шунингдек, ёпиқ уруғли ўсимликларнинг икки паллалилар синфининг вакилларида ҳам учрайди. Шу сабабли бу ўсимликлар орасида поялари ёғочланган дарахтсимон вакиллар кўп учрайди. Ёпиқ ўтказувчи бойламлар флоэмаси билан ксилемаси орасида камбий қавати бўлмайди. Шунинг учун бундай бойламлар энига кенгаймайди ва органлар энига ўсмайди. Ёпиқ ўтказувчи бойламлар бир паллали ўсимликларда бўлади.



Ксилема ва флоэманинг ўзаро жойлашишига кўра ўтказувчи бойламлар куйидаги тўртта гуруҳга бўлинади.

1. Коллатерал ўтказувчи бойламлар. Буларда флоэма ва ксилема бири-бирига ёнма-ён жойлашиб туради, аммо ташқи томонида флоэма, ички томонида эса ксилема жойлашади.

2. Биколлатерал бойламлар. Бу гуруҳда ксилема марказида жойлашиб унинг ҳам устки, ҳам остки томонида флоэма бўлади. Кўпинча ташқи флоэма, ичкисига қараганда кучли, қалинроқ ривожланади. Мазкур бойламлар қовоқдошлар (*Cucurbitaceae*) ва итузумдошлар (*Solanaceae*) оилаларининг вакилларига хосдир. Биколлатерал ўтказувчи бойламлар, иккита коллатерал ўтказувчи бойламларнинг бирлашишидан ҳосил бўлган бўлиши мумкин.

3. Концентрик ўтказувчи бойламлар. Бундай бойламлар жуда камдан-кам учраб, уларда баъзан ксилема флоэманинг атрофида жойлашади. Масалан, ландиш (*Convolvularia maills*), драцена (*Dracaena*) ва шу каби бир ҳамда икки паллали ўсимликлардан канакунжут (*Ricinus communis*) бунга ёрқин намунадир. Иккинчи бир хил концентрик бойламларда эса ксилема марказида жойлашиб, унинг атрофида флоэма бўлади. Бундай ўтказувчи бойламлар қирққулоқтоифалардан орляк (эркак қирққулоқ) (*Pteridium aquilinum*) органларининг тузилишига хосдир.

4. Радиал ўтказувчи бойламлар. Илдизнинг бирламчи тузилишига хос бўлган бундай бойламларнинг асосий қисмини ксилема ташкил этади. Ксилема илдизнинг марказида радиал нурлар ҳосил қилиб жойлашади. Ксилема нурлари орасида эса флоэма бўлади.

Ўтказувчи бойламлар орасида энг такомиллашган ва анча кучли ривожлангани бу очиқ ўтказувчи бойламлардир.

Шундай қилиб, ўтказувчи бойламлар ўсимликларнинг бутун танаси бўйлаб тарқалган. Барг пластинкасидаги майда ўтказувчи бойламлар параллел жойлашган каттароқ ўтказувчи бойламларга бирлашади. Улар эса ўз навбатида барг бандига ўтади, кейинчалик барг бандидан поядаги ксилема ва флоэма қисмларга ўтиб илдизнинг учигача етиб боради

### **Ажратувчи система**

Ўсимликлар организмда кечадиган метаболизм жараёнидан чиқинди ёки иккинчи даражали моддалар (чунки улар ўсимликлар учун озик ҳисобланмайди) ҳам ҳосил бўлади. Бундай моддаларга: бази бир кислоталар, минерал тузлар, эфир мойлари, смолалар, алкалоидлар, шилимшиқ моддалар қиради. Ҳосил бўладиган барча моддалар ўсимлик организмларидаги махсус хужайралар ёки гуруҳ хужайраларда тўпланади. Чунки ўсимликларда моддаларни ажратиб ташқарига чиқарадиган махсус органлар йўқ. Ажратувчи системанинг икки тури ички ва ташқи секреция тўқималари мавжуд. Биринчи гуруҳ тўқималарга схизоген ва лизиген йўллари деб аталувчи ажратувчи тўқималар, махсус идиобласт ҳамда қисмларга ажралмаган ёки қисмларга ажралган мураккаб сут найчалари ёки сутдонлар қиради. Бу тўқималарда кўпинча ошловчи моддалар, смолалар, эфир мойлари ва кристаллар тўпланади.

Сут найчалари ўсимликлар танасида тармоқланиб кетган каналлар

системасидан иборат. Улар айрим паренхима ҳужайралардан ёки ўтказувчи найлар сингари бир қанча ҳужайраларнинг бирлашишидан ҳосил бўлади. Сут найчалари одатда доимо тирик бўлиб, унда муаллақ ҳолда каучук, смола томчилари, крахмал доначалари ва алкалоидлар мавжуд. Бу кўкнори, сутламагул, қоқиўт ва шу каби бошқа кўпгина ўсимликлар учун хос бўлган сутсимон ширадир. Бази ўсимликларнинг сутсимон шираси катта амалий аҳамиятга эга. Масалан, каучук берувчи дарахт бразилия гевеясининг сутсимон ширасидан жуда кўп табиий каучук олинади. Шунинг учун ҳам бу дарахт тропик мамлакатларда жуда кўп ўстирилади.

Мураккаб ёки қисмларга ажралган сутдонлар муртак ривожланаётган пайтда, унинг гипокотилида ва уруғ паллаларида ҳосил бўла бошлайди. Апикал меристеманинг дифференциацияланиши натижасида янги сутдон йўллари ҳосил бўлади, кейинчалик эса улар бирламчи сутдон йўллари билан қўшилиб, умумий мураккаб сутдон йўллари системасини ташкил қилади. Бу хилдаги сутдонлар кўкнордошлар, қўнгиروقдошлар ва кўпчилик қоқидошлар (*Asteraceae*) оилаларининг вакилларида кузатилади.

Оддий ёки қисмларга ажралмаган сутдон йўллари муртакдаги бошланғич илдизча ва уруғ палла ўртасида жойлашган битта ёки бир нечта ҳужайраларнинг кенгайиб ривожланиши натижасида пайдо бўлади. Бундай сутдонларнинг базилари тармоқланмасдан цилиндрсимон кўриниш олади. Чаён ўти (*Urtica*) ва наша (*Canabis sativa*) да сутдонлар кучли тармоқланган, яъни улар ўсимлик танаси бўйлаб тарқалгандир. Бундай сутдон йўллари сутлама (*Euphorbia*) ва тутда (*Morus*) кўп учрайди.

*Схизоген ва Лизиген бўшлиқлар.* Улар турли хил катталиқдаги ва шаклидаги канал ҳамда бўшлиқлардан иборат. Схизоен йўллари тўқималардаги ҳужайралараро бўшлиқларининг кенгайиши натижасида ҳосил бўлади. Улар турли хил систематик гуруҳдаги ўсимликларда учрайди. Масалан, ламинария сув ўтлари ва гулли ўсимликларнинг бази вакиллари бунга ёрқин мисолдир.

Лизиген бўшлиқларининг келиб чиқиши бироз бошқачароқ, улар тўқималардаги гуруҳ ҳужайраларнинг эриб кетиши натижасида ҳосил бўлади. Бундай бўшлиқлар Рутадошлар оиласига мансуб цитрус ўсимликларида кўп. Смола йўллари қарағай, писта ва шу каби ўсимликларнинг пўстлоқ, қарағай, қора қарағай, тилоғоч дарахтларининг ёғоч қисмида кўп учрайди. Бу смола йўллари бўйлаб скипидар ва шу каби маҳсулотларнинг манбаи бўлган бальзам ажралиб туради.

Органларда смола йўллари вертикал ва горизонтал жойлашган бўлиши мумкин. Смола йўллари ташқи томондан бир қатор юмалоқ ҳужайралар билан қопланган. Бу ҳужайралар тирик эпителиал бўлиб, уларда қўйиқ цитоплазма, катта ядро ва кўп микдорда захира моддалар мавжуд. Ушбу қатламдан сўнг ўлик ҳужайралардан ташкил топган иккинчи қават ва ниҳоят, ундан кейин яна тирик паренхима ҳужайраларидан иборат учинчи қават жойлашади. Ташқи секреция тўқималарига ўсимликларнинг вегетатив ва генератив органларининг сиртида жойлашган ҳар хил безли туклар ҳамда гулдаги нектар безлари киради. Бу тўқималар эфир мойлари, нектар ва сув ажратиб туради.

Эпидермис ҳужайраларидан ҳосил бўлган безли туклар (трихомалар)

ўзларида тўпланадиган смола ва эфир мойларини қаттиқ, суюқ ёки газ ҳолатда ташқи муҳитга ажратиб туради. Шу сабабли ҳам улар *ажратувчи туклар* дейилади. Ҳашаротхўр ўсимликларда бундай туклар ёпишқоқ пепсин ва трипсин моддаларини ажратиб туради (бу моддалар баргларда ушланган хашаротларни ҳазм қилишга ёрдам беради).

Гидатодлар сув устичалари (оғизчалари) бўлиб, энг актив ажратувчи органлардан биридир. Улар орқали сув ташқарига томчилаб туради. Масалан, кўзача баргли колохазия-*Colochasia nemphaefolia* ўсимлик баргидаги гидатодлар 1 минутда 180 томчига яқин сув ажратиши мумкин.

Баргларнинг четки қисмида жойлашган, гидатодлар орқали сувнинг томчи сифатида ажралиб туриши *гуттация ҳодисаси* дейилади.

Нектар безлари бир ва икки паллали ўсимликлар гулида бўлиб, қандсимон суюқлик - нектар ажратиб туради. Нектарнинг асосий компонентлари глюкоза, сахароза ва фруктозадир, шунингдек унинг таркибида яна бошқа хил қандлар, аминокислоталар, оксиллар, витаминлар ва турли органик ҳамда минерал моддалар бўлади

### **Бўлим юзасидан саволлар**

1. Тўқима деб нимага айтилади?
2. Меристематик ёки ҳосил қилувчи тўқималар, уларнинг вазифаси, ҳужайраларининг тузилиши..
3. Қопловчи тўқималар, уларнинг вазифаси, ҳужайраларининг тузилиши..
4. Асосий тўқималар, уларнинг вазифаси, ҳужайраларининг тузилиши.
5. Механик тўқималар, уларнинг вазифаси, ҳужайраларининг тузилиши.
6. Ўтказувчи тўқималар, уларнинг вазифаси, ҳужайраларининг тузилиши.
7. Ажратувчи система, уларнинг вазифаси, ҳужайраларининг тузилиши ҳақида гапиринг.
8. Интеркаляр меристемалар туғрисида тушунча беринг.
9. Склеренхима ва склероид тўқима туғрисида сўзланг.
10. Коллатерал ва биколлатерал бойламлар ҳақидаги тушунчаларингизни айтинг.
11. Ўтказувчи бойламлар ва уларнинг хиллари туғрисида гапиринг.
12. Элаксимон найлар ва унинг йўлдош ҳужайралари туғрисида маълумот беринг.
13. Трахеялар ва трахеидлар туғрисида тушунча беринг.

### III БОБ. ЎСИМЛИК ОРГАНЛАРИ

Ўсимликларда ташқи муҳит шароитларига мослашиб, аста-секин мураккаблашиб борган икки хил органи пайдо бўлган.

1. Вегетатив орган (лотинча *vegetatio* сўздан олинган бўлиб, ўсиш, ривожланиш деган маънони билдиради). Ўсимликнинг илдизи, пояси, барги вегетатив органи ҳасобланади. Вегетатив органлар архигонияли, очик уруғ ҳамда ёпиқ уруғлик ўсимликларда яхши тараққий этган.

2. Генератив орган (лотинча *generati* сўздан олинган бўлиб, яратмоқ, туғмоқ, деган маънони англатади). Ўсимликнинг бундай органларига гул, мева ва уруғлар киради. Шунинг учун ҳам генератив органи *кўпайиш органи* дейилади. Генератив органлар асосан гулли ва қисман очик уруғли ўсимликларда тараққий этган.

Илдиз тупроқ ичида жойлашади. Унинг вазифаси тупроқдан минерал тузларнинг сувдаги эритмасини сўриб олиш ҳамда ўсимликни мустаҳкам тутиб туришдир.

Ўсимликнинг ер усти органи поя, ундан куртак, барглар чиқади. Поя асосан илдиз сўриб олган сув ва минерал моддаларни баргга ва баргда ҳосил бўлган органик моддаларни ўсимликнинг бошқа органларига ўтказиш учун хизмат қилади. Барглар фотосинтез ҳамда сув буғлантириш каби бир қанча муҳим вазифаларни бажаради.

Ўсимликларнинг вегетатив органлари бир йиллик ўсимликларда кўпинча уруғнинг униб чиқишидан бошланиб ва янги уруғнинг пайдо бўлиши билан тугайди. Бунга биз буғдой, арпа, нўхат, зиғир каби бир йиллик ўсимликларни мисол қилиш мумкин. Кўп йиллик ўсимликларда ҳам уруғ униб чиқиб вегетатив органлар ва уруғли мевалар ҳосил қилади.

Икки йиллик ўсимликлар ҳам уруғдан кўпаяди: биринчи йили вегетатив органларини ҳосил қилади (уларнинг бирида озиқа моддалар тўпланади) кейинги йили эса генератив органлари чиқариб гуллайди, сўнг уруғли меваси етилиши билан нобуд бўлади.

Шунингдек, кўп йиллаб вегетатив органларини ривожлантирувчи ва уруғ ҳосил бўлиши билан умри тугайдиган, ўсимликлар (бамбук агава) ҳам бор, улар монокарплар дейилади.

Ўсимликлар вегетатив органларининг ўсишида маълум бир қонуниятлар бўлиб, улардан бири кутблиликдир. Кутблиликнинг моҳияти шундан иборатки, ўсимликнинг юқориги учи, остки учи морфологик ва физиологик жиҳатдан бир-биридан фарқ қилади: илдиз пастга - тупроққа кирса, поя юқорига қараб ўсади. Дарахтлардан тайёрланган қаламча ерга албатта морфологик учи билан эмас, балки остки учи билан ўтқазилади. Илдиз қаламчанинг остки учидан пайдо бўлади, юқори учигадаги куртақдан янги новда ўса бошлайди.

Уруғ униб майса ҳосил бўлганда илдизнинг пояга ўтиш чегараси *илдиз бўйни* деб аталади, ана шу жойда айниқса йўғон поянинг ингичка илдизга ўтиши аниқ кўринади. Илдиз бўйнидан илдизчалар чиқмайди. Поянинг илдиз бўйнидан уруғпалла баргчасигача бўлган қисми *гипокотиль* деб аталади. Гипо грекча пастки, остки, катиледон-уруғ палла, деган маънони билдириб, уруғпалла ости демакдир. Поянинг уруғпалла барги билан биринчи чинбарги

орасидаги қисми эса *эпикотиль* дейилади. Илдиз бўйнидан юқори қисми поянинг бошланиш қисми ҳисобланади.

### Илдиз

Ўсимликларнинг баргсиз, куртаксиз ер ости қисмига *илдиз* дейилади. Илдиз ўсимликларнинг муҳим вегетатив органларидан бири бўлиб, у эволюция жараёнида сувдан қуруқликка мослашган юксак ўсимликларда пайдо бўла бошлаган. Сувўтларда, йўсинларда, илдиз йўқ, лекин йўсинларда бир хил ҳужайралар тўпламидан иборат бўлган, тўқималарга бўлинмаган мосламалари бўлиб, улар *ризоидлар* дейилади. Ризоидлар тупроқдан сув ва унда эриган минерал моддаларни сўриб олиб, пояга етказиб беради. Илдиз қуйидаги физиологик ва механик вазифаларни бажаради: ўсимликларни тупроққа мустаҳкам бириктириб туради ва уни шамол ҳамда бошқа механик таъсиротларга қарши чидамлигини оширади; тупроқдан сув ва унда эриган минерал ҳамда қисман органик моддаларни сўради; илдизда захира озиқ моддалар тўпланади. Айрим ўсимликларда илдиз ғамловчи органларга (шолғом, турп, георгина) айланади, вегетатив кўпайиш учун хизмат қилади. Ана шундай илдизларни кўпинча дарахт ўсимликларда, олма, гилос, акация; ўт ўсимликларидан какра, печак кабиларда учратамиз, айрим ўсимликларда илдиз тупроқда яшовчи микроорганизмлар билан алоқа қилиб туради. Илдиздаги органик моддалар туфайли тупроқда яшовчи замбуруғлар ва бактериялар доимо ҳамкорликда симбиоз ҳолда яшайди (Симбиоз грекча, сим - бирга, био яшайман, деган маънони билдиради)

Илдизлар келиб чиқишига кўра *асосий*, *ён* ҳамда *қўшимча* илдизларга бўлинади (19-расм).

*Асосий илдизлар* - гулли ўсимликлар уруғидаги муртак илдизчасининг ривожланишидан ҳосил бўлади ва вертикал ҳолда йўналиб, тупроққа чуқур кириб боради. Бир паллали ўсимликларда асосий илдиз яхши ўсмайди ва тез нобуд бўлади.

*Ён илдизлар* кейинроқ - асосий илдиздан ҳосил бўлади. Тупроқнинг юқори қатламида намгарчиликнинг камайиши билан ён илдизлар тупроқ остки қисмига кириб боради. Ён илдизлар ўз навбатида шохланиб, биринчи тартиб илдизини чиқаради. Бу илдиз эса иккинчи тартиб илдизини чиқаради ва ҳ. к. Ён илдизлар қўшимча илдизлардан ҳам ҳосил бўлади.

*Қўшимча илдизлар*. Кўпчилик ўсимликларда асосий илдизлардан ташқари, қўшимча илдизлар ҳам бўлади. Қўшимча илдизлар тузилиши ва вазифаси жиҳатдан асосий ҳамда ён илдизларга ўхшаш бўлади. Деярли барча ўсимликларда қўшимча илдизлар эндоген йўли билан перециклдан, қарироқ пояларда эса иккиламчи флоэмадан ривожланади. Бу илдизлар асосий, ён илдизлардан эмас, балки поядан, ҳаттоки баргдан ҳосил бўлади. Маълумки, нам тупроққа тегиб турган ток, новдаси ёки пояси дарҳол қўшимча илдиз чиқаради. Бегония, бинафша ўсимликлари эса ҳатто баргларида ҳам илдиз чиқаради. Демак, уларни баргидан ҳам кўпайтириш мумкин. Бир паллали ўсимликларда асосий илдизлар таракқий этмайди, чунки, уруғдан униб чиққан ингичка 1-4 илдизча ўсимликни тўлиқ қондира олмайди. Шунинг учун поядан кўплаб қўшимча илдизларгина ҳосил бўлади. Ғалласимон

Ўсимликлар, тупланиш олдидан ер юзасига яқин жойлашган поясининг бўғинидан кўшимча илдизлар чиқара бошлайди. Бу кўшимча илдизлар яхши таракқий этганидан сўнг асосий илдиз нобуд бўлади.

Илдизлар ташқи кўринишидан ҳам бир-биридан фарқ қилади. Икки паллали ўсимликларда асосий илдиз бақувват бўлиб, тупроққа вертикал йўналишда кириб боради. Бундай илдиз *ўқ илдиз* деб аталади. Йўнгичқа, янтоқ, какра каби икки паллали ўсимликларнинг ўқ илдизлари тупроққа (15-20 м гача) чуқур кириб боради. Кўчат қилиб ўтказилган маданий ўсимликларда ўқ илдизлар узун бўлмайди, чунки кўчатни кавлаб олиш пайтида унинг учидаги ҳосил қилувчи тўқима узилиб қолади. Шунинг учун ҳам бу илдизлар бир хил йўғонликда бўлади. Маълумки, илдизлар поялардан фарқ қилади. Масалан, илдизларда барглар ёки редуцияланиб қобиққа айланган барглар бўлмайди. Уларнинг яна характерли белгиси учида доимо илдиз қинининг бўлишидир.

Бази бир кўп йиллик ўсимликлар ён илдизларда кўшимча куртаклар ҳосил қилиш қобилятига эга бўлиб, кейинчалик бу куртаклардан *илдиз бачкилари* деб аталадиган янги ер усти поялар ўсиб чиқиши мумкин. Бундай бачки чиқарувчи илдизлар гилос, олма, акация, терак ҳамда бута ўсимликларида бўлади. Шунингдек, какра, қизилмия, печак каби ўсимликлар ҳам илдизидан бачкилайди. Шундай ўсимликлар бор ерни дискалаб қирқиб ҳайдаса, қирқилган илдизларнинг ҳар бир бўлагидан куртак ҳосил бўлади. Қишлоқ хўжалигида айрим маданий ўсимликларни кўпайтиришда шундай усулдан фойдаланилади.

### **Илдизнинг ички тузилиши**

Илдизлар бажарадиган функцияларига қараб ҳар хил тўқималардан ташкил топган бўлиб, бу тўқималар илдиз учидан бошлаб маълум бир тартибда жойлашган. Унинг қисмлари ўзига хос маълум бир функцияларни бажаради. Илдизнинг учи одатда илдиз қини билан қопланган ва у паренхиматик хужайралардан иборат. Хужайраларнинг пўсти юпқа целлюлозали, ташқи томони эса шилимшиқдир. Бу эса тупроқ заррачалари орасида ўсаётган илдизнинг ҳаракатланишини осонлаштиради. Хужайраларни тупроқдаги ҳар хил қаршиликларидан, шикастланишидан сақлайди. Илдиз қини ўсимликларда ҳар хил йўллар билан ривожланади. Масалан, ғалласимон ўсимликларда меристемадан эмас, балки уруғ муртагида бўладиган алоҳида хужайралардан ҳосил бўлади. Кейинчалик илдиз қини хужайралари ўсиш конуси меристема хужайраларига боғлиқ бўлмаган ҳолда мустақил равишда бўлиниб кўпаяди. Шундай ўсимликларнинг илдиз учига микроскоп орқали қаралганда илдиз қини хужайралари билан ўсиш нуқтаси хужайралари орасида аниқ чегара кўринади. Дуккакли ўсимликларда эса бу чегара кўринмайди, чунки илдиз қини ўзининг устида жойлашган меристеманинг энг ташқи қатламидаги хужайралардан ҳосил бўлади. Кейинчалик илдиз қини меристема хужайраларининг бўлинишидан ҳосил бўлади. Илдиз қинининг ташқи хужайралари нобуд бўлиб, емирилган сайин ўрнини янги хужайралар тўлдириб боради. Қин хужайралари бир-бири билан жуда бўш туташган бўлиб, тез қарийди ва тупроқ билан ишқаланиб тўкилади. Сувда ўсадиган ўсимликларда илдиз қини ўрнига илдиз халтачаси бўлади ва у

илдиз учини сувдаги турли қаршиликлардан асрайди.

Илдиз қинининг устида унинг ўсиш нуқтаси ёки конуси жойлашган. Ўсиш конусининг хужайралари бир хил меристема хужайралардан иборат. Хужайра пўсти юпқа, йирик, ядроли бўлиб, хужайралар орасида бўшлик бўлмайди. Илдиз конусининг энг учида жойлашган битта бўлинадиган хужайра *инициал хужайра* дейилади (20-расм). Шу хужайранинг узлуксиз кетма-кет оқсиллар бўлинадиган бирламчи меристема ҳосил бўлиб, илдизни ўстирувчи ва унинг орқасида кўплаб бўлинадиган майда меристема хужайраларини қолдиради. Илдиз кини ўраб турган бўлиниш хусусиятига эга бўлган меристема хужайралар тўплами *бўлиниши зонаси* деб юритилади. Кейинроқ меристема хужайраларидан чўзиқ ва ингичка хужайралар гуруҳи ажралиб чиқади ва улар ўсиш конусидан бирмунча юқори (1-1,5 мм чамаси) жойлашади. Бу ўсиш ёки чўзилиш зонасини ташкил қилиб, хужайралар бўлинишидан тўхтайтиди, сўнг йириклашади. Етук хужайралар ўз функцияларини бажаришга киришади. Илдизнинг бирламчи гистологик элементлари пайдо бўлиши унинг учинчи минтақаси бўлиб, *сўриш ёки дифференциация зонаси* дейилади. Илдизнинг бу зонасидаги эпиблема хужайраларининг бир қисми ташқи томонга бўртиб ўсади ва тукчалар ҳосил қилади. Ўртача узунлиги 1 мм гача бўлган бу тукчалар ўзини ҳосил қилган хужайрадан тўсиқ билан ажралмайди. Илдиз тукчаларининг қобиғи юпқа целлюлоза бўлиб, кутикула билан қопланмайди. Унинг ичида цитоплазма ва ядро бор, булар тукчанинг учига яқин жойлашади. Илдиз тукчалар тупроқ заррачаларининг орасига кириб буқилади, айрим тупроқ заррачаларини эса ўраб олади. Ўт ўсимликларнинг илдиз тукчалари дарахтларнинг илдиз тукига нисбатан бироз узун бўлади. Лавлаги ва кузги жавдарда тукчанинг узунлиги 10 мм, шумтол, лимон илдиз тукларининг узунлиги эса ўртача 0,5 мм га тенг келади.

Илдиз тукчалари ўсимлик ҳаётида турли функцияларни бажаради. Улар Осмос қонуни бўйича ўсимлик ҳаёти учун зарур бўлган сув ва унда эриган минерал моддаларни шимиб олади.

Илдиз туклари тупроқ заррачаларига зич тақалиб илдизнинг ўсиши учун яхши таянч бўлади.

Хужайралар илдиз туклари жойлашган зонада тўқималарни ҳосил қилганлиги учун *дифференциация зонаси* деб аталади. Ҳар бир тўқима ўз функциясини бажаради. Илдиз тукчаларининг миқдори тупроқ намлигига кўра ҳар хил: масалан, қуруқ жойларда ўсадиган ўсимлик илдизларида туклар сони кўп (1 мм<sup>2</sup> да 400-500 тагача) сувли ва ботқоқлик ерлардаги илдизларда эса кам ёки умуман бўлмайди. Бундай туксиз илдизларни нилуфар, колужница ва кўпгина паразит ўсимликларда, шунингдек, арахис ўсимликларининг ҳаво илдизларида учратамиз.

Илдиз тукчаларининг умри жуда қисқа бўлиб, бирин-кетин янги тукчалар ҳосил бўлаверади. Ҳар бир тукча 10-20 кунгача яшайди. Бази илдиз тукчаларининг девори қалинлашиб ёғочланиши мумкин, бундай тукчалар 2 йилгача сўриш қобилятини йўқотмайди.

Бундай тукларни қоқидошлар, цизалпиндошлар оиласига кирадиган ўсимликлар илдизида учратиш мумкин. Илдизнинг туклар жойлашган қисми эпиблема деб аталади. Илдиз учининг ўсиши билан эпиблема тезда нобуд

бўлиб, бунинг остида экзодерма қолади, экзодерма эса ўз навбатида перидерма билан алмашиб доимий қопловчи тўқимани ҳосил қилади. Илдизнинг шу зонадан юқори қисми ўтказиш зонаси дейилиб, ундан ён илдизлар чиқади. Ўтказиш зонасида иккиламчи тузилган илдизнинг гистологик элементлари пайдо бўлади ва ўтказиш вазифасини бажаради.

### **Илдизнинг бирламчи тузилиши**

Илдизнинг ўсиш конусида жойлашган ҳосил қилувчи тўқима меристема хужайраларининг бўлиниши ҳисобига ўсади. Икки паллали ўсимликлар илдизнинг ўсиш конусини ташқи томонидан ўраб турган меристема хужайралари *дерматоген* деб аталади. Дерматоген хужайралардан бирламчи қопловчи тўқима эпидермис ва илдиз қини ҳосил бўлади. Дерматоген хужайралари остида ўрта қават меристема хужайралари жойлашган ва улар *переблема* дейилади. Переблемадан бирламчи пўстлоқ ривожланади. Переблеманинг ички томонида жойлашган меристема хужайралари *плерома* деб аталади. Плеромадан илдизнинг марказий цилиндрини ҳосил бўлади.

Илдизни ўраб турувчи бирламчи қопловчи тўқима эпидермадан сўнг бирламчи пўстлоқ жойлашган бўлиб, у ўз навбатида уч қисмдан иборат.

**1. Экзодерма** бир ва икки ҳамда ундан зиёд қаватли ўлик хужайралардан иборат. Оралиқлари йўқ бу хужайралар орасида пўсти целлюлозадан иборат бўлган тирик хужайралар ҳам мавжуд, Бу хужайралар орқали моддалар ҳаракатланиб туради, яъни тупроқдан сўриб олинган сув ва унда эриган минерал моддалар эпидермадан ичкарига ўтиб туради. Эпидерма ҳалок бўлгандан сўнг экзодерма тўлиқ пўккаклашиб ҳимоя вазифасини бажаради.

**2. Мезодерма** жуда қалин ҳамда кўп қаватли хужайралардан ташкил топган бўлиб, экзодермадан эндодермагача бўлган қисми ўз ичига олади. Мезодерма *бирламчи пўстлоқ паренхимаси* деб ҳам аталади. Бирламчи пўстлоқ паренхима хужайраларининг ичида цитоплазма, ядро бор, хужайраларнинг пўсти юпқа целлюлоза билан қопланган. Хужайраларнинг экзодермага яқинроқлари майда, мезодерманинг марказида жойлашганлари эса йирик бўлиб, улар орасида бўшлиқлар мавжуд. Бу бўшлиқлар айрим ўсимликлар илдизларида яхши тараққий этган *аэренхимани* ташкил қилади. Бундай бўшлиқлар шоли, қамиш каби ўсимлик илдизларида учрайди. Мезодерманинг эндодермага яқин жойлашган хужайралари янада майдаланиб зич жойлашади. Мезодерманинг асосий вазифаси илдиз тукчалари тупроқдан сўриб олган сувли эритмаларни ўзида тўплаш ва уни марказий цилиндрга ўтказишдан иборат.

**3. Эндодерма** бир қават хужайралардан иборат бўлиб, бирламчи пўстлоқнинг ички қаватини ташкил қилади. Қалин хужайра пўсти суберин ёки лигнин моддаси билан тўйиниб ёғочлашади ёки пўккаклашади, бундай хужайралар ўзидан сув ўтказмайди.

Эндодерманинг асосий вазифаси мезодермадан кўндалангига оқиб келадиган сувни марказий цилиндрнинг ўтказувчи найларига йўналтиришдан иборат. Эндодерманинг ўтказувчи хужайралари марказий цилиндрнинг ксилемасидаги ўтказувчи найларнинг қаршисида жойлашади, Шунинг учун ҳам улар *ўтказувчи хужайралар* деб аталади.



**4. Марказий цилиндр** - ўсиш конуси меристемасининг ички плеромадан ҳосил бўлади. У эндодермага тақалиб турадиган ва перецикл деб аталадиган алоҳида хужайралар қатлампидан бошланади. Перецикл эса бир қават хужайралардан иборат. Унинг юпқа хужайра пўсти, ядроси, цитоплазмаси бўлиб, ҳосил қилувчи тўқима вазифасини бажаради. Перецикл хужайралари бўлиниб, ён илдизчалар чиқаради. Перецикл айниқса илдизнинг бирламчи тузилишидан иккиламчи тузилишга ўтиш вақтида, камбий ҳалқасини, шунингдек, феллогиннинг ҳосил бўлишида актив қатнашади.

Марказий цилиндрнинг перециклдан ичкари томонида илдизнинг ўтказувчи системалари жойлашган. Илдизнинг кўндаланг кесими микроскопда қаралса, радиус бўйлаб юлдуз шаклида жойлашган йирик найчалар кўринади. Булар ксилема найчаларидир.

Кселема найлари ҳалқасимон, спиралсимон, нуқтали бўлади ва улар орасида ёғочли паринхема хужайралари учрайди. Ксилема нурлари орасида навбатлашиб жойлашган луб қисми - флоэма ҳам бор. Элаксимон найлардан иборат флоэма йўлдош ҳамда луб паренхима хужайраларидан тузилган. Баргда тайёр бўлган фотосинтез маҳсулоти - органик моддалар шу элаксимон найлар орқали илдиз учидаги хужайраларгача боради. Флоэма билан ксилема орасида юпқа пўстли паренхима хужайралари жойлашган (21-расм). Ўсимликларни турига қараб ксилема нурлари сони ҳар хил: лавлаги, турп, сабзи илдизларида иккитадан, олма, дуккакли ўсимликлар илдизида учтадан бештагача, пиёз илдизида эса олтита, узумда ўнтадан ортиқ бўлади.

Бир ва икки паллали ўсимликлар илдизнинг тукли минтақасида илдиз бирламчи тузилишга эга бўлади. Икки паллали ўсимлик илдизлари аста-секин иккиламчи тузилишга ўтади, бир паллалиларда ўзгармасдан қолади.

### **Илдизнинг иккиламчи тузилиши**

Бир паллали ўсимликларда илдиз қисман ўзгариб бирламчи тузилишда қолса, икки паллали ва очик уруғли ўсимликларда иккиламчи тузилишга ўтади. Илдизлардаги иккиламчи ўзгариш асосий паренхима хужайраларидан камбий ҳосил бўлиши билан бошланади.

Марказий цилиндрда флоэма билан ксилема орасидаги юпқа пўстли паренхима хужайраси чўзилиб иккиламчи ҳосил қилувчи тўқима камбий ёйлари ҳосил қилади. Улар хужайраларининг бўлиниши натижасида эса иккиламчи ксилема юзага келади. Шу пайтда ксилема нурининг учида жойлашган перецикл ва паренхима хужайралари ҳосил қилган камбий ёйлари туташиб камбий ҳалқасини ясайди. Бу ҳалқани ҳосил қилишдан олдин паренхима хужайраларининг камбий ёйлари бўлиниб, флоэмага нисбатан иккиламчи ксилемани кўпроқ ҳосил қилади ва бирламчи флоэмани ўз ўрнидан сиқиб чиқаради; камбий доира шаклини олади. Доира шаклини олган камбий хужайраларнинг ичкарида жойлашганлари иккиламчи ксилемани, ташқарида жойлашган хужайралари эса иккиламчи флоэмани ҳосил қилади. Камбий ҳалқасининг бўлиниши натижасида иккиламчи ксилема флоэмага қараганда тезроқ ва кўпроқ ривожланади, Шунинг учун ҳам икки паллали ўсимликларда иккиламчи ксилема флоэмага нисбатан яхши тараққий этади.

Илдизнинг иккиламчи ксилемаси орасида кўндаланг жойлашган *радиал нурлари* деб аталувчи паренхима хужайралари мавжуд ва улар бирламчи ксилема нурлари устида туради. Радиал нурлари озик моддаларни илдиз марказидан унинг четига ва аксинча, четидан марказга томон ўтишини таъминлайди. Бундан ташқари захира озик моддалар тўпланиб туриш учун ҳам махсус жой ҳисобланади.

Камбийнинг ташқарисида жойлашган флоэма қисмида ҳам кескин ўзгариш юз беради. Камбийдан ташқарида қолган перецикл ҳамда пўстлоқ паренхимасининг ташқи хужайраларидан пўкак камбийси - феллоген қавати ҳосил бўлади. Феллоген хужайралари бўлиниб ички қават феллодермани, ташқи қават пўкакни ҳосил қилади. Пўкак, феллоген, феллодерма билан биргаликда *перидерма* деб аталади. Пўкак хужайраси ядросиз, цитоплазмасиз ўлик хужайра бўлиб, унинг устида қолган бирламчи пўстлоқ ички хужайралардан алоқасини узади ва нобуд бўлади. Шундай қилиб, иккиламчи ҳосил қилувчи тўқима камбий ўзидан ичкарига иккиламчи ксилема, унинг гистологик элементлари бўлган ўтказувчи найлар, ёғочлик толалари, ёғочлик паренхимаси; шунингдек, радиал нурларини, айрим ўсимликлар илдизларидан захира озик моддаларни тўпловчи, кўп қаватли паренхима хужайраларини ҳосил қилади камбий ўзидан ташқарига эса флоэма ва унинг гистологик элементлари бўлган элаксимон найлар ва унинг йўлдош хужайраларини, луб толаларини ҳамда луб паренхималарини ҳосил қилади. Кўпчилик ўсимликларнинг илдизлари этли бўртмалар ҳосил қилади. Лавлаги, турп, сабзиларнинг асосий илдизлари этли бўлиб, уларда ҳар хил захира озик моддалар тўпланади. Шунингдек, ён илдизлар ёки қўшимча илдизлар ҳам йўғонлашиб ўзида крахмал, инулин, гемицеллюлоза каби моддаларни сақлайди. Этдор илдизнинг йўғон бўлиши паренхима хужайраларининг кўплигидандир.

Илдизда захира озик моддаларни тўпловчи асосий тўқима ксилемада ҳам, флоэмада ҳам бўлиши мумкин. Сабзи, петрушка илдизларида флоэмадаги луб паренхималари яхши тараққий этади, чунки уларда захира озик моддалар ғамланади. Турп, шолғом, редиска илдизмеваларида эса захира озик моддалар ксилеманинг ғамловчи паренхималарида тўпланади. Буни илдизмеваларнинг кўндаланг кесимида кузатиш мумкин. Лавлаги илдизмевасида эса бир нечта қўшимча камбий ҳалқалари ҳосил бўлади, ҳар бир камбий ҳалқасидан ўтказувчи боғламлар, захира озиқа моддаларни тўпловчи, ғамловчи паренхима тўқимаси ҳосил бўлади.

### **Шакли ўзгарган (метаморфоз) илдизлар**

Шакли ўзгарган илдизлар бир неча хил бўлади:

**1. Илдизмевалар.** Асосий илдиз шаклини ўзгартириб йўғонлашади ва ўзида захира озик моддалар тўплайди. Бунга сабзи, шолғом, турп, лавлаги, редиска, петрушкаларни мисол қилиш мумкин. Илдизмева уч бўлақдан иборат бўлиб, барглар жойлашган қисми бош қисм дейилади. Бош қисмининг бўғим оралиғидаги жуда қисқарган, шакли ўзгарган новдада барглар, куртақлар бўлади. Лавлаги, шолғом ва сабзиларни кузда тупроққа кўмишдан

олдин, кўкариб кетмаслиги учун бош қисми кесиб ташланади.

Бошчанинг остида бўйин қисми жойлашади ва у йўғонлашган гипокотель ҳисобланади. Шунинг учун ҳам бу қисмидан ён илдизлар ҳосил бўлмайди. Илдизмевада ён илдиз ҳосил бўлган қисмдан асосий илдиз бошланади (22-расм).

**2. Илдиз туганак.** Ён ва қўшимча илдизлар ўзида захира озиқ моддалар тўплаши натижасида шаклини ўзгартириб, туганаклар ҳосил қилади. Илдиз туганакларда куртаклар бўлмайди, уни кўкартириш учун туганакнинг учида поя қисми бўлиши шарт. Бир ўсимликда бир нечта илдиз туганаклар ҳосил бўлади, улар вегетатив кўпайишда хизмат қилади. Илдиз туганакка картошкагул, батат, туганакли айиқтовон мисол бўлади.

туришга ёрдам беради. Бундай илдизларни кўпинча кечпишар, баланд бўйли маккажўхори, окжўхори ўсимликларининг пастки бўғинларида кўриш мумкин

**3. Сўрғич илдизлар.** Текинхўр (паразит) ўсимликларда хлорофилл доначалари бўлмаганлиги учун улар бошқа ўсимликлардаги озиқ моддалар ҳисобига яшайди. Бундай ўсимликларда асосий илдизлар ўрнида сўрғич илдизлар бўлади Уруғдан униб чиқиб бошқа яшил ўсимликларга тегиши билан ўша жойида бўртмалар ривожланади. Бўртмалар сўрғичларга айланиб ўзидан махсус органик кислоталар ажратади. Бу кислоталар она ўсимлик эпидермис хужайра пўсти ва унинг устидаги кутикуласини эритиш учун хизмат қилади. Сўрғич илдизнинг пўстлоқ паренхима хужайралари, ўтказувчи боғламлари она ўсимликнинг флоэмадаги ўтказувчи боғламларига қараб ўсади. Ўсаётган илдизнинг узунчоқ паренхима хужайралари *гаустория хужайралари* деб аталади. Бу хужайралар йиғиндиси текинхўр ўсимликларнинг энг асосий органи - сўрғич илдизи бўлиб қолади. Сўрғич илдизлар зарпечакнинг ҳар хил турларида, плюшда, шумғияда учрайди.

**4. Ҳаво илдизлар.** Бундай илдизлар тропик ўсимликларда учрайди. Унинг поясидан илдизлар чиқиб ҳавода осилиб туради. Монистерга ўсимлигининг бундай илдизлари ҳаводаги сув буғларини ўзлаштириш хусусиятига эгадир.

**5. Туганак бактерияли илдизлар.** Бурчоқдошлар илдизларида махсус туганак ҳосил қилувчи бактериялар яшайди. Бу бактериялар тупроқда бўлиб, илдиз тукчалари орқали унинг пўстлоқ паренхимасига киради ва зудлик билан кўпаяди. Шунинг учун ҳам илдизнинг шу жойи бўртиб туганак ҳосил қилади (23-расм). Туганак ҳосил қилувчи бактериялар туганак бактериялар деб аталади. Бурчоқдошлар оиласига кирувчи ўсимликларнинг бактерияси ҳар хил бўлиб, ҳаммаси ҳам тупроқда яшайди. Ўсимликнинг қайси тури кўпроқ экилса, шу турнинг бактерияси тупроқда кўп бўлади.

Бактериялар дуккакли ўсимликлар илдизидан азотсиз органик моддани, ҳаводан эса эркин азотни ўзлаштириб азотли моддаларни ҳосил қилади. Бу моддалардан ўз навбатида дуккакли ўсимликлар ҳам фойдаланади ва туганакларда тўпланган азотли моддалар билан тупроқин бойитади. Шунинг учун ҳам дуккакли ўсимликлардан сўнг экилган экинлар юқори ҳосил беради. Демак, дуккакли ўсимликларни алмашлаб экишда кенг жорий этиш мумкин. Дуккакли ўсимликлар илдизида туганакли бактерияларнинг яшаши биринчи марта рус олими М. С. Воронин томонидан 1866 йили аниқланган.

**6. Микориза.** Кўпгина дарахт ва ўт ўсимликларнинг илдизларида яшовчи замбуруғлар *микориза* деб аталади. Микориза грекча сўз бўлиб микес - замбуруғ, «риза»-илдиз, деган маънони англатади. Замбуруғлар гифасининг ўсимликлар илдизида жойлашишига қараб ташқи ёки эктотроф ҳамда ички ёки эндотроф микориза бўлади. Экзотроф микориза илдизни ташқи томонидан ўраб олади, қисман хужайра ораллигига киради, бўшлиқларига эса кирмайди. Эндотроф микоризада эса гифалари хужайралар ичига кириб боради. Бундан ташқари ички-ташқи ёки эктоэндотроф микориза замбуруғлари ҳам бор (24-расм). Улар илдизнинг ҳам ичкарасида, ҳам ташқарисида бўлади.

Бу замбуруғлар тупроқдаги сувда эримайдиган минерал моддаларни ўзининг ферментлари билан эритиб, парчалайди. Бундай микориза илдизининг сўриш қобилиятини ошириб боради. Замбуруғлар ҳам ўз навбатида илдиздан керакли органик моддаларни олади. Терак, эман, олхўри, нок, тут, узум, қаттиқ буғдой каби ўсимликлар илдизида микориза учрайди. Юксак ўсимликларнинг микориза иштирокида озикланиш усули *микотроф озикланиш* дейилади. Микотроф грекча «*micos*» - замбуруғ, *trofe* - озикланиш, боқиш деган сўздан олинган.

### Поя

Поя юксак ўсимликларнинг ер устидаги асосий вегетатив органларидан биридир. Поя уруғнинг муртак қисмидаги эмбрионал ҳолдаги поячанинг ривожланишидан ҳосил бўлади. Уруғнинг униши билан поя ер бетига чиқади ва меристема хужайраларнинг бўлиниши ҳамда йириклашиши ҳисобига ўсади.

Поя ўсимликнинг ер устидаги баргсиз, куртаксиз қисми бўлиб, баргни илдиз билан морфологик ҳамда функционал боғлайди. Унинг функцияси сув ва унда эриган минерал моддаларни илдиздан баргга етказиш ҳамда баргда ҳосил бўлган органик моддаларни илдизга ўтказишдан иборатдир. Ёруғлик севувчи ўсимликларда поя узун бўлади. У баъзан сув ва бошқа захира озик моддалар тўпловчи омбор вазифасини ҳам ўтайди. Бундан ташқари, поя нафас олувчи орган ҳам ҳисобланади. Айрим ўсимликларда ассимиляция ҳамда вегетатив кўпайиш вазифаларини бажаради. Ўсимлик поялари ўсиш характерига, шаклига ҳамда узун қисқалигига қараб бир неча хил бўлади (25-расм). Кўпчилик ўсимликлар (кунгабоқар, маккажўхори, (ғўза)да поялар тик ўсади. Кўтарилиб ўсувчи поялар эса шўра, туякорин, шувоқ, изень каби ўсимликларда учрайди: поялари тупроққа суяъниб, ўз гавдасини юқорига кўтаради. Себарга, ўрмаловчи айиқтовон ва шунга ўхшаш қулупнай ўсимликлари поялари қўшимча илдиз чиқаради. Қовун, тарвуз ва қовоқ ўсимликлари палаклари ер бағирлаб ўсади. Айрим поялар (ток, вика, горох) танасини тик тута олмаслиги туфайли бошқа ўсимликларга илашиб ўсади. Чирмашиб ўсадиган ўсимликларга печак, хмель поялари киради. Ўз поясини тик тутиб тура оладиган, ингичка, узунпояли, илашиб, ўралиб ўсувчи пояли ўсимликлар *лианалар* деб аталади.

Лианалар асосан тропик ўрмонларда ўсадиган ўсимликлар ҳисобланади. Ҳиндистон палмаси, «Ратанга» ана шундай ўсимликлардан бўлиб, поясининг йўғонлиги 2-4 см, бўйи 300 метргача боради. Марказий Осиёда учрайдиган

печакдошлар, хмеллар типик ўтсимон лианалар бўлса, ток, илон ўтлар эса дарахтсимон лианалардир.

Пояларнинг кўндаланг кесимига кўра шакли ўсимликлар турига қараб ҳар хил: уларнинг юмалоқ, цилиндрсимон (арпа, буғдой, қамиш), уч қиррали (хилолдошлар оиласига мансуб қиёқ, саломалайкум), тўрт қиррали (ялпиздошлар оиласига кирувчи ялпиз, райхон) шунингдек, қоқидошлар оиласидан сальфия ўсимлигида ва кўп қиррали поя қовоқ, тарвуз, сачратқи, кактус каби ўсимлик турларида учрайди (26-расм).

Табиатнинг ташқи муҳитларига мослашган гулли ўсимликларнинг пояси узун-қисқа бўлади. Баҳорда ўсадиган айрим ўтлар поясининг узунлиги атиги бир неча см га боради. Табиатда баҳайбат дарахтлар ҳам учрайди. Дунёда энг баланд дарахт Австралия эвкалипти, унинг баландлиги 155 метргача боради.

Пояларининг йўғонлиги ҳам хилма-хил бази бир ўсимликларнинг пояси йўғон бўлиб, диаметри бир неча метрга етса, базилариники бир неча миллиметрни ташкил қилади. Масалан, печак поясининг йўғонинги 1-3 миллиметр, Африка баобоб дарахти танасининг диаметри эса 10-12 метрга тенг келади.

Ўсимликларнинг яшовчанлигига экологик шароитнинг таъсири жуда катта. Олимларнинг тажрибасига кўра, Мексика агава ўсимлигини Қримга ёки Қора денгиз бўйига экилгандан сўнг 100 йил ўрнига 23-26 йил яшаган. Апшерон ярим оролида эса ундан ҳам оз 12-15 йил турган.

Адабиётларда келтирилган маълумотларга кўра, дракон ва Африка баобоб дарахти энг кўп яшаркан. Африка баобоб дарахти 5150 йил, дракон эса 6000 йил яшаганлиги аниқланган.

Пояларининг шакли ва яшовчанлигига қараб, барча гулли ўсимликлар: дарахт, бута, чала бута, ўт ўсимликларига бўлинади.

Дарахт ўсимликлар - асосан кўп йиллик, йирик, яхши ривожланган пояга эга бўлган ва кучли равишда иккиламчи тартибда йўғонлашган танали ўсимликдир.

Бута ўсимликлар асосан кўп йиллик бўлиб, бир неча пояси бўлиши билан фарқ қилади. Ўсимликнинг ер устки қисми илдиз бўғзидан бошлаб шохлайди. Пояси иккиламчи тартибда йўғонлашиб, бўйи 4-5 метрдан ошмайди. Марказий Осиёда ўсадиган зирк, жинғил, жийда, бодом, анор каби ўсимликлар шулар жумласидандир.

Чала бута ўсимликлари пояларининг пастки қисми ёғочланиб, усти пўкак билан қопланади. Поянинг шу қисмини қишда совуқ урмайди, қолган учки, яъни новдалари ёғочланмай ташқи томондан эпидермис билан ўралган қисмини эса совуқ уриб кетади. Эрта кўкламдан бошлаб поянинг совуқ урмаган қисмидан янги куртак кўкара бошлайди. Бунга чўл шuvoғи, изень, астрагал, шунингдек, шўрақлар мисол бўлади.

Ўт ўсимликлар яшовчанлигига қараб уч гуруҳга бўлинади: бир йиллик, икки йиллик, кўп йиллик ўт ўсимликлар. Бир йиллик ўт ўсимликлар (арпа, буғдой, кунгабоқар, зиғир) йил давомида уруғдан униб вегетатив органларини ривожлантириб, гуллаб мева ҳосил қилади ва нобуд бўлади.

Икки йиллик ўт ўсимликлар икки йил яшайди. Улар биринчи йили ер усти ҳам ер ости вегетатив органларини ҳосил қилади. Бу органларда йил бўйи органик моддалар тўпланади. Ана шундан ўсимликлар биринчи йили

илдизмева, пиёзбош, бўғим оралиғи қисқарган новда чиқаради. Иккинчи йили эса нормал ривожланган новдани ҳосил қилиб гуллайди, уруғ ҳосил қилади ва нобуд бўлади. Бундай ўсимликларга шолғом, турп, лавлаги, сабзи, пиёз ва карам мисол бўла олади. Бу ўсимликлар маданий ҳолда икки йиллик бўлиб, ёввойилашган турлари кўп йил яшайди.

Кўп йиллик ўтларнинг ҳаёти бир неча ўн йиллар давом этади, лекин ер усти органларида гул ҳосил қилиб, уруғ етиштиргандан сўнг нобуд бўлади, ер остида эса узоқ яшовчан вегетатив органлари қолади. Бу органларидан ҳар йили қайтадан кўкариб чиқаверади. Ана шундай ўсимликларга қоқи, йўнғичқа, ялпиз, қулупнай, бинафша, ғумай, лола каби ўсимликлар киради. Тоғли зоналарда ўсадиган тағсағиз юз йилгача умр кўриши аниқланган. Кўп йиллик ўтлар ичида қисқа муддатли вегетацион даврга эга бўлган ўсимликлар ҳам учрайди. Уларнинг ер остида илдизпояси, туганаги, пиёзбошчаси бўлиб, бундай ўсимликларни *эфмироид* деб аталади. Эфмироидларга лола (*tulipa*), бойчечак (*gagia*), заъфар (*crocus*), ранг (*carex*), савринжон (*colchicum*) каби ўсимликлар киради.

Вегетатив даври қисқа бўлган бир йиллик ўт ўсимликлар *эфимерлар* деб аталади. Уларнинг ўсишига қулай шароит бўлганда ўсиб, гуллаб, уруғ етиштириб, нобуд бўлади. Бунга учма ўт (*ceratocephalus*), читир (*euclidium*), малколмия (*malcolmia*), шотара (*Fumaria*) ва бошқалар киради. Ўсимликларнинг уруғ ҳолатда тинч сақланишига анабиоз дейилади.

### Новда

Ўсимликлар морфологиясида баргли, куртакли поя *новда* деб аталади. Новда асосан куртакнинг ривожланишидан ҳосил бўлади. Новданинг учидаги доимий куртак унинг юқорига қараб ўсиши учун хизмат қилади. Учки куртакнинг остида, барг қўлтиғида ҳам куртаклар жойлашган бўлиб, улар *ён куртакпоялар* деб аталади (27-расм). Ён куртаклар новдада кетма-кет ва карама-қарши жойлашади. Новдадаги ён куртаклар икки хил бўлиб, уларнинг бири ён новда иккинчиси эса гул ва барг ҳосил қилади.

Ён новда ҳосил бўладиган куртак *вегетатив куртак*, гул ҳосил қиладиган куртак эса *генератив куртак* дейилади. Вегетатив куртакнинг учи ўткир, ўзи эса бироз ялпоқроқ бўлади. Генератив куртак эса юмолоқ ва бироз йирикдир. Куртаклар новданинг бўғим қисмида жойлашади. Новданинг йўғонлашган қисмига *бўғим* деб аталади. Бўғимда барг, барг қўлтиғида эса ҳамма вақт *куртак* ўсади. Новда билан барг орасидаги бурчакка *барг қўлтиғи* дейилади. Икки бўғим орасидаги масофа *бўғим оралиғини* ташкил қилади ва у узун ёки қисқа бўлиши мумкин. Мева дарахтларнинг қисқа бўғимли новдаларида генератив куртаклар ривожланиб, мева ҳосил қилади. Узун бўғимли новдаларда эса фақат вегетатив куртак бўлади ёки умуман бўлмаслиги ҳам мумкин. Новдалардаги ривожланмаган куртак *яширин куртаклар* дейилади. Яширин куртак зарурият туғилгунча тинч ҳолатда туради. Мобода новданинг тепа куртаги қирқилса ёки шикастланса, яширин куртак кўкара бошлайди. Агар бу куртак ҳам бўлмаса новданинг истаган жойидан кўшимча куртак ҳосил бўлади. Тол, терак, тут каби дарахтлар қирқилади ёки каллакланади. Шундан кейинги уларнинг ўсиши кўшимча ёки яширин куртаклар ҳисобига бўлади. Кўшимча куртаклар янги новдага айланади.

Новдада ясмиқчалар ҳам бўлади. Ясмиқча сийрак жойлашган хужайралар бўлиб, пўсти пўккаклашиб улар орасидан бемалол ҳаво, сув буғлари ўта олади. Ясмиқча эпидермисдаги устица вазифасини бажаради.

Барги тўкилган новдада ярим доира шаклидаги барг ўрни қолади. Бу ўрин юқорисида қишлоғчи куртак ўрнашиб, унинг устини смола шимиб олган кўнғир рангли каттиқ қобиқлар(совуқ урмаслиги учун) қоплайди. Эрта кўкламда бу куртаклар новда ёки гул ҳосил қилади. Новдалар маълум систематик гуруҳ ўсимликларига хос равишда шохлайди. Шохланиш кўйидаги усулда бўлади:

**Дихотомик шохланишда** поя маълум бир миқдорда ўсгач, учки қисми иккига бўлинади, кейинроқ поянинг учи яна икки бўлиниб кетади ва ҳоказо. Бундай шохланиш лишайниклар, плау тоифалар ҳамда қирққулоқтоифаларда учрайди. Дихотомик шохланиш жуда ҳам қадимги шохланиш бўлганлиги учун гулли ўсимликларда учрамайди.

**Моноподиал шохланишда** поянинг учки куртаги ўсимлик нобуд бўлгунча ўсишни давом эттираверади. Унинг ён куртаклардан ён новдалар ҳам ҳосил бўлиб туради. Шунинг учун ҳам дарахтларнинг асосий пояси ўсиб йўғонлашади ва йириклашиб кетади. Қарағай, тилоғоч, мирзатерак каби дарахтларнинг катта бўлишлиги шундан деб ҳисоблаш мумкин.

**Симподиал шохланишда** асосий поядаги учки куртак маълум вақтдан сўнг ўсишдан тўхтайдди. Бунда у гулга, айрим ўсимликларда эса тиканга ёки жингалакка айланади. Унинг остидаги ён куртак эса ўсишни давом эттиради. Бундай ўсиш бир неча бор қайтарилади. Ана шундай шохланишда новдалар қисқа, яъни сербўғим бўлади. Барглар қалин жойлашган симподиал новдаларни кўпинча *мева берувчи шох* деб аталади.

Масалан, олма, ўрик, узум, ғўза, помидор ва бодринглар симподиал шохланишга эга. Бундай шохларда гул, мева ва уруғ ҳосил бўлади. Шунинг учун ҳам мева дарахтларида кўпинча моноподиал шохлар кесиб ташланиб, симподиал шохлар қолдирилади. Бу эса мева дарахтларидан юқори ҳосил олишда муҳим агротехник омил ҳисобланади. Симподиал шохларини кўпайтириш учун экинлар чеканка қилинади.

Гулли ўсимликларда симподиал шохланиш устун туради. Симподиал шохланишга эга бўлган ўсимликларнинг бўйи бирмунча паст бўлади, чунки тепа куртак ўз функциясини тўлиқ бажармайди, натижада ён новдалар тез ривожланади. Бу новдалар эса кўплаб уруғли мева ҳосил қилади. Моноподиал шохланиш новдаларни ўстирса, симподиал шохланиш гул ҳосил қилиб, уруғ, мева тугишда қатнашади. Ҳам симподиал, ҳам моноподиал шохланиш нок, ғўза, олма, чинор каби ўсимликларда учрайди.

**Сохта дихотомик** шохланишда новданинг учки куртаги ўсишдан тўхтаб, гулга айланади, унинг остида карама-қарши жойлашган куртак эса ўсиб, иккита новда ҳосил қилади (28-расм). Бу новдалар ҳам маълум вақтдан сўнг ўсишдан тўхтайдди, учки куртак гулга айланади, яъни юқоридаги жараён такрорланади. Бундай шохланишни сирень, каштан, бангидевона, чиннигул каби ўсимликларда кузатиш мумкин.

**Тўпланиш.** Ғалласимон ўсимликлар ўзига хос шохланишга - тўпланишга эга. Ғалласимон ўсимликлар тўпланганда ер ости ва усти бўғинларидан бир қанча кўшимча илдизларни ҳосил қилади ва улар *попук илдизлар* дейилади.

Куртаклар ўсиб новдаларга айланади, айрим тур ғалласимон ўсимликларда эса куртаклар бўғинли новдалар ҳосил қилади. Бу новдаларнинг бўғинлардан ҳам кўшимча куртаклар чиқиши ва уларнинг яна новдаларга айланиши характерлидир.

### **Шакли ўзгарган (метаморфозлашган) новдалар**

Шакли ўзгарган новдалар **ер ости шакли ўзгарган** ва **ер усти шакли ўзгарган** новдаларга бўлинади (29-расм).

**Ер ости шакли ўзгарган новдалар.** *Илдизпоя* - ер ости шакли ўзгарган новда бўлиб, асосан кўп йиллик ўт ўсимликларда учрайди. Илдизпоя ташқи кўринишдан илдизга ўхшаб кетади, лекин морфологик ҳам анатомик тузилиши жиҳатидан тубдан фарқ қилади. Илдизпоядаги яхши ривожланган бўғимларда қалин, рангсиз, қобиқсимон барглар бўлади. Бўғимдан кўшимча илдизлар ўсади. Баъзан илдиз бўғимидан кўшимча куртаклар бу куртаклардан эса ер ости ҳамда усти новдалар ўсиб чиқади. Илдизпоянинг учи илдиз қини билан эмас, куртак билан тугайди. Масалан, ғумай, ажриқ ва буғдой тез кўпаядиган илдизпояли ўт ўсимликлардан ҳисобланади.

Маълумки, илдизпоя ҳам вегетатив кўпаяувчи, ҳам захира озиқ моддалар тўпловчи органдир.

Шунинг учун ҳам унинг майда-майда бўлаклари мустақил кўкариб чиқаверади. Ўсимликларда қисқа ҳамда узун илдизпоя бўлади. Қисқарган илдизпоя гулсапсар, канна, силфия каби ўсимликларда, узун илдизпоя эса камишда, ғумайда учрайди. Қисқарган илдизпоя симподиал, узун илдизпоя эса моноподиал шохланишга эга.

*Туганак.* Ер ости новданинг жуда йўғонлашган ҳамда сер этли қисми *туганак* деб аталади. Туганак ер ости ва усти шакли ўзгарган новдалардан ҳосил бўлади. Ер ости туганак картошка ва тапинамбурда учрайди. Тупроққа экилган картошка тугунагининг куртакларидан поялар ўсиб, барглари яхши ривожлангандан сўнг поянинг ер ости қисмидаги оқ рангли поялар столон деб аталади. Баргда тайёр бўлган фотосинтез маҳсулоти крахмал столоннинг учида тўплана бошлайди, натижада столоннинг учи йўғонлашиб туганакни ҳосил қилади. Ер ости туганак шакли ўзгарган новда бўлганлиги учун унда куртаклар жойлашган. Куртакларда майда қобиқсимон барглар ҳам бўлади. Куртакнинг ўрни *туганак кўзчаси* деб аталади. Ҳар бир кўзчада бир нечта куртак бўлади. Туганакда куртаклар спиралсимон жойлашади. Туганакнинг сталонга бириккан томони *туби*, карама-қарши томони эса *учки қисми* дейилади. Энг кўп кўзча туганакнинг учки қисмида бўлади. Туганак ҳам илдизпоя сингари захира озиқ моддалар тўплайди, у тупроқ остида жойлашганлиги учун кам шикастланади ва вегетатив кўпайиш учун хизмат қилади. Картошка тугунагида крахмал, тапинамбур тугунагида инулин моддаси тўпланади.

Карамнинг кольраби турида захира озиқ моддалар поя қисмида тўпланади. Кольраби карами ташқи кўринишидан турп илдизмевасига ўхшаб кетади, лекин туганакда куртакнинг бўлиши билан фарқ қилади. У ер усти туганакдир.

*Бўғим оралиғи қисқарган новда.* Бундай новдаларни пиёз, карам ва илдизмевали ўсимликларда учратиш мумкин.



Пиёзбош ер ости шакли ўзгарган, бўғим оралиғи қисқарган новда бўлиб, бу новдада мутлақо хлорофилл доначалари бўлмаган қалин, ўзида озик моддалар тўпловчи, рангсиз ва қобиксимон шаклдаги барглар жойлашган. Қобиксимон барг ўзида захира озик моддалар тўплаб, уларнинг ўртасида жойлашган куртакни ноқулай шароитдан сақлайди. Эрта кўкламда шу озик модда ҳисобига куртак униб, ҳақиқий новдага айланади, новдада гул, гулдан уруғ пайдо бўлади. Бошқарам эса гигант куртакка ўхшаб кетади. Унинг бўғим оралиғи қисқарган новдасида йирик яхши тараққий этган барглар зич жойлашади, ўзида озик моддаларни тўплайди. Бошқарам устидан ўраб турувчи барглари хлорофилл доначаларига бой бўлиб, ичкарида жойлашган баргларда эса хлорофилл доначалари бирмунча кам бўлади. Бу барглар ҳам ўзида захира озик моддаларни тўплайди ҳам новданинг ўсиш нуқтасини ноқулай шароитдан асрайди.

*Пиёзбош туганак.* Пиёзбош билан туганак орасида оралик шакли бўлиб, ташқи кўринишидан пиёзбошга ўхшаб кетади лекин захира озик моддалар унинг баргида эмас, новдасида тўпланади. Шунинг учун ҳам унинг новдаси кенгайиб, пиёзбош шаклини олади. Бундай пиёзбош туганакни гладиолус, заъфар каби ўсимликларда учратамиз.

**Ер устки шакли ўзгарган новдалар.** Ўсимликларнинг ер усти новдалари ҳам ўз шаклини ўзгартириб, маълум бир функцияларни бажаради. Бундай новдалар бир неча хил бўлади.

*Тикан.* Асосан қурғоқчилик зоналаридаги ўсимликларда кўпинча тиканнинг борлигини кўрамыз. Бундай тиканлар новданинг морфологик белгиси бўлмасдан, балки шакли ўзгарган органлар ҳисобланади. Агар тикан новданинг барг қўлтиғидан чиқса, шакли ўзгарган новда бўлади, чунки барг қўлтиғида фақат куртак бўлиб, бу куртақдан ён новда ёки гул ҳосил бўлиши керак. Лекин уларнинг ўрнига тикан ўсиб чиқади. Айрим ўсимликларда (масалан, янтоқда) тикандан куртак ривожланиб гул ва мева тугади. Тиканнинг бундай белгилари янтоқда шакли ўзгарган новда эканини исботлайди. Дўлана, ёввойи нок, анор каби ўсимликларда ҳам тикан бор. Демак, ўсимликлар сувни кам буғлантириш учун ён новдаларини қисқартириб тиканга айлантирган. Тикан эса ўз навбатида ўсимликларни ҳайвонларга ем бўлишидан сақлайди. *Жингалак.* Айрим ўсимликларнинг ён новдалари метаморфозга учраб, жингалаклар ҳосил қилади. Жингалак асосан айрим лиана ўсимликларда бўлади. Бундай ўсимликлар жингалаксиз ўз гавдасини тик тутолмайди. Ток, қовоқ, бодринг каби ўсимликларда ана шундай жингалаклар бўлиб, улар шакли ўзгарган новдалар ҳисобланади.

*Гажак.* Бази ўсимликлар (қулупнай)да ер бағирлаб ўсадиган бўғимлар ва бўғим оралиғига эга бўлган баргсиз узун новдалар мавжуд. Тупроққа тегиб турган новданинг бўғимларидан кўшимча куртаклар, бўғимларнинг остки қисмидан эса кўшимча илдизлар чиқади. Шундай қилиб бундай новда, ўсимликларнинг вегетатив кўпайиши учун хизмат қилади. Бундай новдалар *гажаклар* деб аталади.

### **Поянинг ички тузилиши**

Гулли ўсимликларнинг ҳар қандай пояси учидеги куртак билан ўсади.

Маълумки, куртакнинг учида ўсиш нуқтаси ёки конуси бўлади. Уларни бошланғич баргчалар ёки қалин тукли қобиқлар (қишда) ўраб туради. Ўсиш конусида бирламчи ҳужайралар ҳосил қилувчи тўқима жойлашган бўлиб, бирламчи меристема деб аталади. Бирламчи меристеманинг йирик ядроли ҳужайралари воқуоластик, лекин ҳужайра пўсти юпқа целлюлозадан иборат. Поялар шундай тузилишга эга бўлган ҳужайралар ёрдамида узоқ муддатгача нобуд бўлмайди. Ўсиш конусидаги бирламчи меристема ҳужайралари иккита комплекс ҳужайралардан ташкил топган. Ўсиш конусининг юза қисмида жойлашган бир ёки бир неча қават ҳужайралар *туника* деб аталади. Туника ҳужайралари поя юзасига нисбатан параллел бўлинади. Унинг остида *корпус* деб аталадиган ҳужайралар мавжуд ва улар барча йўналишда бўлинади. Корпус ҳужайраларини ўраб олган туника ҳужайралардан бирламчи қопловчи тўқима - эпидермис ёки бирламчи пўстлоқ ҳосил бўлади. Корпус ҳужайраларининг бўлинишидан эса бошқа доимий тўқималар ривожланади. Ўсиш конусидаги ҳужайраларнинг бўлиниши, унинг ташқи туника ва корпус ҳужайраларининг бир қисмини эгаллаб олган қаватларида юз беради. Натижада ҳужайралардан дўмбоқчалар (баргнинг бошланғич тузилиши) ҳосил бўлади. Кейинчалик эса улардан ҳақиқий барглар ўсиб чиқади. Бошланғич баргчанинг ташқи қисмидаги ҳужайралар анча тез бўлинади. Шунинг учун ҳам барг ичкарига эгилиб, ўсиш нуқтасини ўраб туради.

Бирламчи меристема ҳужайраларининг бир қисми чўзилиб прокамбий ҳужайраларига айланади. Прокамбий ҳужайралари чўзиқ, ўткир учли ва юпқа целлюлозали пўстдан иборат, ичида йирик ядроли цитоплазмага эга. Прокамбий ҳужайралари узунасига ҳам бўлинади. Бир паллали ўсимликларда прокамбийнинг марказга яқин ҳужайралардан бирламчи ксилема, четдаги иккинчи ҳужайрасидан эса бирламчи луб ҳужайралари ҳосил бўлади ва шу билан прокамбий ҳужайралари тугайди.

### **Бир паллали ўсимликлар поясининг тузилиши**

Бир паллали ўсимликлар поясининг тузилиши, ўсиш конусининг бирламчи меристемасидан ҳосил бўлган ҳужайралар дифференциацияланишда поянинг бирламчи ички тузилишига ўтади. Прокамбий ҳужайраларидан ўтказувчи боғламлар ривожланиши билан бирламчи ҳосил қилувчи тўқима нобуд бўлади. Энди улар ёпиқ ўтказувчи боғламлар ҳосил қилади. Шунинг учун ҳам бир паллали ўсимликлар поясининг ички тузилиши икки паллали ўсимликларникидан бирмунча фарқ қилади. Ёпиқ ўтказувчи толали най боғламлар бир паллали ўсимликлар поясида тартибсиз ҳам тартибли жойлашади.

Бир паллали ўсимликлар пояси фақат бирламчи йўғонлашиш билан тугайди. Шуниси характерлики бази ўсимликларда поя ичи бўш бўлади. Масалан, арпа, буғдой, шоли, жавдар ҳамда сули каби ўсимликлар шулар жумласидандир. Бундай поялар *похол поя* ҳам деб аталади. Маккажўхори, оқжўхори поясининг ичи бўш бўлмайди. Ўтказувчи толали най боғламлари ичи бўш пояларда тартиб билан, ичи тўла пояларда эса тартибсиз жойлашган. Ҳамма бир паллали ўсимликлар пояси ташқи томондан эпидермис билан қопланган. Эпидермис остида эса бир неча қаватли ҳалқасимон шаклда жойлашган механик тўқима-склеренхима мавжуд. Агар

эпидермис ҳужайрасининг пўсти целлюлозадан иборат бўлган тирик, паренхима ҳужайралар бўлса, склеренхиманинг ҳужайра пўсти қалин, ёғочланган, ўлик прозенхиматик ҳужайралардир. Эпидермис ҳужайралари пояни ташқи томондан ўрайди. Склеренхима тўқималари эса ўсимликни тик туттади.

Буғдой, арпа, сули, жавдар пояларининг эпидермис ҳужайралари тагида склеренхиманинг ичига кириб турувчи ҳамда хлоропластга бой бўлган хлоренхима жойлашган (30-расм). Маккажўхори, оқжўхори пояларида эса скелеренхима орасида хлоренхима бўлмайди. Скелеренхима остида юпка пардали ичида цитоплазмаси тирик ҳужайралардан иборат асосий паренхима жойлашган. Асосий паренхиманинг склеренхимага яқин ҳужайраларида хлоропласт бўлиб, у ёш ўсимликларнинг поясини яшил рангга бўяб туради ва қисман фотосинтез вазифасини бажаради. Склеренхимадан ичкарироқда жойлашган ҳужайралар бирмунча сийрак, уларда хлоропластлар бўлмайди.

Маккажўхори поясидаги асосий паренхима ҳужайраларининг ораларида ёпиқ толали най боғламлари бўлиб, улар тартибсиз жойлашган. Лекин арпа, сули, жавдар ва буғдой пояларида эса тартибли ҳолда жойлашган бўлиб, унинг ташқи боғламлари склеренхиманинг туташ ҳалқасига ёпишган ҳолда бўлади.

Ёпиқ толали найлар ўтказувчи, механик ва асосий тўқималарнинг ўзаро боғланган системасидан иборат. Боғламнинг марказий қисми иккита турли йирик найча ва учтагача майда спирал ҳамда ҳалқали найчалардан шунингдек, ксилема паренхимасининг тирик ҳужайраларидан ташкил топган.

Маккажўхори поясининг энг кўп қисмини юпка пўстли асосий паренхима ташкил қилади. Бу ҳужайралар ўзида шакар моддасини тўплайди. Шунинг учун ҳам у ширин маза беради. Поясининг ичи ковак бўлган ўсимликларда асосий паренхиманинг марказида жойлашган ҳужайралари тез нобуд бўлади. Поя бўйига ўсаётганда бу нобуд бўлган ҳужайралар узилиб бўшлиқ ҳосил бўлади. Бундай бўшлиқни арпа, буғдой, сули ва жавдар каби ўсимликлар поясида учратиш мумкин.

### **Икки паллали ўсимликлар поясининг тузилиши**

**Поянинг бирламчи ички тузилиши.** Икки паллали ўсимликларда поя эпидермис, бирламчи пўстлоқ ва марказий цилиндрга бўлинади. Бирламчи пўстлоқ асосан хлорофилл доначалари бўлган паренхима тўқималардан ташкил топган. Унинг таркибига механик тўқима колленхима ҳамда склеренхималар киради.

Колленхима асосан эпидермис остида, склеренхима эса поянинг марказига яқинроқ қовоқда ҳалқасимон, кунгабоқарда бўлак-бўлак бўлиб жойлашади. Поянинг марказроғида жойлашган паренхима ҳужайраларда хлоропласт йўқлиги учун рангсиз бўлади. Бирламчи пўстлоқнинг марказига яқин (крахмал доначалари тўпланадиган) қисми *эндодерма* деб аталади. Эндодермага яқин турган перециклдан бошлаб марказий цилиндр бошланади. Перециклдан кўпчилик ўсимликларда кўшимча илдиз ва куртак ҳамда иккиламчи меристема ҳосил бўлади. Перециклдан марказга қараб флоэма, шунингдек, ксилема орасида камбий бўлган ўтказувчи боғламлар

жойлашган.

Икки паллали ўсимликлар пояси бирламчи тузилишида бир паллали ўсимликлар поясининг анатомик тузилишидан қуйидагича фарқ қилади:

ўтказувчи боғламлар икки паллалиларда очиқ, яъни флоэма билан ксилема орасида камбий жойлашган;

ўтказувчи боғлам поя сатҳидан бир хил масофада айлана бўлиб жойлашган; икки паллали ўсимликлар поясида механик тўқиманинг колленхима ва склеренхима хиллари мавжуд.

**Поянинг иккиламчи ички тузилиши.** Икки паллали ўсимликлар пояси бирламчи ички тузилишга эга бўлгач иккиламчи ички тузилишга ўта бошлайди. Бунинг учун эса дастлаб иккиламчи ҳосил қилувчи тўқима - камбий ҳосил бўлади. Бу эса икки паллали ўсимликлар поясининг тузилишини тубдан ўзгартириб юборади. Поянинг иккиламчи ички ўзгариши биргина икки паллали ўсимликларда эмас, балки очиқ уруғли ўсимликларда ҳам юз беради.

Пояларда иккиламчи ички ўзгаришнинг юз бериши билан улар йўғонлаша бошлайди. Поянинг йўғонлашуви баргда ҳосил бўлган органик модда миқдорига боғлиқ. Ҳосил қилувчи тўқима органик модда билан қанча кўп таъминланса, поянинг йўғонлашуви шунча тез бўлади. Икки паллали ҳамда очиқ уруғли ўсимликларнинг ривожланиши билан ҳам новда миқдори, ҳам умумий барг сатҳи ошади. Бу эса органик моддани янада кўп ҳосил бўлишига сабаб бўлади. Бир паллали ўсимликларда эса шохланиш бўлмаганлиги учун барг миқдори, унинг сатҳи маълум бир вақтгача ортиб, кейин эски барглари тўкилади ва янгилари пайдо бўлади. Шундай қилиб, бир паллалиларда барг сатҳи икки паллалиларга ўхшаб ортиб бормайди. Бундай ҳодисани палма мисолида кўриш мумкин. Икки паллали ўсимликлар поясида иккиламчи меристема тез шаклланиб иккиламчи тузилишни ҳосил қилади ва бу тузилиш ҳам тез шаклланади. Бу ҳодиса дарахт ўсимликларда ҳам, ўт ўсимликларда ҳам кузатилади. Дарахт ўсимликлар куртагининг уйғониши биланок бирламчи тузилиш элементларини аниқлаш қийин. Ўт ўсимликларда типик поянинг бирламчи тузилишини куртакнинг уйғониш олдидан аниқ кўриш мумкин. Чунки куртакнинг уйғониши билан камбий ҳосил бўлади ва актив ҳаракатланиб иккиламчи элементларни намоён қилади. Камбий боғламлар орасидаги паренхима хужайраларидан ҳамда қисман флоэма билан ксилема ўртасида қолган прокамбий хужайраларидан ҳосил бўлади. Боғламлар орасидаги прокамбий қаватидан боғламлар камбийси, боғламлараро паренхимадан боғламлараро камбий ҳосил бўлади. Боғламлар орасидаги камбий билан боғламлараро камбий туташиб камбий ҳалқасини ҳосил қилади.

Камбий хужайралари ташқи томонга бўлиниб иккиламчи флоэмани, ички томонга бўлиниб иккиламчи ксилемани ҳосил қилади (31-расм). Айрим жойларда бир вақтнинг ўзида иккиламчи пўстлоқ паренхимаси ҳамда иккиламчи луб толалари шаклланади. Кўпчилик дарахт ўсимликлар ва зигирда ҳалқасимон шаклида бўлган, прокамбий хужайраларидан бир текис флоэма ҳам ксилема ҳалқаси ҳосил бўлади ва камбий ҳалқаси сақланиб қолади. Ўрмаловчи айиқтовон, кунгабоқар, саксовул ва шувокда прокамбий узук-узук, шунинг учун ҳам битта прокамбий мустақил равишда ўтказувчи

толали най боғламларини ҳосил қила олади.

Бир ҳамда икки паллали ўт ўсимликлар поясининг тузилишидаги муҳим белги, уларда асосий паренхима тўқимаси ўзакда, ўзак нурларида, шунингдек, пўстлоқда ҳам кучли ривожланганлигидир.

Поянинг анатомик тузилиши муҳитнинг экологик омилларига ҳам боғлиқ бўлиб, бирмунча ўзгаришлар ҳосил қилади. Масалан, қурғоқ ерларда ўсадиган шувоқ, изень каби ўсимликларнинг поялари ўзида захира сув сақлашга мослашган. Улардаги механик ва ўтказувчи тўқималар редуцияланиб, шилимшиқ эманни моддалар, эфир мойлари ажратувчи хужайралар сувни ташқарига кам чиқар

### **Дарахтсимон ўсимликлар поясининг ички тузилиши.**

Дарахтсимон ўсимликлар поясининг ички тузилиши, ўт ўсимликлар поясининг ички тузилишидан тубдан фарқ қилади (32-расм). Прокамбийдан эрта ҳосил бўлган камбий ҳалқаси ичкарига, яъни марказга қараб иккиламчи ксилемани, ташқарига қараб эса иккиламчи флоэмани ҳосил қилади. Куз ва қишда кўп йиллик дарахт ўсимликларда камбий ҳалқасининг таъсири сезилмайди. Баҳорда - ўсимлик танасида сув ҳаракатланиши билан камбий ўз ишини бошлайди. Эрта кўкламда камбий хужайралари ичкарига қараб бўлиниб, ёғочликнинг йирик найларини ҳосил қилади. Ёзда эса улар бир мунча майдалашади, хужайра деворлари қалинлашади. Кузнинг келиши билан ҳосил бўлаётган хужайралар янада кичиклашиб, кейинчалик бўлинишдан тўхтади. Шундай қилиб, баҳорда ва кузда ҳосил бўлган найлар катта-кичиклиги билан бир-биридан фарқ қилади. Эрта кўкламдан бошлаб эса яна шу жараён қайтарилади. Натижада йиллик ҳалқа ҳосил бўлади. йиллик ҳалқанинг сонига қараб дарахтларнинг ёшини аниқлаш мумкин. Йиллик ҳалқаларнинг эни ўсимлик ўсиб турган шароитга боғлиқ. Ўсимликнинг ўсиши учун жуда қулай йил бўлса, йиллик ҳалқа анча қалин, ноқулай келган бўлса, бирмунча ингичка бўлади. Камбий ҳалқаси найлардан ташқари паренхима хужайраларини, ўзак нурларини, ёғочлик паренхималарини ҳосил қилади. Ўзак нурлари тирик паренхиматик хужайра ва хужайралардан иборат ва ўзида захира озик моддалар тўплайди. Камбий хужайралари поянинг йиллик ҳалқаларида флоэма ҳосил қилади. Камбий ксилемага қараганда флоэма томон ўн баробар кам хужайралар ҳосил қилади, шунинг учун ҳам пўстлоқ қалин бўлиб кетмайди.

Ёш дарахтларда пўстлоқ кутикула қаватли эпидермис билан қопланган. Бирламчи қопловчи тўқима эпидермис иккиламчи тузилишга ўтган пояларда узоқ яшамасдан иккиламчи қопловчи тўқима перидермани ҳосил қилади. Бу айниқса ток новдасида аниқ кўринади. Ток новдаси эрта кўкламдан ёзнинг иккинчи ярмигача яшил рангда бўлади. Демак, новда эпидермис билан қопланган. Ёзнинг иккинчи ярмидан бошлаб эса новда қизғиш рангга бўяла бошлайди. Новданинг усти перидерма билан қопланыпти. Перидерманинг устки хужайралари зич жойлашган бўлиб, ичи ҳаво билан тўлган. Хужайра пўсти суберин моддаси билан тўйинган бир неча қават хужайралар тўплами пўкак ҳисобланади. Пўкак иссиқ, совуқ, сув ва ҳавони жуда суст ўтказди. Шундай қилиб кескин ўзгариб турадиган ҳароратдан, сувнинг ортиқча буғланиб кетишидан, тирик хужайраларни бактериялардан, замбуруғлардан,

хаттоки ҳайвонларнинг кемиришидан ҳам сақлайди. Пўкакда майда тешикчалар ясмикчалар бўлиб, улар устицалар сингари функция бажаради. Пўкакнинг остки қисмидаги пўкак камбийси - феллоген эпидермис хужайралари (тол, нокда) ёки унинг остида жойлашган пўстлоқ паренхима хужайралари (олча, шумуртда) ёки бўлмаса энг чуқурроқда жойлашган паренхима хужайраларининг эндодермага тақалиб турадиган қаватидан (қорақатда) ҳосил бўлади. Феллоген малина ва наматакда эса перициклдан пайдо бўлади. Феллоген хужайраларининг тангентал бўлинишидан ташқарига қараб пўкак хужайралари, ичкарига қараб эса феллодерма хужайраларини ҳосил қилади. Феллодерма хужайралари тирик бўлиб, перециклнинг қўшни хужайралари ёки бирламчи пўстлоқ хужайраларига ўхшайди. Унинг хужайралари ичида яшил хлорофилл дончалари мавжуд. Феллодерма бир ёки икки қаватдан ортиқроқ қатлам ҳосил қилади. Феллогеннинг асосий маҳсулоти пўкак ҳисобланади. Шундай қилиб передерма пўкак, феллоген ва феллодермадан ташкил топган. Дарахтсимон ўсимликлар поясининг марказида захира озиқ моддаларга бой бўлган ўзак мавжуд. Кексайган дарахтларнинг ўзаги ва ёғочли қисмининг хужайра пўстлари ҳар хил пигмент ҳамда бошқа моддаларни шимиб, уларнинг рангини қорамтир, кулранг, кўнғир, баъзан сариқ рангга бўяйди. Поянинг бундай қисми *ёғочлик ядроси* деб аталади. Ёғочлик ядроси - жойлашган ўтказувчи найлар орқали ширалар ҳаракат қилолмайди. Ёғочлик ядро атрофидаги ёғочликнинг оч рангли қисми *забалон* деб аталади. Ширанинг оқими шу қисмидаги найлар орқали бажарилади. Ҳамма дарахт ўсимликларда ҳам заболон қисм бўлади. Поянинг бу қисмида ҳам йиллик ҳалқалар, ўзак нурлари бўлиб, иккиламчи ксилемани ташкил қилади. Нина баргли дарахтлар (қарағай, қорақарағай, арча)нинг ёғочлигида ўтказувчи найлар йўқлиги, унинг ўрнига пўсти хошияли тешикчалари бўлган трахеидларнинг бўлиши ва дарахтнинг ҳамма қисмида смола йўллари борлиги билан бошқа дарахт ўсимликлардан фарқ қилади. Оқ ва қора саксовуллар поясининг тузилиши бошқалардан айрим белгилар билан фарқ қилади. Улардаги йиллик ҳалқалар ўсимликнинг ёшига мос келмайди, чунки бир нечта, қўшимча камбий қатлами бир йилда 4-8 тагача ёғочлик ва луб қатламларини ҳосил қилади.

### **Барг**

Ўсимлик ҳаётида энг муҳим функциялардан бўлган фотосинтез ва транспирацияни барггина бажара олади. Юксак яшил ўсимликларда барг ўсимликларнинг энг муҳим органларидан бири бўлиб, улар қуйидаги муҳим вазифаларни бажаради:

1. Барг ҳаводан карбонат ангидрид газини ва илдизи орқали тупроқдан сувни сўриб олиб қуёш энергияси таъсирида органик моддалар ҳосил қилади - ҳавога соф кислород ажратиб чиқаради. К. А. Тимирязевнинг таъбирича, барг органик моддалар ҳосил қилишда бирданбир табиий лабораториядир.

2. Барг илдиз ёрдамида сувнинг сўрилган тузли эритмаларини ўсимликларнинг ҳамма органларига кўтарилишига ёрдам беради.

3. Барглр тоза сувни буғлантириб транспирация вазифасини бажаради ва

яна тупроқдан минерал моддаларга бой бўлган сувни ўзлаштиради. Айниқса, ёзнинг иссиқ кунлари буғланган сув ўсимликларни қизиб кетишидан сақлайди.

4. Барг ўсимликларнинг ташқи шароитга мослашиши органи бўлиб хизмат қилади. Нам тупроқларда ўсадиган ўсимликларнинг барглари сувни кўп буғлантиришга мослашганлиги учун одатда йирик бўлади. Қурғоқ минтақадаги ўсимлик барглари анча майда, қайишсимон, дағал ва қаттиқ бўлади - сувни кам буғлантиради.

5. Барглар тўкилиб ўсимлик ҳаётини сақлаб қолади. Ёзнинг иссиқ кунлари, намгарчилик кам бўлганда тўкилиб, ўсимликни қуриб қолишдан сақлайди, сув ортиқча исроф бўлмайди. Қишда эса ўсимлик учун ортиқча органга айланади. Энди у ерда тўшалиб ўсимлик илдиз системаларини совуқ уришдан асрайди.

Айрим ўсимликларда барг ўзида захира озиқ моддаларни тўплаш учун ҳам махсус жой ҳисобланади. Пиёзбош, алоэ, бошқарам ана шундай ўсимликлардандир.

Барг новданинг ўсиш конусдаги меристема ҳужайраларидан ҳосил бўлади.

Баргнинг ҳосил бўлишида ўсиш нуқтасининг туника ва корпус ҳужайралари иштирок этиб, шу нуқтадан бироз пастроқда бўртмаларни, бўртмалар эса бошланғич баргчаларни ҳосил қилади. Бошланғич баргчаларнинг ҳосил бўлиши билан барг пластинкаси, банди ҳамда ён баргчалар шакллана бошлайди.

Демак, гулли ўсимликларнинг тўла ривожланган барги учта асосий қисмдан: барг пластинкаси, банди ва ён баргчалардан иборат (33-расм). Айрим бир ва икки паллали ўсимликлардан барг банди ўрнида барг қини бўлади. Барг пластинкаси бандга бириккан ясси қисм бўлиб, ҳар хил шаклга эга. Барг банди эса қисқа ёки узун бўлади.

У эластик бўлгани учун баргнинг эгилувчанлик қобилятини оширади, ҳар хил механик қаршиликдан сақлайди шунингдек, барг пластинкасини керак томонга (айниқса, ёруғликка) бурилишига ёрдам беради.

Бази ўсимликларда барг бандсиз бўлади. Бундай барг пластинкаси бевосита новдага бирикади. Бирпаллали ўсимликларда барг қинининг пластинкага ўтиш жойида рангсиз, кичкина, юпқа ўсимта, яъни тилча бор. Тилчанинг икки четида бурчаксимон ўсимта *қулоқча* деб аталади. Барг қулоқча ёрдамида новдани қаттиқ сиқиб пояни мустаҳкам тўтади. Масалан, ғалласимон ўсимликларда шундай манзарани кузатиш мумкин. Тилча билан қулоқча барг билан новда орасига сув ва бошқа нарсаларни киришидан сақлайди.

Кўпчилик ўсимликларда барг бандининг тагидан алоҳида ўсимталар чиқади. Булар *ён баргчалар* деб аталади. Ён баргчалар жуфт бўлиб, барг бандининг икки томонида жойлашади. Ён баргчаларнинг асосий вазифаси барг қўлтиғида шаклланаётган ён куртакни ташқи муҳитнинг ноқулай шароитларидан ҳимоя қилишдан иборат, чунки ён баргчалар куртакдан илгарироқ пайдо бўлади. Ён баргчалар карамдошлар, ялпиздошлар оиласига кирувчи ўсимликларда бўлмайди. Улар бази бир ўсимликларда (олмада) ўз функциясини бажаргандан сўнг тўкилиб кетади.

Ён баргчалар раънодошларда яшил рангда бўлиб, қисман фотосинтез

функциясини ҳам бажаради.

Бурчоқдошлар оиласига мансуб ўсимликлар (горох, чина)да ҳатто баргга, акацияда эса тиканга айланган.

Ўсимликларнинг барглари шакли жиҳатидан жуда хилма-хил бўлишига карамай, улар икки гуруҳга, оддий ҳамда мураккаб баргларга бўлиб ўрганилади.

### Оддий ва мураккаб барглар

**Оддий барглар.** Барг бандига битта барг пластинкаси ўрнашган бўлса, *оддий барглар* деб аталади (34-расм). Улар кузда ўз банди билан бирга тўкилади. Буни ғўза, олма, терак, шафтоли баргларида кузатиш мумкин. Оддий барглар пластинкаси игнасимон, ништарсимон, юраксимон, буйраксимон, панжасимон ва бошқа кўринишга эга.

**Мураккаб барглар** Агар барг бандида бир нечта барг пластинкачалари ўрнашган бўлиб, кузда олдин барг пластинкачалари ва асосий барг банди алоҳида-алоҳида тўкилса *мураккаб барг* деб аталади.

Барг пластинкаларининг қирраларига қараб ҳам барглар бир неча хил бўлади. Масалан, текис қиррали барглар: беҳи ва лимон ўсимликларида тишсимон қиррали барглар тутда, аррасимон қиррали барглар эса қайрағочда учрайди.

Барг пластинкалари ўйиқ ўсимликлар ҳам бор. Агар барг пластинкасининг чети барг энининг ўртадан бир қисмигача ўйилган бўлса бўлинма барг деб аталади. Бундай баргларни эман, заранг, ғўза, чинор каби дарахт ўсимликларда кўриш мумкин.

Ўйиқлар барг пластинкасининг ярмигача борса, *бўлинган барглар* деб аталади.

Агарда ўйиқлар баргнинг марказий томиригача етган бўлса, улар *қирқилган барглар* деб аталади (36-расм). Бунга сабзи ва тарвуз барглари мисол қилиш мумкин.

Мураккаб баргларнинг бир неча тури мавжуд. Уч баргчали мураккаб баргларга йўнғичқа ва себарга мисол бўлади. Панжасимон мураккаб барглар (люпин, наша, каштан ўсимликларида) асосий барг бандининг учига панжасимон шаклда ўрнашган. Патсимон мураккаб барглар тоқ ва жуфт бўлади. Тоқ патсимон баргда асосий барг бандига баргчалар кетмакет ёки карама-қарши жойлашиб, учи ҳам баргча билан тугайди. Акация, нухат, ўсимликлари шундай баргга эга бўлиб, улардаги баргчаларнинг сони ҳам тоқ бўлади. Агар барг бандининг учи тикан ёки жингалак бўлиб тугаса, баргчаларнинг сони жуфт бўлади ва *жуфт патсимон барглар* деб аталади. Хашаки нўхат, ясиқ ва нўхатак каби ўсимликларда шундай барглар мавжуд.

Бир нечта тоқ патсимон мураккаб барглар асосий барг бандида кетма-кет ёки карама-қарши жойлашса (мимоза, гледичияда) бундай барглар кўшпатсимон ёки *икки марта патсимон мураккаб барглар* деб аталади.

Барг пластинкаси асосан мезофилл (эт) ҳамда томир қисмдан ташкил топган. Баргнинг мезофилл қисми ассимиляция тўқимадан иборат, томирчалар барг пластинкасини тик тутиб туришдан, эгилиб букилиб кетишдан сақлайди ҳам унда ўтказиш вазифасини бажарувчи най боғламлари мавжуд. Томирлар кўпинча баргнинг остки қисмида бўртиб



туради. Бази ўсимликлар (тол, олма, отқулоқ)нинг баргларида барг учидан бандгача борадиган битта марказий томир бўлади ва ундан барг пластинкасининг ён томонларига кетма-кет ён томирлар тарқалади. Бундай томирланиш *патсимон томирланиш* деб аталади (35-расм). Агар барг пластинкасининг асосида бир нечта ўхшаш томирлар чиқиб унинг барча томонига тарқалган бўлса, *панжасимон томирланиш* бўлади. Буни терак, чинор, ток ва ғўза баргида кўриш мумкин. Барг пластинкасининг асосидан тарқалган томирлар барг учига бориб яна бир-бирига яқинлашса *ёйсимон томирланиш* деб аталади. Бунга мисол тариқасида зуптурум баргини кузатинг. Томирлар барг пластинкасида параллел жойлашса *параллел томирланиш* деб аталади. Буғдойдошлар оиласини вакилларининг барги бундай томирланишга яққол мисолдир.

### **Барглarning катта кичиклиги ва яшовчанлиги.**

Барглар ўсимлик турига қараб ҳар хил катталиқда бўлади. Бази бир ўтсимон ўсимликларда уларнинг катталиги бир неча мм. ни ташкил қилса, базиларида метрлар билан ўлчанади: масалан, Африка ва жанубий Америкада ўсадиган палмалар (*Rhaphya taedigera*) баргининг узунлиги 20-22, эни эса 10-12 метрга етади. Марказий Осиё тоғларида ўсадиган равочларнинг бази бир турлари йирик баргга эга (ўртача узунлиги бир метргача боради).

Барг ўсимликларда ўзгарувчан органдир, шунинг учун бир ўсимликнинг ўзида ҳар хил шаклдаги ва катталиқдаги барглари учратиш мумкин. Ўсимликларда учрайдиган ана шундай ҳодисага *ҳар хил барглилик* ёки *гетерофилия* деб аталади. Гетерофилия грекча «geteros»-ҳар хил, «fillon»-барг деган сўзлардан олинган. Бундай ҳодисани кўпинча тут дарахтида, анжирда, сув айиқтовонида кузатамиз. Тут дарахтининг битта новдасида бутун ҳамда бўлакли барглари учратиш мумкин.

Ўсимликларда барглarning яшаш муддати ҳам турличадир. Ўсимликларнинг кўпчилиги ҳар йили кузда ўз баргини тўқади. Барг бандлари асосида хужайраларнинг махсус ажратувчи қавати ҳосил бўлиши сабабли хазонрезгилик содир бўлади. Тол, терак ва мевали дарахтлар барги тўкиладиган дарахт ўсимликлар ҳисобланади.

Шунингдек, доимий яшил ўсимликлар ҳам бўлиб, уларнинг барглари бир неча йил яшайди. Буларга нина баргли ўсимликлардан қарағай, оққарағай, қорақарағай; кенг баргли ўсимликлардан шамшод, брескилет; субтропик ўсимликлардан палма, чой, лавр мисол бўлади.

Масалан, қарағай барги 2 йил, қора қарағай барги 5-7 йилгача, лавр барги 4, олеандра барги 3 йилгача яшайди. Жанубий-ғарбий Африкада ўсадиган вельвичия барглари эса 100 йилгача нобуд бўлмайди. Улар барг асоси билан ўсаверади, учи эса қуриб кетаверади.

### **Барглarning новдаларда жойлашиши.**

Ўсимликларнинг барглари маълум бир тартибда, табиат қонуниятлари асосида - ҳар доим бир-бирига соя қилмайдиган ҳолда жойлашади (37-расм).

1. *Навбат билан ёки кетма-кет жойлашиши.* Бунда новданинг ҳар қайси бўғимидан фақат биттадан барг чиқиб, новда бўйлаб пастдан юқорига: бир-бирига тескари ёки спирал ҳолда бирин кетин навбат билан жойлашади.

Масалан, олма, ўрик, олча барглари спиралсимон ёки кетма-кет жойлашган.

2. *Карам-қарши жойлашиши*. Новданинг ҳар қайси бўғимида бир-бирига карам-қарши иккита барг жойлашса, *карам-қарши жойлашиши* деб аталади. Райҳон, ялпиз ва сирень барглари бунга мисол бўлади. 3. *Ҳалқасимон ёки доиравий жойлашиши*. Новда бўғимида уч ва ундан зиёд барглар жойлашса, *ҳалқасимон ёки доиравий жойлашиши* бўлади: элодея, қирқбўғим, олеандра барглари ҳалқасимон жойлашган. Агар ўсимликларнинг ёки бир новданинг баргларига қуёш тушадиган томонидан қаралса, уларнинг ҳаммасини кўриш мумкин. Ҳаттоки остки барглар устки баргларга нисбатан бирмунча узун бўлиб, қуёш ёруғлигига талпиниб туради. Баргларнинг бундай жойланишига *барг мозаикаси* ёки *нақшлари* деб аталади.

### **Шакли ўзгарган барглар (барг метаморфози)**

Табиат шундай мўъжизакорки, шароитга қараб ҳатто барглар ҳам ўз шаклини ўзгартиради (38-расм). Қурғоқчилик ерларда ўсимликлар сувни кам

буғлатиш учун кўпгина баргларини тиканга айлантиради. Кактус, зирк, спаржа ўсимликларида барглар мутлақо тиканга айланган. Айрим ўсимликларда барг пластинкасининг четидаги тишлари майда тиканларга айланади. Махсар, қушқўнмас ва говтикан ўсимликларида ана шундай баргларни кўриш мумкин. Намгарчилик кам ерларда ўсувчи акация, ковул ўсимликларида эса ён баргчалар тиканга айланади.

Бази бир ўсимликларда баргнинг бутун ёки бирор қисми ипсимон жингалакка айланади. Жингалаги бор бўлган ўсимликлар бошқа ўсимликларга илашиб ўсади ва баргларини қуёш ёруғлигига тўтади. Хашаки нўхат, нўхатак, бурчоқ, ясиқ ўсимликларидаги мураккаб баргларнинг охириги баргчаси шаклини ўзгартириб жингалакка айлантирган.

Сувда ёки ботқоқлик ерларда ўсадиган ўсимликларнинг барглари хашаротларни тутиб олиб, уни ҳазм қилишга мослашган. Шунинг учун ҳам улар *хашаротхўр ўсимликлар* деб аталади. Ботқоқ росянкаси, венерина, мухаловка баргларига хашарот кўниши билан тукчалар таъсирланади ва улар ёйилиб хашаротни ушлаб олади. Барг безлари эса ўзидан ёпишқоқ суюқлик ферментлар ажратади ва шу суюқлик ёрдамида хашаротнинг органик моддалари ўсимликка сўрилади. Бразилияда ўсадиган Непентис ўсимлигида эса барг бандининг бир қисми кўзачага, барг пластинкаси эса қопқоқчага айланган бўлиб, хашаротлар шу кўзачага тушиши билан қопқоқча ёпилади, ушланган хашаротлар ҳазм бўлади. Шундай қилиб, ўсимликларнинг барглари фотосинтез билан биргаликда ўсимликни азотли органик моддаларга бўлган талабини қондириб туради.

Пиёзбошда барглар ўз хлорофилл доначаларини йўқотиб рангсиз қобикқа айланади ва ўзида захира озик моддалар тўплайди. Карам, алоэ барглари эса этли бўлиб, улар ҳам ўзида захира озик моддалар йиғади. Хлорофилл доначаларига эга бўлган бу баргчалар органик моддалар ҳам ҳосил қилади.

### **Баргларнинг ички тузилиши**

Баргларнинг ички тузилиши, уларнинг бажарадиган функциясига

бирмунча мос келади. Баргнинг ташқи шароитга мослашувчи орган эканлиги, унинг ички тузилишида аниқ ифодаланган. Баргнинг ички тузилишга ундаги, айрим гисталогик элементларнинг тизими ва уларнинг жойлашиш тартибига, сув режими, ёруғлик, ҳаракат, шамол, тупроқ шароити, денгиз сатҳидан баландликда жойлашиши ва бошқа омиллар сезиларли даражада таъсир қилади. Шунинг учун ҳам баргнинг ички тузилиши, ҳатто бир ўсимликнинг ўзида ҳам фарқ қилади.

В. Р. Заленский ўсимликларда сувнинг камайиши ва ёруғликнинг ортиши билан унинг остки қисмидан учки қисмигача барг тизимининг ярус бўйлаб ўзгариш қонуниятларини кузатди. Барглар ўсимликнинг устки ярусига кўтарилган сари маълум бир сатҳда барг томири йиғиндисининг узунлиги ортиб боради, гисталогик элементлари зичлашади, ҳужайралар бирмунча кичраяди, ҳужайра пўсти ва кутикуласи қалинлашади.

Айниқса, устки ярусда устицаларнинг ҳажми бирмунча кичраяди, миқдори эса кўпаяди. Баргнинг эт қисмида (изень ўсимлигининг) мезофиллдаги устунсимон паренхималарда ҳам ўзгаришлар бўлади, ҳужайралар оралиғи қисқаради ва зичлашади. Изеннинг эпидермис ҳужайраларининг устки деворлари сезиларли даражада қалинлашган ва кутикула билан қопланган. Унинг устицалари кичкина бўлиб, 1 мм кв юзада 67 донагача бўлади. Эпидермис ҳужайралари туклар билан қопланган. Сув сақлаш функциясини бажарувчи бир ёки икки қават юпқа пўстли рангсиз паренхима ҳужайралар - гиподерма эпидермис остида жойлашган.

Баргнинг ички тузилиши кўп жиҳатдан барг пластинкасининг шаклига, яъни унинг ясси, кенг ёки ингичка ва игнасимон бўлишига боғлиқ. Икки паллали ўсимликларнинг кенг пластинкали барги икки асосий қисмдан: барг эти ва томирларидан иборат. Барг эти томирларга қараганда юпқа бўлади.

Томирлар иккита асосий вазифани бажаради. Уларда ўтказувчи найлар бўлганлиги учун сув ва унда эриган минерал ҳамда органнк моддалар оқади. Механик тўқималар эса барг этини мустаҳкам тутиб туради.

Барг сиртининг ҳам остки, ҳам устки томони эпидермис билан қопланган (39-расм). Эпидермис ҳужайралари баргда сув буғлантиришни ва ҳаво алмашилиб туришини тўғри таъминлаб боради. Бу ҳужайралар ораликсиз зич жойлашиб, у баргни қуриб қолишидан ҳамда ташқи физик механик таъсирлардан, шунингдек, баргнинг ички ҳужайралари мезофилига микро организмларнинг киришидан сақлайди. Айрим ўсимликларнинг (бегония, традесканция) устки эпидермис ҳужайраларида антоцион пигментлари бўлиб, баргни, барг бандини ҳар хил рангга бўяйди. Барг эпидермиси хоҳ рангсиз, хоҳ рангли бўлсин ўзидан бемалол қуёш энергиясини ўтказади. Остки эпидермис ҳужайралари орасида кўпгина устицалар жойлашади.

Эпидермис ҳужайралари устида оддий, туклар жойлашган бўлади. Оддий туклар кўпинча оқ рангда ёки рангсиз бўлиб, қуёш энергиясини қайтаради, устицаларни устини ёпиб қўйиб, сув буғланишини камайтиради. Безли туклар эса ҳар хил кислоталарни ва эфир мойларни ажратиш билан бирга ҳимоя вазифасини ўтайди. Остки ҳамда устки эпидермис орасида хлорофилл доничаларига бой бўлган *мезофилл* деб аталадиган ассимиляциян тўқималар жойлашган. Икки паллали ўсимликларда мезофилл ҳужайралар икки хил

кўринишда бўлади. Бир неча қават чўзиқ барг сатҳига перпендикуляр жойлашган хужайралар *устунсимон* ёки *полисад парехимаси* деб аталади. Бу тўқимада хлоропласт жуда кўп бўлгани учун барг устки томондан тўқ яшил рангда кўринади.

Устунсимон паренхима остида бироз юмалоқроқ, турли шаклдаги Хужайралар жойлашган бўлиб, улар *зоваксимон* ёки *булутсимонн паренхима* деб аталади. Булутсимон паренхима хужайралари сийрак жойлашган, яъни орасида бўшлиқлар бор. Устунсимон хужайралар эса улардан зич жойлашганлиги билан фарқ қилади. Булутсимон паренхимада хлоропластлар нисбатан кам, шунинг учун ҳам барг остки томондан оч яшил рангда кўринади. Хужайра орасидаги бўшлиқлар орқали ҳаво ва сув буғлари ҳаракат қилади. Кераксиз ҳаво ва сув устица орқали атмосферага чиқарилиб юборилади. Булутсимон тўқима ўзининг ясси томони билан устунсимон тўқимага ёпишиб олиб, унда тайёр бўлган органик бирикмаларни флоэмага етказиб беради. Иккала паренхима биргаликда ассимиляцияцион тўқимани ташкил қилади.

Баргнинг микроскопик тузилиши барг сатҳига тушадиган ёруғлик миқдорига ҳам боғлиқ. Қуёш нури яхши тушадиган ердаги ўсимлик (янтоқ, кунгабоқар)лар баргларида бир ёки бир неча қават устунсимон паренхималар мавжуд. Сояда ўсадиган баргларда эса булутсимон паренхима тўқималари ҳосил бўлади. Бундай ҳолатни ҳатто битта ўсимликнинг ўзида ҳам кузатиш мумкин. Демак, офтобда ўсадиган барглар сояда ўсадиганларга қараганда 2-2,5 марта қалин бўлади. Устунсимон паренхима қуёш энергиясининг миқдорига қараб, мослашувчи орган ҳисобланади. Масалан, қуёш энергияси кўп бўлса, хужайрадаги хлорофил дончалари ўзининг кичик сатҳи билан қуёшга қараб кам нур олади, агарда бундай энергия камлик қилса, юзаси кенг томони билан қуёшга қараб ёруғлик нурини олади. Қуёш энергияси ҳаддан ташқари кўп бўлса, хлорофил дончалари устинсимон тўқиманинг тубига тушиб, ёруғликдан қочади. Ёруғлик камайганда эса аксинча юқорига кўтарилади.

Барг ассимиляцияцион тўқималари орасида томир қисми толали най боғламлари бўлиб, кселема шу боғламнинг устки, флоэма эса остки томонида жойлашади. Остидан эпидермис билан қопланган, у баргнинг томир қисмидан пастдан бир ёки икки қават колленхима тўқимаси жойлашган бўлиб, у баргнинг эластиклик қобилиятини оширади. Унинг остки қисмида асосий паренхима хужайралари бор ва унда ҳар хил органик ҳамда аорганик моддалар тўпланади (40-расм). Шунингдек, баргда уни тик ушлаб турувчи ва синиб кетишдан асровчи механик тўқима-склеренхима ҳам мавжуд.

Бир паллали ўсимликлар баргининг ички тузилиши икки паллалилар баргидан бирмунча фарқ қилади. Уларнинг ассимиляцияцион тўқимасида устунсимон паренхима бўлмайди. Ҳамма хужайралар юмалоқ булутсимон хужайралардан иборат. Устицалар баргнинг остки эмас, балки устки эпидермисида жойлашган. Буғдойдошлар оиласи вакиллири устки эпидермис хужайралари орасида йирик, рангсиз, юпка пустли хужайралар жойлашган бўлиб, уларда асосан сув тўпланиб туради. Иссиқ пайтларда ўсимлик сувсираб колса, улардаги сув бошқа хужайраларга ўтиб кетади. Бунда барглар юқорига қараб буралиб, найча ҳосил қилади ва қуёш нуридан

сақланади. Эпидермисдаги бу йирик ҳужайраларнинг вазифаси барг шаклини ўзгартириб туришдан иборат. Шунинг учун ҳам бу ҳужайралар *ҳаракатлантарувчи* (мотор) *ҳужайралар* деб аталади.

Шундай қилиб, бир паллали ўсимликлар баргининг остки ҳам устки эпидермиси орасида бир хил шаклдаги ассимиляциян туқима - мезофилл ва ўтказувчи боғламлар жойлашган, боғламлар атрофида боғламларни ўраб турувчи мезофилл ҳужайралар ҳам мавжуд. Ўтказувчи боғламлар йирик ва майда бўлади, йирик боғламларда флоэма билан ксилемадан ташқари склеринхима ҳам бор, кичигида эса ксилема билан флоэма бўлади. Эпидермис ҳужайраларининг ташқи пўсти кутин моддаси ва қумтупрок моддаси билан тўйинган бўлади.

### **Бўлим юзасидан назорат саволлари**

1. Вегетатив органлар тўғрисида маълумот беринг.
2. Генератив органларга нималар киради?
3. Илдизнинг вазифаларини айтинг.
4. Илдизнинг келиб чиқишига ва ташқи кўринишига кўра хиллари тўғрисида маълумот беринг
5. Илдизнинг ички тузилиши, бирламчи ва иккиламчи тузилишини тушунтириб беринг
6. Шакли ўзгарган (метаморфоз) илдизларни санаб мисоллар келтиринг
7. Туганак бактерияли илдизлар ва уларнинг аҳамияти.
8. Поянинг вазифаларини айтинг.
9. Поянинг ўсиш характериға ва кўндаланг кесимиға кўра хилларини айтинг
10. Новданинг морфологик тузилиши ва унинг хиллари
11. Новданинг шохланиш типларини айтинг
12. Шакли ўзгарган (метаморфозлашган) новдалар тўғрисида тушунча беринг.
13. Икки паллали ва бир паллали ўсимликлар поясининг ички тузилишини тушунтиринг
14. Поянинг бирламчи ва иккиламчи ички тузилишини гапириб беринг
15. Дарахтсимон ўсимликлар поясининг ички тузилишини тушунтиринг.
16. Баргнинг вазифалари ва унинг морфологик тузилишини айтинг.
17. Оддий ва . мураккаб барглар тўғрисида маълумот беринг
18. Баргларнинг катта кичиклиги ва яшовчанлигини тушунтириб беринг.
19. Шакли ўзгарган барглар (метаморфози)ни тушунтириб беринг
20. Баргларнинг ички тузилишини тушунтиринг.

### **IV боб. ЎСИМЛИКЛАРНИНГ КЎПАЙИШИ**

Барча тирик организмларға хос ҳусусиятлар ўсимликларда ҳам мавжуд. Ўсимликлар ҳам нафас олади, озикланади, ривожланади, кўпаяди ва охирида нобуд бўлади. Барча тирик организмларнинг ўзига ўхшаш янги индивидларни ҳосил қилиши *кўпайиши* деб аталади. Ўсимликлар дунёсида кўпайишнинг турли хили мавжуд. Тубан, шунингдек, юксак ўсимликлар уч хил (жинсий, жинссиз ҳамда вегетатив) кўпаяди.

## Жинсий кўпайиш.

Бундай кўпайишнинг моҳияти шундаки, физиологик жиҳатдан фарқ қиладиган иккита гаплоид хужайра қўшилиб, янги организмни вужудга келтиради (41-расм). Жинсий кўпайишда қўшиладиган хужайралар *жинсий хужайра -гамета* деб аталади. Гамета грекча «гамете»-хотин, «гаметес»-эр деган сўздан олинган. Гаметалар орасидаги физиологик фарқ шундан иборатки, бир гамета урғочи, иккинчиси эса эркак ҳисобланади.

Гаметалар бир ёки ҳар хил организмда пайдо бўлиши мумкин. Улар қўшилиб битта хужайра - зиготани вужудга келтиради. Янги организм бу зиготанинг ривожланишидан ҳосил бўлади. Агар гаметалар бир-бири билан қўшилмаса, янги организмни ҳосил қилувчи зигота вужудга келмайди ва улар ҳалок бўлади.

Ўсимликларда жинсий кўпайиш *конюгация* ва *копуляция* деб аталадиган икки типга бўлинади.

**Конюгация** йўли билан кўпайишда ўзаро яқин турган икки хужайранинг карама-қарши томонидан махсус ўсимта ҳосил бўлиб, улар бир-бирига қараб ўсади. Ўсимталар учрашиши билан улар ўртасидаги парда эриб каналчани ҳосил қилади.

Хужайранинг биридаги протопласт иккинчисига каналча орқали ўтади ва ядро билан ядроси, цитоплазма билан цитоплазма қўшилади, натижада зигота ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган зигота устидан янги қалин пўст қопланади ҳамда ноқулай шароитдан ўзини сақлайди. Қулай шароитнинг ҳосил бўлиши билан ундан янги организм вужудга келади. Бундай кўпайиш кўпинча спирогира сув ўтида учрайди.

**Копуляция** йўли билан жинсий кўпайиш изогамия, гетерогамия ва оогамия каби уч хил шаклида ўтади. «Копуляция» латинча сўз бўлиб жуфтлашиш деган маънони билдиради .

**Изогамия** грекча сўз бўлиб «изос»-тенг, «гомео»- никоҳланаман, деган маънони билдиради. Катталиги ва шакли бир-биридан фарқ қилмайдиган эркак ва урғочи гаметаларнинг хивчини бўлиб, унинг ёрдамида сувда тез сузиб ҳаракатлана олади.. Улар бир-бири билан қўшилганда хивчинсиз битта хужайра - зигота ҳосил бўлади. Бу хужайра кейинроқ қалин пўстга ўралиб, ўзини ноқулай шароитдан асрайди. Бундай кўпайишни яшил сувўтларидан улотриксда кўриш мумкин.

**Гетерогамия** ҳам грекча «гетерос» ҳар хил, «гомео» никоҳланаман дегани. Бунда гаметалар ўзининг катта-кичиклиги билан бир-биридан фарқ қилади. Хивчинли иккала гамета ҳам бемалол ҳаракат қилади. Уларнинг кичикроғи эркак гамета микрогамета, йирикроғи эса урғочи макрогамета ҳисобланади. Микрогамета макрогаметага нисбатан ҳаракатчан бўлади. Иккаласи қўшилганда зигота ҳосил бўлади. Кўпайишнинг бу хили хламидомонада яшил сув-ўтида кузатилади.

**Оогамия.** Жинсий кўпайишнинг учинчи шакли оогамия бўлиб, грекча «оог» тухум, «гомео»-никоҳланаман деган маънони билдиради. Оогамияда урғочи гамета йирик ва кўзғалмас, эркак гамета эса жуда майда ҳамда ҳаракатчан бўлади. Урғочи гаметанинг хивчини бўлмайди, у *тухум хужайра* деб аталади. Сперматозоид ёки сперма деб аталадиган эркак гаметанинг эса хивчини бўлади. Оогамия яшил сув ўтларида ҳамда қўнғир сув ўтларидан

фикусда учрайди. Кўпчилик тубан ўсимликлар ва барча юксак ўсимликлар оогамия йўли билан кўпаяди. Юксак ўсимликларда сперматозоидлар хивчини бўлмагани учун уни спермий дейилади.

Ўсимликларда гаметанинг ҳосил бўладиган жойи *гаметангия* дейилади. Агар гаметангия бир хужайрали бўлса *оогоний*, кўп хужайрали бўлса *архегоний* деб аталади. Сперматозоид ҳосил қилувчи орган эса *антеридий* дейилади.

Агар жинссиз кўпайишда янги организм ўз ирсий белгиларини бир хужайра (спора) билан тикласа, жинсий кўпайишда ирсий белгилар иккита (оталик ва оналик) хужайра асосида ифодалайди. Шунинг учун ҳам жинсий хужайраларнинг кўшилишидан ҳосил бўлган организм иккита мослашувчи наслий белгиларга эга бўлади. Бундай организм яшовчан эмас, балки ноқулай шароитларга чидамлидир. Бу унинг ер юзининг кўпчилик худудларига тарқалишга сабаб бўлган.

### **Жинссиз кўпайиш.**

Бундай кўпайиш асосан бир хужайрали споралар ёки зооспоралар ёрдамида амалга ошади. Спора бу грекча уруғ деган маънони билдиради. «Зоо» эса ҳайвон демакдир. Хивчини ёрдамида сувда ҳаракатланувчи споралар *зооспоралар* деб аталади. Споралар куруқликда ўсувчи ўсимликларда ҳосил бўлиб, мустақил ҳаракатлана олмайди. Улар майда ва енгил бўлганлиги учун эсанг шамол ҳам уларни бемалол учириб кета олади. Зооспоралар кўпинча сув ўтларида, замбуруғларда ҳосил бўлиб, ўз хивчинлари ёрдамида сувда бемалол ҳаракатланади.

Споралар ёки зооспоралар она ўсимликнинг махсус хужайраларидан ёки органидан ҳосил бўлади. Уларни агар спора ҳосил қилса, *спорангия*, зооспора ҳосил қилса *зооспорангия* деб аталади.

Эволюция жараёнида организмларнинг бирмунча мураккаблашиши спорангияларни кўп хужайрали бўлишига ва мустақил органга айланишига олиб келди. Шундай қилиб, ҳар бир ўсимлик турида ўзига хос спорангия ҳосил бўлди. Ана шундай ўзига хос ҳар хил спорангия ва ундан ҳосил бўлган споралар замбуруғ турларида кўплаб учрайди.

Она ўсимликдан ажралган спора ёки зооспора қулай шароитга тушса, бемалол ўсади, уруғланиш жараёни ўтмасдан янги ўсимлик ҳосил бўлади. Шунинг учун ҳам бундай кўпайиш *жинсиз кўпайиш* деб аталади. Ҳаво ҳарорати, чиринди ва сув етарли бўлган муҳит споранинг ўсиши учун яратилган қулай шароитдир.

Спора ва зооспоралар редукцион бўлинганлиги учун улар гаплоид хромосомга эга бўлади.

### **Наслларнинг навбатлашиши ёки галланиши.**

Айрим ўсимликлар фақат жинссиз, айримлар эса жинсий, лекин учинчи хил ўсимликлар борки, улар ҳам жинсий, ҳам жинссиз кўпаяди.

Наслларнинг галланиши организмнинг яшаш даврида икки хил насл пайдо бўлиши ва икки хил йўл билан кўпайишидир. Бу уларнинг бири жинсий, иккинчиси эса жинссиз кўпайишдир. Жинсий насл *гаметофит*, жинссизи эса *спорофит* деб аталади.

Спораларнинг ўсишидан ҳосил бўлган насл - гаметофит гаплоид (X) хромосомлидир, чунки улар митоз йўли билан бўлиниб, хужайралар ҳосил қилади. Бироқ, гаметофитда кейинги бўладиган жинсий жараёнда иккита жинсий хужайра - гаметанинг қўшилиши натижасида диплоид (2x) хромосомали зигота ҳосил бўлади.

Зиготанинг ўсишидан ҳосил бўлган жинссиз насл - спорафит ҳам диплоидли, лекин улар ҳосил қилган споралар яна гаплоидли бўлади. Шундай қилиб, ўсимликларда дастлаб жинсий кўпайиш, кейинроқ жинссиз кўпайиш содир бўлади. Демак, йил давомида ана шундай икки хил кўпайишни *галланиб кўпайиши* дейилади (42-расм). Галланиб кўпайишни йўсинтоифалар, қиркқулоқтоифалар, қирқбўғимтоифалар, плаунтоифалар, карағайтоифалар ва магнолиятоифаларда учратамиз.

### Вегетатив кўпайиш.

Вегетатив кўпайиш-ўсимликнинг йўқолган қисмини ёки органини тиклашга, яъни регенерация ҳодисасига, шунингдек, айрим тана қисмларидан бир бутун ўсимлик пайдо қила олиш хусусиятига асосланган. Вегетатив кўпайиш бир хужайрали организмларда ҳам кузатилади. Бунда уларнинг хужайралари иккита хужайрага бўлиниб ёш насл ҳосил бўлади (43-расм).

Гулли ўсимликларнинг вакиллари поя, илдиз, шунингдек, илдизпоялари, пиёзбошлар ҳамда туганаклар ёрдамида вегетатив кўпаяди.

Вегетатив кўпайишнинг энг кўп тарқалган усуллари қуйидагилар.

**Илдизпоя.** Кўп йиллик ўт ўсимликларнинг илдизпоя орқали кўпайиши маълум. Масалан, ажриқ, ғумай, қирқбўғим, қамиш, қиёқ, саломалайкум каби ўсимликлар шулар жумласидандир.

**Ер ости туганаклар** ёрдамида ҳам ўсимликлар кўпаяди. Бундай кўпайишни картошка, тапинамбур, картошкагул каби ўсимликларда учратамиз.

**Пиёзбош** билан кўпайиш асосан чўл, чалачўл, шунингдек, тоғ ўсимликлари орасида кўпроқ учрайди. Кўп йиллик пиёзбош ўсимликлар (тоғ лоласи, чучмома) майда пиёзбошчаларни ҳосил қилиб, катта майдонларни қамраб олади. Қишлоқ хўжалигида лола, саримсоқ, нарғиз, илонгул кабилар пиёзчалари билан кўпайтирилади. Айрим ўсимликлар барг қўлтиғида ёки тўпгулларида пиёзчалар ҳосил қилади. Шу пиёзчалар тўкилса, ундан янги ўсимликлар ҳосил бўлади. Бундай кўпайишни айниқса, саримсоқда кўриш мумкин.

**Илдизбачкилар.** Илдизбачкилар илдизда эндоген йўли билан кўшимча куртакнинг ривожланишидан ҳосил бўлади. Ўсимликлар илдиз бачкилари ёрдамида тез кўпайиб, катта-катта майдонларни эгаллайди. Ҳар қайси новда ўзининг кўшимча илдизларига эга, шунинг учун улар алоҳида экилса ҳам нобуд бўлмайди. Бундай ўсимликларга олча, гилос, терак, акация, дўлана, печак, қизилмия ва бошқалар қиради.

**Ер усти новдалар** ёки **гажак.** Судралиб ўсадиган ўсимликлар ер усти новдалари ёки гажак (мўйлаб)лари ёрдамида кўпаяди. Палак отиб, ўрмалаб ўсувчи ўсимликлар (қулупнай, ғозпанжа) шундай усулда кўпаяди. Гажакнинг тупроқда тегиб турган қисми кўшимча илдиз ҳамда куртак чиқариб, янги



ўсимликни ҳосил қилади. Икки йил давомида бир туп қулупнайдан 200 гача ўсимлик ҳосил бўлади.

**Пархиш.** Пархиш қилиб кўпайтириш. Ўсимлик шохлари ёнсимон шаклда ерга эгилади ва новдасининг учи ердан чиқиб турадиган қилиб кўмилади. Маълум вақтдан сўнг новданинг кўмилган қисмида қўшимча илдизлар пайдо бўлади, шундан кейин пархишни бошқа жойга кўчириш мумкин. Пархиш қилинадиган новданинг тилиниши тез илдиз отишига ёрдам беради. Анор, тол, ток, крижовник ва анжирлар пархиш қилиб кўпайтирилади.

**Қаламча билан кўпайтириш.** Она ўсимликдан қирқиб олинган, вегетатив кўпайиш учун хизмат қилувчи ўсимликнинг бир қисмига *қаламча* дейилади. Қаламчалар кўпинча ўсимликнинг новдаларидан тайёрланади. Ток, терак, тол ва анорлар қаламча; олча, атиргул, сирень тоу-сағиз, крим-сағизлар илдизлари билан бегонияънинг айрим турлари, бинафша ва глоксиниялар эса барги орқали кўпаяди.

**Тупларни бўлиш.** Кўп йиллик манзарали ўсимликлар (флокс, наврўзгул, откулоқ, равоч) ҳамда бута (наматак) ларнинг тупланган новдалари кавлаб олиниб илдизи билан бўлиб ўтказилади.

**Пайвандлаш.** Пайвандлаш (трансплантация) деб, куртакнинг ёки қаламчанинг бошқа ўсимлик билан қўшилиб ўсиб кетишига айтилади (44-расм). Ўтказиладиган ўсимлик *пайвандуст*, пайвандланадиган ўсимлик *пайвандтаг* деб аталади. Пайвандлаш усули билан асосан қўшимча илдиз чиқариши қийин бўлган мевали дарахт ва резавор ўсимликлар кўпайтирилади. Пайвандлашнинг бир қанча усуллари (қаламча пайванд, куртак пайванд, искана пайванд ва ҳоказолар) мавжуд бўлиб ҳамма усуллари ҳам ўсимликнинг навини яхшилаш ва ундан юқори ҳосил олишга қаратилган.

Буюк рус олими И. В. Мичурин узоқ йиллар давомида ўсимликларни вегетатив кўпайтиришнинг ҳар хил усуллари билан шуғулланди. У пайвадтаг билан пайвандустнинг ўзаро таъсирини ўрганиб, янги биологик таълимотни яратди ва яқин қариндош ўсимликларнигина эмас, балки узоқ турларни ҳам вегетатив йўл билан дурагайлаш мумкинлигини кўрсатиб берди. Шундан фойдаланиб, мева дарахтларининг кўплаб қимматбаҳо навларини яратди.

## Репродуктив (ҳосил) органлари

### Гул.

Ёпиқ уруғлилар жинсий кўпайиши жиҳатидан бошқа ўсимликларга караганда юқори босқичда туради. Уларда жинсий кўпайиш учун махсус репродуктив (ҳосил) органлари - гул ҳосил бўлади.

Гулда жуда мураккаб ва муҳим ривожланиш: микро ва макроспорогенез, чангланиш, уруғланиш ва меванинг ҳосил бўлиш жараёнларини кузатиш мумкин. Гулбанди гулни пояга бириктиради. Бир хил ўсимликларнинг гулларида гулбанди бўлмайди. Бундай гулларга *ўтиргич гул* дейилади. Иссиқсевар ўсимликларда гулбанди узун бўлади. Гулбандининг юқори қисми кенгайиб гул ўрнини ҳосил қилган. Гул ўрни, яъни чўзилган, бўртган, текис ёки ботик бўлиши мумкин.

Гул ўрнига гулкоса, гултож, чангчи ва уруғчилар жойлашган.

Гул кўрғони оддий (perigonium) ёки мураккаб бўлади. Гул кўрғони ҳосил

килувчи бир хил рангли баргларнинг неча қатор бўлиб жойлашишидан қатий назар *оддий гулқўрғони* дейилади. Оддий гулқўрғонли гуллар гултожисимон ёки гулкосасимон бўлади. Оддий гулқўрғоннинг гул барглари яшил рангда бўлса, бундай гуллар *гулкосасимон* дейилади ва бунга лавлаги (*Beta vulgaris*), отқулоқ (*Rumex*), изень (*Kochia prostrata*) ва бошқа ўсимлик гулларини мисол қилиш мумкин. Оддий гулқўрғоннинг гулбарги ҳар хил рангларда (сарик, кизил, бинафша, пушти, кўк ва ҳоказо) бўлса, улар *гул тожсимон* дейилади. Бу гуруҳга лола (*Tulipa*), бойчечак (*Gagea*), чучмома (*Ixiolirion*), гулсафсар (*Iris*), ширач (*Erumurus*) каби ўсимликларнинг гуллари мисол бўла олади(46-расм).

**Гулкоса.** У гулкоса баргларига эга. Гулкоса барглари гулни ғунча вақтида ташқи томондан ўраб туради. Гулкоса баргчаларида хлорофилл доначалари бўлганлиги сабабли қўшимча фотосинтез органи ҳисобланади.

**Гултож.** Гултожбаргларининг йиғиндисига *гултож* дейилади. Гултожбарглари тиниқ рангли бўлиб, ҳашаротларни ўзига жалб қилади. Гулкоса ва гултож барглари ўзаро бириккан ёки бирикмаган бўлиши мумкин. Масалан, карамнинг гулида гулкоса ҳамда гултож барглари эркин ўсган. Печак гулида эса улар бирикиб ўсиб кўнғироксимон гултожи ҳосил қилган (47-расм).

Гул қисмларининг гул ўринда жойлашига кўра гуллар *актиноморф* (тўғри), *зигаморф* (нотўғри), *ассиметрик*, *циклик*, *ациклик* ва *гемициклик* бўлади (45-расм).

Гул юзасидан биттадан ортиқ симметрия чизиғи ўтказиш мумкин бўлса, бундай гуллар *актиноморф гуллар* дейилади. Ўрик, шафтоли, бодринг, ғўза, бойчечак, гилос, помидор ва шу каби ўсимликларнинг гуллари бунга мисол бўла олади.

Гул юзасидан фақатгина битта симметрик чизиқ ўтказиш мумкин бўлса, улар *зигоморф гуллар* дейилади. Бундай гуллар ялпиз, кийикўт, беда, себарга акация, ширинмия ва бошқа ўсимликларда учрайди. Гул юзасидан бирорта ҳам симметрик чизиғи ўтказиб бўлмаса, улар *ассиметрик гуллар* дейилади.

Канна (*Canna*) ва Валериана (*Valeriana*) ўсимлигида шундай гуллар мавжуд.

Циклик гулда гул азолари доира бўлиб жойлашади. Бу ҳолатни сиз ўрик, ғўза, помидор, зиғир, лимон ва кўпчилик ёпиқ уруғлиларнинг вакилларида кўришингиз мумкин. Гулда гул азолари спирал ҳолда жойлашса, бундай гуллар *ациклик гуллар* дейилади. Мисол учун Магнолия (*Magnoliya*) ўсимлигини кузатинг. Гемициклик гуллар ярим доиравий гуллар бўлиб, уларнинг бир қисми спирал, иккинчи қисми эса доира шаклида жойлашади. Масалан, учмаўт (*Ceratocephalus*), айиқтовон (*Ranunculus*)да ана шундай гуллар мавжуд.

Ўзида гулқўрғони, чангчи ва уруғчиси бўлган гуллар *тўлиқ гуллар* дейилади. Фақат уруғчи ва чангчиси бўлган гуллар эса *яланғоч гуллар* дейилади. Масалан, толнинг (*Salix alba*) гули шундай гулларга киради.

Биргина гулқўрғони бўлган гуллар *жинссиз гуллар* деб ном олган. Мисол тариқасида бўтакўз ўсимлигининг саватча тўпгулини кузатинг.

**Чангчилар.** Булар морфологик табиати ва функциясига кўра

микроспорафиллардан ҳосил бўлган. Ҳар бир чангчи *чанг ипига*, иккита *чанг халтачаларига* ва *боғлагичга* эга. Чанг халтачаларида иккита микроспорангий бўлади ва баъзан улар *чанг уялари* ҳам дейилади. Демак, ҳар қайси чангчи 4 та микроспорангийга эга. Чангчиси ривожланмай қолган бази гулларга стаъминодий дейилади. Масалан, зиғир гулида 5 та чангчиси ривожланган 5 та стаъминодий бўлади.

Гулдаги чангчиларнинг тўплами *андроцей* деб аталади. Чангчилар гулда эркин ёки чанг ипи билан бирикиб ўсади (48 А-расм).

**Уруғчи ёки мева баргча** (карпелла)лар. Гулнинг ўртасида мевабаргчалар ўрнашган бўлиб, улар мегаспорабаргчалар ҳисобланади ёки *уруғчи* дейилади. Уруғчиларнинг тўплами *генеций* деб аталади. Генецийда уруғчининг *тумшукчаси*, *устунчаси* ва *тугунчаси* мавжуд.

1. *Уруғчининг тумшукчаси* бир, икки, уч ва ундан ортиқ бўлақларга бўлиниши мумкин, бу бўлақлар уруғчининг нечта мева баргчадан ҳосил бўлганлигини билдиради. Уруғчининг тумшукчаси чанг хужайраларини қабул қилиб олади, яъни уруғчининг тумшукчасида чангланиш жараёни ўтади.

2. *Уруғчининг устунчаси* тугунча билан тумшукчани бириктиради. Бир хил уруғчиларда устунча бўлмайди. Масалан, кўкнор гулининг уруғчисида шундай манзарани кўриш мумкин. Уруғчининг устунчаси жуда узун бўлиши мумкин, бундай узун устунчани эса маккажўхорининг урғочи гулида кўрамиз.

3. *Уруғчининг тугунчаси* уруғчининг муҳим қисмларидан бири, унинг гулда ўрнашишига қараб устки ёки остки тугунчали бўлади. Уруғчини ҳосил қиладиган мева баргчаларининг сонига қараб тугунчалар бир, икки ёки кўп уяли бўлиши мумкин (48-расм).

Уруғчи (генеций) битта мева баргчадан ҳосил бўлса, *апокарп* генеций дейилади. Апокарп генецийни зиркдошлар, ранодошлар, айиктовондошлар ва асосан бурчқоқдошлар оилаларининг вакилларида кўрамиз. Иккита ёки бир нечта мева баргчаларнинг бирикиб ўсишидан ҳосил бўлган уруғчиларга *ценокарп уруғчи* дейилади.

**Нектар безлари.** Гулларда махсус безлар бўлади ва улар *нектар безлари* деб аталади. Бу безлар нектар деб аталадиган ширани ишлаб чиқарадилар. Нектар таркибида: глюкоза сахароза, аминокислоталар, оксиллар, витаминлар ва бошқа органик ҳамда аорганик моддалар бўлиши мумкин. Нектар безлари асосан четдан чангланишга мослашган гулларда учрайди.

### **Бир жинсли ва икки жинсли гуллар.**

Агарда гулда ҳам андроцей (чангчилар), ҳам генеций (уруғчилар) бўлса *икки жинсли гул* дейилади. Масалан, ғўза, олма, буғдой гуллари - икки жинсли гуллар ҳисобланади. Бир жинсли гулларда фақат андроцей ёки генеций бўлади Бир жинсли гулда фақат андроцей бўлса, *бир жинсли эркак гул* деб аталади. Гулда фақат генеций бўлса, *бир жинсли урғочи гул* дейилади.

Бир жинсли (эркак ва урғочи) гуллар битта ўсимликнинг ўзида жойлашган бўлса, у *бир уйли ўсимлик* дейилади. Масалан, маккажўхорининг эркак гуллари поянинг учида, урғочи гуллари эса барг қўлтиғидаги сўта тўпгулида

бўлади. Бодринг ўсимлигида эркак ва урғочи гуллари битта палакда жойлашади. Енғоқ дарахтининг ёш жовдалари учиди урғочи гуллар, икки йиллик новдаларидаги сирғасимон тўпгулда эса эркак гуллари жойлашган. Демак, бу ўсимликлар бир уйли ҳисобланади. Агарда эркак гуллари бир ўсимликда, урғочи гуллари бошқасида бўлса, *икки уйли ўсимлик* деб аталади. Масалан, исмалоқ, тол, терак ва наша ўсимликлари икки уйли ўсимлик ҳисобланади.

Гулнинг тузилиши формуласини ёзиб ва диаграммасини чизиб кўрсатиш мумкин. Гулнинг қисмлари қуйидаги ҳарфлар ва белгилар билан ифодаланади:

**Ca** (Calyx)—гулкоса  $\nearrow$

**Co** (Corolla)—гултож  $\nearrow$

**P** (Perigonium)—оддий гулқўрғон

**A** (Androeseum)—андроцей (чангчилар)

**G** (Gynoeseum)—генеций, уруғчи.

$G_{(2)}$  — устки тугунчали ва

$G_{(2)}$  —остки тугунчали гул бўлади.

♀ —икки жинсли гул

♀ —айрим жинсли (бир жинсли) урғочи гул

♂ —айрим жинсли (бир жинсли) эркак гул

\* — актиноморф гул

↑↓ — зигоморф гул

( ) — гулнинг қисмлари бирикиб ўсганда

∞ —гулнинг қисмларн 10 тадан кўп бўлганда, чексизлик белгиси қўйилади.

Масалан,

Карам гулнинг формуласи \* ♀  $Ca_4Co_4A_{4+2}G_{(2)}$

Сабзи гулининг формуласи ♀  $Ca_5Co_5A_5G_{(2)}$

Ғўза гулининг формуласи \* ♀  $Ca_{3+(5)}Co_5A_{(\infty)}G_{(5)}$

Бодринг гулининг формуласи: \* ♀  $Ca_{(5)}Co_{(5)}G_{(3)}$  — урғочи гул;

\* ♂  $Ca_{(5)}Co_{(5)}A_{(3):(2)+1}$  —эркак гул

Лола гулининг формуласи \* ♀  $P_{3+3} A_{3+3} G_{(3)}$

Буғдой гулининг формуласи ♀  $P_{(2)+2} A_3 G_{(2)}$

Маккажўхори:— урғочи гулининг формуласи: ♀  $PoG_{(2)}$

Эркак гулининг формуласи ♂  $PoA_3$

Гулнинг диаграммасини чизишда, гулнинг қисмлари қуйидаги белгилар билан кўрсатилади:

$\nearrow$

- | —гулкоса баргининг кўндаланг кесими
- ( —гултож баргининг кўндаланг кесими.
- ⤴ —чангчи, чанг халтачасининг кўндаланг кесими;

Тугунчанинг кўндаланг кесими;

- —тугунча бир уяли бўлса,
- ⊖ —тугунча икки уяли бўлса,
- ⊕ —тугунча 3 уяли бўлса,
- ✳ —тугунча 5 уяли бўлса

### Тўпгуллар

Гул ҳосил қилувчи новда (беҳи, лола, лолақизғалдоқ)да гуллар якка-якка жойланиши мумкин.

Кўпчилик ўсимликларда гуллар тўп-тўп бўлади ва улар *тўпгуллар* дейилади. Тўпгулларнинг шакли, катталиги ва гулларнинг сони ҳар хил бўлиши мумкин. Масалан, куға (Gurpha) туркумининг тўпгулида 300 минг гул борлиги аниқланган.

Корифа палма (*Corypha umbraculifera*) тўпгулининг узунлиги 10 метр, гулларнинг сони эса 6 млн. Тўпгуллардаги майда гулларни аниқ кўриш мумкин.

Тўпгуллар шохланишига кўра *моноподиал* ва *симподиал* тўпгулларга бўлинади.

*Моноподиал, ботрик тўпгулларнинг* асосий ўқи ривожланган ва гулларининг сони ноаниқ бўлади, шунинг учун ҳам уларни *ноаниқ тўпгуллар* дейилади.

Моноподиал тўпгулларда гуллар тўпгулнинг биринчи тартиб ўқида жойлашган бўлса *оддий тўпгул*, аксинча, гуллари иккинчи ёки учинчи тартибдаги ўқига ўрнашган бўлса *мураккаб тўпгул* дейилади.

Моноподиал тўпгуллар.

Оддий моноподиал тўпгуллар:

1. *Бошоқ* (*Spica*) тўпгулнинг ўқида гуллари гул бандсиз жойлашган: зубтурим ўсимлигини кузатинг.

2. *Кўчала, сирғасимон* (*Amentum*) тўпгулнинг ўқи осилиб турадиган шингилдир. Ёнғоқ (*juglans*)нинг эркак тўпгули бунга мисол бўла олади.

3. *Сўта* (*Spadix*) тўпгулнинг ўқи йўғон ва серэт бўлиши билан бошоқ тўпгулидан фарқланади.

4. *Шингил* (*racemus botrys*) - тўпгулнинг ўқида гуллари гулбанди билан жойлашган. Гуллари пастдан юқорига қараб бирин-кетин очилади. Карамдошлар оиласи вакилларининг тўпгули шингилдир.

5. *Қалқонча* (*Corymbus*)-остки гулларининг гулбанди устки гулларига караганда узун бўлади. Мисол учун нок (*Pirus communis*) гулларини олишингиз мумкин.

6. *Соябон* (*Umbella*) - тўпгулнинг асосий ўқи, қисқарган гулбанди бир хил узунликда бўлиб, гуллари бир нуқтада ўрнашган.

7. *Бошча* (*Capitatum*) тўпгулнинг ўқи жуда қисқарган. Гуллари бандсиз,

бир-бирига жуда зич жойлашган. Бунга себарга туркуми (*Trifolium*) мисол бўлади.

8. *Саватча* (*Calathidium*). Тўпгулнинг юқори қисми саватча сингари кенгайган бўлиб, унда бандсиз майда гуллар жойлашган. Саватча тўпгул ясси, кўзчасимон ёки гумбазсимон бўлиши мумкин. Саватча тўпгулнинг атрофини гулёнбарглар ўраб туради. Кунгабоқар (*Helianthus*), андиз (*Jnula*), бўтакўз (*Acroptilon*) ўсимликларининг тўпгуллари саватча тўпгулга мисол бўлади (49-расм).

#### Мураккаб моноподиал тўпгуллар.

1. *Мураккаб бошоқ* (*Spica composita*) тўпгулнинг ўқида оддий бошоқча мавжуд. Буни буғдой (*Triticum*) ва арпанинг (*Hordeum*) тўпгулида кузатиш мумкин.

2. *Мураккаб соябон* (*Umbella composita*) тўпгулнинг бирламчи кабиласидаги ўқининг учида оддий соябончалар ўрнашган. Бунинг учун сабзи (*Daucus*) ва укроп (*Anethum*) тўпгулларини ўрганиш кифоя қилади.

3. *Рўвак ёки мурраккаб шингил* (*Panicula*) тўпгулнинг асосий ўқида оддий шингил тўпгули жойлашган. Шоли (*Oryza*) ва кўнғирбош (*Poa*)нинг тўпгуллари бунга мисол бўлади (50-расм).

**Симподиал тўпгуллар.** Симподиал тўпгуллар *цимоз* ёки *аниқ тўпгуллар* дейилади. Симподиал тўпгулларнинг ўқи қисқа бўлиб, гул билан тугайди.

1. *Монохазий* (*monochasium*) тўпгули икки хил бўлади.

а) *Гажак* (*bostrium*) тўпгул ўқи бир томонлама ўрнашиб буралган тўпгулдир, уларни кампирчопондошлар оиласининг ва вакилларида кўриш мумкин.

б) *илонизи* (*Cincinnus*) тўпгулининг ўқи икки томонлама бирин кетин ўрнашган бўлиб, илонизига ўхшайди. Бу хилдаги тўпгул мингдевона (*Hyosyamus*) ўсимлигида учрайди.

2. *Дихазий* (*dichasium*) айри тўпгул. Тўпгулнинг асосий ўқи гул билан тугайди. Тўпгул ўқининг ёнидан бир-бирига карама-қарши жойлашган иккита ўқи ўсиб чиқади, буларнинг ҳар бири гул билан тугайди. Сўнг уларнинг ёнларидан яна иккита тўпгул ўқи ўсади, булар ҳам гул билан тугалланади. Демак, дихазий тўпгулида сохта дихотомик шохланишни кўрамиз. Бу хилдаги тўпгул чиннигулдошлар оиласининг вакилларида учрайди.

3. *Плейохазий* (*Pleiochasium*) ёки *сохта соябон* (*Umbella cymosa*) тўпгул.

Плейохазий тўпгулнинг асосий ўқи анча қисқарган бўлиб, унинг атрофида доира ҳолида ўрнашган бир қанча ўқлардан ташкил топган тўпгуллар жойлашади. Буни сутлама ўсимлигида учратамиз (51-расм).

#### **Микроспорогенез ва эркак гаметофитнинг ривожланиши.**

**Чангчи (андроцей), унинг этилиши ва тузилиши.** Гулдаги чангчилар йиғиндиси андроцей дейилади (*Andros*) юнонча эркак деган маънони билдиради. Бази бир гулларда андроцей бўлмаслиги мумкин, бундай гуллар бир жинсли урғочи гуллар дейилади.

Бир жинсли эркак гулларида эса фақат андроцей бўлади. Гулда биттадан тортиб 100 тача чангчилар бўлиши мумкин. масалан архидеядошлар оиласи

вакилларида 1 чангчи бўлса бурчоқдошлар оиласига мансуб мимозаларда 100 тагача чангчи бўлади. Бирок кўпчилик гулларда чангчининг миқдори 3, 4, 5, 6, ёки 10 та бўлади. Чангчининг онтогенез даврида у ўсиш нуктасида буртма шаклида акропетал (яъни остидан юқорига қараб) ёки базипетал (яъни учидан остига қараб) ҳосил бўлиши мумкин.

Биринчи ҳолатда ёш чангчилар гул марказида жойлашса, иккинчи ҳолатда эса аксинча бўлади. Чангчилар бирлашган ёки эркин ҳолатда жойлашган бўлади, масалан, чой утида чангчилар бир нуктага бирлашган, қоқидошлар оиласига кирувчи ўсимликларда эса, чангдонлари бирлашган бўлади. Бурчоқдошлар оиласига мансуб кўпчилик ўсимликларда 10 та чангчидан 9 таси бирлашган ва биттаси эса эркин жойлашади. Хар бир чангчи чанг ипига ва иккита чангдондан тузилган, чангдонлар бир-бирлари билан боғлагич орқали бирлашган.

Хар бир чангдон иккита чанг уяси ёки микроспорангийдан тузилган. Улар баъзан чанг халтачалари ҳам деб аталади (52-расм).

**Чангдон ва унинг тузилиши.** Чангдон ташки томондан эпидермис билан қопланган. Эпидермис остида хужайра пусти-иккиламчи тузилишга эга бўлган бир қават хужайралардан ташкил топган эндотеций жойлашади, у қуриганда чанг уячалари очилади. Эндотеций остидан чуқурроқда 1-3 қават юпка пўстли майда хужайралар қатлами жойлашади, чангдоннинг ички қавати топетум деб аталади. Топетум хужайралари микроспораларни ҳосил қилувчи она хужайралар (микроспорацитлар) учун озуқа бўлиб хизмат қилади чанг халталарида микроспоралар ва чанглар ҳосил бўлади.

Микроспоралар эса микроспорангийлардаги микроспороцитлар хужайраларининг мейоз бўлиниши натижасида ҳосил бўлади. Микроспорацитларнинг ўзлари эса чангдоннинг етилиши даврида археспория хужайрасидан шаклланади. Дастлабки археспория хужайралари катта ядро, ядроча ва цитоплазма билан тўлган бўлади. Чанг археспорияларида 1,2 ва ҳаттоки бир неча ядролар учраши мумкин.

**Микроспора, унинг тузилиши, ҳосил бўлиши (микроспорогенез).** Она хужайрада микроспоранинг ҳосил бўлишига микроспорогенез дейилади. Микроспорогенез вақтда она хужайраларда мейознинг 2 хил бўлиниши кузатилади: 1-чи редукцион бўлиниш ёки мейоз ва иккинчиси эквацион бўлиниш ёки мейоз 2-бўлиниш дейилади. Мейоз бўлиниш натижасида тўртта микроспора ёки тетрадалар ҳосил бўлиб улардан эркак гаметофити ривожланади. Мейоздан сўнг организмлар диплоид ҳолатидан гаплоид ҳолатига ўтади (53-расм).

Она хужайралардан микроспораларнинг ҳосил бўлиши турли хил гулли ўсимликларда турлича бўлади. Бироқ шулардан энг кўпи 3 хил бўлади.

1. Сукцессив (кетма-кет) ҳосил бўлиши.

Бунда биринчи мейоз бўлинишдан сўнг, она хужайраларни иккита қиз хужайрага ажратадиган бўлиниш урчиғидан тўсиқ ҳосил бўлади ва иккита диада хужайра шаклланади, иккинчи бўлинишдан кейин эса яна ҳосил бўлган қиз хужайралар орасида тўсиқ пайдо бўлиб, натижада она хужайра 4 та бўлакка бўлинади. Бу хил бўлиниш қисман икки паллалиларда ва асосан бир паллали ўсимликларда кўп учрайди.

2. Стимултан (бир вақтда бўлиниш) ҳосил бўлиш микроспоранинг бу хил

ривожланишида мейознинг биринчи ва иккинчи бўлинишидаги урчук тўсиқлари хужайрани 4 қисмга бўлишда туғридан-туғри иштирок этмайди. Аксинча протопластада 4 та ядроси бўлган она хужайрада 2 хил бўлинишдан сўнг хужайра четларидан челлар ҳосил бўлиб, ана шу челлар хужайрани 4 қисмга бўлади. Демак бунда она хужайра протопласта мейоз 2 бўлинишдан кейин бирданига бўлиниб 4 та микроспора ҳосил қилади. Стимултан бўлиниш асосан икки паллали ўсимликларда учрайди. Бироқ ҳилолдошлар, палмадошлар, архидеядошлар, якандошлар ва шу каби бошқа хил бир паллали ўсимликларда ҳам стимултан бўлиниш кузатилади.

3. Оралик бўлиниш билан тетрадаларнинг ҳосил бўлиши. Бу хил микроспораларнинг ҳосил бўлиши бази бир гули ўсимликларда кузатилади. Бу ерда биринчи мейоз бўлинишдан кейин ядролар ўртасида тўсиқ ҳосил бўлмайди, бироқ цитоплазма икки томонга қараб ажрала бошлайди ва иккинчи бўлинишдан кейин қиз хужайралар шаклланади.

Кўпчилик эмбриологларнинг кўрсатишича стимултан бўлиниш бу дастлабки бўлиниш бўлиб, сукцессив бўлиниш эса прогрессив ва такомиллашган бўлиниш ҳисобланади.

Бази вақтларда чанглар 8, 12, 16, ва 32 хужайрали гуруҳларга бирлашган бўлади. Бундай чанглар ўсганда жуда кўп чанг найчалари ҳосил бўлади (Мимозодошлар оиласи). Бази бир ўсимликларда масалан, архидеядошларда ҳам оддий ҳам мураккаб чанглар учрайди. Етилган чанг цитоплазма, ядро, кўпинча битта катта вакуола ҳам чанг қобиғидан тузилган, қобиғи икки қават пўстдан ташкил топади, ташқи қавати экзина ва ички қавати интина дейилади. Бу қаватлар чангдан сувнинг буғланишига тўсқинлик қилиб туради. Фақат сувда ўсувчи ўсимликларда чанг қобиғи бир қаватли бўлади.

Чангнинг ташқи томони ҳар хил тузилишга эга, яъни унда тишчалар, тикончалари бўлади ёки тўрсимон қалинлашган ҳамда пластикасимон чуқурликларга эга бўлади. Чангнинг ташқи тузилиши ҳар бир тур ва туркум учун алоҳида уни ажратиб турувчи белги бўлиб хизмат қилади. Шу сабабли экзинанинг тузилиши полеботаникада ўсимликлар систематик гуруҳларнинг келиб чиқишини аниқлашга муҳим аҳамиятга эга. Экзина фақатгина ҳимоя функциясини бажариб қолмасдан у Цингер ва Петровскийларнинг (1961) айтиши бўйича ташқи муҳит билан чанг марказида муҳим физиологик функцияни ҳам бажаради. Экзинада поралар (тешикчалар) бўлиб, улар орқали ўтиб турадиган плазмодесмалар ёрдамида чанг топетум хужайралари билан узвий алоқада бўлиб туради.

Пораларнинг миқдори кўпинча 3 дан 20 тагача, бази ҳолларда 30-40 гача бўлиши мумкин. Микроспоранинг ички қисми интина ҳам 2 қаватдан ташкил топган. Ташқи қавати кўпинча пектин моддасидан тузилган бўлиб, чанг найчаси чиқаётган вақтда бу қават шишиб эластиклик хусусиятга эга бўлади, ички қавати целлюлоза ва пектиндан тузилган.

Етилган чангдонда углеводлар (крахмал, қандлар) липоидлар, оксиллар, аминокислоталар, нуклеин кислоталар, ферментлар (цитохромоксидаза, пероксидаза ва бошқа хил), витаминлар, каротиноидлар, гетероауксин, минерал тузлар бўлади. Чунончи буғдойдошлар оиласи вакиллари етилган чанг доначалари таркибида 43,3% крахмал, 40,2% оксиллар, аминокислоталар ва нуклеин кислоталар, 2,2% липоидлар, 5,1% кул ва 8,2%



чўкинди моддалар бўлади (Жебрак, 1959). Чангнинг ўлчами 0,008 мм дан то 0,3 мм гача бориши ва ранги кўпинча сарғиш, кўкимтир бўлади. Чангдонлардаги чанглар сони ҳам турли хил ўсимликларда турлича бўлади. Маккажўхори ўсимлигининг битта чангдонида 50 минг, жавдарда 30 минг бази бир Архидеядошларда эса миллионлаб чанглар етишади.

Чангларнинг ҳаётчанглиги ҳам бир хилда эмас. Бир хил ўсимликларнинг чанглари бир неча соат ичида ўзининг тириклик хусусиятини йўқотса, бошқа хил ўсимликларда эса унинг ҳаётчанглиги 2-3-5 сўткагача давом этади. Масалан, буғдой, маккажўхори, жавдар ўсимликларида чангнинг ҳаётчанглиги 3 сўткадан 5 сўткагача давом этса, Ранодошлар оиласи вакилларида бу кўрсаткич 25-30 кун, пиёздошларда (лолада) 60-70 кун ёки уларни 2-51<sup>0</sup> с ҳароратда CaCl<sub>2</sub> эритмаси устида сақланганда бир йилдан ортиқ муддатда сақланиши мумкин (Печеницын, 1962).

Печеницын (1961) маълумотларига қараганда лоланинг кўпчилик турларининг чанг ҳаётчанглиги 400 кунгача сақланиши мумкин ёки чангларни музлатиб сақлаганда уларнинг ҳаётчанглиги 2-4 ва ҳаттоки 9 йилгача сақланиши мумкин (Иори, Вазил, 1961).

### *Эркак гаметофитниг ривожланиши.*

Чанг доначаси ядросининг биринчи бўлинишидан сўнг цитокинез бошланиб, иккита хужайра ҳосил бўлади: биринчиси воқуоласи бўлган суёқ цитоплазма, катта юмолоқ ядроли ва йирик ядрочали хужайра бўлиб уни вегетатив хужайра дейилади, иккинчиси ундан кичикроқ бўлиб, генератив хужайра дейилади. Генератив хужайра цитоплазмаси куюқ, унда РНК миқдори кўп, ядроси суёқроқ ва ДНК га бой бўлади кўпинча ўрчиксимон шаклда бўлади.

Генератив хужайра вегетатив хужайра билан узвий алоқада бўлгандагина яхши ривожланади кўпинча генератив хужайра вегетатив хужайра цитоплазмаси билан ўралган бўлиб, ундан у доимо озиқа олиб туради, шундай қилиб вегетатив хужайра генератив хужайранинг ривожланиши учун керак бўлган бошланғич манба ёки материалдир.

Чанг найчасида генератив хужайранинг бўлиниши оддий митоз типига ўтади. Генератив хужайра протопласти цитокинез орқали иккига бўлинади. Баъзан цитокинез бўлмасдан икки ядроли генератив хужайра ҳам ҳосил бўлиши мумкин (масалан, ёнғоқда Juglans regio). Қоқидошлар, зиғирдошлар, буғдойдошлар ва шу каби бошқа гулли ўсимликларда гул очилганга қадар чангдонда спермогенез бўлиб ўтади ва гул очилган пайтда эркак жинсий хужайралар спермийлар тайёр бўлади.

Гулли ўсимликларда эркаклик гаметофитининг ривожланишини ўрганишда В.В- Финн, К.Ю. Кастрокова, Г.К. Бенецкая, Д.А. Транковский, М.В. Чернояров, Н.Е. Руденко, О.А. Ашурметов, Ж. Турсунов ва шу каби олимларнинг хизмати каттадир. Спермийларнинг шакли ва ўлчами уларнинг қаерда етилишидан катъий назар (чангдами, чанг найчасидами) ҳар хил ўсимлик турларида турлича бўлади.

Улар кўпинча юмалоқ, узунчоқ, эллипсимон, ўриксимон, урчуқсимон, спиралсимон, қуртсимон шаклларда учрайди. Спермийнинг шакли чанг ҳолати ва ёшига қараб ўзгариб туриши мумкин. Масалан, Поддубная-

Арнольди (1964) нинг кузатишича бугдойдошлар ва Қоқидошлар вакилларидаги ёш чанг доначалари юмалоқ шаклда бўлса, етилган чанг доначаларида эса унинг шакли узунчоқ бўлади.

Спермийларнинг ўлчами кичик, ўртача ва йирик бўлади. Икки паллалиларда спермийлар ўлчами кичик ва камдан кам ўртача катталиқда бўлса, бир паллали ўсимликларда бу кўрсаткич катта ва ўртача ўлчамда бўлади. Спермий ядроси унинг ривожланиш охиригача ҳам бир хил ҳолатда, яъни телофоза ҳолатида сақланади.

### **Уруғчи, унинг етилиши ва тузилиши.**

Гулдаги уруғчилар йиғиндисига генеций (*Gynoeceum* юнонча-аёл) дейилади. Генеций (*Gynoeceum*) битта ёки бир неча мева барг (карпелла)дан ҳосил бўлади. Битта мева баргдан ҳосил бўлган уруғчига - оддий уруғчи дейилади, иккита ва ундан кўп мева барглардан ҳосил бўлган уруғчига мураккаб уруғчи дейилади, оддий уруғчи кўпинча бир уячали, мураккаб уруғчи эса, кўп уячали бўлади, баъзан уячалар орасидаги тўсиқлар эриши натижасида бир уячали ҳам бўлиши мумкин. Битта мева баргдан ҳосил бўлган уруғчига монокарп генеций дейилса, иккита ва ундан кўп оддий бирлашмаган уруғчилардан тузилган генеций, апокарп генеций дейилади.

Эволюция жараёнида уруғчини ҳосил қилувчи мева барглари ҳар хил усуллар билан бирлашиб кетиши ҳам мумкин. Ана шундай бирлашган мева барглардан ҳосил бўлган уруғчини ценокарп уруғчи дейилади. Бундай генеций битта мураккаб уруғчидан тузилган бўлади. Мева баргларидаги бирлашиш хиллари кўра бир неча ценокарп уруғчилар бўлади: а) Синкарп бунда генецийни ҳосил қилган мева барглари бир-бирлари билан ён деворлари орқали бирлашган бўлади. б) Паракарп генеций бунда генеций мева барг қирраларининг бирлашишидан ҳосил бўлади ва в) Лизокарп генеций, қайсиқим бунда мева барглар ён деворлари билан бирлашсаларда, бироқ кейинчалик бу деворлар эриб кетиб битта сохта уячани ҳосил қилади. Уруғчи қуйидаги уч қисмдан ташкил топган: чангни қабул қилувчи уруғчи тумшукчаси, остки кенгайган, уруғ куртак сақлайдиган қисми тугунча ва тумшукча билан тугунчани бирлаштириб турувчи устунчадан иборат. Бази бир ўсимликларда (масалан кукнорда) устунча бўлмаслиги ҳам мумкин.

Тумшукчанинг шакли ва ўлчами турли хил ўсимликларда турлича бўлади. Кўпинча унинг юзаси нотекис кўнгирасимон шилимшиқ модда билан қопланган бўлиб, чанг ушлаб қолиш учун мослашган. Бундан ташқари тумшукча юзасида юпқа оқсил қавати (пелликула) бўлиб, бу қават чанг доначасининг экзина қаватидаги оқсиллар билан ўзаро муносабатда бўлиб чангнинг ўсиш ёки ўсмаслигини таъминлаб туради.

Уруғчи устунчаси сийрак ғовак паренхиматик тўқимадан тузилган. Тугунча уруғчининг энг муҳим қисми ҳисобланиб, унда уруғкуртак ҳосил бўлади: Тугунчанинг шакли ҳам турли хил ўсимликларда турлича бўлади тугунча бир уячали ёки бир неча уячали бўлади. Бир уячали тугунча оддий генеций ва мураккаб генецийда ҳам бўлиши мумкин. Гулнинг бошқа азоларига нисбатан жойланишига кўра тугунча устки, остки ва ўрта тугунчаларга бўлинади. Гул азолари тугунча остида жойлашган бўлса, бундай тугунча устки тугунча дейилади, устки тугунчали гуллар

Ранодошлар, итузумдошлар, карамдошлар, гулхайридошлар, буғдойдошлар ва шу каби кўпчилик ёпикуруғли ўсимликларда бўлади.

Ўрта тугунчада гул азолари тахминан тугунчанинг ярмисигача ёпишиб ўсган бўлади. Тугунчаси остки бўлган гулларда гул азолари тугунчанинг устида жойлашади ва тугунча гул остида қолади. Бундай гулларда тугунча ён томондан қаралганда кўриниб туради. Устки тугунча бу эволюцион нуктаи назардан қаралганда анча илгари дастлабки пайдо бўлган ҳисобланади ва остки тугунча устки тугунчадан келиб чиққан.

Уруғкуртакнинг тугунчага бирикиб турган жойини плацента дейилади. Плацента бу унча катта бўлмаган бўртма ёки ўсимта бўлиб тугунча тўқималаридан ҳосил бўлади.

### ***Уруғкуртак, унинг етилиши ва тузилиши.***

Уруғкуртак тугунчанинг плацентасида жойлашади. Уруғкуртак бу гулли ўсимликларнинг ҳаммасида ҳосил бўлиб унда:

а) мегаспоранинг ҳосил бўлиши - мегоспорагенез;

б) урғочи гаметафитнинг ривожланиши - мегогаметогенез;

в) уруғланиш жараёнлари бўлади. Тухум ҳужайра оталангандан сўнг уруғкуртак уруғга айланади. Уруғкуртак ёш ривожланаётган мевабарг қирраларида бўртма шаклида пайдо бўлади. Кейинчалик бу бўртма унинг ҳужайраларининг митоз бўлиниши натижасида ўсиб уруғкуртак нуцеллусига айланади. Бўртманинг остки қисми кейинчалик ўсиб, ривожланиб фуникулюс ёки уруғкуртак оёқчасини ҳосил қилади. Нуцеллус ён томонида яшил буртмалар ҳосил бўлиб бу буртма ҳужайраларини бўлиниб ривожланишидан интегументлар ҳосил бўлади. Шундай қилиб етилган уруғкуртак шаклланади. Уруғкуртак қўйидаги қисмлардан ташкил топган: Уруғкуртак марказида нуцеллус ёки уруғкуртак ядроси, у ташқи томондан бир ёки икки қават интегумент билан қопланган бўлиб, у нуцеллус остидан юқорига қараб ўсади. Кўпчилик гулли ўсимликларда интегумент икки қават бўлади шу сабабли уруғкуртак бир қаватли ва икки қаватли бўлиши мумкин.

Уруғкуртак ичида интегументлар бирлашмасдан очиқ қолиб каналча ҳосил қилади, бу каналчани уруғқирар ёки микропиле дейилади. Ана шу микропиле орқали чанг найчалари уруғкуртак ва унинг ичида етилган муртак халтасига қиради. Бу канал қисқа ёки узун тор ёки кенг бўлади. Баъзан интегументлар бирлашиб ягона бир қаватини ҳосил қилиши ҳам мумкин.

Уруғкуртакнинг остки плацента ва фуникулюсга ёндашиб турган қисмини халаза дейилади. Халазага қарама-қарши томонини уруғкуртакнинг микропиле қисми дейилади.

Тугунча ичидаги уруғкуртак сони, ўлчами ва шакли гулли ўсимликларда турлича бўлади. Уруғкуртакнинг ривожланиши билан унинг остки ва устки қисмларида жойлашган бир қисм тўқима ҳужайраларининг пўсти қалинлашиб ёғочланади ва пукаклашади. Бу шаклланишнинг биринчи ҳолатини гипостоза ва иккинчисини эпистоза дейилади.

### ***Уруғкуртак хиллари.***

Уруғкуртакнинг қўйидаги хиллари мавжуд:

1) Тўғри ёки атроп уруғкуртак (ортотроп ҳам дейилади) бу хилдаги уруғкуртакда уруғкуртак микропиласи уруғкуртак плацентига қарама-қарши томонда яъни унинг юқорисида жойлашган. Атроп уруғкуртаклар

откулоқдошлар (Polygonaceae), Cistaceae ва Piperaceae оилалари вакилларида учрайди.

2) Анатроп уруғкуртак. Бундай уруғкуртакларда уруғкуртак микропиласи плацента ёнида унга параллел ҳолда жойлашади. Бу хил уруғкуртак кўпчилик бир паллали ва икки паллали ўсимликларда учрайди.

3) Кампилатроп уруғкуртак - букилган уруғкуртаклар бунда уруғкуртак микропиласи уруғкуртакнинг бир ёнида жойлашади. Яъни бунда интегумент уруғкуртакнинг бир томонида интегив ривожланса иккинчи томонидаги интегумент секин ривожланиб, микропиле уруғкуртакнинг бир ёнида ўртасида жойлашиб қолади. Бундай уруғкуртаклар бурчокдошлар оиласининг вакилларида бўлади.

4) Ампилатроп уруғкуртак бундай уруғкуртакнинг букилиши кучли бўлиб, муртак халтасини ҳам ўз ичига олади ва уруғкуртак тақасимон шаклини эгаллайди. Бундай уруғкуртаклар Alismaceae, Butamaceae оилалари ва Centrospermae қабилалари вакилларида кузатилади.

5) Гемитроп уруғкуртак нуцеллус ва интегументлар плацентага нисбатан тўғри бурчак ҳосил қилиб жойлашса, бундай уруғкуртакни гемитроп уруғкуртак дейилади. Масалан айиктовонда (*Ranunculus*) (54-расм).

Нуцеллуснинг юқориси микропиле ва остки қисми халаза деб аталади. Халаза ҳам нуцеллуснинг бошқа қисмлари сингари паренхима хужайраларидан ташкил топган, бироқ унинг хужайраларининг пўсти пўкаклашади еки ёғочланади. Халаза хужайраларида кўпинча захира моддалар тўпланади (крахмал). Нуцеллуснинг ривожланиши даражасига кўра крассинуцеллят ва Тенуинуцеллят уруғкуртакларга бўлиш мумкин. Биринчисида нуцеллус кучли ривожланган бўлади, иккинчисида эса нуцеллус яхши ривожланмаган бўлиб у бир ёки икки қават хужайралардан тузилган бўлади. Тенуинуцеллят уруғкуртаклар нуцеллуснинг редукцияланиши натижасида крассинуцеллят уруғкуртаклардан келиб чиққан. Кўпчилик тубан тараққий эгган гулли ўсимликларда крассинуцеллят уруғкуртак ривожланган бўлиб, юқори поғонада турган гулли ўсимликлар учун эса (бирлашган гултожбарглиларда) тенуинуцеллят уруғкуртак характерлидир.

Нуцеллуснинг халаза қисмида ўтказувчи бойламлар ёнида жойлашган бир гуруҳ хужайралар дифференциацияланиб, хужайра пўсти қалинлашади, пўкаклашади ёки ёғочланади. Ана шу гуруҳ хужайраларни гипостаза дейилади ва у ўсадиган муртак халтасининг босимини ушлаб туриш учун хизмат қилади. Нуцеллуснинг микропиле қисмида ҳам баъзан бир гуруҳ нуцеллус хужайралар пўстининг қалинлашиши, ёғочланиши натижасида нуцелляр қопқоқча ҳосил бўлади. Буни эпистаза дейилади. Худди шундай жараёни бурчокдошлар, анаградошлар оилалари вакилларида кузатиш мумкин. Нуцеллус эпидермисининг остки қисмида урғочи археспорий шаклланади.

### **Мегоспорогенез ва урғочи гаметофитнинг ривожланиши.**

Одатда эпидермис остида жойлашган нуцеллус хужайраларидан биттаси катталашади, унинг цитоплазмаси қуюқлашади ва ядроси кўзга ташланадиган бўлади ва шу белгилари билан бу хужайра унинг атрофида

жойлашган бошқа нуцеллус хужайраларидан фарқ қилади. Ана шу хужайра дастлабки археспория хужайраси ҳисобланади.

Археспора хужайраси бўлиниб бирламчи париятал ва бирламчи спороген хужайраларни ҳосил қилиши мумкин. Ёки у бўлинмасдан тўғридан-тўғри она хужайра метоспорага айланади.

Бирламчи париятал хужайра бўлинмасдан қолиши ёки бўлиниб ундан мегоспорангийннинг қобиғ хужайралари ҳосил бўлади. Бирламчи спороген хужайралари эса бўлиниб, археспора ҳосил қилади. Ҳосил бўлган археспора хужайра бир, икки ёки кўп марта бўлиниб, дифференцияцияланиб она хужайра мегаспорани ҳосил қилади. Ҳосил бўлган мегаспора яна 2 марта мейоз усули билан бўлиниб тетрада мегаспора ҳосил қилади. Бу жараёни мегоспорагенез дейилади, натижада ҳар қайсиси гаплоид хромосомга эга бўлган 4 та мегаспора ҳосил бўлади.

### ***Муртак халтасининг ҳосил бўлиши ва унинг тузилиши.***

Ҳосил бўлган тўртта мегоспорадан биттаси яъни халаза томонда жойлашгани ривожланиб муртак халтасини ҳосил қилади, қолган учтаси ўлади ва емирилади. Бироқ бази бир жумладан *Elytrontha*, *Langsdorttia* ва *Balanophora* ва шу каби бошқа ўсимликларда муртак халтаси нуцеллуснинг микропиле томонида жойлашган мегоспорадан ҳам ҳосил бўлади. Худди шундай жараён Бурчокдошлар оиласида ҳам учрайди. Баъзан битта уруғкуртакда бир нечта муртак халтаси ҳосил бўлса ҳам уларнинг ҳаммаси ҳам етилавермайди. Уруғкуртакда икки ёки кўпроқ муртак халтасининг ҳосил бўлиши сохта полиэмбриония ходисасига олиб келиши мумкин.

Саккиз ядроли муртак халтасини биринчи бўлиб 1879 йил Страсбургер *Polygonum divaratum* да кузатган. Бунда тетрада мегоспорадан фақат биттаси ривожланиб муртак халтасини ҳосил қиладида, қолган 3 таси нобуд бўлади. Муртак халтасининг бу хил ривожланишида бешта бўлиниш бўлиб ўтади. 1 чи ва 2 чи мейоз бўлиниш ва 3 та митоз бўлиниш. Бу бўлинишда энг чўзиқ онтогенез кузатилади. Мейоз иккинчи бўлинишдан кейин халаза томонда жойлашган мегаспора кенгайиб унинг цитоплазмасида вокуол пайдо бўлади. Оксил ва нуклеин кислоталарнинг синтези мегоспоранинг юқори қисмида интенсив ўтади. Ундан кейин биринчи, иккинчи ва учинчи бўлиниш кузатилади. Ядролар бўлинганда улар албатта қутб томон ажралишади ва муртак халтаси марказида вокуол пайдо бўлади. Бу бўлинишлар қутбларда бирин-кетин бўлади ва қутбларда аввал 2 тадан кейин эса 4 тадан ядро ҳосил бўлади. Ядролар бўлиниши билан муртак халтаси узунига ўса бошлайди ва унинг ўртасида марказий вокул пайдо бўлади.

Учинчи бўлинишдан сўнг муртак халтасининг қарама-қарши томонларида хужайралар шаклланади. Бу жараён қуйидагича ўтади: муртак халтасининг микропиляр қисмида тухум аппарати шаклланади ва унда учта хужайра бўлади. Марказидаги битта хужайра икки ён томонда жойлашган хужайрадан каттароқ бўлиб, уни тухум хужайра дейилади. Тухум хужайра атрофида жойлашган қолган 2 та хужайрани синергидлар дейилади. Муртак халтасининг халаза томонида жойлашган 3 та хужайрани антиподлар дейилади. Бундан ташқари микропиле томонда битта юқори қутб ядроси ва пастки халаза томонда битта жануб қутб ядроси бўлади. Бу қутб ядролар муртак халтасининг марказига келиб қўшилиб муртак халтасининг

иккиламчи ядросини ҳосил қилади. Иккиламчи ядро диплоидли бўлади. Шундай келиб шаклланган етилган муртак халтасида 8 та ядро (хужайра) бўлади. Муртак халтасининг ана шундай ҳосил бўлиш усули муртак халтасининг нормал ривожланиши дейилади ва у деярлик барча ёпиқ уруғли ўсимликларда учрайди (55-расм).

Синергидлар тузилиши ва ўлчами жиҳатидан бир-бирига ўхшайди, улар ноксимон ёки чўзилган шаклда бўлади. Синергид ядролари хужайранинг юқори цитоплазма жойлашган қисмида, пастки томонида эса вакуол ривожланади. Синергидлар жуда тез ўсишади ва дифференциацияланади, кўп вақтларда синергидлар интенсив ўсиб муртак халтасидан ташқари чиқиб микропиле орқали чанг найчаси томон боради.

Эмбриологларнинг ёзишича синергидлар кўпинча чанг найчаларини жалб қилиб уларни муртак халтаси ва тухум аппарати томон йўналтиради ва ўзларида сақлай олган цитаза, пектаза ферментлари ёрдамида чанг найчасининг қобиғини эритади, натижада чанг найчаси очилади. (Поддубная Арнольди, 1959, 1964). Тухум хужайра синергидлардан каттарок, бўлиб, чўзиқ ёки ноксимон шаклда бўлади. Унинг ядроси катта бўлиб остки қисмида вокуоласи эса юқори қисмида жойлашади. Тухум хужайра цитоплазмаси кескин кутбланган. У ўта мураккаб тузилишга эга бўлиб, организм учун хос бўлган расмий белгиларнинг кўпчилиги шунда мужассамланган. Ўзининг ирсиятига кўра тухум хужайра ҳатто бир турга мансуб индивидларда ҳам бир-биридан фарқ қилади. Тухум хужайра цитоплазмасида митохондриялар, пластидлар (лейкопластлар), крахмаллар ва липидлар кўп бўлади. Нуклеин кислоталардан унинг таркибида кўп миқдорда РНК ва оқсиллар бўлади. РНК тухум хужайранинг пастки қисмида юқори қисмига қараганда кўп тўпланади.

Юқориги кутб ядроси физиологик хусусияти жиҳатидан тухум хужайрага ўхшайди, бироқ у муртак халтаси тўла етишиши олдидан пастки кутб ядроси билан қўшилиб 2 чи ядрони ҳосил қилади. Нуцеллуснинг халаза томонида 3 та антипод хужайралари бўлиб, улар анча ўзгарувчандир. Архидеядошларда ва шу каби бази ўсимликларда антиподлар ҳосил бўлмаслиги ҳам мумкин. Аксинча кўпчилик гулли ўсимликларнинг муртак халтасида кўп миқдорда антиподлар шаклланиши кузатилган. Масалан буғдой, маккажухори ва шу каби буғдойдошларнинг муртак халтасида 29-30 тагача антиподлар ҳосил бўлиши кузатилган ёки бамбукларда бу кўрсаткич 150-300 гача боради.

Етилган муртак халтасида баъзан антиподлар кучли кенгайиб кўп ядроли бўлиши мумкин (кунгабоқарда), баъзан бу ядролар бирлашиб полиплоид ядроларни ҳосил қилади. Бази бир маренодошлар оиласи вакилларида (*Putaria*, *gallium* қумри ўт) антиподларнинг баъзан (остки) қисми кучли кенгайиб гаусторияга айланади. Шу вақтда (*Artemisia*) антиподлар сони 3-6 бўлиб, ҳар хужайра 2 ва ундан ҳам кўп ядроли бўлади.

Бази бир айиқтовондошлар оиласига кирувчи ўсимликларда антиподлар кучли ўсиб турли безларга айланиши мумкин. Кўпинча антиподлар гаусторияларга айланиб, қабул килинган озика моддаларни уруғкуртакнинг халазасидан олиб муртак халтасига етказиб беради. Муртак халтасининг марказида поляр ёки иккиламчи ядро жойлашган бўлиб, ундан кейин эндосперм ривожланади. Шу сабабли уни эндоспермнинг она хужайраси ҳам

деб аталади. У 2 та: биттаси микропиле ва иккинчиси халаза томонларда жойлашган ядроларнинг қўшилишидан ҳосил бўлади ва у диплоид хромосомага эга.

### Чангланиш.

Чангдондан чиққан чанг доначаларининг уруғчи тумшукчасига тушишига *чангланиш* дейилади. Гулли ўсимликлар оламида *ўзидан чангланиш* ва *четдан чангланиш* мавжуд. Битта гул чангдонидан чиққан чанг айнан шу гул уруғчисининг тумшукчасига келиб тушишига *ўзидан чангланиш* дейилади. Демак *ўзидан чангланиш* икки жинсли гулларда рўй беради.

Эволюцион нуқтаи назардан қаралганда *ўзидан чангланиш* салбий ходиса ҳисобланиб, бунда организм ирсий сифатларининг ўзгариши чекланган бўлади. *ўзидан чангланиш*нинг ҳам бир неча турлари мавжуд.

1) *Автогамия*. Бир гул чангдонидан чиққан чанг доначасининг шу гулдаги уруғчи тумшукчасига тушишини автогамия дейялади. (Авто - *ўзидан*, гамео - никохланаман деган маънони билдиради).

2) *Гейтеногамия* - қўшни чангланиш яъни бир ўсимлик индивидларида жойлашган иккита гул ўртасида бўладиган чангланиш. Бунда битта гулдаги чангдондан чиққан чанг шу ўсимлик индивидиумидаги бошқа гулдаги уруғчи тумшукчасига тушиб чанглатади.

3) *Клейтогамия*. Битта гулда гул очилмасдан олдин бўлиб ўтадиган чангланиш. Бундай чангланишни ер ёнғоғи (*Arachis*) арпа (*Hordeum*), нўхат (*Cicer*) ва шу каби ўсимликларда бўлади.

Четдан чангланишни *ксеногамия* деб аталади ва бунда бир ўсимлик индивидиумида жойлашган гулдаги чангдондан чиққан чанг доначалари, бошқа ўсимлик индивидиумида жойлашган гулдаги уруғчи тумшукчасига тушади.

Четдан чангланиш ўсимликлар эволюциясида ижобий роль ўйнайди, Четдан чангланишнинг қуйидаги усуллари учрайди:

1. *Ҳашаротлар ёрдамида чангланиш*, уни *энтомофилия* ҳам дейилади. Бу хил ўсимликларни энтомофил ўсимликлар деб аталиб, уларнинг гули яхши ривожланган, агар гули кичик бўлса улар тўпгулларга бирлашган бўлади. Гултож барглари якқол кўзга ташланади, ранглари оқ, пушти, сариқ, кўк, қизил бўлади. Шунингдек гулларида ҳашаротларни жалб қилувчи нектар ажратувчи безлари мавжуд.

Ана шундай ўсимликларга ўрик, гилос, шафтоли, анжир, олма, беҳи, нок ва шу каби ўсимликлар киради.

2. *Шамол ёрдамида чангланиш*. Бундай ўсимликлар *анимофил* ўсимликлар, чангланиш жараёни эса *анемофилия* деб аталади. Бу хил ўсимликларнинг гуллари кўримсиз, майда ва кўпинча кучала тўп гулга бирлашган, гул кўрғони яхши ривожланмаган ва редукциялашган.

Нектар безлари бўлмайди. Чанглари ҳам кичикроқ, силлик ва кўп миқдорда ҳосил бўлади. Масалан, маккажўхори эркак тўпгулида яъни рўвагида 50 млн тагача чанг ҳосил бўлиши мумкин. Шамол билан чангланадиган ўсимликларга буғдой, жавдар, маккажўхорий, оқ жўхори, ёнғоқ, терак, чинор, лавлаги, ток ва шу каби ўсимликлар киради.

3. *Сув ёрдамида чангланиш*, бундай чангланиш *гидрофилия*, ўсимликлар эса гидрофил ўсимликлар дейилади. Буларга Валлеснерия, Элодия, Ряска каби ўсимликлар мисол бўла олади.

4. *Кўшлар ёрдамида чангланиш*. Тропик иқлим шароитида ўсадиган бази бир ўсимликлар кўшлар ёрдамида чангланади бундай чангланиш *орнитофилия* дейилади. Бу гуруҳга кирадиган ўсимликларни Австралия, Жанубий Африка ва Жанубий Америкада ҳам учратиш мумкин. Орнитофил ўсимликларга эвкалифт, канна, акация, алоэ ва бази бир кактус ўсимликлари киради. Номлари келтирилган ўсимликларни чанглантишда калибр тўтилар, нектарчи ва асал сўрувчи кўшлар иштирок этади.

Америка ва Тропик Осиё иқлим шароитида ўсадиган бази бир ўсимликлар (баобаб, бананнинг бази турлари, Жанубий Америка жун дарахти ва Осиё Дурмани) эса кўршапалак ёрдамида чангланади.

**1. Дихогамия** - уруғчи билан чангчининг ҳар хил вақтда етилиши натижасида ўзидан чангланиш бўлмайди. Гулда чангдон олдинроқ етилса протандрия дейилади. Бу ходисани Зирандошлар (Ariaceae) Қоқидошлар (Asteraceae), Чиннигулдошлар (Caryophyllaceae) оилаларининг вакилларида кўриш мумкин.

Уруғчи чангчидан эртароқ етилса, *протогения* дейилади. Бу ҳодиса карамдошлар (Brassicaceae) ва зиркдошлар (Berberidaceae) оилаларининг вакилларида учрайди.

**2. Гетеростилия.** Уруғчи ва чангчининг ҳар хил узунликда бўлиши ўзидан чангланишнинг олдини олади.

Бу ходиса примула (марваридгул) (Primula) ва гречиха (хантал) (Fagarium) ўсимликларида кузатилади

**3. Номувофиқлик.** Уруғчи ўз тумшукчасига тушган чангни қабул қилмайди ва чангнинг ўсишига тўсқинлик қилади. Бу ходиса номувофиқлик ходисаси дейилади. Чанг уруғчи тумшукчасига тушгандан сўнг у ўса бошлайди. Чанг ўсиши об-ҳаво шароити ҳамда ўсимликларнинг гуллаш даврига боғлиқ бўлиб, ўсиш вақтида шишади, кейин экзин тешикчалари (паралари) орқали ўсимта сифатида чанг найчалари чиқади баъзан битта чангдан бир нечта чанг найчалари ҳосил бўлиши мумкин (масалан қовоқдошлар, гулхайридошлар оилаларида), бироқ улардан фақат биттаси ўсиб ривожланади бошқалари эса қуриб қолади.

Кузатишлар шуни кўрсатадики, (Бритиков, 1954, 1957, Кахидзе, 1954 ва бошқалари) уруғчининг узунаси бўйича турли қисмида жойлашган, заҳира ва физиологик актив моддалар (аминокислоталар, крахмаллар, кандлар, витаминлар ва ферментлар) миқдори ҳар хил бўлади. Ўша Бритиков (1957)нинг айтиши бўйича уруғчида физиологик кутбилилик мавжуд, чунончи водород ионларининг концентрацияси яъни pH уруғчининг ҳар хил қисмида ҳар хил. Унинг юқори қисми, остки қисмига қараганда кислоталироқ бўлади. Бу эса чангнинг ўсишини осонлаштиради, чунки чанг найчасининг цитоплазмаси ишқорли реакцияга эга бўлиб, у уруғчининг пастки томонига яъни водород ионлари кучсиз бўлган томонга қараб ўса бошлайди. Шундай қилиб ўруғчининг чангни ўтказувчи қисми уруғчи тумшукчасидан пастга муртак халтаси жойлашган тугунча томон борган сари унинг физиологик ҳолати ўзгариб боради ва чанг найчасининг ўсишини таъминлаб туради. Ана



шунинг қандай ўсишини кузатайлик. Чанг найчаси ўсиб бўлгандан сўнг у тугунча тумшукчасидаги уруғчилар ва тукчалари орасидан тумшукча тўқимасига ва ундан сўнг уруғчи устунчасига киради, чанг найчаси ўсиш даврида ўзидан ажратган ферментлар ёрдамида тумшукча ва устунча ўртасидаги тўсиқларни эритади. (пектаза ва цитоза ферментлари). Ферментларнинг аксарияти чанг найчасининг учида жойлашган бўлади (Поддубная - Арнольди, 1961).

Чанг найчаси ўсиш даврида унинг пўсти протопектин ва полисахаридлардан ташкил топган моддалар ёрдамида қаттиқ, коллоз пўкак ҳосил қилади. Бу ҳолат чанг найчасига мустаҳкамлик бериб, унинг уруғчи тўқималари орасида ўсаётганда уруғчи тўқималари қаршилигини осонликча енгади. Уруғчи тумшукчаси тўқимасига чанг найчаси кириши билан унга чангдаги спермий еки генератив хужайра ва вегетатив хужайра ўтади. Кузатишлар шуни кўрсатадики, кўпинча вегетатив хужайра аста секин чанг найчаси ўсиши билан юқолади. Кўпчилик ўсимликларда эса вегетатив хужайра чанг найчаси ҳосил бўлишга сарф бўлади.

Генератив хужайра чанг найчасига ўтгандан сўнг бу хужайра бўлиниб, 2 та спермий ҳосил бўлади (спермиогенез) спермийларнинг ҳосил бўлишида митоз бўлиниш бўлиб ўтади. (Финна, Транковский, Кострюкова, Бенецкая, Чернояров, Руденко, Кўпер ва бошқалар). Чанг ва чанг найчасининг ўсиши биз юқорида айтганимиздек кўпинча ташки мухит омилларига катта боғлиқдир.

Пастки ҳароратда (+5°С паст бўлса) уларнинг ўсиши сўсаяди юқори ҳароратда эса активлашади. Поп (1943) маълумотларга кўра +5°С ҳароратда чанг найчаси арпада муртак халтасига 2 соат 20 минутда ўсиб борса, +23°С ҳароратда эса, бунинг учун 20 мин керак, ҳолос.

Умуман чанг найчасининг ўсиши учун оптимал ҳарорат + 20 дан +30°Сни ташкил этади.

Бундан ташқари уруғчида чанг найчасининг ривожланиши чангланиш усуларига ҳам боғлиқдир. Четдан чангланганда ўзидан чангланганга караганда чанг найчасанинг ўсиши анча тез бўлади. (Ясуд 1930). Масалан Е.И. Устинова маълумотларига кўра (1965) кунгабоқар ўсимлигида четдан чангланганда чангланишдан уруғланишгача бўлган давр 20-30 минутни ташкил қилган бўлса бу кўрсаткич ўзидан чангланганда 2-3 соатга тенг бўлди.

Узоқ шаклларни (турлараро, туркумлараро) чатиштирганда ҳам чанг найчасининг ўсиши анча суст бўлади. Худди шундай ҳолатни гетеростилли ўсимликларда ҳам кузатиш мумкин. Усган чанг найчасининг муртак халтасига киришининг уч хил усули мавжуд: Порогамия, халазагамия ва мезогамия.

Гулли ўсимликларда бу усуллар орасида энг кўп учрайдигани порогамия ҳисобланади. Бу уруғланишнинг энг қисқа йўли бўлиб, ўсаётган чанг найчаси микропиле орқали муртак халтасига киради.

Бази бир ўсимликларда чанг найчаси муртак халтасига уруғкуртакнинг халаза қисми орқали ўтади ва у *халазагамия* дейилади. Бу ҳодиса 1891 йилда Трейб томонидан биринчи бўлиб аниқланган. Кейинчалик дарахтсимон ўсимликларда (оқкайин, ольха, лешина, ёнғоқда) халазагамияни С.Г.

Навашин ва В.В. Финлар исботлаб берганлар.

Чанг найчасининг муртак халтасига уруғкуртак оёқчаси (плацентаси), интегументлари ёки нуцеллус орқали киришига мезогамия дейилади. Бу жараёни биринчи бўлиб 1898 йилда С.Г. Навашин ва 1912 йилда Фин кашф қилган. Муртак халтасига кирган чанг найчаси синергидлар орқали тухум хужайраси ёнига борганда ёрилади, бунга синергид хужайралари кўмаклашади. Бундан ташқари синергидлар чанг найчасининг ёрилишини ҳам назорат қилади, деган тушунчалар бор.

### **Кўш уруғланиш.**

Кўш уруғланиш жараёни биринчи бўлиб 1898 йилда С.Г. Навашин қоқидошлар ва пиёздошлар оилалари вакиладирида кашф қилган.

Навашиннинг ёзишича кўш уруғланиш куйидагича ўтади: Чанг найчасидан чиққан спермийлар муртак халтаси цитоплазмасига тушади, шундан сўнг спермийлардан биттаси тухум хужайрага кириб, унинг ядроси билан қўшилади, иккинчи спермий эса, муртак халтасининг иккиламчи ядроси билан қўшилади, қўшиладиган спермийлар ҳар хил тузилишга эга: худди шундай урғочи хужайра ядролари ҳам бир-биридан фарқ қилади. Ана шундай кўш уруғланиш жараёнидан сўнг муртак ва эндосперм ҳосил бўлади. Муртақдан келажакда янги ўсимлик етилса, эндосперм эса кўп хужайрали тўқима ҳолатида сақланиб қолади. Ана шу кўш уруғланиш жараёни бир хил аҳамиятга эга деб тушунилса ҳам, бироқ бази бир эмбриологлар бошқа хил фикрни ҳам ўртага ташламоқдалар. Александров, Гиньяр, Страсбургерлар тушунчаси бўйича спермийнинг тухум хужайра билан қўшилиб ундан янги организмнинг ҳосил бўлиш жараёни ҳақиқий уруғланиш деб атасаларда, иккинчи спермийнинг муртак халтасининг 2-чи ядроси билан қўшилиб эндоспермнинг ҳосил бўлиши жараёни сохта аталаниш деб атайдилар.

Кўш уруғланиш барча гулли ўсимликларга хос ҳусусият ҳисоблансада, бази бир Архидеядошлар, зарпечакдошлар оилаларига мансуб ўсимликларда бир марта уруғланиш ходисалари учрайди. Бунда кўпинча битта спермий тухум хужайра билан бирлашади. Одатда бу уруғланиш жараёнидан сўнг пуч уруғлар ҳосил бўлади, бу уруғларда эндосперм бўлмайди уруғ муртак кўпинча ўлади. Бу жараён ҳам биринчи бўлиб 1900 йилда С.Г. Навашин томонидан кашф қилинган эди.

Муртак халтасига битта эмас, балки бир нечта чанг найчаларининг кириши мумкин. Муртак халтасидаги диспермия жараёни 1884 йилда Страсбургер *Monotropa hypopitys*, 1912 йилда Немец *Suaeda Lutea* Герасимова Навашина 1933 йилда *Crepis capellaris*, кўк сағиз, (1952) ўсимликларида ёзган. Бундай ходисалар кунгабоқар ва маккажўхори ўсимликларида ҳам қайд қилинган.

Муртак халтасига кирган бир қанча спермийлар тухум хужайра цитоплазмаси билан ўзаро алоқада контакда бўлади. Тухум хужайра ядроси билан битта спермий ядролари қўшилгандан сўнг, ўсган тухум хужайра атрофида жойлашган бошқа спермийлар билан алоқада бўлиб, улар орасида модда алмашилиш жараёни кузатилади Демак бу ҳолатда ҳосил бўлган зиготада нуклиен кислоталари (ДНК, РНК), оксиллари ва бошқа физиологик актив моддалар кўп миқдорда тўпланади. Натижада ривожланаётган

муртакда, чангланишда қатнашган бошқа навларнинг белги ва хусусиятлари ҳам пайдо бўлиши мумкин. Бу белги ва хусусиятлар нафақат муртак, хаттоки ривожланаётган эндосперм, уруғ ва мевалар шакланишида ҳам рўёбга чиқиши мумкин.

Бундан ташқари эмбриологияда Соматик уруғланиш деган тушунча ҳам мазжуд. Яъни бунда нуцеллус хужайраси ядролари ёки интегумент хужайралари ядролари, бази ҳолларда эса хаттоки тугунча деворлари хужайралари ядролари ўсаётган чанг найчасидаги спермийлар билан қўшилиб муртак ҳосил қилишади. Бундай жараёнлар лола, пиёзгул, буғдой, канд лавлаги ва шу каби бошқа ўсимликларда аниқланган.

### ***Қўш уруғланишнинг биологик аҳамияти.***

Қўш уруғланишнинг биологик аҳамияти нимадан иборат? Битта спермийнинг тухум хужайра ядроси билан бирикиши шубҳа туғдирмайди ва бу жараён чин уруғланиш дейилади. Бироқ бошқа бир спермийнинг муртак халтасининг иккиламчи ядроси билан бирикишини турли хил олимлар турлича тушунтиради. С. Г. Навашин (1898) бу ҳодисани нормал бўладиган жинсий жараён деб тушунтиради ва ундан ҳосил бўлган зигота бошқа истаган зигота тузилишидан фарқ қилмаслигини таъкидлайди. Бу зиготадан ҳосил бўлган эндосперм тухум хужайрадан ҳосил бўлган муртакнинг озикланиши учун мўлжалланган. Демак С.Г. Навашин ёпиқ уруғлилардан бундай қўш уруғланишдан сўнг иккита ҳар хил ривожланадиган эгизак ҳосил бўлади ёки буни у полиэмбриония деб атайди. Бринк ва Кўперларнинг (1947) фикрича ёпиқуруғлилардаги қўш уруғланиш жараёни яхши ривожланмаган урғочи гаметофити ўрнини тўлдиради ва эндоспермнинг активлигини оширади.

Герасимова - Навашина (1958) нинг такидлашича қўш уруғланишнинг пайдо бўлиши ёпиқуруғлилар урғочи гаметофитининг яхши ривожланмаганлигининг натижасидир.

И.И. Презент (1948) нинг ёзишича қўш уруғланиш бу жуда нозик жараён бўлиб, у организм индивидларининг биологик мослашувчанлигини оширади. Чунки ривожланаётган муртакнинг ҳал қилувчи даврлари ана шу ҳосил бўлган эндосперм ҳисобида амалга ошади, натижада уруғ тўла тўкис етилади.

Эндосперми олиб ташланган ёки бошқа эндосперм ўтказилган муртакларнинг ўсиши ва ривожланиши устида олиб борилган тажрибалар шуни кўрсатадики, бундай усул билан олинган ўсимликларнинг морфогенезида кескин ўзгаришлар кузатилади.

Б.М.Козопольский (1949) нинг кўрсатишича эндосперм ўзининг дурагай хусусиятлари билан гулли ўсимликларнинг ирсияти ва ўзгарувчанлигида муҳим аҳамиятга эга. Эндосперм ҳосил бўлшида 2чи ядро билан спермийнинг иштирок этиши муртакнинг ривожланишида биргина она хужайра белгилари эмас балки дурагай хусусиятларнинг мужассамлашишида моҳияти катта. Бу жараён гулли ўсимликларнинг ҳаётчанлигини ҳам ташқи муҳит шароитларига мослашувчанлик хусусиятларини ошириб боради.

Бироқ гулли ўсимликларда кузатиладиган қўш уруғланиш жараёнининг моҳияти ҳозиргача ҳал этилганича йўқ.

## Гулли ўсимликлар уруғларининг тузилиши ва типлари

Уруғли ўсимликлар очик ва ёпиқ уруғли бўлади. Ёпиқ уруғли ўсимликлар уруғи ривожланиши ва тузилиши жиҳатидан очик уруғлилардан фарқ қилади.

Биринчидан, очик уруғлиларнинг уруғидаги ғамловчи тўқима-эндосперма келиб чиқиши жиҳатидан гаплоид характерга эга, яъни оналик гаметафитининг вегетатив қисми ҳисобланади. Гулли ўсимликларнинг уруғидаги эндосперм эса қўш уруғланиш жараёни натижасида ҳосил бўлиб триплоид характерга эга.

Иккинчидан, ёпиқ уруғлилар уруғининг муртагида 1 ёки 2 та уруғпаллалари бўлади.

Учинчидан, ёпиқ уруғлиларда уруғ пўстининг ривожланиши уруғнинг икки қават интегументи иштирокида бўлади. Очик уруғлиларда уруғ пўсти битта интегументдан ҳосил бўлади. Уруғларнинг униб чиқишида зарур бўлган озик моддалар уруғнинг ўзида тўпланadi. Демак, уруғ муртагининг озикланиши гетеротроф ҳисобланади. Уруғ типлари куйидагича бўлади:

*Перспермли уруғлар.* Агарда уруғда персперм яхши ривожланган, яъни захира озик модда уруғ куртакнинг нуцеллус хужайраларида тўпланган бўлса, *перспермли* уруғ дейилади.

Перспермли уруғларни чиннигулдошлар (Caryophyllaceae) ва шўрадошлар (Chenopodiaceae) оилаларининг вакилларида учратиш мумкин.

*Эндоспермсиз уруғлар.* Уруғда муртакнинг униб чиқиши учун керакли захира озик моддалар муртакнинг ўзида, яъни уруғ паллаларида тўпланган бўлса *эндоспермсиз уруғ* дейилади. Бу уруғлар Бурчокдошлар (Fabaceae), қоқидошлар (Asteraceae), қовоқдошлар (Cucurbitaceae) оилаларининг вакилларида учрайди.

*Эндоспермли уруғлар.* Уруғда муртакнинг униб чиқиши учун керакли бўлган озик моддалар махсус ғамловчи тўқима - эндоспермда тўпланса *эндоспермли уруғ* дейилади. Бундай уруғлар буғдойдошлар, итузумдошлар ва зирадошлар оилаларининг вакилларида аниқ кўзга ташланади (56-расм).

### Мева (Fructus)

Гулда уруғланиш жараёни ўтгандан кейин мева ҳосил бўлади. Уруғчи тугунчасининг ўзгаришидан мева етилади. Баъзан меванинг ҳосил бўлишида гул ўрни чангчиларнинг остки қисми, гултож ва гулкоса барглари ҳам иштирок этиши мумкин.

Айрим ўсимликларда бир нечта гулдан ёки тўпгулдан мева ҳосил бўлади. Мева икки қисмдан: мева қати (перикарп) ва уруғдан иборат бўлади (57-расм).

Мева қати тугунчанинг деворидан ҳосил бўлиб, уч қаватга эга:

1. *Экзокарп* (ташқи қават).
2. *Мезокарп* (ўрта этли ва сувли қават).
3. *Эндокарп* (ички) қават.

**Оддий мева.** Агарда гулда битта уруғчи бўлса, бу уруғчидан ҳосил бўлган мева *оддий мева* деб аталади. Масалан, нўхатнинг дуккак меваси шу гуруҳга киради.

**Мураккаб мева.** Агарда гулда бир нечта уруғчи бўлса, бу уруғчилардан ҳосил бўлган мевага *мураккаб мева* дейилади. Бунга айиқтовон ва малина ўсимликларининг меваси мисол бўлади.

**Тўп мева** Агарда мева бир нечта гулдан ёки тўпгулдан ҳосил бўлса *тўп мева* деб аталади. Масалан, лавлагининг, анжир ва тутнинг меваси тўп мева ҳисобланади.

Мевалар мева қатининг ривожланишига қараб: *қуруқ ва ҳўл (серсув) меваларга* бўлинади.

*Ҳўл меваларнинг* мева қати (перикарп)да мезокарп қавати яхши ривожланган. *Қуруқ меваларда* эса мезокарп эмас, балки экзокарп ва эндокарп қаватлари мавжуд

Мевалар бир уруғли ва кўп уруғли бўлиши мумкин.

**Қуруқ меваларнинг типлари.**

1. *Барг мева* - битта мева баргчасининг бирикиб ўсишидан ҳосил бўлган бир уяли, кўп уруғли, бир томонлама очиладиган қуруқ мева. Барг мева-айиқтовондошлар (Ranunculaceae) оиласининг вакилларида учрайди.

2. *Дуккак* - битта мева баргчадан ҳосил бўлган, бир уяли, бир-икки ёки кўп уруғли, икки томонлама очиладиган ва очилмайдиган қуруқ мева. Дуккак мевалар Бурчоқдошлар (Fabaceae) оиласининг вакилларида бўлади. Бундай

меваларнинг шакли ва катталиги ҳар хил бўлиши мумкин. Масалан, йўнғичқа (*Medicago sativa*) ўсимлигининг дуккак меваси кўп уруғли, спиралсимон ўралган бўлади. Эспарцет (*Onorochis*) ўсимлигининг меваси бир уруғли, очилмайдиган дуккак мева ҳисобланади.

3. *Қўзоқ ва қўзоқча мева* - иккита мева баргчасининг бирикиб ўсишидан ҳосил бўлган, икки уяли, кўп уруғли мева ҳисобланади. Уруғлари сохта пардага ўрнашган, икки томонлама очиладиган ва очилмайдиган қуруқ мева. Қўзоқ меванинг узунлиги энидан фарқ қилади. Қўзоқча меванинг узунлиги энидан деярли фарқ қилмайди. Қўзоқ ва қўзоқча меваларни қарамдошлар (Brassicaceae) оиласининг вакилларида кўриш мумкин.

4. *Кўсак мева* - икки ёки бир нечта мева барглариининг бирикиб ўсишидан ҳосил бўлган, кўп уруғли қуруқ мева. Кўсак меваларнинг очилиш йўллари: тешикчалар ёрдамида (кўкнорида *Ranaver*); қопқоқчаси билан (мингдевонада - *Hyoscyamus*); тишчалар ёрдамида (чиннигулдошларда *Caryophyllaceae*); чаноқлар ёрдамида (ғўза - *Gossypium* ва бангидевона - *Datura* ўсимлигида) кўриш мумкин бўлади.

*Ёнғоқ ва ёнғоқча* - мева қати қаттиқ ёғочланган, бир уруғли, очилмайдиган қуруқ мева. Ёнғоқча меваси ёнғоқникидан кичик бўлади. Ёнғоқ мева ўрмон ёнғоқ ўсимлигида, ёнғоқча меваси эса Ҳиллолдошлар оиласида мавжуддир.

6. *Дон* - иккита мева баргчасининг бирикиб ўсишидан ҳосил бўлган, очилмайдиган қуруқ мева. Мева қати уруғ пўсти билан бирикиб ўсган. Маълумки, буғдой (*Triticum*), шоли (*Oryza*), сули (*Avena*), арпа (*Hordeum*) мевалари дон ҳисобланади.

7. *Қанотча* - мева ёнлиги терисимон, унинг экзокарп қавати яхши ривожланган пардасимон қанотча ҳосил қилган (қайрағоч *Ulmus*) (59-расм).

**Ҳўл меваларнинг типлари.** Бугунга келиб ҳўл меваларнинг бир неча хиллари мавжудлиги аниқланган.

1. *Чин мева* - гулнинг фақат тугунчасининг ривожланишидан ҳосил бўлади: гилос, ўрик, шафтоли.

2. *Сохта мева* - меванинг ҳосил бўлишида гулнинг бошқа қисмлари ҳам иштирок этади: беҳи, анор, олма.

3. *Оддий мева* - гулдаги бир дона тугунчанинг ривожланишидан ҳосил бўлади: ўрик, олма.

4. *Мураккаб мева* - гулдаги бир нечта тугунчаларнинг ривожланишидан етилади: малина, маймунжон.

5. *Тўпмева* - тўпгулдан ҳосил бўлади: тут, анжир .

6. *Резавор мева серсув кўп уруғли ҳўл мева*. Ток (*Vitis*), итузум (*Solanum nigrum*), картошка (*Solanum tuberosum*) ўсимликларнинг мевалари резавор мева ҳисобланади.

7. *Олма мева*. Олма меванинг ҳосил бўлишида уруғчининг тугунчаси билан бирга гулдон, чангчиларнинг остки қисми, гултож ва гулкосабарглар иштирок этади. Бунга беҳи (*Cudonia*), нок (*Pirus*) ва олма (*Malus*) дарахтларининг мевалари мисол бўлади.

8. *Данак мева* - битта мева баргчасининг бирикиб ўсишидан ҳосил бўлган ҳўл мева . Мева қатида аниқ 3 та қаватни кўраимиз: 1) устки юпқа қавати - экзокарп; 2) ўрта гўштдор қисми - мезокарп; 3) ички қаттиқ ёғочланган қавати - эндокарп. Данак мевалар шафтоли (*Persica*), гилос (*Cerasus*), ўрик (*Armeniaca*) ўсимликларида бўлади (58-расм).

Уруғ ва меваларнинг тарқалиши. Уруғлар ва мевалар турли йўллар билан тарқалади. Серсув мевалар асосан паррандалар ёрдамида, илмоқчалар билан қопланган мевалар ҳайвонларнинг жунига илашиб, тук ва қанотчалари бўлган мевалар шамол таъсирида тарқалади. Шунга қарамай уруғ ва меваларнинг тарқалишида асосан одамлар муҳим ўрин тутади.

### Булим юзасидан назорат саволлари

1. Ўсимликларнинг кўпайиши деб нимага айтилади.
2. Жинсий кўпайишнинг конюгация ва копуляция хилларини тушунтиринг.
3. Копуляция кўпайиш ва унинг хиллари (гетерогамия, оогамия, изогамия) ҳақидаги тушунчангизни айтинг.
4. Жинссиз кўпайишни тушунтириб беринг.
5. Архегоний ва антеридийнинг тузилишини айтинг.
6. Наслларнинг галланиши тўғрисида маълумот беринг.
7. Вегетатив кўпайиш ва унинг хилларини айтинг.
8. Гул, гулнинг тузилиши, бир жинсли ва икки жинсли гуллар.
9. Тўпгулларнинг шохланишига кўра хиллари.
10. Чангчи (андроцей) ва уруғчининг тузилишини айтинг.
11. Чангчи (андроцей), унинг етилиши ва тузилиши.
12. Чангдон ва унинг тузилиши.
13. Микроспоранинг тузилишини, ҳосил бўлиши (микроспорогенез)ни тушунтиринг.
14. Уруғчининг тузилиши тўғрисида маълумот беринг.
15. Уруғкуртак, унинг тузилиши , етилиши ва хилларини айтиб беринг.

16. Муртак халтасининг тузилиши ва ҳосил бўлиши тушунтиринг.
17. Чангланиш деб нимага айтилади, унинг хилларини тушунтиринг ва мисоллар келтиринг.
18. Кўш уруғланиш жараёнини тушунтириб беринг.
19. Бир паллали ва икки паллали ўсимликлар уруғининг тузилиши:
20. Мева қатининг тузилишини, хўл ва қуруқ мева типлари тўғрисидаги тушунчаларингизни айтинг.

## **V ЎСИМЛИКЛАР СИСТЕМАТИКАСИ**

### **Ўсимликлар систематикасининг вазифаси ва усуллари**

Ўсимликлар систематикаси - ўсимлик турларининг хилма-хиллигини ва бунинг сабабларини ўрганувчи фан бўлиб, ўз олдига бир қанча вазифаларни қўяди. Шулардан ўсимликларни тасниф қилиш ва уларнинг ривожланиш тарихини тиклаш асосий ўрин тутди.

Ўсимликлар систематикасининг яна бир вазифаси ўсимликларни ўрганишда турли усуллардан фойдаланишдир. Ҳозирги замон ўсимликлар таснифи туб маъноси билан филогенетик система асосида тузилган

Бу филогенетик система ўсимликларнинг морфогенези ички тузилиши, индивидиуал таракқиёти, физиологик ва биохимик хусусиятлари, географик тарқалиши ҳамда ташқи муҳит билан ўзаро муносабатларига асосланади.

Таснифнинг амалий аҳамияти шундаки, бунда ўсимликларнинг бирор тури, хусусиятлари, сифатлари ҳақида фикр юритилганда, бу турни бир-бирига маълум даражада ўхшаш бошқа турлардан фарқ қила билиш имкониятига эга бўлиш лозим. Ҳозирги замон систематикаси маълум тур ўсимликлардан, тасниф тузиш учун, шу ўсимликларга оид тўпланган ҳамма маълумотлардан фойдаланади. Бунда ўсимликларнинг пайдо бўлишини солиштириш (солиштирама-морфологик усул), уларнинг индивидиуал ривожланишини ўрганиш (онтогенетик усул), ўтган геологик даврларда ўсган ўсимликлар тўғрисидаги маълумотларни йиғиш (полеботаник усул), ўсимлик органларининг анатомик тузилишини (анатомик усул) ва хар бир ўсимликнинг тарқалиш территориясини ўрганиш (географик усул) ҳамда яна бир қанча бошқа ёрдамчи усулларнинг аҳамияти каттадир.

### **ТУБАН ЎСИМЛИКЛАР**

Тубан ўсимликлар келиб чиқиши жиҳатидан содда тузилган организмлар бўлиб, уларнинг танаси орган (илдиз, поя, барг)ларга ажралмаган ва ҳақиқий тўқималари бўлмайди. Уларнинг танаси *қаттана* ёки *таллом* деб аталади. Ана шу белгилари билан ҳам улар юксак ўсимликлардан фарқ қилади.

Бир ҳужайрали, колонияли ва кўп ҳужайрали тузилишга эга бўлган тубан ўсимликларнинг вакиллари, кўпинча сувда яшайди. Ҳозирги вақтда тубан ўсимликларнинг 200 мингдан ортиқ тури аниқланган. Шундан 3000 дан ортиқ тур ва шакллари Ўзбекистонда тарқалган.

Айрим тубан ўсимлик вакиллари (шилимишқлар, замбуруғлар, бактериялар)да хлорофили бўлмаганлиги сабабли, улар карбонат ангидридни мустақил ўзлаштира олмайди. Натижада тайёр органик

моддалар ҳисобига озиқланади. Бундай организмлар *гетеротрофлар* дейилади. Бу организмларнинг бази вакиллари ўсимлик ва ҳайвон қолдиқлари, яъни чириндилар ҳисобига яшайди. Озиқланиш усулининг бу турига кирадиган ўсимликларни *сапрофит организмлар* деб юритилади. Иккинчи хиллари эса тирик ўсимлик ёки ҳайвонлар ҳисобига яшайди ва улар *паразит организмлар* дейилади.

Тубан ўсимликларнинг иккинчи катта гуруҳи, яъни сувўтлар автотроф йўл билан озиқланади. Тубан ўсимликларининг характерли белгиларидан бири улар ҳар қандай ноқулай шароитларда ҳам яшашга мослашганлигидир. Масалан, тошларда, қор тагида, иссиқ бўлоқларда, ҳавода, турли субектратларда яшаб, нормал ҳаёт кечира олади. Бу ўсимликлар актив вегетатив кўпайиш қобилятига ҳам эга. Шунинг учун улар ер юзида осонгина тарқалади ва ўз турларини сақлаб қолади.

Тубан ўсимликлар ҳозирги замон таснифи бўйича қуйидаги бўлимларга бўлинади.

1. Хужайра тузилишгача бўлган кичик ўсимликлар Procytobionta

Вирустоифалар- Virophyta бўлими

2. Шаклланган ядрога эга бўлмаган таллофитлар -Procariota

Бактериятоифалар - Bacteriophyta бўлими

Кўк-яшил сувўттоифалар- Суанарphyta бўлими

3. Ядроли таллофитлар- Tallobionta eucariota

Сариқ сувўттоифалар- Chrysophyta бўлими

Сариқ-яшил сувўттоифалар- Xanthophyta бўлими

Диатом сувўттоифалар- Diatomophyta бўлими

Қўнғир сувўттоифалар- Phaeophyta бўлими

Қизил сувўттоифалар- Rhodophyta бўлими

Яшил сувўттоифалар- Chlorophyta бўлими

Лишайниктоифалар- Lichenophyta бўлими

4.Пластидсиз таллофитлар- Tallobionta aplastdiae

Замбуруғтоифалар- Mucophyta ёки Fungi бўлими

Миксомицеттоифалар ёки шилимшиқлар-Mухophyta бўлими

### **1.Хужайра тузилишгача бўлган кичик ўсимликлар-Procytobionta**

#### **Вирустоифалар бўлими- Virophyta**

Вируслар (юнонча-Virus -заҳар) юқумли касалликларга сабаб бўладиган ултрамикроскопик таначалардир. Табиатда кенг тақалган вируслар одам ва ҳайвонларда, ўсимлик ҳамда ҳашаротларда кўп учрайди. Улар таёкча, шар, ипсимон, букилган шаклларда бўлади Вирусларни биринчи бўлиб, 1892 йилда рус олими Р. И. Ивановский тамаки ўсимлигининг мозайка касаллигини ўрганишда кашф қилган. Майда ултрамикроскопик тузилишга эга бўлган вирусларнинг Ўртача катталиги 450-500 нм (нонометр) дан иборат.

Қорамолларда оқсил касаллигини тарқатувчи вируснинг катталиги эса 20 нм дир. Электрон микроскоп кашф этилгандан сўнггина вирусларнинг ички дунёсини ўрганиш мумкин бўлди ва 1956 йилда америкалик олим Стэнлининг текширишича, вояга етган вируснинг таркибий қисми асосан иккита компонентдан: оқсиллар молекуласи ҳамда бир хил типдаги нуклеин



кислотасидан, яъни РНК ёки ДНКдан ташкил топганлиги аниқланди. Вирусларнинг асосий хусусиятларидан яна бири улар ўз тириклик хусусиятини фақатгина тирик организмдагина сақлай олишидир. Вирусларга микроорганизмларнинг паразитлари фаглар ҳам киради. Унинг атрофида оксил моддасидан тузилган пўст ёки капсид бўлади. Капсид вирус геномини вирус хромосомасини шикастланишдан асрайди.

Вируслар геноми ҳар хил тузилишга эга масалан, бактерия вируслари геноми М13 ва М134 бир молекулали юмалоқ ДНКдан ташкил топган бўлса, қорамоллар, чўчқалар, мушуклар, каламушлар ва шунга ўхшаш бошқа ҳайвонлар вирусларида бир занжирли линейкасимон ДНК бўлади. Чечак касаллигин тарқатувчи вируслар ДНК-си икки занжирли бўлади.

Кўпчилик вируслар ДНК сида ўзларининг ферментлари бўлиб, улар ёрдамида ДНК репликацияси бўлиб туради. Бу ферментлар сони тўрт хил бўлади. Масалан, Бактерия вируслар геномида Т4 30 дан ортиқ ферментлар мавжуд. Йирик вируслар геномида нуклеаза ферментлари мавжуд бўлиб, улар хўжайин-хужайраларининг ДНКсини емирилишига олиб келади.

Инсон ва ҳайвонлар организмда яшайдиган вируслар ўсимлик ва бактериялардаги вирусларга қараганда кўпроқ ўрганилган чунки улар баъзан даволаш қийин бўладиган оғир касалликларни туғдирадилар. Инсонларда кўп учрайдиган вирус касалликларидан: грипп, полимиелит, қутириш, чечак, кана, инцефалит ва бошқалар ҳайвонларда эса, қутириш, оксил, ўлат, чечак, энцефаломилит ва бошқалардир.

Бази бир хил вируслар инсонларда турли шиш (опухол) касалликларини туғдириши мумкин. Бу хил вирусларни шиш туғдирувчи ёки онкоген вируслар дейилади. Ана шундай вирусларга маймунлар хужайрасидан ажратиб олинган SV40 вируси мисол бўлади.

Онкоген вирусларни ўрганиш уларнинг фақат турли хил шаклларини билиб олиш учун эмас, балки онкологик касалликларнинг олдини олиш ва уларни даволаш усулларини ишлаб чиқаришда муҳим аҳамиятга эгадир. Пировардида инсонларда кейинги вақтда топилган ва кўпинча ўлим билан тугайдиган ВИЧ касаллик СПИДни тарқатувчи иммунодефицит вируслари аниқланди. Бу вирус инсонинг иммун системасини ишдан чиқаради. ВИЧ вируслар биринчи бўлиб, 1959 йилда Зоир, иккинчи бўлиб 1969 йилда АКШ да топилган.

Ўсимлик вируслари ҳам табиатда кенг тарқалган бўлиб, уларга тамаки мозаика касаллигини тарқатувчи вирусдан ташқари яна тамаки некрози, картошканинг сариқ пакана, шолғомнинг сариқ мозайка касаллигини ва маданий ҳамда ёввойи ўсимликларда бошқа хил касалликларни тарқатувчи вируслар киради. Ўсимликларда касаллик туғдирувчи вируслар кўпинча таёқчасимон ёки юмалоқ шаклларда учрайди. Уларнинг таёқчасимон шаклларининг катталиги 300 - 480 x 15 нм, юмалоқ вирусларники эса 25-30 нм бўлади.

Вируслар бир ўсимликдан иккинчи ўсимликка физик контакт, тупроқ орқали ҳамда ўсимликларни пайвандлашда ўтади. Баъзан ҳашоратлар ҳам вирусларни тарқатишда катта роль ўйнайди.

Фаглар (юнонча-паразид - ютувчи, емирувчи) микроорганизмларни емирувчи вируслардир, улар сув, тупроқ ва бошқа мухитларда учрайди.

Уларнинг шакли думли призматик бошчага ўхшаб кетади ва катталиги 0,05 дан 0,10 нм гача етади. Фагларнинг тизим таркибида битта ёки иккита ДНК ёки РНК иплари мавжуд. Улардан тиббиётда ҳар хил юқумли касалликларга қарши курашда фойдаланиш мумкин.

Вирусларга яна тузилиши жиҳатидан уларга жуда яқин бўлган микроорганизм риккетсиялар ҳам киради. Улар одам ва ҳайвонлар ҳужайрасида яшайдиган паразитлар бўлиб, уларни биринчи бўлиб 1909 йилда америкалик олим Рикетсон кашф этган. Бу паразитларнинг шакли гантелсимон ёки шарсимондир. Кишиларда тиф (терлама) касаллигини туғдирувчи риккетсия провачека- *Rickettsia prowazekii* вакили одам бити билан симбиоз яшайди ва юқумли касалликларни тарқатади.

## **2. Шаклланган ядрога эга бўлмаган таллофитлар-Thallobionta Pracariota Бактериятоифаларлар- Bacteriophyta. бўлими**

Бактериятоифалар типининг 3000 га яқин турини қамраб олади. Бу турлар жуда майда, бир ҳужайрали, баъзан ипсимон ёки ипсимон шохланган колонияли организмлардир. Бактериятоифалар ҳужайра тузилишининг муҳим хусусиятларидан бири унда шаклланган ядро, пластидларнинг йўқлигидир.

Бактерияларда ташқи мембрана, тана ёки матрикс, ДНК, РНК ва рибосомалар мавжуд. Кўпчилик бактериялар ҳужайраси уч қават ҳужайра девори билан қопланган. Бу девор азотли моддалардан ташкил топган шилимшиқланиш хусусиятига эга.

Бактериялар табиатда жуда кенг тарқалган. Улар тупроқ, сув, ўсимлик ва ҳайвон танасида, атмосферада кўплаб учрайди. Ерда бактерияларнинг кўплигига ташқи шароит ҳам таъсир кўрсатади. Масалан, қишда шаҳар Ёзда эса бу рақам 10-25 мингга ташкил қилади.

ҳавосининг ҳар 1 м<sup>3</sup> да 4,5 мингга яқин бактерия борлиги аниқланган. Айрим бактерия споралари 240°C иссиқликка ҳам чидайди. Кўпчилик бактериялар эса, жумладан, касаллик қўзғатувчи бактериялар куёш нури таъсирига бардош бера олмайди. Бактериялар майда бўлганлиги сабабли уларни оддий кўз билан кўриш қийин. Қайнатилган картошка, нон, гўштда тез ривожланадиган – *Bacillus prodigiosus* нинг катталиги 0,0008 мм ташкил қилади, *Mycobacterium tuberculosis* эса 1,2 - 0,4 мкм ошмайди. Бази бактерияларни биологик микроскопларда эмас, фақат электрон микроскоплардагина кўриш мумкин. Бактериялар ҳужайраларининг шаклига қараб қуйидаги асосий гуруҳларга бўлинади: 1-шарсимон бактериялар - кокклар; 2-таёқчасимон бактериялар - бациллалар; 3-букилган бактериялар-спириллалар (60-расм).

Кокклар бир-бирига қўшилмаган майда айрим ҳужайралардан иборат бўлса *микрочокки*, бўлиниш натижасида ҳосил бўлган янги ҳужайралар жуфтлашганича қолса *диплококк* дейилади. Агар энига ва бўйига бўлиниш натижасида пайдо бўлган ҳужайранинг ёш ҳужайралари ажралмай тўртталигича қолса *тетракокк* деб аталади. Ҳужайралари узунасига қўшилиб, маржонга ўхшаш шакл ҳосил қилса *стрептококк*, ҳужайра бўйига, энига ва ёнига қараб бўлиниши туфайли пакетга ўхшаш шакл олса *сарцина* дейилади. Шарсимон бактериялар орасида ангина, яллиғланиш ва бошқа

касалликларни чақирувчи кокклар ҳам мавжуд. Тўғри, узун, таёқчасимон бактериялар - *бациллалар* (basillus) дейилади.

Қисқа таёқчали бактерия (bacterium)ларга туганак бактериялари – *Rhizobium leguminosarum* ҳам киради.

Бактерияларнинг бази турлари мустақил ҳаракат қилиш қобилиятига эга. Улар хивчинлари ёрдамида ҳаракатланади. Хивчинлари битта, иккита, тўртта ёки бир нечта бўлиб, хужайрасининг бир учиди айрим ва тўп бўлиб жойлашади ёки сиртини бутунлай ўраб олади. Хивчини битта бўлса *монотрих*, иккита бўлиб ҳар учиди биттадан жойлашса *амфитрих*, тўп бўлиб жойлашганлар *лофотрих*, хивчинлар хужайра танасини ҳамма томондан ўраб олса *перитрих* деб аталади. Хивчинлари жуда ингичка бўлиб, уларни фақат электрон микроскопда кўриш мумкин.

Бактериялар оддий бўлиниш йўли билан кўпаяди. Ҳосил бўлган янги хужайралар қулай шароитга тушганда ҳар 20 - 30 минутда бўлиниб туради. Натижада уларнинг кўпайиши жуда интенсив бўлади. Илмий ҳисобларнинг кўрсатишича катталиги 2 мк (микрон) келадиган битта бактерия ҳар 20-30 минутда бўлинганда, бир сўткада 636 млн хужайра ҳосил қилар экан. Бу хужайраларнинг умумий узунлиги 33 метрни ташкил қилади. Уларнинг яшаши учун керакли шароит 3 кун мобайнида сақланса, ҳосил бўлган хужайра узунлиги ер шари экватор чизигини 14 марта ўраш учун етарли булар экан.

Одатда бактерияларнинг модда алмашинуви натижасида ҳосил бўлган маҳсулотлари уларнинг ўзи учун захарли таъсир кўрсатганлиги, озикнинг етарли бўлмаганлиги туфайли, шунингдек, бактерияларнинг бир-бирига қарши курашишида кўпчилиги нобуд бўлади.

Бактерияларнинг бази турлари гонидийлар ҳосил қилиш билан кўпая боради. Гонидийлар майда куртакчалардан иборат бўлиб, улар она хужайрадан бўлинади. Ҳамма қисми ўсиб, ривожланиб мустақил организмга айланади. Бактериялар ноқулай шароитда споралар ҳосил қилади. Споралар 150°C иссиқликда ва - 200°C совуқликда ҳам яшаш қобилиятини йўқотмайди. Улар ҳатто ноқулай шароитда 10 йилгача унувчанлигини сақлаб қолади.

Ҳозирги вақтда бактериялар бир неча синфларга бўлиниб ўрганилади.

1. *Типик бактериясимонлар синфи* - Eubacteriopsida. Бу синфга гетеротроф, автотроф ва симбиотроф озикланувчи, бир хужайрали гуруҳлар киради. Характерли белгиларидан бири кўпчилик қабилаларининг ривожланиш жараёнида хивчинли даврларнинг бўлиши ва эндоген спораларнинг мавжудлигидир.

2. *Миксобактериясимонлар синфи*- Muxobacteriopsida. Ушбу синф вакиллари таёқчасимон: хивчинсиз бўлиб, кўпчилигида ядро бўлиши билан характерланади. Хужайра пўсти майин бўлгани учун ҳаракат қилганда шакли ўзгариб, хужайра учидан чиқадиган шилимшиқ модда воситасида сирғаниб олдинга силжийди.

Миксобактериялар тупроқда, гўнгда, сувда яшайди ва моддалар алмашинувида иштирок этади.

3. *Спирохетасимонлар синфи* – Spirochaetapsida. хужайраси ингичка, узун, майин, учи ўткир, пармасимон буралган, ҳаракатчан бактериялар бўлиб, уларнинг барчаси паразит ҳолда яшайди.

4. *Актиномицетсимонлар синфи* - Actinomycetopsida ўзида ҳам бактериялар, ҳам замбуруғларнинг белгиларини қисман мужассамлаштирган жуда майда организмлардир. Тузилиши жиҳатидан бактериялардан юқори туради. Бу синф вакиллари типик бактериялардан шохланиши ва ҳаракатли даврини кечирмаслиги билан фарқ қилади. Вегетатив танаси тўсиқсиз мицелийдан иборат. Мицелийнинг ипи замбуруғларникидан ингичка бўлиб, узунлиги баъзан 600 микронга боради.

Протопластнинг тузилиши тубан бактерияларникига ўхшайди. Улар цитоплазма ва ядрога ажралмайди, типик ядроси ҳам бўлмайди. Вегетатив ва жинссиз йўллар билан кўпаяди. Вегетатив кўпайишда мицелийси уваланиб бўлакчаларга ажралади. Жинссиз кўпайиши споралар воситасида амалга ошади.

Актиномицетсимонлар тупроқ, сув, ҳаво, ўсимлик ва ҳайвон қолдиқларида кўп тарқалган. Улар 40 - 70°C иссиқликда бемалол яшай олади.

Бурчоқдошлар оиласи вакиллариининг илдизларида туганак ҳосил қилувчи бактериялардан – *Rhizobium radicicola*, *Bacteria radicicola* яшайди. Туганак бактериялар тупроқ унумдорлигини оширишда муҳим роль ўйнайди.

Бактерияларнинг табиат ва кишилар ҳаётидаги роли ҳам чексиздир. Бактерияларсиз табиатда моддалар алмашилиши кузатилмайди. Қуйидаги жараёнлар бактерияларнинг ижобий томонларини кўрсатади.

Ўсимлик ва ҳайвон қолдиқларининг чиришида турли бактериялар иштирок этиб қўланса ҳидли газлар ҳосил бўлади. Бактерияларнинг бир тури оксил молекуласини аммиак -  $\text{NH}_3$ , водород сульфид -  $\text{H}_2\text{S}$ , карбонат ангидрид -  $\text{CO}_2$  ва сувга -  $\text{H}_2\text{O}$  ажратса, бошқалари оксилни албумоза, нептоларгача парчалайди. Улар ўз навбатида, бошқа бактериялар томонидан яна парчаланаяди. Чириш натижасида углерод, ҳусусан азотли моддалар бир шаклдан иккинчи шаклга ўтиб узлуксиз ўзгариб туради. Автотроф бактериялар бевосита қуёш нуридан ёки кимёвий энергиядан фойдаланган ҳолда органик моддаларни мустақил равишда тайёрлайди. Буларнинг бази турлари тупроқда яшаб, эркин азотни ўзлаштира олади. Шу гуруҳга мансуб бактериялар катта биологик аҳамиятга эга. Масалан, Е. Н. Мишустин маълумотига кўра фақат ҳамдўстлик мамлакатлари худудида азот тўпловчи бактериялар 1,5 млн тонна азотни ўзлаштира олади. Америка Қўшма Штатларида эса бу рақам 4,5 млн тоннани ташкил қилади.

Азотсиз органик моддаларнинг бактериялар фаолияти натижасида парчаланиши *ачиш* дейилади. Ачиш хилма-хилдир

1. *Сут кислотали ачиш* – *Lactobacterium acidophilum* ва бошқа бактериялар фаолияти натижасида содир бўлади. Натижада ҳосил бўлган сут кислотаси озиқ-овқат маҳсулотларини узоқ муддат сақлашга хизмат қилади ва уларга алоҳида таъм беради.

2. *Мой кислотали ачиш* – *Clostridium pasteurianum* бактериялари иштирокида боради. Бу жараён натижасида овқат маҳсулотлари бузилади. Ҳосил бўлган мой кислота бошқа бактерияларнинг озиқланиши учун қимматли моддадир.

3. *Сирка кислотали ачиш* – *Acetobacter aceti* бактериялари вужудга келтиради. Натижада сирка кислотаси ҳосил бўлади.

4. *Пектин моддаларининг ачиши* - *Clostridium pertinovorum* ва бошқа

бактериялар таъсирида бориб, водород ва карбонат ангидрид ҳосил қилади, бунда ўсимликларнинг хужайралараро моддалари парчаланиб, тўқима хужайраларида мацерация ходисаси рўй беради. Бу жараёндан зиғир, каноп толаси олишда фойдаланилади.

Ҳозирги вақтда бактерия ва актиномицетларнинг роли янада ошмоқда, чунки тиббиётда, ветеринарияда ва чорвачиликда қўлланилаётган антибиотиклар, аминокислоталар витаминлар олишда уларнинг аҳамияти каттадир. Уларнинг қўлланилиши эса чорвачилик маҳсулотларини оширишга олиб келмоқда. *Bacillus thuringiensis* (эндобактерин, дендробацеллин) препаратлари ўсимликларининг зарарли ҳашаротларига қарши ишлатилса, туганак бактериялар препаратлари (азотбактерин, нитрагин) ўғит сифатида қўлланилади.

Бактерияларнинг зарарли томонлари ҳам бор. Масалан, озиқ-овқат маҳсулотларининг кўплаб бузилишига бактериялар сабабчидир. Демак, бу маҳсулотларни консервалаш, қуритиш, тузлаш, мариновка қилиш каби йўллар билан сақлашга тўғри келади.

Айрим бактериялар юқори таъсирчанлиги билан ажралиб туради. Мисол учун *Clostridium botulinum* ботулизм токсини гўшт, балиқ ва консерва маҳсулотларининг бузилиши натижасида ҳосил бўлади. Нитротоксин ботулизмнинг 1 г моддаси 60 млрд сичқоини (1200000 тонна тирик вазни) ўлдиради.

### **Кўк-яшил сувўтгоифалар (Cyanophyta) бўлими**

Булар ўсимликларнинг энг қадимий вакиллари бўлиб, 1400 га яқин тур ва 150 туркумга бирлашган. Улар анча оддий бўлиб, хужайра тузилишининг соддалиги, протопластининг дифференциалланмаганлиги билан бошқа сувўтларидан фарқ қилади.

Кўк-яшил деб аталишига сабаб, хужайрасида яшил хлорофилдан ташқари кўк ранг берувчи фикоциан, қизил ранг берувчи фикоэритрин ва сариқ ранг берувчи каротин пигментлари бор. Бу пигментлар яшил рангни ниқоблаб, тўқ ва кўк-яшил, қорамтир-яшил, бинафша, қора-кўкимтир рангларда кўринади.

Кўк-яшил сувўтлар бошқа сувўтлардан хужайра тузилиши билан фарқ қилади. Хужайраси пўст ва протопластдан иборат ҳолос. Хужайра пўсти пектин моддасидан тузилган, баъзан хитин ҳам учрайди. Протопластида вакуолалар бўлмайди.

Протопластининг ташқи қатлами *хромотоплазма*, марказий қисми эса *центроплазма* деб юритилади. Хромотоплазмада хлорофилл, фикоциан, каротин, фикоэритрин каби турли бўёқлар бўлиб, хужайрага кўпроқ кўк-яшил ранг беради. Центроплазма эса рангсиз, унда ядро учун характерли бўлган ДНК, нуклеин, тимонуклеин кислоталар мавжуд.

Хромотоплазма фотосинтез вазифасини ҳам бажаради, чунки унда сочилган ҳолда хромотофор учрайди. Уларда крахмал ҳосил бўлмайди. Фотосинтез маҳсулоти сифатида полисахаридлардан - гликоген, оқсиллардан - валютин тўпланади.

Кўк-яшил сувўтларнинг хужайраларида баъзан ичи газ билан тўлган

бўшлиқ бўлади ва бу *сохта* ёки *газли вакуола* деб аталади.

Кўк-яшил сувўтлар фақат вегетатив ва жинссиз йўл билан кўпаяди. Бир хужайрали вакилларида она хужайра ҳам энига, ҳам бўйига бўлинади. Ҳосил бўлган ёш хужайралар ажралиб кетмай икки ёки тўрт хужайрали колония ҳосил қилади. Бунга *хроококк* (*Chroococcus*), *глеокопса* (*Claeocopsa*) ва бошқалар мисол бўлади.

Колонияли ва ипсимон вакилларининг кўпайиши танасининг бўлиниш ҳисобига амалга ошади. Ипсимон шаклларида *анабена*, *ривулария* ва бошқаларнинг ипларида ҳар хил масофада - пўсти сарғиш, яхши ривожланган - йирик, 2 қават, ўлик хужайралар, яъни гетероцистлар учрайди.

Ипсимон вакилларининг базиларида ипи гормогонийларга асосан гетероцист қисмдан ажралади. Бундан ташқари кўк-яшил сувўтларининг ипсимон, қисман колонияли вакиллари вегетатив хужайраларидан бактерияларга ўхшаш споралар ҳам ҳосил қилади. Спорага айланувчи хужайралар озиқ моддаларга бойиганда пўсти қалинлашиб ноқулай шароитга бўлган чидамлиги ортади. Қулай шароит вужудга келиши билан яна ўсиб, ипсимон талломга айланади.

Бу сувўтларнинг вакиллари микроскопсиз кўриб бўлмайди, фақат шилимшиқ колонияларнигина кўз билан кўриш мумкин.

Ипсимон шакллари мисол қилиб, кўлмак сувли ариқ ва ҳовузларда учрайдиган *осцилляторияни* (*Oscillatoria*) олиш мумкин. *Осциллятория*нинг кўк-яшил ипсимон талломи қисқа, цилиндрик, бир-бирига ўхшаш ва бир қаторда жойлашган, ўз-аро плазмодесмалар билан қўшилган хужайралардан иборат. *Осциллятория*нинг қатор хужайралар йиғиндиси *трихом* деб аталади. Унинг трихомаси парда билан ўралмайди ва учи букилиб актив ҳаракат қилади. *Осциллятория*нинг ёруғга қараб ҳаракат қилиши *ижобий фототоксис* деб аталади.

Ипсимон шаклларининг вакилига *лингбия* (*Lyngbia*) мисол бўлади. *Лингбия* осциллятория турларига ўхшайди. Улар орасидаги фарқ шундаки, *лингбия* иплари шилимшиқ кин ичида жойлашган, осцилляторияда эса бундай кин бўлмайди.

Ипсимон шакли ҳамда йирик колонияли индивидларига *носток* (*Noctoc*) киради. Колониясининг катталиги ёнғоқдай, шарсимон, шилимшиқ моддадан иборат. Шилимшиқ модда ичида ностокнинг чувалчанг ҳолдаги ипсимон танаси (маржонга ўхшаш) жойлашади. Носток ҳам гетероцисталарга эга бўлиб, ипи бўлақларга ажралиш йўли билан кўпаяди. Кўп хужайралари спораларга ҳам айланади. Носток кўлларда, тоғ сойлари ва қояларда учрайди (61-расм).

Кўк-яшил сувўтлар табиатда кенг тарқалган ва турлича аҳамиятга эга. Улар эркин азотни ўзлаштириб тупроқ унумдорлигини оширади. Шу билан юксак ўсимлик вакилларининг ўсиши учун замин яратади. Улар чиқарган шилимшиқ моддаларда тупроқдаги азотобактерлар ва клостридиумлар яшайди. Кўк-яшил сувўтларининг айримлари даволаниш учун ишлатиладиган балчиклар ҳосил қилишда иштирок этади. Уларнинг бази бир вакиллари суви 70 - 80°C ли иссиқ булоқларда ҳам яшайди. Кўк-яшил сувўтларнинг бази хиллари бошқа ўсимликлар билан симбиоз ҳаёт кечиради, айримлари замбуруғлар билан қўшилиб, лишайниклар ҳосил қилади.

Ўзбекистонда кўк-яшил сувўтларнинг 17 тури борлиги аниқланган. Улар минерал субстратларда яшаш қобилиятига эга. Масалан, бази турлари оҳактошларда ҳаёт кечириб, уларни аста-секин нурашига олиб келади.

### Сувўтлар (Algae)

Сувўтлар ўсимликларнинг энг қадимий вакилларидан биридир. Бугунги кунда учрайдиган сувўтларининг тузилиши қадимги турларнинг тузилишидан ортиқча фарқ қилмайди, бу эса уларнинг сув муҳитида вужудга келганлигини тасдиқлайди.

Ҳозирги замон фани сув ўтларини бир ҳужайрали сувда яшайдиган хивчинлилардан (Flagellata) пайдо бўлган деб тахмин қиляпти. Улар орасида хлорофилли (автотроф) ва рангсиз (гетеротроф) организмлар учрайди. Биринчи тур организмлар ўсимликларга яқин, иккинчиси эса ҳайвон организмларидир. Кўпчилик систематиклар хивчинлиларни ўсимлик ва ҳайвон организмларини боғловчи оралик гуруҳ вакиллари деб қарайди.

Сувўтлар танасида хлорофилл бўлганлиги сабабли улар автотроф озикланади. Ана шу яшил ранг айрим сувўтларида бошқа ранглар билан ниқобланиб, турли ном билан аталишига сабаб бўлади.

Сувўтларнинг талломи бир ҳужайрали, колонияли, ҳужайрасиз ва кўп ҳужайрали бўлади. Вегетатив ҳужайра ташқи томондан қаттиқ пўст билан қопланган. Ҳужайра пўсти целлюлоза ва пектин моддасидан ташкил топган. Айрим ҳолларда эса қумтупроқлашган ҳам бўлиши мумкин. Ҳужайра цитоплазмаси пўст атрофида жойлашган бўлиб ҳужайрани тўлдириб туради. Ҳужайрада битта ёки бир нечта майда ҳужайра ширасига эга бўлган вакуолалар мавжуд. Ядронинг сони ҳам бир ёки бир нечта бўлиши мумкин. Ҳужайрадаги хроматофорларда пигментлар сақланади. Уларнинг асосий функцияси фотосинтез жараёнини амалга оширишдир. Хроматофорнинг шакллари турли-туман: пластинкали, спирал, лентасимон, тўрсимон, юлдузсимон. Ана шу шаклларга қараб сувўтларнинг турини аниқлаш осон. Хроматофорда пиреноид жойлашган, унинг атрофида крахмал тўпланadi. Шунингдек, хроматофорлар ёғли, мой, липопротеид, оксиллардан валютин каби озик моддалар тўплаш хусусиятига ҳам эга.

Сув ўтлари вегетатив, жинссиз ва жинсий йўллари билан кўпаяди. Бир ҳужайрали сувўтларда ҳужайраларнинг бўлиниши натижасида вегетатив кўпайиш содир бўлади. Колонияли, кўп ҳужайрали сув ўтларида эса талломнинг қисмларга бўлиниши ёки гормогоний натижасида айрим ҳолларда махсус вегетатив кўпайиш органлари ҳосил қилиб (масалан, хараларда - туганак) кўпаяди. Жинсий кўпайиш изогамия, гетерогамия ва оогамия йўллари билан амалга ошади.

### 3. Ядроли таллофитлар – Tallobionta eucariota

#### Сарик сувўттоифалар ёки хризомонадалар -Chrysophyta. бўлими.

Бу бўлим вакиллариининг цитоплазмасида хлорофилдан ташқари, фикохризин пигменти ҳам бор. Шунинг учун улар тилла ва кўнғир рангга бўялганлиги билан характерланади. Фотосинтез натижасида ҳар хил мой ва

лейкозинлар ҳосил бўлади. Тилла ранг сув ўтлари ичида талломи монад, ризоподиал, палмеллоид, коккоид ва ипсимон тузилган хиллари учрайди. Талломи монад типигаги, бир ёки бир неча хивчинлар ёрдамида ҳаракатланадиган сувўтлар бошқаларга нисбатан кўпроқ тарқалган.

Тилла ранг сувўтларга оқмайдиган сув ҳавзаларида яшайдиган *Синура* ва *динобрион*ни мисол қилиш мумкин.

*Синура* (*Cynura*) эркин сузиб юривчи, шарсимон, умумий шилимшиқ пардаси бўлмаган колониал сувўт. Хужайраси тескари тухумсимон, чўзилган орқа қисми билан колониянинг марказига бирикиб, устки томондаги икки хивчини ташқарига йўналган бўлади. Цитоплазманинг марказида битта ядро жойлашган. Тилла ранг пластинкасимон иккита хромотофори хужайранинг икки чеккасини эгаллайди. Шунингдек, қисқарувчи вакуола, ялтираб кўринувчи лейкозин ва мойлар ҳам учрайди. Хужайрада кўзча бўлмайди. Колония таркибига кирувчи хужайралар оддий йўл билан доимо бўлиниб кўпайганлиги учун катталашиб боради.

Йирик колониялар майда бўлакчаларга парчаланиши натижасида янги колониялар ҳосил бўлиб туради.

*Динабрион* (*Dynobryon*) нинг кўпчилик турлари эркин сузиб юрадиган колониядан иборат. Ҳар бир хужайра калта ўсимта ёрдамида кўнғироқ ёки қадаҳга ўхшаш махсус «уйча»да жойлашади, Хужайрасининг тузилиши синурага ўхшаш. Унда ядро, қисқарувчи вакуола, лейкозин, мой, битта ёки иккита тилла ранг хромотофор, бази вакилларида эса «кўзча» ҳам бўлади.

Кўпайганда цитоплазма узунасига бўлиниб, ҳосил бўлган ёш хужайрадан биттаси «уйча»да қолади, иккинчиси эса ташқарига чиқиб, сувдаги турли моддалардан «уйча» ясаб олади. Айрим ҳолларда ҳар иккала ёш хужайра ҳам «уйча»дан ташқарига чиқиши мумкин. Бундай кўпайиш натижасида турли кўринишга эга бўлган динабрион колонияси ҳосил бўлади. Синура ва динабрион шилимшиқ ҳамда ҳовузларнинг сув юзасида учрайди.

*Гидрурус* (*Hydrurus foetidus*) тилла сувўтлар ичида палмеллоид шилимшиқсимон тузилган шакллари нинг типик вакили ҳисобланади.

Гидрурус тез оқадиган, кислород ва минерал моддаларга бой сув ҳавзаларида учрайди. У кўпинча тоғли районларнинг сой ва бўлоқларида субстратга товон қисми билан ёпишган ҳолда яшайди. Унинг узунлиги 10-15 см, кучли шохланган, шилимшиқсимон колония ҳолида яшайди. Хужайралари шилимшиқ тананинг четки қисмида зич, марказий қисмида эса сийрақроқ жойлашган.

Цитоплазмада йирик, кўнғир рангга бўялган битта хромотофори бор. Унинг талломи учки қисмидан ўсади. Шилимшиқнинг устидаги хужайраларгина бўлинади, ҳолос. Узунасига бўлиниши натижасида ҳосил бўлган иккита хужайрадан биттаси ўсувчи сифатида шилимшиқнинг чеккасида, иккинчиси эса ички томонида қолади. Гидрурус талломидаги ёнбош «шоҳча»ларнинг хужайралари танадан ажралиб чиқиб бир хивчинли тетраэдр (тўрт қиррали) шаклга ўхшаш зооспораларга айланади. Зооспора униб, янги гидрурус колониясини ҳосил қилади.

## Сариқ-яшил сувўтгоифалар (*Xanthophyta*) бўлими



Сариқ-яшил сувўтлар (*Xanthophyta*) кўп жиҳатдан яшил сувўтларга ўхшайди, аммо зооспораларида иккита хивчиннинг тенг эмаслиги ва жойланиши билан улардан фарқ қилади. Хивчинлари зооспоранинг учига яқин ёнбошидан чиқади. Хивчини узун, патсимон, олдига қараган; хужайра пўсти икки палладан иборат ва устини пектин моддаси ўраб туради. Хроматофориди хлорофилл ҳамда каротиноидли сарғиш пигмент мавжуд. Бу сувўтларнинг фотосинтез маҳсулотлари ёғ ҳамда лейкозинлардан иборат.

Сариқ-яшил сувўтларни асосан тоза чучук сув ҳавзалари ва қисман тупрок қатламларида учратиш мумкин. Улар оддий ёки талломни бир қанча бўлакчаларга бўлиш йўли билан кўпаяди. Жинссиз кўпайиш ҳам учраб, бунда икки хивчинли зооспора ёки автоспоралар ҳосил қилади. Жинсий кўпайиш бази турлардагина бўлади, ҳолос.

Сариқ-яшил сувўтлар, морфологик жиҳатдан хилма-хил бўлиб, уларнинг амёбод, монад, палмеллоид, кокконд, ипсимон тармоқланган ип, пластикасимон, сифонсимон шакллари учратиш мумкин. Сарғиш-яшил сувўтларининг 200 га яқин, тури мавжуд бўлиб, чучук сув ҳавзаларида ва денгизларда тарқалган. Уларнинг табиатда кўп учрайдиган вакилларида трибонема (*Tribonema*)дир. Оддий ип кўринишидаги сариқ-яшил сувўтлар дастлаб субстратга ёпишган, кўк сув юзасида ёки сув остида эркин ҳолда ўсади. Трибонеманинг хужайра пўсти мустаҳкам Н кўринишида бўлиб, ип узилганда ўсимталар оралиғидаги цитоплазма йўқолади ва пўстининг бир қисми очилиб қолади. Цитоплазмада хроматофор дончалари ва мой томчиларини кўриш мумкин. Бу гуруҳ сув ўтлари оқмайди ва секин оқадиган сув ҳавзаларида учрайди.

*Ботридиум* (*Botridium*)нинг талломи яшил рангли, шарсимон, тармоқланган ва рангсиз бўлиб, субстратга бирикувчи ризоидлари мавжуд. Шарсимон қисми субстрат юзасида, унда жуда кўплаб хроматофорлар ва йирик вакуолалар бор. У нам субстратларда, кўлмак теварагида, зах ерларда ҳамда турли экин майдонларида кенг тарқалган бўлиб, қорамтир яшил гўборларни ташкил қилади.

*Вошерия* (*Vaucheria*)нинг талломи шохланган, сарғиш-яшил рангли, узунлиги бир неча см га етадиган йирик хужайрадан иборат. У субстратга рангсиз, тармоқланган ризоид билан бирикади. Цитоплазмада донасимон ёки урчуқсимон, пиреноидсиз кўплаб хроматофорлар ва рангсиз, кўринмайдиган бир қанча ядролар бўлади.

Вошерия кўпинча зооспоралар ёрдамида жинссиз кўпаяди.

Зооспоралар ён шохчаларнинг тўсиқ билан ажралган қисмида кўпинча бироз ноқулай шароит вужудга келганда, яъни ёруғлик, озик моддалар ва сув етишмаганда ҳосил бўлади. Зооспора йирик, овал шаклида бўлиб, кўп хивчинлидир. Ҳар жуфт хивчин тагида цитоплазмада битта ядро, унинг остида дондор хроматофорлар жойлашган. У сувда бироз сузгандан сўнг хивчинларни ташлайди ва униб ипсимон таллом ҳосил бўлади. Вошериянинг бази турлари зооспора ўрнига ҳаракатланмайдиган йирик аплоноспоралар ҳам ҳосил қилади.

Вошерия оогамия йўли билан жинсий кўпаяди. Антеридий қайрилган, цилиндрсимон ён ўсимта кўринишида юзага келиб, асосий танадан кўндаланг тўсиқ билан ажралади. Протопласт овал ёки ноксимон

кўринишдаги сперматозоидларга айланиб, антеридийнинг юқори қисмида ҳосил бўлган тешиқдан ташқарига чиқади. Антерийди билан ёнма-ён битта ёки бир неча қийшиқ овал шаклдаги кўп ядро ва хроматофорли ва мой томчилари билан тўлган оогоний жойлашади. Оогоний вояга етган даврда унда бир ядроли, асосий танадан кўндаланг тўсиқ билан ажралган, йирик битта тухум хужайра ҳосил бўлади.

Оогонийнинг тўсиғи емирилганда, сперматозоидлар уни оталантиради. Бундан ҳосил бўлган зооспора қалин пўст билан ўралиб, мой томчилари ва гематохром билан тўлади. Тиним даврини ўтаб бўлгандан сўнг, янги вошерия талломини ҳосил қилади. Вошерия чучук сув ҳавзаларида кенг тарқалган сув ўтларидан биридир. Унинг талломини, баъзан зах ва балчиқсимон жойларда ҳам учратиш мумкин.

### Диатом сувўттоифалар (*Diatomophyta*) бўлими

Диатом сувўттоифалар бир хужайрали ёки колонияли, дорзевентрал тузилган сариқ ёки кўнғир рангли майда организмлардир. Уларнинг хужайра пўсти икки палла (чанок) дан иборат бўлиб, пектин ва қум тупроқдан тузилганлиги билан ажралиб туради. Пўстнинг паллалари қутичанинг қопқоғи каби бир-бирини қоплайди. Хужайра пўстининг устки қумтупроқ қавати *совут* деб юритилади. Паллаларнинг остки томонидаги қутичаси, гипотека устки қопқоғи эса *эпитека* дейилади.

Хужайра пўсти қумтупроқ билан минераллашганлиги учун кейинчалик ҳам чиримай, сув остида тўпланиб боради. Хужайра пўстининг палла томонидаги марказий чизиғида учта ялтироқ доирача бўлади. Уларнинг бири марказида, иккинчиси эса хужайранинг икки учига яқин жойлашган. Бу ялтироқ доирачаларга *тугунчалар* дейилади. Икки чеккадаги тугунчалардан марказий тугунчаларга чизиқ тортилган бўлиб, уни *чок* деб аталади. Чокнинг икки томонидаги кўндаланг чизиқлар *қобиргалар* дейилади.

Цитоплазмада битта ядро ва иккита пластинкасимон хроматофор бор. Хроматофорлар хужайранинг икки ён томонида жойлашган. Хроматофорларида диатомин пигменти бўлиб, бу фақат шу бўлим вакиллари учунгина характерлидир. Цитоплазмада ассимиляция маҳсулотлари сифатида асосан мой томчилари тўпланади.

Хужайра узунасига иккига бўлиниб вегетатив кўпаяди. Ҳосил бўлган ёш хужайра она хужайра пўстининг бир палласини олади ва иккинчи палласини ўзи ҳосил қилади ва у энди эски палла ичига кириб туради. Палла чўзилмаганлиги учун ёш хужайралар катта-кичик бўлади. Уларнинг бири она хужайрадан эпитека (устки палла) олган ёш хужайра бўлиб, унинг узунлиги хужайра узунлигига тенг, демак, унинг ҳажми катта. Она хужайранинг гипотекасини олган иккинчи ёш хужайранинг эса ҳажми кичик. Бундай бўлиниш бир неча марта такрорлангандан кейин ёш хужайралар шу тариха кичиклашиб боради. Бу жараён ўсиш спораси (ауксоспора) ҳосил бўлгандан кейин тўхтайтиди ва хужайралар аввалги катталиқка қайтади.

Жинсий кўпайишда 2 хужайра бир-бирига яқинлашади. Шунда паллаларнинг бир томони очилади ва протопластлари қўшилиб

ауксоспоралар ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган тўртта ядродан биттаси қолиб, иккала хужайранинг ядролари ауксоспорада қўшилади.

Диатом сувўтлар чучук сувлар ва денгизларнинг турли қисмларида эркин ёки субстратга шилимшиқсимон модда ёрдамида ёпишган ҳолда кенг тарқалган. Бази турлари нам тупроқларнинг юзасида ҳам учрайди. Диатом сувўтлар хужайра шаклига қараб, патсимонлар ва центриксимонлар синфига бўлинади.

**Патсимонлар (*Pennatapsida*) синфи.** Бу синф вакиллариининг палласи чўзиқ, эллипссимон ва тўғнағичсимон бўлиб одатда икки томони симметрик чўзилган. Патсимонларнинг кенг тарқалган вакили пиннулария (*Pinnularia*)дир.

*Пиннулария* йирик бир хужайрали сувўт бўлиб, шакли эллипсга, ён томонидан қаралганда эса чўзиқ тўғри тўртбурчакка ўхшайди. Палланинг икки чеккаси текис қайрилган, қовурғалари патсимон бўлиб, тугунлари аниқ кўринади. Ипсимон тўғри йўналган чок паллали узунасидан иккига бўлиб туради (62-расм).

Бўлинган ҳар қайси паллада иккита пластинкасимон хромотофорлар мавжуд. Палласининг устидан қаралганда бири марказда, қолгани учларида жойлашган учта тугун кўриш мумкин. Тугунчалар пўст остки томонининг қалинлашишидан ҳосил бўлади. Учидаги тугунчалардан ўртага қараб бироз букилган ёриқчалар кетган ва бу ёриқчалар чок дейилади. Чок ва тешикчалар пиннулария протопластнинг ташқи муҳит билан боғлайди ва шулар воситасида ҳаракат қилади. Цитоплазма чиқиб субстратга сурилади, натижада пиннулария цитоплазманинг оқаётган томонига қарши илгариланма ҳаракат қилади. Чоки бўлмаган диатом сувўтлар ҳаракат қилолмайди.

Пиннулария асосан вегетатив йўл билан кўпаяди. Патсимонлар синфига пиннулариядан ташқари, диатома, синедра, навикула, цимбелла, табеллария, фрагилариялар киради.

**Центриксимонлар (*Centropsida*) синфи** Центриксимонлар синфига кирувчи сувўтлар чаноклари шаклан доирага ўхшаб, хужайра палласи дисксимон, цилиндрсимон бўлиб, ўймалари радиал ёки концентрик тузилган. Чок ва тугунлар бўлмайди. Вегетатив кўпайиши оддий, яъни хужайраларнинг тенг бўлиниши билан боради. Жинссиз кўпайганда хужайра цитоплазмасида зооспоралар ҳосил бўлади ва улар яланғоч хужайралар кўринишида ташқарига чиқади. Улар бир қанча вақт ҳаракатланиб юргандан кейин хивчинларини йўқотади ва қум-тупроқли чанок пўст ҳосил қилиб, янги индивидга айланади.

Бу синфга бир хужайрали ҳамда колония ҳолида яшайдиган *циклотелла*, *косцинодискус*, *мелозира* каби турлари киради. Улар турли чучук сув ҳавзаларида яшайди. Диатом сув ўтлари ривожланиш даврида зигота, ауксоспора, ядро редукцияси босқичларини ўтайди ва насл беради. Диатом сув ўтлари панцирлар тўпламидан ҳосил бўлган диатом (трепель) саноатда изоляцион материал сифатида буюмларни тозалаб ялтиратишда, динамид тайёрлашда тўлдирувчи модда ўрнида ишлатилади. Ундан парҳездаги кишилар учун кондитер саноатида индифферент (нафи йўқ) овқат тайёрланади.

## Қўнғир сувўттоифалар (Phaeophyta) бўлими

Ҳар хил катталиқ ва шакллардаги қўнғир сувўттоифалар кўп ҳужайрали мураккаб тузилган сувўтлар ҳисобланади. Улар ташқи тузилиши жиҳатидан юксак ўсимликларга ўхшаш бўлиб, субстратларга ёпишган ҳолда денгизларда яшашга мослашган, базида қирғоқ бўйларида ўсиб, катта ўтзорлар ташкил қилади.

Бир ядроли ҳужайра пўсти целлюлозалиқ бўлиб, сирти пектин ва шилимшиқ билан қопланган. Хроматофорлари пиреноидсиз таркибидаги хлорофилл, каротин, ксантофилл ва жигарранг фукоксантин пигментлари билан биргалиқда товланиб, сувўтларга кўпинча қўнғир ранг беради. Фотосинтез натижасида полисахарид ломинарин кўплаб ҳосил бўлади ва тўпланади.

Қўнғир сувўтлар бошқа сувўтлардан тузилиши, ривожланиши ва яшаш шароити билан ҳам фарқ қилади. Буларнинг ҳамма турлари кўп ҳужайрали, бир ва кўп йиллик, баъзан жуда йирик бўлиб субстратга бирикиб ўсади. Уларнинг йирик толаси морфологик жиҳатдан бир-биридан фарқ қиладиган бўлакларга ва дифференциаллашган тўқималарга эга. Талломнинг катта-кичиклиги ҳар хил, тубан вакилларида қисқа, ипсимон, мураккаблариники эса юксак ўсимликларга ўхшаш, бўйи 5 м гача боради. Макроцистис пирифоранинг бўйи 60-70 м га етади.

Қўнғир сувўтлар учлари ва бўғин ораси билан ўсади. Учлари билан ўсиши талломининг учида жойлашган ва доимо бўлиниш хусусиятига эга бўлган ҳужайралар, бўғин ораси билан ўсиш эса шохчалари остидаги ҳужайралар ёрдамида бўлади.

Улар жинссиз ва жинсий йўл билан кўпаяди. Жинсиз кўпайиши бир ҳужайрали зооспорангийда ҳосил бўладиган ноксимон, карама-қарши жойлашган иккита хивчинли зооспора ёки ҳаракатсиз аплоноспоралар (тетраспора) воситасида амалга ошади.

Жинсий кўпайиш тубан ўсимликларида изогамия ва гетерогамия, юксак вакилларида эса оогамия йўли билан боради. Зооспораларга ўхшаш гаметалар кўп ҳужайрали гаметангийларда ҳосил бўлади.

Қўнғир сувўтларига 1500 га яқин тур киради. Улар денгиз ва океанларда яшашга мослашган. У икки синф фэозооспорасимонлар ва циклоспорасимонларга бўлинади

**Фэозооспорасимонлар** (Phaezoosporopsida). Бу синфга микроскопик кўпайишида наслларнинг галланиши рўй берадиган сувўтлар киради. Улардаги спорофит ва гаметофит мустақил ҳолда ўсиб ривожланади. Бу синфнинг типик вакили Ламинария (*Laminaria*) морфологик тузилиши жиҳатидан лентасимон ва тармоқланган бўлади. Кўп йиллик талломи бутун ёки кесилган йирик, баргсимон пластинка «поя»дан ва унинг остидан ўсиб чиққан, субстратга бириктириб турган ризоидлардан иборат. Унинг лентасимон пластинкаси билан ризоиди орасида ўсувчи зона бўлиб, бутун танани икки томонга ўсишини таъминлайди, Ламинария талломи кўп йиллик бўлгани учун ризоиди ва ўсувчи қисми қишлаб, ҳар йили баҳорда янги пластинка ҳосил қилаверади, эскиси юқорига ўсиб, кейинчалик узилиб кетади. Ламинарияларда насллар навбатланиши жуда яхши ифодаланган.

Гаметофит насл кичик, спорофит насл эса йирик бўлади. Ламинарияънинг ўзи жинссиз ёки спорофит насл бўлиб, пластинкасининг устида - ёзнинг иккинчи ярмида бир хужайрали спорангийлар вужудга келади. Ҳар бир спорангий протопласти редукцион бўлиниб, 16 тадан 64 тагача гаплоид хромосомали зооспоралар ҳосил қилади. Бу зооспоралар ўсиб майда микроскопик эркак ва урғочи (гаметофит) ўсимталарга айланади. Эркак ўсимталар узун ва шохланган бўлиб, унда антеридий ичида икки хивчинли ҳаракатчан сперматозоидлар вужудга келади. Урғочи гаметофитда битта тухум хужайрали оогоний ҳосил бўлади. Гаметаларнинг қўшилишидан ҳосил бўлган зигота тез ўсиб, спорафитга айланади. Ламинарияънинг жинссиз ва жинсий насллари йилнинг турли фаслларида, ҳар хил шароитда ўсади. Масалан, жинссиз насл ёзда ўса бошласа, жинсий насл микроскопик гаметофитлар куз ва қишдан бошлаб ўсади. Баҳорда эса ундан антеридий ва оогонийлар ҳосил бўлади. Денгиз қирғоқларида кўп учровчи ламинария қишни жинсий насл бўлган ўсимталар сифатида ўтказди. Унинг тарқалиши минтақаси қирғоқдан 40 м чуқурликгача боради. Бу вакилларнинг кўп учрайдигани бармоқсимон ламинария (*Laminaria digitata*) дир. Унинг талломи 1 м, елпиғичсимон шаклга эга, лентасимон ламинария (*Laminaria saccharina*) денгиз соҳилларида кўплаб ўсишга мослашган. Соҳил аҳолиси ламинариядан озиқ-овқат мақсадларида ва табобатда кенг фойдаланадилар. Бу синфга эктокарпус, диктиота каби сувўтлар ҳам киради (63-расм).

**Циклоспорасимонлар** (*Cyclosporopsida*) **синфи**. Бу синфга ўсиш даврида жинслари галланмайдиган сувўтлар киради. Уларнинг диплоид талломида фақат жинсий органлар бўлгани учун жинссиз йўл билан кўпайиш кузатилмайди. Бу синфнинг пуфакчали фукус (*Fucus vesiculosus*) тури бошқа турларга нисбатан алоҳида аҳамият касб этади. Унинг ясси, ингичка, қайишсимон талломининг узунлиги 50 см дир. Фукуснинг жинсий органлари *скафидий* деб аталадиган ўринликда ҳосил бўлади. Бир қанча скафидийларнинг тўпламига *концептакуллар* дейилади.

Скафидийлар юмалок, ўйма ичида зич жойлашган кўплаб ўсимталар билан тўлган бўлади. Ҳар бир ўсимта ташқи муҳит билан боғланиб турувчи тешикча билан таъминланган. Скафидий устидан ташқарига қараб кўп хужайрали, толасимон, кокил шаклидаги ўсимталар ўсиб чиқади. Айрим жинсли фукусда эркак ва урғочи скафидийлар алоҳида индивидларда ҳосил бўлади.

Урғочи скафидийлардаги оогоний тўқ рангли, овал шаклида бўлади. Оогонийда 8 та тухум хужайра ҳосил бўлиб, улар оогонийнинг ташқи пўсти ёрилиши билан ташқарига чиқади.

Антеридий, эркак скафидийларда вояга етиб, уларнинг ҳар бирида шилимшиқ модда билан ўралган 64 тадан сперматозоидлар ҳосил қилади. Сўнг бу сперматозоидлар ташқари чиқиб тухум хужайрани уруғлантиради. Фукус денгиз қирғоқларида, турли субстратларга ёпишган холда ўсади (64-расм).

### **Қизил сувўттоифалар (*Rhodophyta*) бўлими**

Қизил сувўттоифалар ҳам кўнғир сувўтлар каби кўп хужайрали нозик

толломли ташқи кўринишидан юксак ўсимликларга ўхшаб кетади. Талломлари бўғинларга бўлинган хужайралари бир ядроли ва бир хроматофорлидир. Хроматофорида хлорофилл, каротин, ксантофилл, фикоциан пигментларидан ташқари қизил тусдаги фикоэритрин пигменти бўлганлиги сабабли, бошқа ранглар ниқобланиб, бу сувўт вакилларини пушти ва оч бинафша рангларда кўрсатади.

Хужайраси юксак сувўтларникига ўхшаш тузилган, пўсти эса бироз пектин моддаси аралашган целлюлозадан иборат.

Қизил сувўтлардаги пектин моддаси кўпинча хужайранинг бўкишига, танасининг доимо шилимшиқланишига олиб келади. Хужайра протопласти цитоплазма, битта ёки бир неча ядро ва хроматофорларга ажралган. Айрим турларида хроматофори пластинка ёки тариксимон шаклда бўлиб, пиреноидсиз, бази тубан вакилларида эса юлдузсимон переноиди бўлади. Бир, баъзан бир неча қатор хужайралардан тузилган оддий ипсимон ёки шохланган пластинка шаклидаги талломи ипларнинг ичида тўпланувчи хужайраларнинг бўлиниши ҳисобига ўсади.

Қизил сувўтларда ҳаракатчан стадиялар йўқ. Жинссиз кўпайиши ҳаракатсиз, яланғоч хужайралар иштирокида, спорангийда биттадан Моноспоралар ёки тўрттадан тетраспоралар ҳосил қилиши билан амалга ошади.

Жинсий кўпайиши оогоний типиде бўлиб, оналик жинсий органлари *карпогон* дейилади. Типик карпогон колба шаклига ўхшаш хужайрадан ташкил топиб, у кенг қорин ва ингичка ипдек чўзилган, трихогена деб аталадиган устки қисмлардан иборат. Майда рангсиз хужайралар - антеридийларда аксарият биттадан, ҳаракатсиз спермаций деб аталадиган рангсиз хужайралар ҳосил бўлади. Тухум хужайра оталангандан кейин цистокарпий, у эса карпоспоралар дейилувчи споралар ҳосил қилади. Қизил сувўтларнинг кўпчилик турларида насллар навбатланиши такомиллашган бўлиб, спорафит наслида редукцион бўлинган тетраспора етишада. Шунинг учун тетраспоранинг ўсиши натижасида спермаций за корпагонлар ҳосил қилувчи гаметафит вужудга келади. Жинсий гаметаларнинг кўшилишидан ривожланган карпоспоралар диплоид хромосомали бўлади.

Қизил сувўтлар бангиосимон ва флоридеясимонлар синфларига бўлинади.

**Бангиосимонлар** (Bangiopsida) **синфи**. Буларга талломи содда тузилган, оддий ипсимон, колония ҳолида яшайдиган, кўп хужайрали, икки қават хужайралардан иборат пластинкасимон сувўтлар киради. Жинссиз кўпайиш моноспоралар ёрдамида амалга ошади. Жинсий кўпайиш фақат юксак тузилишга эга бўлган турлардагина учрайди. Бу синфга *бангия*, *порфиралар* киради ва улар бизнинг республикамизда ҳам учрайди.

**Флоридеясимонлар** (Floridiopsida) **синфи**. Бу синфга қизил сувўтларининг жуда кўп турлари киради. Уларнинг хужайра пўстида кўплаб тешикчалар бўлиб, улар орқали ён хужайраларнинг протопласти билан ўзаро боғловчи цитоплазматик тутамлар ўтади. Цитоплазмада битта ёки бир неча ядро бор. Хроматофорлари бир неча, жинссиз кўпайиши микроспора ва тетраспоралар ёрдамида амалга ошади. Наслларнинг галланиши рўй беради.

Бу синфнинг кўп учрайдиган вакили *делессерия* (*Delesseria*)дир.

Делессерия қизил сувўтларнинг энг мураккаб турларидан бири, унинг қизил рангли талломининг узунлиги 80 смга етади. У калта баргли, шакли ланцетсимон, 10 см узунликкача бўлган «томирланган барг» пластинкаларидан иборат. Барг пластинкаси бир қатор хужайралар тўпламидан ташкил топган, қирраси текис ёки тўлқинсимон. Барг томирлари эса йирик, рангсиз бир қатор жойлашган хужайралардан иборат. Улар устини хроматофорли майда хужайралардан иборат пўст ўраб туради. Кўпайиш органлари махсус барглар - спорофиллардан ҳосил бўлади. Делессерия денгизлардаги тошлар ва бошқа субстратларда ёпишган ҳолда ўсади.

Бу синфга делессериядан ташқари *батрахоспермум*, *анфелция* ва бошқалар ҳам киради. Умуман қизил сув ўтлари 4 минг турни ўз ичига олади. .

### **Яшил сувўтгоифалар (Chlorophyta) бўлими**

Ҳозирги вақтда яшил сув ўтларининг (Chlorophyta) 13 мингдан ортиқ турлари маълум. Улар чучук ва шўр сувларда, заҳ ерларда, бази турлари тупроқда, дарахт пўстлоқларида ва ҳатто гул тувакларида ҳам яшайди.

Сувўтлар орасида яшил сувўтлар турларга бойлиги, рангининг яшиллиги, органлар тузилишининг мураккабланиши, жинсий кўпайишининг хилма-хиллиги билан ажралиб туради.

Яшил сувўтлар тиниқ яшил рангда бўлади, чунки уларнинг хроматофориди хлорофилдан ташқари бошқа бўёқлар бўлмайди. Бу бўлимга кирувчи сувўтларнинг вакиллари хужайрасиз *каулерпа* (Caulerpa) турлари бир хужайрали, колонияли ва кўп хужайрали бўлади. Хужайрасиз вакилларининг танаси цитоплазма ва бир қанча донсимон ядролари бўлган йирик хужайрадан иборат. Яшил сувўт вакилларининг хужайраси ҳақиқий тузилишга эга бўлиб, пўст, цитоплазма, ядро ва хроматофорга аниқ ажралган.

Содда тузилган яшил сувўтларнинг хужайраси яланғоч ҳолда, баъзан хужайрасида клечатка, пектиндан иборат қалин пўст бўлади. Цитоплазма пўстга ёпишган ҳолда бўлиб, унинг ичига битта ёки бир неча ядро жойлашган. Хроматофор шакли хилма-хил бўлиб, цитоплазманинг устки қатламида бўлади. Ички тузилиши эса юксак ўсимликларнинг хлорофилл доналари тузилишига ўхшайди.

Яшил сувўтларида вегетатив, жинссиз ва жинсий кўпайишнинг барча хиллари учрайди.

Вегетатив кўпайиш талломнинг бир неча қисмларга бўлиниши билан боради. Жинссиз кўпайиши ҳаракатчан, хивчинли зооспоралар, она хужайрага ўхшаш автоспоралар, ҳаракатланмайдиган апланоспоралар ҳосил қилиш билан амалга ошади.

Жинсий кўпайиши капуляция (изогамия, гетерогамия, оогамия) ва конюгация йўли билан боради. Капуляциянинг изогамия хилида шакли бир хил, тенг ҳаракатчан, тузилиши жиҳатидан бир-бирига ўхшаш аммо фақат физиологик жиҳатдан фарқ қилмайдиган гаметалар ўзаро қўшилади ва зигота ҳосил қилади.

Гетерогамияда шакли бир хил бўлмаган, бири кичикроқ, серҳаракат, иккинчиси каттароқ, суғ ҳаракатланадиган гаметалар бир-бири билан қўшилади. Каттароғи урғочи, кичиги эркак гамета деб юритилади. Оогамияда

қўшилувчи гаметаларнинг бири анча йирик, аммо ҳаракатсиз бўлиб, у *тухум хужайра*, иккинчиси кичик ва ҳаракатчани эса *эркак гамета* ёки *сперматозоид* деб аталади.

Тухум хужайра ҳосил бўладиган жой оогоний, сперматозоид ҳосил буладиган жой эса антеридий дейилади.

Яшил сувўтлар бўлими 3 синфга бўлинади: чин яшил сувўтсимонлар ёки тенг хивчинлар (1), конъюгатсимонлар ёки маташувчилар (2) ва харасимонлар (3).

### **Чин яшил сувўтсимонлар *Eushloropsida* ёки тенг хивчинлилар *Isocontae* синфи.**

Бу синф вакиллари яшил сувўтлар *бўлимнинг* асосий қисмини ташкил этиб, турларга жуда бой.

**Волвоксномалар (*Volvocales*) қабиласи.** Волвоксномаларга ҳаракатчан яшил сувўтларнинг бир хужайрали ёки колонияли содда тузилган вакиллари киради. Ҳар бир хужайранинг олдинги қисмида бир хил узунликдаги иккита хивчини бўлади. Пектин моддали хужайра пўсти целлюлозадан иборат бўлиб, протопластига зич ёпишиб туради.

Волвоксларнинг шарсимон бир ядроси хужайра марказида жойлашади. Хроматофори битта, унинг олдинги қисмида қизил рангли «кўзча»си жойлашган кўпинча ҳассасимон, йирик пиреноидли. Фотосинтез натижасида крахмал ҳосил қилади.

Иккита қисқарувчи вакуолалари бор. Волвоксномалар вегетатив, жинссиз ва жинсий йўллар билан кўпаяди. Уларни оқмайдиган турли сув ҳавзаларида, кўлмақлар, ҳовузлар, кўллар ва нам тупроқларда кўплаб учратиш мумкин.

Волвоксларнинг табиатда ва кишилар ҳаётидаги аҳамияти катта. Волвокслардан сув ҳавзаларини биологик таҳлил қилишда, яъни сувнинг ифлосланганлик даражасини аниқлашда фойдаланилади. Шунингдек, улардан амалий ишда кенг фойдаланиладиган каротин олинади.

Хламидомонада ва волвокслар бу қабиланинг актив вакиллари дир.

*Хламидомонада* (*Chlamydomonas*)нинг 320 га яқин турлари мавжуд. Бу турларнинг ҳаммаси бир хужайрали, пўсти аниқ кўзга ташланиб турадиган икки ёки тўрт хивчинли, шар ёки овал шаклдаги сувўтлар дир.

Хужайра протопласти аниқ ажралиб турадиган пектин моддали пўст билан ўралган. Унинг ички қисмини тирик косчасимон хроматофор тўлдириб туради, остки қисмининг қалинлашган жойида, шар кўринишидаги крахмал пўст билан ўралган пиреноид жойлашади. Хроматофорнинг юқори қисмида қизил рангли «кўзча» бор. Хивчинлар чиқадиган жойнинг атрофида қисқариб турадиган иккита вакуола ўрнашган ва улар жинсий ва жинссиз йўллар билан кўпаяди. У изогамия йўли билан жинсий кўпайганда она хужайрада зооспораларга ўхшаш изогаметалар ҳосил бўлади.

Жуфт-жуфт бўлиб қўшилиши натижасида ҳосил бўлган зигота кўп қаватли целлюлозали парда билан ўралиб, қизил рангда бўлади. Зигота тиним даврини ўтагандан сўнг, қулай шароит вужудга келиши билан унинг диплоид ядроси редукцион йўл билан бўлиниб тўртта зооспора ҳосил қилиб, уна бошлайди. Хламидомонада жинссиз кўпаяётганда эса ҳаракатдан тўхтаб хивчинларини йўқотади. Протопласти бўйига қараб 2-4 ёки 4-8 га бўлинади.



Бўлинган ҳар бир бўлак ўзига пўст ва хивчинлар ҳосил қилгач, она хужайранинг шилимшиқ пўстидан ажралиб ҳаракатчан хламидомонада кўринишида ташқарига чиқади. Хламидомонада қулай шароитда озик моддалар, ҳарорат ва ёруғлик етарли бўлганда тез кўпайиб, сувни тозалаш хусусиятига эга. Бундай сувлар кўпинча зангори рангга кириб, сувни «гуллаши» деб юритилади. Хламидомонадани нам тупроқнинг яшил ранг кирган юзасида ҳам кўплаб учратиш мумкин (65-расм).

*Волвокс* (*Volvox*)нинг колонияси мураккаб тузилган, органик моддаларга бой, ёзда илиқ кўлмак ҳамда ҳалқоб сувларда, майда ҳовузларда яшайди.

Волвокснинг колонияси шарсимон ёки эллипссимол бўлиб, диаметри 0,5-2,5 мм. Унинг маркази шилимшиқ суюқлик билан тўлган, уст томонидан хламидомонадага ўхшаш икки хивчини, ядроси, хроматофорли кўзчаси, тебранувчи вакуолалари бўлади. Битта колониядаги хужайраларнинг умумий сони 70 - 75 мингга етади. Хужайра пўсти сершилимшиқ бўлиб, хивчинли томони ташқарига, дум томони эса марказга қараб бир қатор бўлиб жойлашган. Волвокс колониясидаги хужайралар ингичка плазмасимон иплар ёрдамида ўзаро бирлашади. Бу эса волвокснинг колонияли эмас, балки дастлабки содда, кўп хужайрали организм эканлигидан далолат беради. Волвокс колонияси доим маълум томонга қараб айланма ва илгариланма ҳаракат қилиб туради колониянинг асосий қисмини вегетатив хужайралар ташкил қилади. Улар орасида йирик, партеногенетик йўл билан кўпаядиган ва она колония ичида қиз колониясини ҳосил қиладиган репродуктив хужайраларини ҳам кўриш мумкин.

Волвокс жинссиз ва жинсий йўл билан кўпаяди. Жинссиз кўпайишда колониядаги партеногонидий хужайралар энига ва бўйига бир неча марта бўлинади. Натижада кўп хужайрали пластинка вужудга келиб, унинг четлари букилиб, кичик тешикли бола колонияларига айланади. Улар она колонияси ичида яшаб эркин ҳаракат қилади, ўсади ва хивчин чиқаради; маълум вақт ўтгач, бола колониялар она колония деворчасини йиртиб ташқарига чиқади ва мустақил яшай бошлайди. Она колония шу тарзда нобуд бўлади.

Жинсий кўпайиш оогамия йўли билан кечади. Бунда волвокснинг битта колониясида антеридий ва оогоний деб аталадиган алоҳида жинсий органлар етилади. Оогонийлар сони 10 га яқин бўлиб, колониянинг орқа томонида таракқий этади. Унинг ранги қора-яшил тусда бўлиб, вегетатив хужайраларидан йириклиги билан фарқ қилади. Ҳар бир оогонийда биттадан ҳаракатсиз тухум хужайра етилади.

Антеридийда икки хивчинли, чўзиқ, сариқ рангли бир неча сперматозоид ҳосил бўлади. Сперматозоидлар антеридийдан чиқиб, оогоний томон яқинлашади, сўнг тухум хужайра билан кўшилиб, зигота ҳосил қилади. Зигота қалин пўстга ўралади ва захира озик моддалар тўплайди. Қишда тиним даври бошланади, баҳорда эса ўса бошлайди. Ўсиш олдидан аввал редукцион, сўнгра митоз бўлиниш йўли билан кўп хужайралар ҳосил қилади кейинги жараёнда кўшилишиб, шарга айланади ва сув бетига чиқади.

Волвоксдаги вегетатив организмларнинг дифференциацияланиши, уларда жинсий жараённинг юксалишига сабаб бўлган. Бу ҳол волвокслар, хламидомонадалардан бошланган эволюциянинг охириги нуктаси эканлигини кўрсатади.

*Гониум, эвдорина* ва *пандорина*лар ҳам волвокссимонларининг вакиллари дир.

*Гониум* (*Gonium*)нинг танаси 16 та хужайрадан иборат ценобийни ташкил қилади.

Ценобийдаги хужайралар бир-бири билан умумий пўст орқали бирикиб, тугмачасимон шакл ҳосил қилади. Ташқи томондан рангсиз, шилимшиқсимон парда билан ўралган. Хужайралар ценобийда бир қатор жойлашиб, улардан олдинги қисми ва хивчинлари ташқи томонга йўналган бўлади. Гониум жинссиз кўпайганда қиз ценобийлар ривожланади. Бунда она ценобийнинг ҳар бир хужайраси узунасига бўлиниб, 16 та хужайра ҳосил қилади. Бу янги хужайралар иккитадан хивчин ҳосил қилиб, шилимшиқсимон парда билан ўралади ва янги қиз ценобийларни вужудга келтиради. Қиз ценобий она ценобий пўстини емириб ташқарига чиқади. Гониум жинсий изогамия йўли билан ҳам кўпаяди. Бу сувўтлар таркибида азотли органик моддалар кўп бўлган кўлмак ва эски ҳовуз сувларида кенг тарқалган.

*Эвдорина* (*Eudorina*) эллипссимон шаклли, умумин шилимшиқсимон пардага ўралган, тартиб билан жойлашган 32 та хужайрали ценобиал сувўт дир.

*Пандорина* (*Pandorina*) ҳам эллипссимон шакли, ценобийси серҳаракат 16 та хужайрадан иборат бўлган сувўт ҳисобланади.

У хужайралари танасида зич жойлаганлиги ва бир-бири билан сиқилиши натижасида кўп қиррали кўринишни олади. Эвдорина ва пандоринанинг жинссиз кўпайишлари ценобийнинг ҳар бир хужайраси навбат билан бўлиниб, 32 та қиз хужайра ҳосил қилиши билан боради. Жинсий кўпайиш эса изогамия йўли билан ўтади. Ҳар иккала сувўт ҳам ҳовуз ва шוליпоя сувларида кенг тарқалган.

***Хлорококкномалар (Chlorococcales) қабиласи.*** Бу қабилага ҳаракатсиз, бир хужайрали ва колония ҳолида яшайдиган сувўтлар кириб, улар хужайрасининг шакли, хроматофорининг тузилиши билан бир-биридан фарқ қилади. Хлорококкномалар икки, тўрт, саккиз хужайрали, баъзан бир қанча хужайралар йиғиндисидан иборат. Хужайралари турли хил сферик, ярим ипсимон ва бошқа шаклларда бўлиши мумкин.

Хлорококклар асосан зооспора ва автоспоралар ҳосил қилиш йўли билан кўпаяди. Уларнинг турларини оқмайдиган сув ҳавзаларида, планктон ҳолда нам тупроқларда учратиш мумкин.

Бу қабиланинг энг характерли ва морфологик жиҳатдан яхши фарқланадиган вакиллари - хлорококк, хлорелла, анкистродесмус, *сценедесмус*, *педиаструм* ва бошқалар дир.

*Хлорококк* (*Chlorococcum*). Хужайраси шарсимон клетчатка билан ўралган. Хлорококкнинг протопласти, хроматофор, битта ядроси ва косачасимон переноиди мавжуд. Хлорококк жинссиз кўпайганда ана шу хужайра ичида 8-32 тагача ҳаракатчан икки хивчинли зооспоралар ҳосил бўлади. Зооспоралар хивчинини ташлаб қалин пўстга ўралгач, ҳаракатсиз хужайраларга - хлорококкга айланади.

Жинсий кўпайиш изогамия йўли билан боради. У турли субстратларда,

сувда, тупроқда, тошларда, девор бетларида, эски тупроқли томларда, дарахт қобикларида, гул тувакларида яшаб, уларга оч яшил ранг беради. У курғоқчиликда ҳаётини вақтинча тўхтатади, намлик ва ёмғирдан сўнг фаолияти қайтадан тикланади.

*Хлорелла* (*Chlorella*). Хлорелла ҳам бир ҳужайрали, шарсимон ёки тухумсимон шаклда, хроматофори колбасимон бўлиб, чучук сув ҳавзаларида ва бошқа субстратларда тарқалган. Баъзан, тубан ҳайвонлардан инфузория, гидроспонгилла плазмасида симбиоз ҳолда яшайди ва замбуруғлар билан кўшилиб, лишайниклар ҳосил қилади. Хлорелланинг жинссиз кўпайиш даврида автоспора деб аталадиган ҳаракатсиз ҳужайралар пайдо бўлади. Унинг вояга етиши зооспораларга ўхшайди. Хлореллада жинсий кўпайиш бўлмайди. У ҳужайрасида захира моддалар, витамин ва антибиотиклар тўплаши билан характерланади.

*Сув тўри* (*Hydrodictyon reticulatum*) колониясининг алоҳида олинган ҳужайраси ёпиқ цилиндрга ўхшайди.

Колония ҳужайраларининг 3 - 4 таси учма-уч бирикиб, беш-олти бурчакли тўр бурчак ҳосил қилади. Ҳужайрада элаксимон хроматофор ва унда талайгина пиреноидлар мавжуд. Цитоплазмада вакуолалар ва кўплаб ядролар бўлади. Сув тўри жинссиз йўл билан кўпайганда ҳужайралардаги ядролар сони ортади. Цитоплазма бир қанча бўлинмаларга бўлинади ва бўлақларнинг ҳар бирига биттадан ядро ва хроматофорнинг бир қисми ўтади.

Улар зооспораларга айланади, натижада битта ҳужайрадан бир неча минг зооспоралар ҳосил бўлади. Зооспора она ҳужайра ичида ҳаракатланиб, ўша ернинг ўзида янги сув тўрини ҳосил қилади. Она ҳужайранинг пўсти ёрилиши билан ёш сув тўри ташқарига чиқиб мустақил яшай бошлайди.

***Улотриксномалар (Ulothrichales) қабиласи.*** Бу қабилага субстратга бириккан ёки эркин ҳолда яшайдиган, ипсимон, шохланган, баъзан ипсимон ва пластинкасимон кўп ҳужайрали сувўтлар киради. Буларнинг характерли белгиларидан бири шуки, ҳужайранинг тўхтовсиз бўлинишидан талломлари тобора ўсиб, катталашиб боради. Улотриксимонларнинг ҳужайралари бир ва кўп ядроли ҳам бўлади. Улотрикслар вегетатив, жинссиз ва жинсий йўл билан кўпаяди. Жинсий кўпайиш изогомия, гетерогамия ва оогамия жараёнидан иборат. Жинссиз кўпайиш тўрт хивчинли зооспоралар ҳосил бўлиш йўли билан боради.

*Улотрикс* (*Ulothrix*)нинг субстратга бириккан рангсиз ва пўсти қалин пона шаклли ҳужайраси *ризоид* деб аталади. Бошқа ҳужайралари яшил, қисқа, цилиндрик бўлиб, бир қаторга жойлашади. Ҳужайра пўсти пектин аралашган юпка клетчаткадан тузилган. Ичида протоплазма, ядро пиреноид ва хроматофор бўлади. Ҳужайрасининг ҳаммаси ҳам бўлиниш қобилиятига эга.

Улотрикс жинссиз ва жинсий кўпаяди. Жинссиз кўпайишда ҳар бир яшил ҳужайра тўрт хивчинли бўлиб, хламинонадага ўхшаш катта ва кичик икки хил зооспоралар ҳосил қилади. Бази ҳужайраларда йирикроқ мегозооспоралар ва айримларида кичикроқ микрозооспоралар вужудга келади. Мегозооспораларда тўрт-саккизтадан, микрозооспораларда эса 16 - 32 тадан зооспоралар ҳосил бўлади. Бу тўрт хивчинли зооспоралар ҳаракатдан тўхтаб сув остидаги нарсаларга ўтиради ва у ерда ўсиб, янги улотрикс ипга айланади.

Улотрикс изогамия йўли билан Жинсий кўпаяди. Гаметалари зооспоралар каби, вегетатив хужайраларининг ҳаммасида ҳам ҳосил бўла олади ва кўриниши зооспораларга ўхшайди, аммо уларда хивчини иккита бўлади. Гаметалар гаметангийлардан чиқиб, сувда кўшилади. Зигота қалин пўст билан қопланади тиним даври тугагач, редукцион бўлиниб, тўртта хужайрага айланади. Бу хужайраларнинг ҳаммаси ўсиб, улотрикснинг янги ипига айланади.

*Кладофора* (Cladophora). Кладофоранинг сершоҳ талломи йирик хужайралардан тузилган. Хужайраси шилимшиқланмайдиган, целлюлозали қалин пўст ва протопластдан иборат. Протопласти бир қанча ядрога, ғалвирсимон пластникали ва кўп пиреноидли хроматофорга ажралган. Хужайра ўсиши учидан бошланади. Хужайралар кўндаланг бўлиниш хусусиятига эга бўлиб, агар учидаги хужайранинг остидагиси бўлинса, бунда ён ўсимта ҳосил бўлиб, кейин шу ўсимталардан ён шохчалари пайдо бўлади. Шу сабабли унинг танаси сершоҳ, кичик бутачага ўхшайди.

Кладофора жинссиз ва жинсий йўллар билан кўпаяди. Жинссиз кўпайиши 2, тўрт хивчинли зооспоралар ёрдамида ўтади. Жинсий кўпайиш изогамия, яъни икки хивчинли тенг гаметаларнинг кўшилиши билан боради.

Кладофора талломининг остки томонидаги ризоидлари ёрдамида субстратларга: лой, тош, ёғочларга ёпишган ҳолда сувнинг оқиши томон ётиб ўсади. Талломининг бўйи баъзан бир метрга етади. Ташқи кўриниши сувда спирогирага бирмунча ўхшаб кетади, бироқ дихотомик шохларини қўлга олганда ғадир-будирлиги сезилади. Кладофора спирогирадан шилимшиқ пардасининг борлиги билан фарқ қилади.

Кладофора турли чучук сувларда, денгизларда кенг тарқалган. *Кладофора саутери* (Cladophora sautheri) унинг типик вакилидир. У шарсимон, йирик, тўқ-яшил сирти бахмалсимон бўлиб, талломнинг катталиги маклюра мевасидек келади. Шарнинг устки қисмида шохланган, жуда чатишиб кетган ва радиал ҳолда жойлашган тирик ипчалар мавжуд. Улар кўкламда сув юзасида сузиб юради. Ана шу шарлар кўплаб целлюлозани ташкил қилади. Целлюлозадан эса саноатда юқори сифатли қоғоз тайёрлашда фойдаланилади (66-расм).

*Сифонлиномалар (Siphonales) қабиласи.* Бу қабиларга сифонсимон тузилишга эга бўлган, алоҳида хужайраларга бўлинмаган, кўндаланг пўсти фақат талломи узилганда ёки жинссиз кўпайиш учун талломининг бир қисмида зооспоралар юзага келгандагина ҳосил бўладиган сув ўтлари киради. Цитоплазмадаги кўплаб диск шаклидаги хроматофорларида хлорофилл доначаларидан ташқари, ксантафилл пигментининг махсус икки тури: синфонан ва синфоноксантин ҳам бўлади. Цитоплазманинг турли қисмларида кўплаб донасимон ядро ва вакуолалар жойлашган.

Бу қабиланинг кўпчилик вакиллари тропик ва илиқ денгизларда тарқалган. Кўп учрайдиган вакили яшил рангли *Каулерпа* (Caulerpa prolifera) сув ўти бўлиб, узунлиги 50 см. Баргга ўхшаш танаси юқорига қараб ўсишга мослашган. Каулерпа узилган таллом қисмлари ёрдамида вегетатив йўл билан кўпаяди.

**Конюгатсимонлар (Conjugatopsida) ёки маташувчилар синфи.**

Бу синфга бир хужайрали ва оддий ипсимон, шохланмаган, кўп хужайрали, 4500 турга яқин сув ўтлари киради. Уларнинг асосий характерли белгиси жинссиз кўпайиш босқичининг йўқлигидир, яъни вегетация даврида ҳаракатчан хивчинли зооспоралар ҳосил қилмаслигидир. Жинсий кўпайиши икки вегетатив хужайранинг ўзаро маташиши ва улардан бирининг протопластининг иккинчисига кўшилиши воситасида амалга ошади. Бу жараён «конюгация ёки «маташиш» деб аталади ва у қуйидаги йўллар билан боради.

1. Ёнма-ён турган сувўт ипларининг маташадиган вегетатив хужайралари бир-бирига яқин жойлашган. Бу хужайралар бир-бирига карама-қарши йўналган бўртма ҳосил қилиб, уларнинг бир нечтаси кўшилганда нарвонсимон кўринишни олади. Маташишнинг бу усулига *нарвонсимон конюгация* деб аталади.

2. Яқинлашган хужайра бўртмалари орасида найсимон кўприкча кўшилиш канали вужудга келади, кейин ҳар иккала хужайра протопластининг бурчак қисмлари қисқариб плазмолиздагидек шарсимон шакл ҳосил бўлади. Бу вақтда цитоплазмадаги хроматофорлар ўз шаклини ўзгартиради ва хужайра шираси билан кўшилиб кетади.

3. Хужайра протопласти кўшилиш канали орқали оқиб, иккинчи хужайрага ўтади ва уларнинг протопластлари бир-бири билан кўшилади.

4. Кўшилиш натижасида ҳосил бўлган шар ёки эллик шаклдаги зигота, аслаб яшил, кейинроқ турли мойлар ва гематохром билан тўлиб кўнғир рангга киради.

Бу синфнинг чучук сув ҳавзаларида кўп учрайдиган вакилларида бири *спирогир* (*Spirogyra*) дир. Унинг оддий ипсимон талломи йирик цилиндрсимон хужайралардан ташкил топган. Хужайраси клетчаткали пўстга эга бўлиб, унга цитоплазма ёпишган. Цитоплазманинг четида лентасимон спирал шаклида ўралган бир неча хроматофорлари ўтади. Хроматофора атрофини крахмал доналари ўраган анчагина пиреноидлари бўлади. Цитоплазманинг марказий қисмини хужайра шираси билан тўлган вакуола эгаллайди. Унинг марказида плазматик ипларга осилган ҳолда ядро туради. Ядро спирогиранинг турли вакилларида турлича, кўпинча шар ёки линза шаклида бўлиб, хужайранинг марказида жойлашади. Спирогиранинг бази турларининг хужайра ширасида гипс кристаллари ҳам учрайди (67-расм). Спирогир талломининг барча хужайралари бўлиниш қобилятига эга. Уларнинг бўлиниши ёз вақтида куёш ботгач бир-икки соатдан кейин бошланади. Хужайраларнинг бўлиниши ҳисобига ипи чўзилади. Жинсий кўпайиши конюгация йўли билан боради. Кўпайиш вақтида унинг иккита ипи параллел бўлиб, шилимшиқ ёнлари билан бир-бирига яқинлашади. Ёндош хужайраларида бир-бирига қараган ўсимталар чиқади. Уларнинг учлари бирлашгандан кейин марказидаги парда йўқолиб, каналча ҳосил қилади. Бир хужайранинг протопласти иккинчи хужайрага ана шу каналча орқали ўтиб, бир-бирига кўшилади.

Кўшилиш олдидан протопластлар сиқила бошлайди. Кучлироқ сиқилган хужайра протопласти бўшроқ сиқилганига оқиб ўтади. Бу кўшилувчи хужайралар орасида фарқ бўлмаса ҳам қабул қилган хужайрани *урғочи*,

протопластини берган хужайрани *эркак хужайра* деб аташ мумкин. Урғочи хужайралардан ҳосил бўлган қўнғир, шарсимон зиготанинг уч қават пўсти бўлади, ичида эса захира озиқ моддалар тўпланади.

Маълум тиним давридан кейин ўса бошлаган спирогиранинг талломи кеч кузда илиқ сувлардан ташқари жойларда нобуд бўлади. Бу вақтда спирогиранинг вегетатив хужайралари батамом нобуд бўлиб зиготалар сув тагига чўкади ва у ерда қишлайди, баҳорда яна униб, янги туб талломга айланади. Бу жараён олдидан зигота бирин-кетин икки марта бўлинади, биринчи марта редукцион тарзда бўлинишида гаплоид хромосомали тўртта хужайра ҳосил бўлади. Шулардан учтаси нобуд бўлади, тўртинчиси ўсиб, янги индивидга айланади. Осонгина кўпаявчи спирогира турли сув ҳавзалари, кўлмаклар, ариқ ва каналлар ҳамда дарёларнинг қирғоқларида ўсади.

*Клостериум* (*Closterium*) ҳам шу синф вакилидир. Унинг хужайраси урчуксимон (узун ромбиксимон), бироз кенг ярим ойсимон шаклда бўлади. Пўсти силлиқ, ғадир-будур, рангсиз ёки бироз жигарранг бўлиши мумкин. Хужайра кутбларида тешикчалар бўлиб, улардан шилимшиқсимон моддалар ажралиб туради. Ҳар бир яримта хужайра цитоплазмасида икки ёки ундан ортиқ лентасимон, симметрик жойлашган кўп переноидли хромотафорлар бор. Хужайранинг рангсиз маркази яримта қисмлар ва улардаги хромотафорлар учун цитоплазматик кўприк ролини ўтайди. Унинг марказида бирмунча йирик ядро жойлашган. Хужайра кутбларидаги бўшлиқларда гипс кристаллари тўпланиши мумкин.

Клостериум вегетатив ва жинсий йўл билан кўпаяди. Вегетатив кўпайганда хужайра белбоғидан кўндалангига иккига бўлинади. Натижада, шохга ўхшаш иккита ёш хужайра вужудга келади. Уларнинг етишмаган остки томони ўсиб, яна аста-секин ярим ой шаклини қайтадан тиклайди. Жинсий кўпайиши конюгация усулида боради. Клостериумда бир хужайра протоласти иккинчисига оқиб ўтмай, копуляциян каналда қўшилиб зигота ҳосил қилади, сўнг у қалин ўралиб, тиним даврига ўтади ва баҳорда ўсиб чиқади. Униши олдидан редукцион бўлиниб вужудга келтирган тўртта хужайранинг иккитаси нобуд бўлади, қолган иккитаси эса янги индивидга айланади (68-расм).

Клостериумнинг 200 тури мавжуд. Улар оқадиган тиниқ, чучук сувларда ва ифлос кўлмак сувларда ҳаёт кечиради.

### **Харасимонлар ёки нурлисимонлар (*Charopsida*) синфи.**

Харасимонлар бошқа синф вакилларида талломининг морфологик тузилиши жиҳатдан мураккаблиги, жинсий кўпайиш органларининг кўп хужайрали бўлиши билан фарқ қилади. Харасимонларнинг 200 га яқин тури бўлиб, 5 та туркум ва битта оилага бирлашади. Улар бир ва кўп йиллик ўсимликлар бўлиб, бўйи 10-15 дан 90-100 см гача боради.

Харасимонлар ости балчиқ, суви тиниқ шопипоялар, ҳовузлар, булоқлар, кўл ва ариқлар, сой ҳамда каналларда тўп-тўп, баъзан яшил гиламлар ҳосил қилган ҳолда учрайди.

Бу синфнинг энг характерли вакили хара – *Chara foetida* танаси 10 дан 50 см гача етадиган, ташқи кўриниши жиҳатидан қирқ бўғинга ўхшайди (69-расм). У чучук сувларда кенг тарқалган. Бўғим ҳамда бўғим оралиқларига

бўлинган «поя» қисмида худди «барглар»ни эслатувчи калта-калта, цилиндрсимон, беш ўнтагача шохчалари бор. Ҳар бир туп «барг»лардан бирининг қўлтиғида, асосий пояга ўхшаган «поя» жойлашади. Танасининг субстратга ёпишган қисми рангсиз, тармоқланган ризоид ҳосил қилади. Ҳар бир «поя»нинг учида бир тўда ёш «баргча»лардан ташкил топган ўсиш нуқтаси конуси бўлади. Поянинг ўсиш нуқтаси, ярим шарсимон кўринишдаги ҳужайрадан иборат бўлиб, бўлиниши ҳисобига бутун ўсимлик юзага келади. Дастлаб ўсиш нуқтасидаги ҳужайранинг асос томонига қараб, параллел жойлашган, сегмент ҳужайра ҳосил қилади. Бу ҳужайралар ўз навбатида қўшботиқ ва қўшқавариқ шаклдаги ҳужайраларни ажратади. Қўшқавариқ ҳужайра бошқа бўлинмай, фақат узайиб бўғим оралиғига айланади. Бу вақтда бўғим ҳосил қилувчи қўшботиқ ҳужайра кўндаланг тўсиқ билан ажралиб, кейинчалик улардан «барг»лар ҳосил бўлади. Харанинг ҳужайралари кўпинча кальций тузлари билан тўйинган целлюлозали пўст билан ўралган. Шарсимон хроматофорлари пиреноидсиз бўлиб, цитоплазманинг устки қисмида узунасига ёки бироз спирал шаклидаги қаторлар кўринишида жойлашади. Хара вегетатив ва жинсий йўл билан кўпаяди. Вегетатив кўпайишда, унинг ризоидлари, туганаклар ёки «поя» бўғимларида юлдузсимон ҳужайралар тўплами ҳосил бўлади ва улар униб янги толломини пайдо қилади. Жинсий кўпайиши эса оогамия йўли билан боради.

Яшил сув ўтларининг бир қанча вакиллари билан танишиб чикдик. Демак, уларнинг тузилиши, яшаш шароити ва кўпайиш хиллари турли-тумандир. Бироқ, улар учун хос умумий белгилар қўйидагилардан иборат.

1. Ҳужайраси кўпинча целлюлоза, баъзан пектинли пўстдан тузилган, протоласти эса цитоплазма, ядро ва пиреноидли хроматофорга ажралган.

2. Яшил сув ўтларининг хроматофори соф яшил рангда бўлади.

3. Яшил сув ўтлар автотроф организмлар бўлиб, анорганик моддалардан мустақил равишда дастлабки органик моддаларни ҳосил қилади.

4. Яшил сув ўтларида тубан ўсимликларда учрайдиган жинсий кўпайишнинг барча хилларини кузатиш мумкин.

Жинссиз кўпайиш хивчинли, характерли зооспоралар ёрдамида боради. Конюгатсимонлар ва харасимонлар синфи вакилларида жинссиз кўпайиш учрамайди.

### **Сув ўтларининг ахамияти ва табиатдаги роли**

Сувўтлар табиатда жуда кенг тарқалган бўлиб, ер шарининг турли экологик шароитларида сув, тупроқ, тақир ерлар ва қояларда, қор ҳамда муз тағларида, дарахт пўстлоқларида ўсади. Сув ўтларидан ниҳоятда кўп биомасса ҳосил бўлади. Ана шу биомассанинг кимёвий таркиби ҳар хил бўлганлигидан кишилар ва ҳайвонлар ҳаётида катта роль ўйнайди. Айниқса, балиқлар ҳаёти сув ўтлари билан чамбарчас боғлиқдир.

Сувда ҳеч нарсага бирикмасдан муаллақ ҳолда ўсадиган планктон сувўтлар ҳайвонларнинг озикланишида катта аҳамиятга эга. Сувўтларнинг бир неча турлари индикаторлик вазифасини бажаради.

Сувўтларнинг турларига қараб, сувларнинг ифлос ва тозаллик даражаси аниқланилади.

Сувўтлар биомассасининг миқдори ҳавзаларнинг хилига қараб, 1 м<sup>3</sup> сувда 6-14 гр дан 34 кг гача бўлиши мумкин.

Сувўтларидан ҳосил бўладиган органик моддалар турли соҳаларда ишлатилади. Кишилар сувўтлардан озиқ-овқат, молларга ем-хашак сифатида, деҳқончиликда эса ўғит ўрнида фойдаланилади. Сувўтларида мой кам бўлса ҳам, оқсил, углевод ва витаминлар кўп бўлади. Шунинг учун ҳам улар саноат учун муҳим хом ашё ҳисобланади.

Кладофора яшил сувўтидан сифатли қоғоз ва кардонлар тайёрланади. Кўпгина сувўтлардан эса саноатда йод, бром олинади. Сувўтларни қурук ҳайдаш натижасида кўмир, смола, креозид, ёғоч спирти, ацетон олиш мумкин. Қўнғир сувўтларининг базиларидан алгин кислотаси тайёрланади. Алгин кислотаси эса тўқимачилик ва қоғоз саноатларида (газлама ва қоғозга ишлов беришда), шунингдек, пластмасса саноатида (асосий хом ашё сифатида) ишлатилади.

Қизил сувўтлардан гигартина ва хондурус, қўнғир сувўтларидан ламинария табобатда кенг қўлланилади.

Сапропель - чиринди қолдиқларидан иборат органик лойқа (Сибирда кўп тарқалган). У чорвачиликда, озиқ-овқат сифатида ишлатилади. Уни қурук ҳайдаш натижасида смола, газ, кокс олинади. Бу маҳсулотлардан ўз навбатида бензин, керосин, оғир мой, лак, органик кислоталар, аммиак ва бошқа нарсалар олинади.

### **Лишайниктоифалар (Lichenophyta) бўлими**

Лишайниктоифалар замбуруғ ва сув ўтларининг симбиоз, яъни бир-бирига мослашган ҳолда яшаши натижасида вужудга келган организмлардир. Замбуруғлар билан сувўтларининг қўшилиб ўсиши туфайли улардаги модда алмашинуви шу қадар чамбарчас боғланиб кетганки, оқибатда янги бир бутун организм ҳисобланган лишайниклар вужудга келган. Лишайниклар таркибига замбуруғлардан асосан халтачали, базидияли, сувўтларидан кўк яшил сувўтларнинг вакиллари киради.

Замбуруғлар гифалари билан сувўтни ўраб олиб, у билан бирга ўсади ва бир бутун организмни ташкил қилади. Лишайниксимонлар вакиллари автотрофдир, чунки улардаги сувўтлар фотосинтез жараёнида анорганик моддалардан органик моддалар ҳосил қилади. Замбуруғлар эса ҳосил бўлган органик модданинг бир қисми билан озиқланади. Ўз навбатида сувўтини сув ва унда эриган минерал моддалар билан таъминлаб туради.

Лишайниклар ташқи кўриниши жиҳатидан жуда хилма-хил. Улар кулранг, сариқ, қўнғир, қизил баъзан қора тусда бўлади, танасининг морфологик тузилишига қараб уч гуруҳга бўлинади.

1. Ёпишқоқ ёки пўстлоқсимон лишайниклар. Улар энг содда тузилган ва кенг тарқалган, талломи юпқа, қобиксимон, субстратга жуда маҳкам ёпишади - уларни бутунича ажратиб бўлмайди. Қояларда, тошларда ва дарахт пўстлоқларига ёпишган ҳолда яшайди.

2. Баргсимон ёки пластинкасимон лишайниклар. Бундай лишайникларнинг талломи оддий япроқ кўринишда бўлиб, субстратга ризоидга ўхшаш ўсимтаси билан бирикади - уни бутунлигича ажратиб олса бўлади.



3. Бутасимон ёки шохланган лишайниклар. Талломи бирмунча мураккаб тузилган бўлиб, тик ўсади, бутага ўхшаб шохлайди.

Тоғларда учрайдиган *кладония*, Россияънинг шимолида ўсадиган буғи лишайниги ва ёлли лишайниклар шулар жумласидандир.

Лишайникларнинг анатомик тузилиши ҳам ўзига хос хусусиятга эга. Талломидаги сувўтларнинг замбуруғ мицелийси орасида жойлашишига қараб икки гуруҳга: гомеомер ва гетеромер лишайникларга бўлинади. Гомеомер лишайникларнинг таркиби устки ва остки пўстлоқдан иборат. Улар ўртасида ҳар томонга тармоқланиб кетган замбуруғлар гифаси орасида бир текисда сувўтлар ҳужайраси жойлашади. Гетеромер тузилган лишайниклар анча мураккаб бўлиб, замбуруғ гифаларининг тугунидан иборат бўлган пўстлоқ, унинг остидаги сувўт қатлами замбуруғ гифасидан ташкил топган ўзак қатлами ҳамда остки пўстлоқ қатламдан иборат.

Лишайниклар табиий шароитда асосан вегетатив кўпаяди. Уларнинг мўрт талломи қуриб осон майдаланади ва шамол, ҳайвонлар воситасида узок ерларга тарқалади. Шунингдек, улар махсус кўпайиш органи - соридий ва изидийлар воситасида ҳам кўпаяди.

Лишайникларнинг характерли вакилларида бири *Калоплака* (*Caloplasma thioogum*)дир. Унинг талломи кўпинча сарғиш-бинафша тусда бўлиб, хилма-хил субстратлар: деворлар юзасида, дарахт пўстлоқларида, қоялар, тошлар, ёғочларнинг юзасида кенг тарқалган (70-расм).

Талломи майда, донадор пўстлоқ кўринишида бўлиб, субстратга танасининг ҳамма қисми билан бирикиб ўсади.

*Пельтигера* (*Peltigera arthysa*). Талломи пластинка шаклида, унинг четлари юқорига қайрилиб туради. Яшил ва кулранг пластинка юзасида доирасимон бўртмалари бор. Остки қисми бироз тукчали ва ноаниқ йўналишдаги томирланишга эга.

*Кладония* (*Cladonia rangiferina*)нинг танаси икки қисм: бирламчи ва иккиламчи талломдан иборат. Бирламчи таллом субстратни қоплаб турувчи турлича шакл катталиқдаги тангачалардан ташкил топган. Иккиламчи таллом, бирламчи таллом юзасидан вертикал йўналган бўлиб, хилма-хил шаклда шохланган. Бу лишайник тундра минтақасида кулранг туси билан бошқа вакилларида ажралиб туради ва бир гектар майдонда 10-15 ц биомасса ҳосил қилади. Шимол буғулари учун муҳим озиқ манбаи ҳисобланган кладонияънинг бўйи 20 см гача етади.

Лишайникларнинг аҳамияти катта. Улар тупроқ ҳосил қилувчи омил ҳам ҳисобланади.

Лишайник таркибида углеводлар тўпланади. Улардан эса овқат сифатида фойдаланиш мумкин. Лишайникларнинг айрим вакилларида табобатда доривор сифатида, парфюмерия саноатида эса эфир мойи олиш учун фойдаланилади. Шунингдек, улардан глюкоза, спирт, лакмус бўёқлар олинади.

### **Пластидасиз таллофитлар (Tallobionta aplastidae)**

### **Замбуруғтоифалар (Mukophyta ёки Fungi) бўлими**

Замбуруғтоифалар тубан ўсимликлар орасида энг катта бўлим ҳисобланиб, ўз ичига 100 мингдан ортиқ турни олади.

Замбуруғтоифаларда пластидлар бўлмаганлиги сабабли улар гетеротроф озикланади. Улар сапрофит ёки тирик организмларда паразит ҳаёт кечириб, куруқ шароитда яшайди. Замбуруғларнинг вегетатив танаси мицелий деб аталади. Мицелий майда ипчалар йнғиндиси - гифалардан ташкил топган. Гифалар қисқа ёки узун, оддий ёки шохланган бўлади. Бир ёки кўп хужайрали мицелий бир, икки ҳамда кўп ядроли бўлади. Мицелийлар субстрат ичида ривожланса, эндоген мицелий, субстрат юзасидан ўсса, экзоген мицелий дейилади.

Кўпчилик замбуруғтоифаларда эндоген мицелий учрайди. Бундай мицелий озик моддалар билан тўла таъминланишига имкон беради ҳамда уларнинг вегетатив танасини ҳароратнинг кескин ўзгаришидан: совуқдан музлаб, иссиқдан қуриб қолишдан сақлайди. Мицелий хужайралари пўст, цитоплазма ва ядродан иборат.

Замбуруғларда захира озик моддалар сифатида-глюкоген, валютин ва мой томчилари ҳосил бўлади.

Айрим замбуруғларнинг вегетатив танаси мураккаб тузилган бўлиб, уларнинг спора ҳосил қилувчи органи меватана ҳам мицелий гифаларининг ўзаро зичлашиб, бирикиб ўсишидан ҳосил бўлади.

Кўп замбуруғларнинг мицелийси ноқулай шароитда тиним даврини ўтайди ва бу даврни кечиришга ўтиш олдидан бир-мунча қуриydi. Шу билан унда ферментация жараёнлари ҳам тўхтайди, лекин қулай шароитга тушиши билан унда мицелий ёки меватана ҳосил бўлади.

Мицелийларнинг асосий қисми субстрат орасида жойлашиб, осмос қонуни асосида озик моддаларни сўриб олади. Замбуруғлар вегетатив, жинссиз ва жинсий кўпаяди. Вегетатив кўпайиш мицелийнинг алоҳида бўлақларга бўлиниши ҳисобига бўлади. Жинссиз ва жинсий кўпайиш органлари турлича кўринишда бўлганлиги учун, уларнинг тузилиш хусусиятлари замбуруғларнинг систематикасига асос бўлган. Жинссиз кўпайиши зооспора, спорангиоспора, ва канидиоспоралар иштирокида боради. Зооспоралар ва спорангиоспоралар она хужайра спорангийда, конидия эса мицелийнинг учида ёки ёнида конидиябанди деб аталувчи гифаларда ҳосил бўлади. Жинсий кўпайиши эса, иккита жинсий хужайра ва уларнинг ядролари қўшилиши билан юзага келади. Бази бир турларида жинсий жараён натижасида зигота, бошқаларида эса махсус споралар: халтачали замбуруғларда эндоген аскоспоралар, базидияларда экзоген базидиоспоралар ҳосил бўлади. Бу споролардан янги замбуруғ танаси ривожланади. Замбуруғлар қуйидаги синфларга бўлинади.

1 синф. Архимецетсимонлар ёки Хитридиомецетсимонлар  
*Archimycetopsida* ёки *Chytridiomycetopsida*.

2 синф. Оомецетсимонлар - *Oomycetopsida*.

3 синф. Зигомиецетсимонлар - *Zygomycetopsida*.

4 синф. Халтачали замбуруғлар ёки аскомиецетсимонлар- *Ascomycetopsida*.

5 синф. Базидияли замбуруғлар ёки базидиямиецетсимонлар  
*Basidiomycetopsida*.

6 синф. Такмиллашмаган замбуруғлар—*Fungi imperfecti*. ёки  
*Deitromycetopsida*

Архимецетсимонлар ёки, оомецетсимонлар ва зигомиецетсимонлар

тубан замбуруғлар, аскомицетсимонлар ёки халтачали замбуруғлар, базидиямицетсимонлар эса юксак замбуруғлар деб юритилади. Такомиллашмаган замбуруғлар мицелийсининг тузилиши юксак замбуруғларга яқин турса ҳам у халтача ёки базидия ҳосил қилмайди. Шунинг учун бу синф вакиллари такомиллашмаган замбуруғлар деб юритилади.

### **Архимецетсимонлар (Archimycetopsida) ёки Хитридиомецетсимонлар (Chytridiomycetopsida) синфи**

Бу синфга кирувчи замбуруғларнинг танаси яланғоч ёки унча ривожланмаган мицелий ва ризомицелийдан иборат. Бир хивчинли зооспоралар ёрдамида жинссиз, изогамия, гетерогамия ва оогамия йўли билан жинсий кўпаяди. Бизнинг шароитимизда бу синфнинг кўп учрайдиган вакили, ёш карам кўчатларининг илдиз бўғзини зарарлайдиган, унинг қорайишига, кейинчалик эса қуриб қолишига сабаб бўладиган *Олпидиум* (*Olimpidium brassica*) замбуруғидир. Бундай касалликни карамнинг «қора оёқ» касаллиги деб ҳам юритилади. Ўсимликнинг зарарланган жойида ядроли, яланғоч хужайралардан иборат бўлган паразит таналар ҳосил бўлади. Кейинчалик бу таналар пўст билан ўралиб, зооспорангийларга айланади. Зооспорапгийлар ўсиб, ташқарига чиқиб, турадиган узун бўйинча ҳосил қилади ва шу бўйинчалардан кўплаб бир хивчинли зооспоралар ташқарига чиқади. Қулай шароитга тушган зооспоралар янги карам кўчатларига тушиб, уларни зарарлашни яна давом эттиради.

Жинсий кўпайишдан ҳосил бўлган зигота дастлаб икки ядроли, кейинчалик улар бир-бири билан кўшилиб, ҳақиқий диплоид ядрони ҳосил қилади. Изогаметалар ўзаро кўшилиб, зигота ҳосил бўлганда уларнинг хивчинлари сакланиб қолади. Шу хивчинлар ёрдамида ҳаракатланадиган зигота янги карам кўчатларининг хужайраларига кириб, уларни зарарлайди ва цисталарга айланади (71-расм).

Карамнинг бу касаллигига қарши кураш учун кўчатларни зич қолдирмаслик, ҳаво алмашинишини яхшилаш ва ортиқча намликка йўл кўймаслик чоралари кўрилади.

### **Оомицетсимонлар (Oomycetopsida) синфи.**

Бу синфнинг мицелийси шохланган алоҳида хужайраларга бўлинган вакили-*фитофтора* (*Phytophthora infestans*) кўпинча картошка, помидор каби сабзавот ва полиз экинларининг вегетатив органлари ҳамда хужайра ораликларида паразит ҳолда ҳаёт кечиради.

Картошка пишиб етилиши олдидан, унинг баргларида кўнғир доғлар пайдо бўлади. Улар баргнинг ҳамма қисмига тарқалиб ўсимликни нобуд қилади.

Фитофтора споралар ҳосил қилиб кўпаяди. Спорангийлар мицелийнинг махсус шохчаларида пайдо бўлиб, бу шохчалар картошка баргининг оғизчаларидан ташқарига чиқиб туради. Уларда осон ажралиб кетадиган биттадан овалсимон спорангий етишади. У намлик таъсирида униб, 8-16 тагача икки хивчинли зооспоралар кейинчалик барг эпидермисидаги устицалар орқали унинг тўқимасига кирадиган гифаларни ҳосил қилади. Агар спорангий сувсиз муҳит таъсирида бўлса, у зооспора ҳосил қилмасдан,

бевосита ўсиб, гифаларга айланади. Бу ҳолда спорангий куруқликка мослашган замбуруғларга хос бўлган жинссиз кўпайишга ўтади ва спорангий ёки конидия пайдо қилади.

Фитофтора мицелийси, асосан барг пластинкасининг ғовак, булутсимон тўқимаси оралиғида жойлашиб, хужайра цитоплазмаси ва ширасини сўриб оладиган гаусторийларни ҳосил қилади. Бунда шунингдек, мицелийдан йирик, шарсимон, қишлайдиган споралар ҳам пайдо бўлади. Улар ўсимлик қолдиқлари ёки тупроқда қишлайди. Фитофтора мицелийси картошка туганакларида ҳам қишлайди. Бунда замбуруғлар таъсирида картошка тугунагида жигарранг доғлар ҳосил бўлади, ҳосилнинг кўп қисми чириydi (72-расм).

Бу касалликка қарши кураш, асосан зарарланган ўсимликни териб олиш, уларни куйдириш ва зарарланган меваларни ажратиш билан олиб борилади.

### **Зигомицетсимонлар (*Zygomycetopsida*) синфи.**

Бу синфга 500 га яқин тур киради. Унинг энг кўп тарқалган, сопрофит ҳолда яшовчи вакилларида бири *оқ пўпанак* (*Mucor mucedo*) замбуруғидир (73-расм). Оқ пўпанак мицелийси асосан субстрат ичида, қисман унинг юзасида жойлашиб, уларда спорангий бандлари кўтарилиб туради. Бандларнинг учлари қавариб, шар шаклидаги спорангийларни ҳосил қилади.

Уларнинг асосида тўсиқ юзага келади ва у спорангий ичига ботиб, кичкина кўринишдаги устунча ҳосил қилади. Спорангий ичидаги кўп ядроли цитоплазма алоҳида-алоҳида бир қанча спораларга айланади. Спорангий пўсти ёрилиши билан споралар ташқарига чиқади ва шамол таъсирида тарқалиб, қулай шароитда янги мицелийга айланади.

Субстратдаги озик моддалар камайганда улар жинсий (зигогамия) кўпайишга ўтади. Бу жараён натижасида ҳар хил тупдан чиққан гифалар учлари билан бир-бирига қараб ўсади. Учлари шишиб туташган жойида уларни иккига ажратувчи тўсиқлар пайдо бўлади. Кейинчалик бу тўсиқ эрийди, моддалар эса қўшилиб зигоспора ҳосил қилади. Зигоспора ўсимтали қалин, қорамтир пўст билан ўралади. Маълум вақт тиним даврини кечиргандан сўнг ўсиб, шохланмаган қисқа спорангий банди учида ёш спорангийга айланади. Бу эмбрион спорангий деб аталади.

### **Халтачали замбуруғлар ёки аскомицетсимонлар (*Ascomycetopsida*) синфи.**

Бу синф вакиллари махсус халтачалар ичида спора ҳосил қилиши билан характерланади. Мицелийси бир ёки кўп ядроли хужайралардан ташкил топган. Споралари асосан халтачаларда етилади. Энг содда вакилларида халтача тўғридан-тўғри зиготадан ҳосил бўлади. Мицелийнинг иккита хужайраси бир-бири билан қушилиб ҳосил бўлган зигота халтачага айланади. Шунинг учун ҳам бу синфга кирувчи замбуруғлар *халтачали замбуруғлар* деб аталади. Бу синфга тузилиши ва яшовчанлиги хилма-хил бўлган 25000 дан ортиқ тур киради. Халтача ичида кўпинча саккизтадан спора халтача, яъни аскоспора етишади. Халтачалар ҳосил бўлиши олдидан жинсий жараён бўлиб ўтади. Бу замбуруғларнинг кўп вакилларида халтачалар мева

таналарида етилади. Мева таначалари қуйидагича бўлади.

1. Клейстокарпийлар - ёпиқ мева таначалар. Халтачалар мева танасининг ичида туради. Халтачаспоралар етилган мева пўстининг емирилиши ёки ёрилиши натижасида ташқарига чиқади.

2. Перитецийлар - чала очик мева тана. Улар кўзасимон бўлиб, учи бир қадар очик бўлади. Халтачалар мева танасининг тагида тўп бўлиб вертикал жойлашади, етилиши билан споралар тешикча орқали бирин-кетин ташқарига отилиб чиқади ва атрофга тарқалади.

3. Апотецийлар - очик мева тана. Кўпинча тарелкачасимон ёки пиёласимон бўлиб, халтачалар бетида кенг қатлам ҳосил қилади ва эркин жойлашиб осонлик билан тарқала олади.

Халтачали замбуруғларнинг кўпгина вакилларида мева тана ва халтачалари пайдо бўлиши олдидан бир неча жуфт жинсий органлар (тўда-тўда бўлиб) ҳосил бўлади. Бу жинсий органларнинг ҳосил бўлиши мева танасининг бошланишидир.

Халтачали замбуруғларнинг урғочи жинсий органи *архикарп*, эркак жинсий органи эса антеридий деб аталади. Архикарп икки хужайрадан иборат бўлиб, уларнинг остки шарсимон шаклдагиси *аскоген*, устки цилиндрсимон эса *трихогина* деб аталади.

Антеридий битта цилиндрик хужайрадан иборат. Бу эркак ва урғочи жинсий органларнинг хужайралари кўп ядроли бўлиб, ичидаги моддаси зигомицетларникига ўхшаш, айрим гаметаларга дифференциялашган эмас. Буларнинг оталаниш жараёни қуйидагича: антеридий трихогинанинг учи билан қўшилиб, ичидаги моддасини унга қуяди. Трихогинанинг тагидаги тешикчадан антеридий ядролари аскогенга ўтиб, унинг ядроси билан жуфтлашиб, ўзаро қўшилмай туради, фақат уларнинг цитоплазмаларигина бирлашади, холос. Бундан қўш ядро ёки *дикарион* деб аталадиган шохланган ўсимтачалар ҳосил бўлади. У ерда уларнинг жуфтлашган ядролари бир вақтда баравар ва тенг бўлина бошлайди, чунки дикариондаги ядроларнинг бири эркак, иккинчиси урғочи бўлиши лозим. Кейин дикарионлар аскоген ипларига ўтиб, шохчаларнинг учида тараққий этади. Аскоген ичидаги ядролар қўшилади, сўнгра диплоид ядро изчиллик билан 3 марта (биринчиси редукцион) бўлинади. Натижада 8 та гаплоид ядро ҳосил бўлади. Улар ривожланиб 8 та халтачали спорага айланади.

Демак, оталанган битта аскогендан аскоген иплар орқали бир қанча халтачали споралар вужудга келади.

Шу билан бирга, жинсий органларни ҳосил қилган мицелий гифалари халтачалар атрофида ўралиб, жинсий органларга ва ундан ҳосил бўлган аскоген ипларига эга мева танасининг наматсимон тўқимасини ҳосил қилади.

Халтачали замбуруғларнинг кўпчилик турларида жинсий органларининг қўшилиши редукцияланган. Баъзан эркак жинсий органи бўлмайди ёки урғочи жинсий орган ўсмай қолади. Кейинги ўсиш эса оогамия (аскоген ядролар яқинлашиб қўш ядрога айланади) ёрдамида бўлиб, аскоген иплари етилгач, учида халтачалар ҳосил бўлади.

Халтачаси бевосита мицелийда ҳосил бўладиган замбуруғларга ачитувчи замбуруғлар мисол бўла олади.

**Дастлабки халтачаномалар (*Protoascales*) қабиласи.** Бу қабиланинг

вакили *хамиртуруш* ёки *ачитқи замбуруғидир* (*Saccharomyces cerevisiae*). Кўпинча унинг ҳақиқий мицелийси бўлмай, танаси алоҳида-алоҳида хужайраларга ажраладиган, куртакланиб шохланган занжир ҳосил қилувчи хужайралардан иборат (74- расм).

Куртакланиш пайтида, хужайрада ўсимта ёки куртакча ҳосил бўлади. Бу ўсимта аста-секин катталаниб ўсаверади ва она хужайрадан ажралиб кетади. Худди шундай йўл билан иккинчи, учинчи ва ҳоказо куртаклар пайдо бўлаверади, натижада юмалоқ ёки овалсимон хужайралардан ташкил топган ва осонгина узилиб кетадиган занжир ҳосил бўлади. Куртакланиш пайтида бази хужайралар бир-бирига карама-қарши томондан ўсимталар чиқаради ва улар ўсиб бирлашади.

Айни вақтда уларнинг ядролари ҳам қўшилади, ядро уч марта бўлингач, хужайрада саккизта аскоспора вужудга келади. Ачитқи замбуруғлари кўпинча шакарли муҳитда сопрофит ҳаёт кечиради ва уни бижғишга олиб келади. Бунда, асосан, спирт ҳосил бўлади. Бу жараён қанднинг этил спирт билан карбонат ангидридга парчаланишидан иборат.



Ҳосил бўлган карбонат ангидрид хамирни кўпчитади, нон эса ғовак бўлади.

Ачитқи замбуруғларнинг бир қанча турлари саноат тармоқларида кенг қўлланилади. Бу замбуруғлар ичида энг муҳимлари *пиво* (*Saccharomyces cerevisiae*) ва *вино ачитқиси* (*Saccharomyces ellipsoedus*) дир.

Бу замбуруғларнинг паразит ҳолда ҳаёт кечирадиган вакили *шафтоли тафринаси* (*Taphrina deformans*) ҳисобланади.

Бу замбуруғ шафтоли ўсимлигининг янги ҳосил бўлаётган барг, новда баъзан гули, ҳатто мевасини ҳам касаллантиради. Касалланган барг сарғайиб мужмаяди, силлиқ бўлмай тўлқинсимон кўринишни ҳосил қилади. Баргнинг остки қисмида замбуруғ мицелийси ҳосил қилган халтачалар жойлашади. Кейинчалик бу жигарранг тусга кириб, тўкилиб кетади. Касалланган новдалар ғадир-будур бўлиб, ғайри-табiiй пўғонлашади, сарғаяди ва тезда қурийд. Бу касалликка қарши кураш чоралари касалланган ўсимлик қисмларини кесиб олишдан, уларни тез-тез қаллақлаб туришдан ва эрта баҳорда 3% ли бардос суюқлигини пуркашдан иборат.

**Плектаскалесномалар** (*Plectascales*) **қабиласи**. Бу қабиланинг энг характерли вакилларида бири *Пеницилл* (*Penicillium*) замбуруғидир. У ҳаво алмашмайдиган шароитда сақланган нон юзасида, турли озиқ-овқат маҳсулотларида кўкиш тусдаги моғор ҳосил қилади. Кўп хужайрали мицелий субстратга ботиб кириб, унинг юзасида панжасимон кўринишдаги конидиялар, улардан эса шарсимон конидиялар занжири чиқади. Пенициллиннинг айрим турлари касаллик кўзғатувчи бактерияларга кучли таъсир этади. Шунинг учун улардан табобатда антибиотик дорилар тайёрлашда фойдаланилади (75-расм).

*Аспергилл* (*Aspergillus*) ҳам тупроқ юзасида ва қанд моддаларга бой озиқларда сапрофит ҳолда яшайди. Унинг кўп хужайрали мицелийси учи шаклан шарга ўхшаб турадиган, битта йирик устунсимон хужайрадан ташкил топган. Ана шу бўртма юзасида цилиндрсимон калта хужайралар, уларнинг

устки қисмида эса шарсимон конидиялар занжири ҳосил бўлади ва етилади.

**Периспориалесномалар** (Perisporeales) **қабиласи**. Бу қабиланинг табиатда кенг тарқалган вакилларида бири *Уншудринг* дошлар оиласининг вакиллари. Бу замбуруғлар паразит ҳолда яшайди, улар ёввойи ҳамда маданий ўсимликларда кўп тарқалган бўлиб, экинларга катта зарар етказиши мумкин.

*Уншудринг* дошлар тушган барг, поя ва меваларнинг усти аввал оқиб кулранг, кейинроқ кўнғир тус олувчи губорлар билан қопланади. Бу губорлар замбуруғ мицелийси ва унда вертикал жойлашган конидиялардан иборат. Мицелийси хўжайин ўсимлик органларининг сиртида бўлиб, хўжайралари эпидермисга зич ёпишиб, ички томонга ўсади ва сўрғич-гаустория ҳосил қилади. Шу сўрғич воситаси билан хўжайин ўсимликдан озик моддалар олади.

Бу замбуруғларнинг кўпайиши, асосан конидиялар воситаси билан боради. Конидияси шохланмаган қисқа конидиябандларда ҳосил бўлиб, шамол уларни бошқа соғ ўсимликларга тарқатади.

Конидияларнинг бир қисми хўжайин ўсимлик органининг устини оқиб губор тарикасида қоплаб олади, кейинроқ эса бу ранг жигар тусга киради. Бу давр унинг мева тана ҳосил қилиш даври бўлади. Мева танаси шарсимон клейстокарп бўлиб, унинг ичида тухумсимон халтачалар ҳосил бўлади.

Ана шу халтачалар ичида 8 тадан спора жойлашади. Клейстокарпий пўстидан ҳар хил шаклдаги ипсимон ўсимталар чиқади. Жинсий жараёндан кейин клейстокарпий ҳосил бўлади. У вояга етгандан кейин ерга тўкилади ва қишлайди, баҳорга чиқиб ёрилади, ичидан чиққан аскоспоралар шамол билан тарқаб, бошқа ёш ва соғ ўсимликларга ўтади ва уларни зарарлайди.

Уншудринг дошларнинг энг кўп тарқалган туркумларига *сферотека*, *эризифе*, *унцинулалар* киради.

**Пиреномицетномалар** (*Pyrenomycetales*) **қабиласи**. Бу қабиланинг экинлар учун энг хавфли бўлган вакили *шоҳкуя* (*Claviceps purpurea*) замбуруғидир. Бу паразит замбуруғ бўлиб, турли ғалла экинларини, жумладан, буғдой ва жавдарни кўп зарарлантиради. У бошқоқда қора, жигаранг тусдаги склероций деб аталадиган шохчалар ҳосил қилади. 71-расм.

Склероций ерга узилиб тушгандан кейин қишлаб, баҳорда униб ундан узун дасталар учидан жойлашган шарсимон қизил бошчалар ўсиб чиқади. Бу бошчаларни строма дейилади ва уларда перитецийлар жойлашади. Перитецийларда етилган споралар ташқарига чиқади ва шамол таъсирида тарқалиб ғалла экинларининг гулига тушади. Гулга тушган халтачаспоралардан мицеллий ҳосил бўлиб, у гул тугунчасига ўтиб олади. Бу ерда кейинчалик янги склероций ҳосил бўлади (76-расм).

*Шоҳкуя*-склероцийси жуда захарли бўлиб, Унинг таркибида бир қанча алколоидлар мавжуд. Шоҳкуяга қарши кураш ғаллани замбуруғ склероцийсидан тозалашдир.

**Дискомицетномалар** (*Discomycetales*) **қабиласи**. Бу қабиланинг ҳамма жойларда учрайдиган вакили - *қўзиқорин* (*Morchella*) дир. Унинг мева танасининг узунлиги 10-20 см, ичи ғовак, оёқча ва қалпоқчадан иборат. Қалпоқчанинг буришган ташқи юзаси ҳар хил йўналишдаги бурмалар ҳосил қилган бўлиб, бу бурмаларнинг ораси катакчалардан ташкил топган. Бу ерда

гимений қатлами жойлашиб, унда етишган халтачалар ичида саккизтадан спора вужудга келади. Қўзқорин чириндига бой тупроқларда ҳаёт кечиради. Уларнинг кўп йиллик мицеллийсида захира озик моддалар тўпланади ва баҳорнинг иссиқ ҳамда ёгинли кунларида мева танаси ҳосил бўлади.

### **Базидияли замбуруғлар ёки базидиямицетсимонлар (Basidiomycopsida) синфи**

Уларнинг мицелийси кўп ҳужайрали, яхши ривожланган, споралари махсус базидияларда етилади. Уларда она ҳужайра-базидия вужудга келади. Базидиянинг сиртида базидия споралар экзоген усул билан ҳосил бўлади. Мицелийнинг икки ҳужайраси ўзаро қўшилгандан кейин, ядро икки марта бўлиниб, базидияда тўртта ўсимта ҳосил бўлади. Бу ўсимталарнинг учи шарсимон қавариб, уларга биттадан ядро ўтади ва базидия спора деб аталадиган тўртта спора вужудга келади.

Базидия споралар ҳамisha бир ҳужайрали, кўпинча бир ядроли, юмалок ёки ипсимон чўзилган бўлади. Базидияда споралар иккита, саккизта ва биттадан бўлиши мумкин.

Базидияли замбуруғларнинг кўпчилигида базидия ҳужайра, яъни спора ҳосил қилувчи она ҳужайра қисмларига бўлинмай бутун ҳолича қолади. Булар *холобазидия* деб аталади.

Бази ҳолларда базидиянинг диплоид ядроси бўлиниши билан базидия ҳам энига ёки бўйига қараб тўртта ҳужайрага ажралади. Булар *фрагмабазидия* дейилади. Базидияларнинг ана шундай икки хил ҳосил бўлишига қараб базидиомицетлар синфи **холобазидиямицеткабилар** ва **фрагмабазидиямицеткабилар** синфчаларига бўлинади.

*Холобазидиямицеткабилар (Holobasidiomycetidae) синфчаси.* Бу синфчага базидиялари бир ҳужайрали, хилма-хил кўринишга эга бўлган, мева таналарда етишадиган замбуруғлар киради. Фрагмабазидиямицеткабилар базидияси кўп ҳужайрали, кўпинча тўрт ҳужайрали бўлиши билан характерланади. Умуман базидияли замбуруғларга 25 000дан зиёдроқ турлар киради. Булар орасида фойдали, қишлоқ хўжалигига катта зиён етказадиган паразит ва захарли турлар ҳам бор.

Табиатда кўп учрайдиган холобазидиямицеткабилар кенжа синфчаси вакили чин пўкак дир.

*Чин пўкак (Fomes fomentarius)* замбуруғи дарахтларнинг танасида чаримдек ёки ёғочдек қаттиқ, кўпинча шаклан тақага ўхшаш мева таналар ҳосил қилади. Мева таналардаги гимений қатламида базидиялар ҳосил қилади. Мева тананинг юза қисмини *гименофор* деб юритилади. Базидияспоралар базидиялардан отилиб, найчалар бўшлиғига тушади, у жойдан пастга, ташқарига чиқади ва шамол таъсирида атрофга тарқалади. Мева танаси кўп йиллик ва бир йиллик бўлиши мумкин. Келгуси баҳорда эски найчалар устида янги қатлам ҳосил бўлади. Мева танасининг қисмидаги шу қатламлар сонига қараб, унинг ёшини аниқлаш мумкин. Табиатда ўн йиллик ва ундан ҳам кўпроқ мева таналар учрайди. Мева таналарнинг юза қисми тукли ва хилма-хил рангда кўринади. Бу замбуруғ бизнинг шароитимизда ток, тут, чинор, терак, олма, олча, нок, таналарида қаттиқ туёк



шаклида мева тана ҳосил қилади.

*Оқ замбуруғ (Agaricus)*. Мева танаси тупроқ остида дастлаб шарсимон бўлиб ўсаверган сари оёқча билан қалпоқчани ўраб турган парда ёрилиб, кейинчалик меватана оёқчада ҳалқасимон қолдиқ кўринишидагина сақланиб қолади. Вояга етган қалпоқчанинг диаметри 3-5 дан 20-25 см гача етади. Қалпоқчаси серэт, баъзан қаттик юзаси силлик, тукчали, тангачали кўринишда, кўпинча оқиш, қисман кўнғир рангда бўлади. Оёқчанинг юқори қисмидан қалпоқчанинг четига қараб кетган пластинкалар радиал жойлашган. Уларнинг ҳар иккала томонида базидия ва базидияспоралар етишиб, пишгандан сўнг, шамол ёрдамида тарқалади. Бу даврда пластинкалар тўқ жигаррангда, қалпоқча ҳам шу рангда бўлади.

Бу замбуруғ органик чириндига бой, тулроқларда, чорва моллари боқиладиган дашт яйловларда, кўпинча баҳор фаслида учрайди.

*Сиёҳ замбуруғи (Coprinus comatus)*, Сергўнг тупроқларда, дарахтлар кесилгандан сўнг чирий бошлаган тўнкалар атрофида, гўнг тўпламлари четида тўп-тўп бўлиб учрайди. Мева танаси дастлаб умумий парда ёрдамида этли оёқчага ёпишиб тургандек цилиндр ёки тухумсимол кўринишда бўлади. Бу вақтда унинг катталиги 10 см гача етиши мумкин. Кейин умумий парда ёрилиб қалпоқча кўнғир рангга киради. Унинг устки қисми тангасимон кўринишда бўлади. Оппоқ пластинка шаклидаги гименофор, қалпоқча қирғоғидан бошлаб аста-секин пушти, кейинроқ қорамтпир бинафша рангни олади. Вояга етгандан сўнг у қалпоқча қирғоғидан бошлаб сиёҳ рангга бўялади ва эриб оқа бошлайди. Шу боисдан уни *сиёҳ замбуруғи* дейилади. Пластинкасимон гименофоридаги базидияларнинг ҳамма қисми бараварига эмас, балки аввал қалпоқчанинг қирғоғи яқинидагилари ва кейинчалик оёқча томондагилари етилади.

***Фрагмобазидиомицеткабилар (Phragmobasidiomycetidae) синфчаси.*** Бу кенжа синфчанинг кўп учрайдиган вакиллари *қоракуя* ва *занг замбуруғлари*дир.

***Қоракуяномалар (Ustilaginales) қабиласи.*** Бу қабиланинг вакиллари паразит замбуруғлар бўлиб, ғалла экинларида қоракуя касаллигини келтириб чиқаради. Бу касаллик ғалла экинларининг генератив органларини зарарлаб, уларнинг шаклини бузади ва нобуд қилади. Касалланган ўсимлик органлари замбуруғ споралари йиғиндисидан қорайиб куйгандек бўлиб қолади. Бу қора рангли қаттик моддалар уларнинг тиним даврини кечирувчи хламидоспоралари бўлиб тўпгулга қора тус беради. Шунинг учун бу замбуруғлар қоракуя деб ном олган.

Споралари эркин бўлиб, бир-биридан осон ажралиб сочиладиган бўлса, бу чанг *қоракуя замбуруғи* деб юритилади. Агар споралари зичлашиб, ғуж ва тошдек қаттик бўлиб қўланса ҳид чиқарса, бу *тошкуя замбуруғи* деб аталади. Ҳар иккала замбуруғ қайси ғалла ўсимлигида учраса, ўша ўсимликнинг номи билан юритилади. Масалан, буғдойнинг тош ёки чанг қоракуя замбуруғи, арпанинг тош ёки чанг қоракуя замбуруғи ва хоказо.

Қоракуя замбуруғлари ғалла экинлари уруғи униб чиқаётган пайтда тупроқдан уларнинг мицелийси ўсиш нуқтасига ўтиб олиб, шу нуқта билан бирга ўсаверади. Натижада ўсимлик сиртидан зарарланмагандай кўрингани билан, ички қисмида замбуруғ мицелийси бўлади. Экин бошоқланишидан

бироз олдинроқ, унинг гули эмбрионал ҳолатда бўлганда замбуруғ мицелийси зўр бериб ривожлана бошлайди - гул тўқималари бироз катталашади. Ривожланган замбуруғ мицелийси кейинчалик қорамтир рангли юмалоқ хужайраларга бўлиниб кетади ва улар кўп сонли споралар ҳосил қилади. Бошоқдаги дон ўрнида ҳосил бўлган хламидоспоралар соғлом донга илашган ҳолда уруғ билан тупроққа тушиб, уни ҳам зарарлайди (77-расм).

Шунинг учун қоракуя замбуруғига қарши кураш, экиладиган уруғни дезинфекция қилишдан иборат бўлиши лозим. Экиш олдида уруғлик донни кучсиз формалин эритмаси, мис купороси эритмаси ва бошқа дезинфекция воситалари ёрдамида ишланади.

*Бугдойнинг тошқуя замбуруғи* (*Telletia tritici*) кўпроқ кузги бугдойни зарарлантиради. Бугдой йиғилиб янчилган вақтда, касалланган бугдой бошоғидаги хламидоспоралар соғ донларга ёпишиб қолади. Кейин улар билан ерга тушади ва бирга ўсади. Олдин хламидоспоранинг кўш ядроси бирлашади, диплоид ядро вужудга келади. Дарҳол бу диплоид ядро редукцион бўлиниб, фрагмабазидия ўрнига бўғимсиз бир хужайрадан иборат найчалар ҳосил қилади. Улардан ипсимон 8 та базидия спора вужудга келади.

Базидияспоралар ҳар хил жинсли бўлади, улар базидияда турган вақтдаёқ ўзаро жуфтлашади. Натижада «Н» шаклига ўхшаш тўртта дикарион хужайра ҳосил бўлади. Бу хужайралар шамолда тарқалиб, ёш майсага тушади ва гифа чиқаради. Оғизчалар орқали майса тўқимасига кириб, мицелийга айланади. Мицелий тўқима ичида поя бўйлаб ўсиб, бошоққа ўтади. Аммо бошоқ гуллагунча унда касалликнинг бирор аломати сезилмайди. Бошоқнинг гуллаш даврида тугунчадаги замбуруғ мицелийси тез ривожланиб, шохлайди. Мицелий пўсти ивиб шилимшиққа протопласти бўғимлар орқали хужайрага айланади. Бу хужайралар шар шаклида бўлиб, мустаҳкам пўст ҳосил қилиб, хламидоспорага айланади. Хламидоспора дикарионидаги кўш ядролар бирлашиб, ягона ядро ҳосил қилади. Хламидоспора етилганида ундан қўланса хид келади. Спорали тугунча деворчасининг тошдек қаттиқ бўлиб туриши тошқуядир.

Тошқуя билан зарарланган бугдой донларининг қобиғи қаттиқ бўлгани учун фақат хирмонда янчилаётганда майдаланиб, соғ донларга ўтади. Улар тиним даврини донлар сиртида ёки тупроқда ўтказишади.

*Бугдойнинг чанг қоракуяси* (*Ustilago tritici*) замбуруғи одатда баҳорги бугдойни кўпроқ зарарлантиради. Бугдойнинг чанг қоракуя билан касалланганлиги фақат бошоқ тортиш пайтидагина сезилади. Бошоқда дон ўрнига қора тўзондек чанг қоракуя споралари - хламидоспоралар вужудга келади. Сўнг улар бошоқнинг ҳамма қисмини эгаллаб олади. Фақат бошоқнинг ўзигина шаклини сақлаб қолади. Бу споралар кўш ядроли мицелийнинг айрим хужайраларида бўлиниш йўли билан пайдо бўлади ва *хламидоспоралар* деб юритилади. Хламидоспоралар диплоидли мицелийдан иборат бўлгани учун аввал кўш ядролари қўшилади. Шу ҳолда улар тиним даврини кечиришади.

Бугдой гуллаган вақтда унинг хламидоспоралари шамол таъсирида соғ

гулга ўтиб, уруғнинг оғизчасидан тугунча ичига киради. У ерда ўсиб тугунчани зарарлайди. Хламидоспора ўсиш олдидан редукцион бўлиниб, тўрт хужайрали фрагмабазидияга айланади. Базидия хужайралари базидияспоралар ҳосил қилмасдан, қисмларигина жуфт-жуфт бўлиб ўзаро қўшилади. Бу копуляцияланган хужайралар - зиготалар ўсиб, қўш ядроли мицелий беради. Мицелий ўсиб тугунчадан уруғ куртакка ўтади ва дон ичида кишлайди. Бундай донларнинг кўриниши соғ донлардан ҳеч фарқ қилмайди. Аммо касалланган донларнинг тўқималари ичида, хусусан, муртагида, уруғ пўстида чанг куясининг мицелий гифаси бўлади. Шу сингари касалланган донлар экилганда чанг қоракуя билан зарарланган ўсимлик дунёга келади. Майсанинг ўсиши билан унинг мицелийси ҳам бошоқ томонга ўтади. Бошоқ ҳосил қилиш даврида мицелий тез ўсиб, айрим қисмларга бўлиниб яна кукунсимон чанг қоракуя споралари, яъни хламидоспоралар ҳосил қилади.

*Маккажўхорининг бўртган чанг қоракуя замбуруғи (Ustilago zaeae)* унинг тўпгули, кўпроқ сўтаси, поя бўғимлари, барг ва бошқа қисмларини касаллантириб дастлаб оқимтир-кумуш рангли ёки пушти, кейинчалик жигарранг қора тусга кирадиган бўртмалар ҳосил қилади. У етилиб қуриб ёрилади, ичидан маккажўхори қоракуялари уюми чиқиб атрофга тарқалади. Тупроққа тушган қоракуя споралари ўсиб тўртта хужайрали фрагмабазидияга айланади.

Бўртмаларнинг катта-кичиклиги баъзан муштдек ёки хандалакдек бўлади. Бу замбуруғга қарши кураш чоралари, маккажўхори уруғини экиш олдидан замбуруғ спораларини нобуд қиладиган гранозан препарат билан дорилашдан ёки қоракуя бўртмалари ҳали ёрилиб споралари атрофига сочилмасдан бурун, уларни териб олиш ва куйдиришдан иборат.

*Арпанинг чанг қоракуяси (Ustilago huda)* биологик хусусияти жиҳатидан бўғдойнинг чанг қоракуя замбуруғига ўхшайди. У фақат арпа учун хос замбуруғ бўлиб, унинг ҳосилига катта зиён етказади.

**Занг замбуруғномалар (Uridinales) қабиласи.** Бу қабила вакиллари ғалла ўсимликларида паразит ҳолда ҳаёт кечиришга мослашиб, уларнинг поя, барг ва қинига катта зарар етказади. Ёз мобайнида ғалла ўсимликларининг ана шу органларида сариқ, кейинроқ зангга ўхшаш тус оладиган доғлар паразитнинг эпидермис остидаги споралари бўлиб, улар *ёзги спора* ёки *уредоспора* деб аталади.

Уредоспоралар бир хужайрали ва қўш ядроли сариқ, ёғсимон моддаларга бой бўлиб, юпқа пўст билан ўралган. Етилган споралар бандидан узилиб шамол таъсирида шу тупнинг касалланмаган қисмига ва бошқа соғ тупларга ўтади.

Уредоспора у ерда ўса бошлайди ва ўсиш тешикчаларидан битта ёки бир нечта гифалар чиқаради, шуларнинг бирига споранинг икки ядроси ўтади. Шу гифа ўсиб, оғизча орқали тўқима ичига тушади ва 5-6 кундан кейин улар ҳам уредоспоралар ҳосил қилади. Бу жараён ёзги мавсумда бир неча бор такрорланади.

Ўсув даврининг охирида сариқ доғлар ўрнида қорамтир ранглар пайдо бўлади. Бу занг замбуруғининг кишлаб қолувчи споралари телейтоспоралардир. Улар чўзиқ, қалин пўстли ва икки хужайрали бўлиб, бандидан узилмай ўсув даврини тугатган ўсимлик танаси билан ерга тушади

ва баҳоргача ерда қишлаб қолади.

Қишлаб чиққан телейтоспораларнинг ҳар қайси хужайраларида биттадан тўрт хужайрали фрагмобазидия вужудга келади. Фрагмобазидиянинг ҳар қайси хужайрасидан биттадан базидияспора ҳосил бўлади. Базидияспора юпқа пўстли микроскопик хужайра бўлиб, у базидия бандининг шарсимон бўртган уч қисмида жойлашади.

Базидияспоралар ҳам шамол таъсирида тарқалади. Улар зиркнинг ёш баргига бориб тушгандагина ўз фаолиятини давом эттиради, акс ҳолда нобуд бўлади.

Ғалланинг *чизиқли занг замбуруғи* (*Russina graminis*) ғалла экинларига катта зарар етказадиган замбуруғдир. Бу замбуруғ ўз фаолиятини баҳорда зирк ўсимлиги баргларида бошлайди. Зиркнинг янги чиққан баргига тушган базидия спора гифага айланади. У оғизчадан эмас, балки эпидермисни тешиб барг тўқимасининг ичига киради, сўнг хужайра ораллиги бўйлаб тарқаб, у ерда ўса бошлайди ва бир ядроли гаплоид мицелийга айланади. Шу мицелийдан споралар берувчи - спермогоний ёки пикнидия ҳамда эцидийлар ҳосил бўлади. Пикнидиялар баргнинг устки эцидийлар эса остки томонида ривожланади. Пикнидия колбасимон ичи бўш таначага айланади. Улар ичида радиал ҳолда калта споралар етилади. Булар *пикноспоралар* дейилади.

Эцидия ҳам баргнинг булутсимон тўқимаси орасида бироз йирикрок шарсимон кўринишда вужудга келади. Уларда эцидияспоралар деб аталадиган спора занжирлари ҳосил бўла бошлайди. Эцидий атрофини кўнғирокқа ўхшаш перидий деб аталадиган қалин пўстли хужайралар қатлами ўраб туради. Эцидияспоралар шамол ёрдамида тарқалиб ғалла экинларига тушади. Споралар баргнинг хужайра ораллиқларига жойлашиб, барг эпидермиси тагида уредоспоралар деб аталадиган, шаклан овалсимон, калта оёқчали спораларга айланади.

Уредоспоралар юпқа пўстли икки ядроли, захира моддаларга бой бўлади. Улар ҳам яна шамол ёрдамида тарқалиб бошқа экинларга тушиб янги уредоспоралар ҳосил қилади. Бу ҳодиса ёз давомида бир неча бор такрорланади. Кузга бориб уредоспоралар қишлоғчи телейтоспоралар билан алмашинади, бу споралар эса бир ядро қалин пўст билан ўралгандир.

Телейтоспоралар ғалла ўсимликларнинг қолдиқларида қишлайди ва баҳорда қулай шароитнинг пайдо бўлиши билан ўсиб базидияспоралар ҳосил қилади. Базидияспоралар эса зиркнинг баргига тушиб ривожланишни давом эттиради (78-расм).

Занг замбуруғининг ғалла ўсимликларида учрайдиган 500 дан ортиқ тури мавжуддир. Уларга қарши кураш усуллари шу касалликка энг бардошли навларни экиш, касалликнинг олдини олиш учун эса зарарланган ва зирк каби ораллиқ ўсимликларни йўқотиш, далани бегона ўтлардан тозалаш ҳамда агротехника қоидаларига қатий риоя қилишдир.

### **Такомиллашмаган замбуруғлар (*Fungi imperfecti* ёки *Deitromycetopsida*) синфи.**

Бу синфга кирувчи замбуруғларнинг мицелийси юксак даражали, кўп хужайралардан ташкил топган, бироқ халтача ва базидиялар ҳосил қилмай,

конидиялар ёрдамида ҳамда бевосита мицелий билан кўпаядиган замбуруғлар киради. Улар табиатда жуда кенг тарқалган бўлиб, тупроқ ва ўсимлик қолдиқларида сапрофит, юксак ўсимликларда паразит ҳолда яшайди, замбуруғларининг фойдали турлари ҳам мавжуд. Бунга моддалар алмашинувида актив қатнашувчи тупроқ сопрофитлари, нематодларни тутишга қобилиятли йиртқич замбуруғлар, ўзидан ҳар хил ферментлар, антибиотиклар, токсинлар чиқарувчи замбуруғлар мисол бўлади. Бу синф кўйидаги учта асосий қабилага бўлинади.

1. Гифомицетномалар (*Hyromycetales*) қабиласи вакиллари конидиябандлари вегетатив мицелийда биттадан жойлашади ёки улар кўшилиб энсиз боғлам ташкил этади.

2. Меланкониумномалар (*Melalanconiales*) қабиласи вакиллари конидиобандлари чувалган гифаларнинг устида зич қатлам ҳосил қилади.

3. Сферопсидномалар (*Sphaeropsidales*) қабиласи вакиллари конидиобандлари кўпинча учи ингичка тешикли, ичи бўш, думалоқ ёки тухумсимон танача - пикнидияда ривожланади.

Гифомицетномалар қабиласи орасида маданий ўсимликларга катта зарар етказадиган турлари жуда кўп.

*Фузариум* - *Fusarium* замбуруғларининг конидиябанди қисқа, пушти рангли, конидияси ёйсимон букилган бўлиб, одатда бир қанча хужайраларга бўлинади. Унинг паразит вакиллари ўсимликларда фузариоз - сўлиш касаллигини келтириб чиқаради. Масалан, ғўзада дастлабки икки барг пайдо бўлганда унинг юзасида, томирчаларида кўнғир доғ ҳосил бўлади ва тўрт олтига барг ҳосил бўлгунга қадар давом этади. Ғўза шоналанганда, унинг бу касалликка чидамлиги ортади, аммо баъзан у кучайиб, ўсимликни бутунлай сўлителиб, қуриб қолишига сабаб бўлади

*Вертициллиум* (*Verticillium*) замбуруғи конидиябандлари ҳалқа ҳолида шохланган бўлиб, уларда якка-якка конидиялар етилади. У турли ўсимликларнинг ўтказувчи тўқималарида паразит яшаб, вилт ёки вертициллёз-сўлиш касалликларини келтириб чиқаради. Ўсимликларнинг поя ва илдиз ўзакларини чиритади.

Касаллик ғўза ниҳолларига шикастланган илдиз орқали тупроқдан ўтади. Мицелий поянинг ўтказувчи тўқималарига ўтиб олиб, улар орқали ўсимликларнинг бутун танаси бўйлаб тарқалади. Касаллик ғўзани шоналаш ва гуллаш фазаларида кучли намоён бўлиб, уни қуриб қолишига олиб келади. Натижада ғўза ҳосили кескин камайиб, маҳсулот сифати бузилади.

Бу касалликларга қарши кураш хўжаликларда алмашлаб экишни тўғри йўлга қўйиш, вилтга чидамли янги навлар яратиш ва ишлаб чиқаришга кенг кўламда жорий этиш, ғўза экилган далаларни тезлик билан ўсимлик қолдиқларидан тозалаш ва ерни кузда чуқур ва сифатли шудгор қилишдан иборат.

### **Замбуруғларнинг аҳамияти**

Замбуруғларнинг табиатда аҳамияти катта. Уларнинг сопрофит вакиллари бактериялар билан бирга, органик моддаларни анорганик моддаларга айлантиришда муҳим роль ўйнайди. Тупроқдаги органик қолдиқларнинг

минерал моддаларга айланиши тупроқ унумдорлигининг ошиши, бактериялар билан замбуруғлар фаолиятига боғлиқ.

Замбуруғлар, юксак ўсимлик илдизи билан бирга симбиоз ҳолда яшаб микориза ҳосил қилади. Микориза ўсимликларда минерал элементлар ва азот билан озиқланиш шароитини яхшилади.

Кўзиқорин ва қалпоқчали замбуруғлар озиқ-овқат сифатида кенг истеъмол қилинади. Таркибида кўп миқдорда оксил бўлганлиги учун улар жуда тўйимли овқат ҳисобланади.

Ачитувчи замбуруғлар ҳар хил спиртли ичимликлар тайёрлаш ва нон ёпишда ишлатилади. Тиббиётда замбуруғлардан антибиотиклар олинади. Замбуруғлардан олинган ферментлар енгил ва озиқ-овқат саноатининг кўплаб тармоқларида фойдаланилмоқда.

Замбуруғлар хилма-хил витаминларга бой. Ачитувчи замбуруғлардан поливитаминлар тайёрланадн. Бироқ замбуруғларнинг салбий томонлари ҳам бор. Масалан, айрим замбуруғлар озиқ-овқат маҳсулотларини тез бузади, ёғочларни чиритади, одам, ҳайвон ва ўсимликларда ҳар хил касалликлар келтириб чиқаради.

### **Миксомицеттоифалар ёки шилимшиқтоифалар (Mycetozoa) бўлими**

Миксомицеттоифалар содда тузилган амёбасимон организмларга ўхшаш бўлиб, замбуруғлар сингари сопрофит ва паразит озиқланадиган 500 га яқин турдан иборат. Уларнинг вегетатив танаси *плазмодий* деб аталади. Плазмодий кўп ядроли, яланғоч цитоплазма уюмидан иборат бўлиб, у амёбасимон актив ҳаракат қила олади. Плазмодийси ташқи муҳит таъсирини бир бутун ҳолда сезади. Плазмодий ёлғон оёқлар чиқариш ёки ўз моддасини бошқа томонга ҳаракатлантириш билан ёруғликдан қочиб, овқат ва нам манбаига қараб ҳаракат қилади.

Шилимшиқларнинг плазмодийси секин оқиб бориб қаттиқ овқат бўлакчаларини ва органик модда қолдиқларини айланасига ўраб олади ҳамда уларни ютиб ҳазм қилади. Айрим плазмодийнинг диаметри 1 метрга етади. Плазмодийнинг ранги турли хил бўлиб, қаймоқсимон аталага ўхшайди. Улар умрининг кўп даврини плазмодий ҳолда ўтказади. Уларнинг плазмодийсида хужайра пўсти бўлмайди.

Шилимшиқлар споралар ёрдамида кўпаяди. Споралар ҳосил қилиш олдидан плазмодийси, аксинча ёруғ ва намсиз қуруқ ерга қараб силжиб, субстрат сиртига чиққач, ёлғон оёқларини йиғиштириб олади-ҳаракатдан тўхтади. Танасидаги сувни йўқотиб, меватанага айланади. Меватана микроскопик споралар етиладиган целлюлоза пўстли спорангийларга айланади.

Спорангийлар перидий деб аталадиган қалин, тизимсиз тузилган, қобиқ ва унинг ичидаги споралардан ҳамда капилиций деб аталадиган спирал ипчалардан иборат. Спорангийлар кўнғир, пушти, сариқ рангли шарсимон ёки кўнғироқ шаклларда бўлиб, кўпинча зич тўда ҳосил қилади. Спорангийнинг тўдаси эталий деб аталади.

Спорангий етилиши билан қобиғи парчаланиб, ичидан қорамтир

микроскопик майда чанг-тўзон каби споралар чиқиб, тарқайди. Споралар кулай шароитга тушганда бир ёки икки хивчинли зооспораларга айланади. Улар оддий бўлиниш йўли билан кўпаяди. Бирмунча вақт ўтгандан кейин зооспоралар хивчинини йўқотиб, бир ядроли цитоплазма уюми амёбоид ёки миксоамёбага айланади. Миксоамёбаларнинг яланғоч хужайралари ёлғон (сохта) оёқлар чиқариб силжийди ва бир-бири билан қўшилади.

Миксоамёбанинг бўлинишидан ҳосил бўлган насллар ҳар хил жинсли хусусиятга эга. Уларнинг гаплоид ядролари жуфт-жуфт бўлиб қўшилади ва диплоид миксоамёба ҳосил бўлади.

Шунингдек, миксоамёбалар цитоплазмасининг қўшилиши натижасида умумий плазмодий ёки вегетатив тана вужудга келади. Вегетатив тана етилгандан сўнг яна споралар ҳосил қилишга ўтади. Бундан олдин ядролар редукцион бўлинади, чунки вегетатив тана шилимшиқларнинг диплоид фазасини, спора, зооспора, миксоамёба эса гаплоид фазани ташкил этади. Плазмодийнинг диплоид ядроси спораларга айланиши олдиан редукцион бўлинади.

Шилимшиқлар хлорофилсиз бўлиб, кўпчилиги сопрофит ҳолда, чириётган ўсимлик қолдиқларида, дарахт пўстлоқлари ва зах ерларда яшайди.

Шилимшиқларнинг сопрофит турларидан бири - *ер ёғи* (*Fuligoseptika*). Уни эски чириётган тўнкаларда, дарахт пўстлоқлари ва оранжереялардаги чириндиларда учратиш мумкин. Спорангийси ўзаро қўшилиб, оқимтир, кулранг, сариқ, хатто қизил рангли ва мўрт қобиқли мева тана ёки эталин деб аталадиган массага айланади. Унинг пўсти емирилиши билан учидан юмшоқ қорамтир чанг споралар чиқиб, тарқалиб, оранжерия ўсимликларини нобуд қилади.

Шилимшиқларнинг паразит ҳолда яшовчи вакиллари билан бири *карам плазмодиофораси* (*Plasmodiophora brassicae*) дир. У карам ва карамдошлар оиласига кирувчи бошқа ўсимлик илдизларини касаллантиради. Ушбу паразит билан касалланган карам ёки бошқа ўсимликлар нимжон бўлиб, бош ўрамайди. Касаллик бошланиши билан илдизнинг паренхима хужайралари кучли ўсади ва қинғир-қийшиқ ҳолда йўғонлашади, илдизда эса «кила» деб аталадиган оқимтир сарғиш шишлар пайдо бўлади. Шиш пайдо бўлган илдизлар чириб емирилади. Ичидаги «кила» споралари тупроққа чиқади ва тупроқни ҳам касаллантиради. Унда икки насл бўлади. Унинг ривожланиши спораларнинг ўсишидан бошланади. Шишлардаги ҳисобсиз споралар ўсиб, бир хивчинли зооспораларга айланади. Зооспоралар эса илдиз тукчаларини топиб унинг ичига киради. Хивчинни тортиб амёбоид ёки миксоамёбага айланади. Шу даврда улар чин амёбага ўхшаш бўлгани учун амёбоид ёки миксоамёба номи берилган. Миксоамёба хўжайин ўсимликнинг тўқимасидаги моддалар ҳисобига яшайди ва массаси тобора кўпайиб боради. Ядроси ҳам бир неча марта бўлиниб, кўп ядроли плазмодий ҳосил қилади. Плазмодий массаси кўпайгандан кейин споралар пайдо бўлади. Бунинг олдиан плазмодий битта ядро ва цитоплазмадан иборат бўлган бир қанча зооспорангийларга айланади. Ҳар қайси зооспорангийнинг протоласти редукцион бўлиниб, 4 ёки 8 та зооспора ҳосил қилади.

Бу зооспоралар илдиз тукчаларидан илдизнинг пўстига ва хужайраларнинг интенсив бўлиниш минтақасига ўтгач миксоамёба шаклини олади. Ядронинг

бўлиниши натижасида ҳосил бўлган кўп ядроли миксоамёба бир ядроли ва цитоплазмали қисмларга ажралади. Бу қисмлар илдизнинг ўсиш минтақасидаги хужайралар ичига киради.

Меристема хужайрасида паразитлик билан яшаётган миксоамёбалар хужайра деворчасининг емирилиши билан ўзаро қўшилади. Буни ўзига хос жинсий жараён деб аташ мумкин. Бу жараён шундан иборатки, ядро хроматинлари цитоплазмага чиқиб, тариқ шаклини олади. Хроматин ўз жойини алмаштирганидан сўнг яна ядрога ўтади. Миксоамёба қўшилиши ва хроматинларнинг жой алмаштириши вақтида ўзларининг диплоид фазаларини қайтадан тиклайди. Диплоид плазмодийнинг танаси ҳам бир ядроли цитоплазмани қисмларга бўлгач, спорангийларга айланади. Спорангий ичида зооспора эмас тиним даврини кечирувчи споралар ҳосил бўлади. Бу жараён кузда амалга ошади. Агар «кила» ва касалланган ўсимлик илдизи кузда тупроқда қолса, баҳорга ўтиб илдиз пўстлоқлари парчаланadi ва ичидаги споралар тупроққа сингийди, сўнг зооспорага айланади ва ҳар томонга тарқайди.

Миксоамёба баҳорда экилган карамгагина эмас, шолғом, хашаки лавлаги ва шу каби маданий ўсимликлар илдизига ҳам ўтиши мумкин. Бинобарин, карам киласи билан курашишнинг рационал йўли - зарарланган карам илдизини баҳоргача, яъни миксоамёбалар пайдо бўлгунча қолдирмай кузда кавлаб олиб, куйдириб ташлаш, тупроқни формалин билан дезинфекциялаш ва алмашлаб экишни тўғри амалга оширишдан иборатдир.

## **ОРАЛИҚ ВА ЖОРИЙ НАЗОРАТ саволлари**

1. Ўсимликларнинг табиатдаги аҳамияти. Агрономия мутахассислигини шакллантиришда ботаниканинг аҳамияти.
2. Илдизнинг бирламчи микроскопик тузилиши: эпиблема, экзодерма, мезодерма, эндодерма, перицикл, флоэма, ксилема.
3. Замбуруғларнинг таснифи, кўпайиши, аҳамияти. Архимецетлар, оомицетлар, зигомицетлар, халтачи замбуруғлар, базидияли ва такомиллашмаган замбуруғлар.
4. Митоз - профаза, метофаза, анафаза, телофаза.
5. Оила: Malvaceae. Умумий тавсифи, гул тузилиши, вакиллари ва аҳамияти.
6. Автотроф ва гетеротроф ўсимликлар. Ўсимликларнинг табиат ва кишилик жамиятидаги аҳамияти.
7. Икки паллали ўсимликлар, илдизнинг иккиламчи тузилиши. Перидерма, пўстлоқ паренхимаси, флоэма, камбий, иккиламчи ксилема, радиал нурлар, бирламчи ксилема.
8. Замбуруғларининг тузилиши, кўпайиши, зарари ва уларнинг олдини олиш чоралари. Паразит замбуруғлар, уларнинг қишлоқ хўжалиқдаги зарари.
9. Амитоз. Эндомитоз - хужайранинг оддий бўлиниши.
10. Оила: Apriaceae. Умумий тавсифи, гул тузилиши, вакиллари ва аҳамияти.
11. Ботаниканинг бўлимлари: морфология, анатомия, эмбриология, экология, систематика, геоботаника, фитоценология, палеоботаника. Ўсимликлардан



- окилона фойдаланиш, ўсимлик бойликларини ва атмосферани муҳофаза қилиш.
12. Дуккакли ўсимликлар илдизидаги туганак бактериялар. Ризобиум бактериялари, микориза, микотроф озикланиши.
  13. Барг ва унинг тузилиши: оддий ва мураккаб барглар, барг томирланиши.
  14. Гул ва унинг тузилиши. Гулнинг келиб чиқиши соҳасидаги назариялар. Эвант, псевдант, таллом на зариялари.
  15. Оила: *Linaceae*, *Salanaceae*. Умумий тавсифи, гул тузилиши, вакиллари ва аҳамияти.
  16. Хужайранинг тузилиши ва вазифаси, у тирик материянинг асосий бирлиги эканлиги. Цитоплазма, ядро, пластидалар, митохондриялар, рибосома, гольджи аппарати, эндоплазматик тур.
  17. Куртак, унинг тузилиши ва хиллари. Ён вегетатив, генератив куртаклар.
  18. Қишлоқ хўжалик амалиётида чегараловчи омиллар ва уларнинг аҳамияти.
  19. Тўпгуллар, уларнинг биологик аҳамияти. Ноаниқ моноподиал ва аниқ симподиал тўпгуллар.
  20. Оила: *Yuglandaceae* умумий тавсифи, гул тузилиши, вакиллари ва аҳамияти.
  21. Хужайрани ўрганиш тарихи. Р.Гук, Н.Грю, Левенгук, Р.Браун, Я.Пуркинъе, Шван, Шлейден, Чистяков, Страсбургер ишлари.
  22. Новданинг шохланиши: моноподиал, симподиал, дихотомик, сохта дихотомик шохланиш.
  23. Икки паллали ўсимликлар: бирламчи тузилиши, эпидермис, бирламчи пўстлоқ, ксилема, ўзак, ўзак нурлари.
  24. Мейоз - хужайра бўлиниши. Профаза, метафаза, анафаза, телофаза.
  25. Оила: *Convolvulaceae*. Умумий тавсифи, гул тузилиши, вакиллари ва аҳамияти.
  26. Протопласт ва унинг ҳосилалари. Витаминлар, ферментлар, фитогормонлар, антибиотиклар, фитонцидлар.
  27. Бир паллали ўсимликлар поясининг тузилиши, эпидермис, кутикула қовати, механик тўқиманинг склеренхима хужайралари, асосий паренхима, ўтказувчи боғламлар, флоэма, ксилема.
  28. Баргнинг ички тузилиши: эпидермис, палисад, булутсимон паринхемалар. Ўтказувчи бойламлар. Криптофитлар, терофитлар.
  29. Андроцей, чангчининг тузилиши, чанчи ипи, чангдон, боғлагич. Микроспорогенез. Чангнинг тузилиши. Экзина, энтина.
  30. Оила: *Boraginaceae*. Умумий тавсифи, гул тузилиши, вакиллари ва аҳамияти.
  31. Цитоплазманинг физикавий хусусияти ва химёвий таркиби, тузилиши.
  32. Икки паллали ўсимликлар поясининг бирламчи тузилиши ва иккиламчи ички тузилиши.
  33. Илдизнинг иккиламчи тузилиши: перидерма, иккиламчи флоэма, иккиламчи ксилема, камбий.
  34. Апикал, латерал, интерколяр ва жарохат меристемалари. Ҳосил қилувчи тўқималар.
  35. Оила: *Solanaceae*. Умумий тавсифи, гул тузилиши, вакиллари ва аҳамияти.

36. Цитоплазманинг асосий органеллалари ва уларнинг тузилиши ва вазифалари.
37. Сув ўтларининг умумий тавсифи: яшил сув ўтлари тузилиши, вакиллари ва аҳамияти.
38. Новданинг шохланиш хиллари: моноподиал, симподиал, дихотамик, сохта дихотомик.
39. Генеций, уруғчининг тузилиши, тумшукча, устунча, тугунча, уруғкуртак ва унинг хиллари. (атроп, анатроп, гемитроп).
40. Оила: *moraceae* умумий тавсифи, гул тузилиши, вакиллари ва аҳамияти.
41. Пластидлар - хлоропластлар, хромопластлар, лейкопластлар. Уларнинг субмикроскопик тузилиши. Пластид пигментлари - хлорофилл, каротин, ксантофилл.
42. Дарахтсимон ўсимликлар поясининг тузилиши. Перидерма, пўстлоқ паренхимаси. Камбий, иккиламчи ва бирламчи ксилема, ўзак нурлари. Ёйлик халқа, заболон ва ёғочлик ядроси нима?
43. Ёйлик уруғлиларнинг синфлари: бир паллалилар, икки паллалилар, уларнинг фарқ қилувчи белгилари, вакиллари ва аҳамияти.
44. Мегаспорогенез. Муртак халтасининг етилиши. Мегаспора ва унинг бўлиниши, 8-ядроли муртак халтаси.
45. Оила: *Chenopodiaceae*. Умумий тавсифи, вакиллари ва аҳамияти.
46. Ядронинг тузилиши, ядро плазма нисбати, ядро пўсти, тузилиши ва вазифаси. Хромосомарнинг тузилиши, шакли.
47. Баргнинг параллел, ейсимон, патсимон, панжасимон томирланиши. Барг жойланиши: кетма-кет, халқаланиб, қарама-қарши жойланиш. Барг формацияси нима ?
48. Муртак халтасининг етилиши ва тузилиши: иккиламчи ядро, тухум хужайра, синергидлар, антиподлар.
49. Бирламчи қопловчи тўқима - эпидермис, тузилиши, вазифаси.
50. Оила: *Malvaceae* умумий тавсифи, гул тузилиши, вакиллари ва аҳамияти.
51. Уруғ куртакнинг етилиши, тузилиши ва типлари: атроп, анатроп ва апилотроп уруғ куртаклар.
52. Бир паллали ва икки паллали ўсимликлар баргининг микроскопик тузилиши. Барг эпидермиси, мезофил оғизчалари, ўтказувчи боғламлар.
53. Чангланиш: ксеногамия, автогамия, гейтеногамия, клейстогамия.
54. Иккиламчи қопловчи тўқима, ясмикчалар: перидерма, куруқ пўстлоқ ва уларнинг тузилишидаги фарқлари.
55. Оила: *Roaceae*. Умумий тавсифи, гул тузилиши, вакиллари ва аҳамияти.
56. Хужайрадаги захира моддалар: крахмал, оқсиллар, мойлар.
57. Баргларнинг доимийлиги. Хазонрезлик. Доимий яшил ўсимликлар.
58. Ядро ва унинг тузилиши: ядро мембраналари, кариолимфа хромосомалар.
59. Ёйлик уруғлиларда қўш уруғланиш, партенокарпия ва апомиксис.
60. Оила: *Lamiaceae*. Умумий тавсифи, гул тузилиши, вакиллари ва аҳамияти.
61. Тўқима. Уларнинг турлари. Тўқима деб нимага айтилади ? Ҳосил қилувчи, асосий, қопловчи, ўтказувчи, механик тўқималар.
62. Қисқа ва узун новдалар. Пиёзбош, туганак, илдизпоя, кладодий, гажаклар ва тиконлар туғрисида тушунча.
63. Аскомицетлар: умумий тавсифи, кўпайиши, вакиллари ва аҳамияти.

64. Уруғнинг етилиши, тузилиши ва хиллари. Эндоспермли ва эндоспермсиз уруғларнинг тузилиши.
65. Оила: Caryophyllaceae. Умумий тавсифи, гул тузилиши, вакиллари ва аҳамияти.
66. Илдиз ва унинг вазифаси. Илдиз системасининг типлари, келиб чиқишига кўра турлари. Бир ва икки паллали ўсимликлар илдизидаги фарқлар.
67. Жинсиз кўпайиш, споралар ва зооспоралар ҳақида тушунча.
68. Чангчи ва унинг тузилиши: чангдон, чанг ипи, боғлагич.
69. Трахеялар. Трахеидлар ва элаксимон найлар.
70. Оила: Surgeraceae умумий тавсифи, гул тузилиши, вакиллари ва аҳамияти.
71. Новда туғрисида тушунча: ён, вегетатив, генератив, куртаклар, бўғим ва бўғим оралиги, ясмик тешикчалар. Барг қўлтиги.
72. Вегетатив кўпайиш. Илдизпоя, ер ости туганаклар, пиёзбош, илдиз бачкилар, пархиш, қаламча билан купайтириш, пайвандлаш.
73. Механик тўқималар: склеренхима, колленхима, склереидлар.
74. Меваларнинг етилиши, тузилиши ва хиллари. Геокарпия.
75. Оила: Rapaveraceae. Умумий тавсифи, гул тузилиши, вакиллари ва аҳамияти.
76. Поя, унинг тузилиши, вазифаси. Поянинг ўсиш характериға қараб турлари. Кўндаланг кесим юзасига қараб турлари. Шакли ўзгарган навдалар: илдиз поя, пиёзбош, туганак ва гажаклар.
77. Жинсий кўпайиш. Гаметалар ва зигота нима? Оогамия, гетерогамия ва изогамия.
78. Бир паллали ўсимликлар баргининг тузилиши: эпидермис мезофилл, мотор ҳужайралар.
79. Ўтказувчи бойламлар ва уларнинг хиллари.
80. Оила: Cucurbitaceae. Умумий тавсифи, гул тузилиши, вакиллари ва аҳамияти.
81. Баргнинг тузилиши ва вазифаси. Оддий ва мураккаб барг турлари, томирланиши, жойланиши.
82. Жинсий ва жинсиз наслларнинг галланиши. Қирққулоқларда наслларнинг галланиши: гаметофит ва спорофит.
83. Илдиз зоналари: илдиз қини, бўлиниш, ўсиш ва тукли зоналар.
84. Хозирги замон филогенетик системалари, аҳамияти ва камчилиги. Ветштейн, Галлер, Энглер, Тахтаджян.
85. Оила: Asteraceae умумий тавсифи, гул тузилиши, вакиллари ва аҳамияти.
86. Вегетатив органлар метаморфози. Илдизмева, илдиз туганак, илдиз поя, туганак поя, пиёзбош, тиконлар.
87. Таксонлар: бўлим, синф, қабила, оила, туркум ва тур.
88. Куртак ва унинг тузилиши: туника корпус, яширин куртаклар, сериал ва коллотериал куртаклар.
89. Флоэма ва ксилеманинг гистологик элементлари: трахиялар трахеидлар, элаксимон найлар, склеренхима ва паринхема тўқималари.
90. Оила: Brassicaceae. Умумий тавсифи, гул тузилиши, вакиллари ва аҳамияти.
91. Ҳужайра пўсти. Поралар, перфорациялар ва плазмодесмалар. Ҳужайра пўстининг иккиламчи ўзгариши.

92. Систематиканинг тарихи, бўлимлари ва вазифаси. Бинар номенклатура туғрисида тушунча.
93. Тўқималар: ҳосил қилувчи, қопловчи, механик, ўтказувчи ва асосий тўқималар.
94. Ёпик уруғлиларнинг синфлари. Келиб чиқиши, бир ва икки паллалилар синфи. Умумий тавсифи.
95. Оила: Fabaceae. Умумий тавсифи, гул тузилиши, вакиллари ва аҳамияти.
96. Ҳужайра шираси таркибидаги моддалар. Углеводлар, алкалоидлар, гликозидлар. Ошловчи моддалар, органик кислоталар. Анорганик моддалар.
97. Тубан ва юксак ўсимликлар. Умумий тавсифи, бўлимлари, муҳим вакиллари.
98. Асосий тўқима ва унинг вазифаси: сўриш, ассимляцион ва захира моддаларни сақловчи тўқималар.
99. Ажратувчи тўқималар. Схизоген ва лизиген бушликлар.
100. Оила: Vitaceae. Умумий тавсифи, гул тузилиши, вакиллари ва аҳамияти.

## ТЕСТ НАЗОРАТИ ВАРИАНТЛАРИ

### 1. Андроцейнинг тузилиши

- А. тумшукча, устунча ва тугунча
- В. тугунча, чангчи ипи чангдон
- С. чангдон, боғлоғич ва чангчи ипи
- Д. чангдон, устунча, тугунча
- Е. чангдон, чанг ипи, устунча

### 2. Генецийнинг тузилиши

- А. тумшукча, тугунча, боғлагич
- В. тугунча, устунча ва тумшукча
- С. чангдон, чангчи ипи ва боғлагич
- Д. боғлагич, устунча, тугунча
- Е. чангчи, чангдон, тумшукча

### 3. Қайси ўсимликларда гуллари актиноморф

- А. лавлаги, беда, йунгичка
- В. олма, ғуза, лола
- С. нухат, беда, себарга
- Д. бинафша, ғуза, лавлаги
- Е. бинафша, олма, гилос

### 4. Қайси ўсимликларда гуллари зигоморф

- А. ғуза, олма, ўрик
- В. гилос, нок, картошка
- С. беда, нухат, бинафша
- Д. картошка, итузум, гулхайри
- Е. лавлаги, сабзи, беда

### 5. Қайси ўсимликларда гуллари икки жинсли

- А. маккажўхори, ғуза
- В. лавлаги, наша
- С. тол, терак
- Д. олма, ўрик нок

Е.наша, тол

**6. Жинсиз гул қайси ўсимлик гулида учрайди**

А.ғўза

В.маккажўхори

С.кунгабокар

Д.йунгичка

Е.лавлаги

**7. Қайси ўсимлик икки уйли**

А.маккажўхори

В.исмалок

С.ёнгок

Д.кунгабокар

Е.шафтоли

**8. Олма гулининг тузилиши**

А.қўш ўрамали бир жинсли чангчи уруғчи 1 устки тугунчали

В.қўш ўрамали икки жинсли нотўғри чангчиси куп уруғчиси

С.қўш ўрамали икки жинсли тўғри чангчиси кўп уруғчи 5-7 остки тугунчали гуллар

Д.оддий ўрамали гул нотўғри чангчиси 5 уруғчиси 1 устки тугунчали

Е.қўш ўрамали 5-аъзоли чангчиси чексиз устки тугунчали гуллар

**10. Олма шафтоли гуллари қандай чангланади**

А. автогамия

В. гейтеногамия

С. клейстогамия

Д. ксеногамия

Е. диогогамия

**11. Қайси ўсимликда чангланиш гул очилмасдан утади**

А.шафтоли

В.олма

С.маккажўхори

Д.ерёнгок

Е.ўрик

**12. Маккажўхори гули четдан қандай чангланади**

А.анемофилия

В.гидрофилия

С.орнитофилия

Д.энтомофилия

Е.ксеногамия

**14. Бир жинсли гуллар қайси ўсимликларда учрайди**

А.ковок йунгичка себарга

В.ковок маккажўхори тарвуз

С.ковок лавлаги сули

Д.жавдар шувок тарик

Е.соя кунгабокар маккажўхори

**15. Қайси ўсимлик гулида гул коса барглари йук**

А.кунгабокар

В.лавлаги

С.ковок  
Д.йунгичка  
Е.арпа

**16. Шамол ердамида чангланадиган ўсимликларга мисол келтиринг**

А.кунгабокар  
В.маккажўхори  
С.арпа  
Д.сули  
Е.йунгичка

**17. Мева гулнинг қайси қисмидан ҳосил булади**

А.чангчи ва уруғчидан  
В.тугунча ва устунчадан  
С.тугунча ва гулурнидан  
Д.уруғчи ва гул бандидан  
Е.уруғчи ва тумшукчадан

**18. Кунгабокар қандай туп гулга эга**

А.сута  
В.бошча  
С.соябон  
Д.саватча  
Е.қалқон

**19. Саватча тўпгул қайси ўсимликда учрайди**

А.қоқи буғдой  
В.какра жавдар  
С.кунгабокар сули  
Д.какра кунгабокар  
Е.шувок ғўза

**20. Сабзи қандай тўпгулга эга**

А.сута  
В.бошча  
С.соябон  
Д.мураккаб соябон  
Е.бошоқ

**21. Себарга қандай тўпгулга эга**

А.сута  
В.бошча  
С.мураккаб соябон  
Д.бошоқ  
Е.соябон

**22. Соябон тўпгул қайси ўсимликларда учрайди**

А.сабзи шивит  
В.пиёз  
С.маккажўхори буғдой  
Д.картошка итузум  
Е.лола помидор

**23. Моноподиал тўпгуллар қайси ўсимликларда учрайди**

А.буғдой маккажўхори

В. кампирчопон меҳригиё

С. гладиолус лола

Д. чиннигул картошка

Е. лола чиннигул

**24. Симподиал тўпгуллар қайси ўсимликларда учрайди**

А. бугдой шоли

В. сабзи шивит

С. кампирчопон (триходесма) меҳригиё

Д. чиннигул картошка

Е. бугдой арпа

**25. Бугдой қандай тўпгулга эга**

А. бошча

В. оддий бошоқ

С. мураккаб бошоқ

Д. сўта

Е. сабатча

**26. Узумда қандай тўпгул учрайди**

А. бошоқ

В. бошча

С. сута

Д. мураккаб шингил (супурги )

Е. сабатча

**27. Маккажўхори гули четдан қандай чангланади**

А. анемофилия

В. орнитофилия

С. гидрофилия

Д. энтомофилия

Е. чангланиш хашарот ердамида утади

**28. Шамол ердамида чангланишни аниқланг**

А. энтомофилия

В. анемофилия

С. гидрофилия

Д. орнитофилия

Е. ихогамия

**29. Хашарот ердамида чангланишни аниқланг**

А. энтомофилия

В. анемофилия

С. гидрофилия

Д. орнитофилия

Е. диогогамия

**30. Сув ердамида чангланишни аниқланг**

А. немофилия

В. идрофилия

С. орнитофилия

Д. энтомофилия

Е. диогогамия

**31. Беда гули четдан қандай чангланади**

- А.анемофилия
- В.энтомофилия
- С.клейстогамия
- Д.гидрофилия
- Е.гетеростилия

**33. Буғдой гули қандай йул билан чангланади**

- А.четдан чангланади
- В.уздан чангланади
- С.энтомофилия
- Д.анемофилия
- Е.дихогамия

**34. Андроцей нима**

- А.чангчиларни йиғиндиси
- В.уруғчиларнинг йиғиндиси
- С.уруғкуртак
- Д.гулнинг урни
- Е.гулнинг банди

**35. Себарга гулининг тузилиши**

- А.кўш ўрамали 5 аъзоли уруғчиси 5 чангчиси 5 устки тугунчали
- В.оддий ўрамали гул тож барглар пленкасимон чангчиси 3 уруғчиси 2 устки тугунчали гуллар
- С.кўш ўрамали гул косача ва тож барглар сони 6 чангчиси 6 устки тугунчали гуллар
- Д.кўш ўрамали зигоморф гул тож барглар 5 уруғчиси 1 чангчи 10,9 бирлашган
- Е.кўш ўрамали актиноморф гул тож барглар 5 чангчиси 10 уруғчиси

**37. Бир ўсимликнинг чанг дончалари бошка ўсимлик уруғчисининг тумшукчасига тушиши қайси чангланиш дейилади**

- А.уздан чангланиш
- В.четдан чангланиш
- С.дихогамия
- Д.гетеростилия
- Е.анемофилия

**38. Гулли ўсимликларнинг муртак халтачасида нечта ядролар булади**

- А.6
- В.8
- С.10
- Д.2
- Е.3

**39. Бир уйли айрим жинсли гул қайси ўсимликларда булади**

- А.бодринг маккажўхори
- В.буғдой ғўза
- С.ғўза бодринг
- Д.ковок картошка
- Е.итузум картошка

**40. Қайси ўсимликларда гулли айрим жинсли**

- А.маккажўхори бодринг
- В.ғўза картошка



С.лола итузум

Д.буғдой шоли

Е.ғўза итузум

**41. Гулли ўсимликларнинг қўш уруғланишни ким очди**

А.С ГНавашин

В.К Линней

С.Чистяков

Д.К Зокиров

Е.Ж Бламарк

**42. Қайси ўсимликларда мева ривожланади**

А.тубан ўсимликларда

В.гулли ўсимликларда

С.очик уруғлиларда

Д.нинабарглиларда

Е.замбуруғларда бактерияларда

**43. Меванинг ахамияти**

А.уруғни химоя қилиш ва тарқалиш

В.ўсиш ва ривожланиш

С.химоя қилиш ва ривожланиш

Д.ўсиш ва уруғланиш

Е.ривожланиш ва запас озиқа моддаларни туплаш

**44. Уруғсиз мевалар қайси ўсимликларда ривожланади**

А.узум картошка

В.ғўза маккажўхори

С.узум банан

Д.лола картошка

Е.сабзи буғдой

**45. Меванинг қайси қаватда захира моддалар тўпланади**

А.экзокарп

В.эндокарп

С.мезокарп

Д.перикарп

Е.донакда

**46. Бир уруғли очилмайдиган қуруқ мевалар қайси ўсимликда бўлади**

А.кунгабокар буғдой

В.олма беҳи нок

С.шафтоли узум

Д.картошка маккажўхори

Е.ўрик олма шафтоли

**47. Кўп уруғли қуруқ мевалар қайси ўсимликларда учрайди**

А.ўрик олма шафтоли

В.кунгабокар шоли буғдой

С.картошка шафтоли ўрик

Д.нухат карам кўкнор

Е.карам буғдой шоли

**49. Нухат уруғида захира озиқ моддалар уруғнинг қайси қисмида тўпланади**

- А. уруғнинг нуцеллус хужайраларида
- В. муртакни ўзида уруғ паллалида
- С. махсус ғамловчи тўқима - эндоспермида
- Д. муртак халтаси
- Е. экзокарпда

**50. Қайси ўсимликларда захира озиқа моддалар эндоспермида тўпланган**

- А. буғдой картошка
- В. нухат ловия
- С. буғдой шоли маккажўхори
- Д. беда себарга нухат
- Е. ўрик, шафтоли

**Ўсимликларнинг маҳаллий ва илмий номлари**

1. *Abutilon theophrasti* Medis – Ғўзор, дағал каноп.
2. *Acer turkestanicum* Pax – Шавкат, заранг.
3. *Achillea biebersteinii* C. Alfan – Кичик бўймадарон.
4. *Achillea filipendulina* Lam – Дастарбош, бўймадарон.
5. *Adonis turcestanica* Adolf – Гулизардак, сариқгул.
6. *Aegilops crassa* boiss – Қасмалдоқ.
7. *Aegilops cylindrica* (ces) Host – Еттибўғин.
8. *Aeluropus litoralis* parl – Шўражирик.
9. *Ailanthus altissima* swingb – Сассикдарахт.
10. ***Alhagi persarum* Boisset Buhse – Шакар янтоқ.**
11. *Allium cepa* L – Пиёз.
12. *Allium sativum* L – Сассиқ пиёз, саримсоқ.
13. *Allium suvorovii* Bgl – Анзурпиёз.
14. ***Alcea nubiflora* Boiss – Оқбахмалгул.**
15. *Aloe arborescens* Mill – Алои.
16. *Althae litvinovii* Pjin – Пуштигулхайри.
17. *Althea officinalis* – Доривор гулхайри.
18. *Amaranthus blitum* L – Эшакшўра, ёввойи гултожихўроз.
19. *Amaranthus ruber* L – Гултожихўроз.
20. *Amygdalus communis* L – Ширин бодом.
21. *Anemone petiolulosa* – Бандли пуфанақ.
22. *Anethum graveolens* – Укроп, шивит, бодион.
23. *Apium graveolens* L – Карафс.
24. *Arachis hypogaea* L – Ерёнғоқ.
25. *Armeniaca sogdiana* S Kudr – Ёғли ўрик.
26. *Armeniaca vulgaris* Lam – Ўрик.
27. *Artemisia absinthim* L – Эрмон.
28. *Artemisia annua* L – Бурган, сассиқ кўкат.
29. *Asperuga procumbens* L – Ўрмаловчи асперуга.

30. *Astragalus corrugatus* Bert – Мушиктирноқ.
31. *Atriplex tatarica* L – Шўролабўта, олабўта.
32. *Avena fatia* L – Қорасули. Қоракўза.
33. *Avena sativa* L – Сули
34. ***Berberis oblonga sehneid* – Қорақат, қоразира.**
35. *Beta vulgaris* L – Қизил лавлаги, қанд лавлаги.
36. *Biota orientalis* – Саур, сабр.
37. *Brossica oleraceae* L – Карам.
38. *Brassica rapa* L – Шолғом.
39. *Bromus tectorum* L – Ялтирбош, чўчкаёли.
40. *Bunium persicum* K Pol – Зира.
41. *Calligonum aphyllum* Lurke – Жузғун, қандим.
42. *Canna indica* L – Шойигул.
43. *Cannabis sativa* L – Наша.
44. *Capparis spinosa* L – Қовул, ковар.
45. *Capsella bursa pastoris* L – Жағ-жағ.
46. *Capsicum annuum* L – Қалампир, гармидори.
47. *Carex pachystylis* lay – Ранг, қорабош.
48. *Carthamus tinctarium* L – Махсар.
49. *Carum carvi* L – Қоразира.
50. ***Centaurea depressa* MB – Бўтакўз.**
51. *Cerasus avium* L – Гилос.
52. *Cerasus vulgaris* L – Олча, аччиқгилос, оливоли.
53. *Ceratocephalus falcatus* L – Учма, қўйतिकан.
54. *Chenopodium album* L – Олабўта.
55. *Cicer arietinum* L – Нўхат.
56. *Cichorium intybus* L – Сачратқи.
57. *Citrullus vulgaris* chrad – Тарвуз.
58. *Citrus limon* Burn – Лимон.
59. *Citrus reticulata* Blanco – Мандарин.
60. *Citrus sinensis* OSL – Апелсин.
61. *Colchium kesselringi* Vyl – Оқсавринжон, эшакқулоқ.
62. *Conium maculatum* L – Сассиқ алаф.
63. *Convolvulus arvensis* L – қўйпечак.
64. *Convolvulus subhirsutus* Rgl – Мингбош.
65. *Crataegus pontica* s.koch – Дўлана.
66. *Crocus alatavicus* Rgl – Заъфарон, зафар, бойчечак.
67. *Cucumis sativus* L – Бодринг.
68. *Cucurbita pepo* - Патиссон, сарча қовоқ.
69. *Cuscuta approximata* Redingt – Зарпечак.
70. *Cydonia oblonga* Mill – Бехи.
71. *Cynodon dactylon* Pers – Ажриқ, чайир.
72. *Cyperus rotundus* L – Саломалайкум.
73. *Dactylis glomerata* L – Оқсўхта.
74. *Dahlia pinnate* cav – Картошкагул.
75. *Datura stramonium* L – Бангидевона.
76. *Daucus sativa* L – Экиладиган сабзи.

77. *Delphinium oriofillum* Huth – Тоғ испараги.
78. *Dianthus caryophylles* L – Чиннигул.
79. *Diospyros latifolia* – Хурмо, сафсан.
80. *Dianthus uzbekistanicus* – Ўзбекистон чиннигули.
81. *Echinochloa crusgalli* – Шамак, қоракурмак.
82. *Echinochloa oryzoides* Koss – Говкурмак, девкурмак.
83. *Elaeagnus orientalis* L – Жийда.
84. *Equisetum arvense* L – Қирқбўғим.
85. *Eremodocus lehmanii* Bgl – Чўлсабзи, ёввойисабзи.
86. *Eremurus olgae* Rgl – Гулширач, ширач.
87. *Eruca sativa* Lam – Индов.
88. *Euclidium yuriacum* R.Br – Читир, оқчитир.
89. *Euphorbia helioscopia* L – Кунгабоқар сутлама.
90. *Eurotia pingens* Razi – Тиканли терескен.
91. *Ferula assa foetida* L – Коврак, кўзигул.
92. *Ficus carica* L – Анжир.
93. *Fragaria ananassa* Duch – Ер тути.
94. *Fumaria vaillantii* Loisl – Шотара.
95. *Gagea stipitata* Mercur – Бойчечак, кўзигул.
96. *Galium aparine* L – Чақамик, кумриўт.
97. *Gladiolus hybridus* – Илонгул, гладиолус.
98. *Gleditsia triacanthos* L – Тикандарахт, гледичия.
99. *Glycyrrhiza glabra* L – Қизилмия, ширинмия.
100. *Vexibia alopecuroides* – Оқмия, аччикмия.
101. *Vexibia pachycarpa* Vge – Аччикмия, эшакмия.
102. *Gossypium barbadense* L – Миср ғўзаси.
103. *Gossypium herbaceum* L – Ғўза, жайдари ғўза.
104. *Gossypium hirsutum* L – Америка ёки ўрта толали ғўза.
105. *Halimodendron* – Чингил, кизкон.
106. *Haloxylon aphyllum* – Қорасаксаул.
107. *Haloxylon persicum* Vge – Оқсаксаул.
108. *Helianthus tuberosus* L – Чўчка картошка, топинамбур.
109. *Heliotropium lasiocarpum* – Кўкмараз.
110. *Hibiscus cannabinus* – Каноф, Кенаф.
111. *Hordeum bulbosum* L – Пиёзбошли арпа.
112. *Hordeum distichum* L – Икки қаторли арпа.
113. *Hordeum leporinum* Link – Қуёнарпа.
114. *Hordeum vulgare* L – Оддий арпа.
115. *Hulthemia persica* Dum – Почақирқар.
116. *Nyoscyamus niger* L – Мингдевона, шайтонкоса.
117. *Hypericum perforatum* L – Далачойут, чойут, қизилпойчак.
118. *Impatiens balsamina* K – Хина.
119. *Iromea purpurea* Rath – Чирмовуқгул, карнайгул.
120. *Iris sogdiana* Vge – Гулисавасар.
121. *Isatis tinctoria* L – Ўсма.
122. *Ixiolirion tataricum* – Чучмома.
123. *Juglans regia* – Ёнғок.

124. *Juniperus semiglabosa* Rgl – Саурарча.
125. *Kochia scoraria* – Бургансупурги.
126. *Lanium album* L – Оқ ламиум.
127. *Lapulla occultata* - Ёпикмева лаппулаци
128. *Lathyrus asiaticus* – Бурчок.
129. *Lens orientalis* – Ясмик.
130. *Lilium candidum* – Лилия, пиёзгул.
131. *Linum humile* Nill - Зиғир.
132. *Lolium perinne* L – Райграс, мастак.
133. *Luffa a cutanguld* Vohd – Қозонювгич.
134. *Lycopersicom esculentum* – Помидор.
135. *Maclura aurantcia* Nutt – Тўқсарик маклюра.
136. *Malcolmia hispida* Litv – Читир.
137. *Malus domestica* Borkh – Олма.
138. *Malus sieversii* – Ёввойи олма.
139. *Malva neglecta* wall – Тугмачагул, қалдирғоччут.
140. *Matricaria recutito* L – Мойчечак.
141. *Medicago falcato* L – Сарик йўнғичқа.
142. *Medicago sativa* – Йўнғичқа. Экиладиган беда.
143. *Melilotus albus* dest – оқгулли қашқар беда.
144. *Melilotus officinalis* Lam – Қашқар беда.
145. *Melo agrestis* pang – Итқовун.
146. *Melo sativa* Nab – Қовун.
147. *Mentha arvensis* L – Сувялпизи.
148. *Mentha asiatica* Bariss – Ялпиз.
149. *Morus alba* L – Оқтут, балиқтут, балхитут.
150. *Morus nigra* L – Шотут.
151. *Nicotiana rustica* – Каллаки тамаки. Тамаки.
152. *Nicotiana tabacum* L – Чилимтамаки.
153. *Nigella sativa* L – Седана.
154. *Ocimum basilicum* L – Райхон.
155. *Onosma dichroanthum* Boiss – Мехригиёх.
156. *Origanum tythanthum* Gonutsch – Тоғрайхон, жамбил.
157. *Orobanche aegyptica* Pers – Шумғиё.
158. *Orysa sativa* L – Шоли.
159. *Роа annua* L – Бир йиллик кўнғирбош.
160. *Paeonia intermedia* Com – Саллагул, пеонгул.
161. *Panicum meliaceum* L – Тарик, куноқ.
162. *Papaver роavianum sehgranv* – Қизигулли кўкнор.
163. *Papaver somniferum* L – Кўкнор.
164. *Peganum harmala* L – Исирик.
165. *Persica vulgaris* Mill – Шафтоли.
166. *Petroselinium crispum* Nutt - Петрушка.
167. *Petunia hybrida* Hort – Петуния.
168. *Phaseolus aurcesas* – Мош.
169. *Phaseolus vulgaris* L – Бурчокловия.
170. *Picea schrenkiana* fet – Қорақарағай.

171. *Pimpinella anisim* - Арпабодиён.
172. *Pinus silvestris* L – Қарағай
173. *Pistacia vera* L – Писта.
174. *Pisum sativum* L – Горох
175. *Plantago lanseolata* L – Баргизуб, зубтурум.
176. *Platanus orichtalis* L – Чинор.
177. *Poa bulbosa* L – Қўнғирбош.
178. *Polygonium aviculare* L – Қизилтасма
179. *Polygonum hydropir* L – Сувқалампир.
180. *Populus alba* – Оқтерак.
181. *Populus pyramidalus* Rozich – Мирзатерак.
182. *Portulaca oleracea* l – Семизўт
183. *Patentilla reptans* L – Бешбарг, ғозпажа.
184. *Prangos pobularia* Lindl – Шашир.
185. *Prunus nachischevanica* Kudr – Қўксултон.
186. *Prunus domestica* L – Ғайноли, олхўри.
187. *Prunus sogdiana* vass – Олча, тоғолча.
188. *Psoralea drupacea* Vge – Оққурай.
189. *Punica granatum* L – Анор
190. *Pyrus asia mediae* - Нашвати
191. *Pyrus communis* L – Олмурут, нок
192. *Quercus castanaeifolia* sam – Эман
193. *Ranunculus sceleratus* L – Заҳарли айиқтовон
194. *Raphanus sativus* L – Турп
195. *Rheum maximowiczii* - Ровоч
196. *Ribes nigrum* L – Қора смородина, қорақат.
197. *Ricinus communis* L – Канақунжут
198. *Roemeria refracta* – Лолақизғалдоқ.
199. *Rochelia bunge* - Бунге рохелияси
200. *Rosa alba* L – Оқ атиргул
201. *Rosa canina* L – Итбурун.
202. *Rubus caoesius* L – Маймунжон, пармачак.
203. *Rumex confertus* willd – Отқулоқ
204. *Salix alba* L – Оқтол
205. *Salix nigra* – Қоратол
206. *Salix babylonica* L – Мажнунтол.
207. *Salsola pestifer* A.Nelson – Туяқорин
208. *Scirpus lacustris* L – Қул киёк, кулкамиш
209. *Secale cereale* – Жавдар.
210. *Sesamum indicum* L – Қунжут.
211. *Setaria italica* – Қўноқ, моғор.
212. *Sinapis arvensis* – Рунгут гарчица
213. *Sisymbrium loeselil* L – Қуртана.
214. *Solanum melongena* L – Бақлажон.
215. *Solanum nigrum* – Итузум.
216. *Solanum tuberosum* L – Картошка.
217. *Solanum olgoue* rojark – Қизилитузум.

218. *Sonchus oleraceus* – Полиз бўзтикани.
219. *Sorghum cernuum* Host – Қўқонжўхори, жўхори.
220. *Sorghum sacharatum* Pers – Ширинжўхори, жўхори.
221. *Sorghum vulgare* Pers – Жўхори.
222. *Spinacia oleracea* – Исмалоқ.
223. *Stelaria neglecta* - Юлдузўт.
224. *Tamarix hispida* willd – Юлғун, ченгил.
225. *Tanacetum pseudoachilla* C Winke – Дастарбош, тоғдастарбоши.
226. *Taraxacum officinale* wed – Қоқи, момақаймоқ.
227. *Thuja (Biota) orientalis* L – Биота.
228. *Tragopogon malicus* NK – Эчкисоқол
229. *Tribulus terrestris* L – Темиртикан.
230. *Trichodesmo incanum* L – Кампирчопон
231. *Trifolium pratense* L – Даласебаргаси.
232. *Trigonella orthoceros* - Сарикшамбала
233. *Triticum aestivum* L – Юмшоқ буғдой.
234. *Triticum durum* vield – Қаттиқ буғдой.
235. *Tulipa greigii* - Грейги лоласи.
236. *Turgenia latifolia* Hoffm – Чакамиғ.
237. *Ulmus densa* Litk – Садақайрағоч.
238. *Ungernia vicforis* – Омонқора.
239. *Urtica dioica* L – газанда, қичитқиўт, чаёнўт.
240. *Vaccaria segetalis* Garcke – Қорамик.
241. *Veronica arvensis* – Итгунафша.
242. *Vigna sinensis* Ende – Ловия.
243. *Viola odorata* L – Гунафша.
244. *Vitis vinifera* L – Ток, узум.
245. *Xanthium spinosum* L – Қўйтикан.
246. *Zea mays* L – Маккайи, маккажўхори.
247. *Ziziphus jujuba* Mill – Унаби, чилонжида.
248. *Ziziphora bungi* – Бунги кийикўти.
249. *Zygophyllum oxlianum* Bass – Туятовон.

## Ботаник терминлар изоҳи

**Ботаника** - сўзи грекча «ботанэ» сўзидан олинб, кўкат, сабавот деган маънони билдиради. Демак, ботаника умуман ўсимликлар тўғрисидаги фан бўлиб, биологиянинг бир қисми ҳисобланади.

**Автотрофлар** – озиқланиш учун керак бўлган органик моддаларни ўзлари тайёрлайдиган хлорофилли яшил ўсимликлар автотроф ўсимликлар дейилади.

**Гетеротрофлар** - ўсиши ва ривожланиши учун зарур органик моддаларни бошқа, яъни автотроф ўсимликларда тайёрланадиган моддалар ҳисобига яшайдиган ўсимликларга айтилади.

**Паразитлар** - тирик организм ҳисобига озиқланадиган ўсимликлар.

**Микрофилогения** - Тур ичидаги ўзгаришларни, кенжа тур ва турларни ҳосил бўлишини ўргатувчи филогениянинг бир бўлаги.

**Микроскоп** – грекча сўздан олинган бўлиб, «микро» кичик, «скопео» кўраман деган маънони англатади, яъни кичик объектларни катталаштириб кўрсатувчи асбоб.

**Плазмолемма** - Хужайра пўсти билан цитоплазманинг ички қисмларини узвий боғлаб, уларнинг ўзаро муносабатини таъминлайди.

**Пластидлар** - яшил ўсимлик хужайрасининг доимий хужайра органоидлари ҳисобланади.

**Витаъминлар** - юнонча Vita сўзидан олинган бўлиб, ҳаёт деган маънони билдиради.

**Антибиотиклар** - тубан ўсимликлар хужайраси, ишлаб чиқадиган модда. Булиб, улар ўсимликларни ҳар хил зараркунанда микроорганизмлардан сақлашда ҳимоя вазифасини ўтайди.

**Фитогармонлар** - Бу ўта физиологик актив моддалар. Ўсимликнинг ўсиши ва хужайранинг бўлинишини ҳамда жинсий жараёнларни тезлаштирувчи гармон.

**Тургор** - хужайра пўсти қайишқоқлик хусусиятига эга бўлганлиги сабабли чексиз кенгая олмайди ёки маълум даражада кенгайгандан сўнг унинг ўзи



хужайра шираси ва цитоплазманинг кенгайишига қаршилик кўрсатиб, улар томон босим ҳосил қилади: хужайра таранглашади.

**Плазмолиз ҳодисаси** - Цитоплазманинг қисқариши натижасида унинг хужайра пўстидан ажралиб ўртага тўпланиш ҳолати..

**Деплазмолиз** - Плазмолиз ҳолатдаги хужайра сувга ботирилса, унда тургор ҳолатининг қайта пайдо бўлиши.

**Осмос ҳодисаси** - Эритманинг ярим ўтказувчи парда орқали бир томонлама диффузияланиш ҳолати..

**Диссимилияция** - нафас олишда органик моддалар молекулалари анаэроб шароитда оксидланиб органик моддаларни ҳосил бўлиши ва энергия ажралиб чиқиш жараёнига айтилади.

**Феллоген** - бир қатор тангентал чўзилган, доимо бўлиниш хусусиятига эга бўлган хужайралар йиғиндиси. У кўп йиллик ўсимликларда эпидермис остида жойлашган бирламчи пўстлоқ хужайраларидан ҳосил бўлади.

**Тўқима** - бир хил вазифани бажарувчи, бир-бирига ўхшаш. келиб чиқиши ҳам умумий бўлган хужайралар йиғиндиси.

**Эпидермис** - (юнонча «эпи»-юқори, «дерма»-тери маъносини билдиради) бирламчи қопловчи тўқима ҳимоя вазифасини бажаради, яъни ўсимликнинг ёш органларини қуёш нури таъсирида қуриб қолишдан сақлайди, барг орқали бўлиб турадиган транспирацияъни чегаралайди ва бошқа механик таъсирлардан ҳимоя қилади.

**Асосий тўқима** - ўсимлик органларининг кўпчилик қисмини ташкил этиб хужайра пўсти юпқа, модда алмашилиш жараёнида актив иштирок этувчи хужайралардан ташкил топган. Бу гуруҳ хужайралар ўсимлик органларида бирламчи ва иккиламчи меристема ҳисобидан ҳосил бўлади

**Ассимиляция паренхима** - Хлоропластлари бўлган асосий тўқима бўлиб бу паренхима асосан ўсимлик баргларида, ўт ўсимликларнинг пояларида дарахтсимон ўсимликлар поясининг бирламчи паренхимасида, феллодерма хужайраларида, эпифит ўсимликларининг ҳаво илдизларида ва яшил меваларида бўлади.

**Луб толалари** - Поянинг пўстлоқ қисмида жойлашган склеренхима хужайраларининг йиғиндиси.

**Вегетатив орган** - лотинча vegetatio сўзидан олинган бўлиб, ўсиш, ривожланиш деган маънони билдиради. ўсимликнинг илдизи, пояси, барги вегетатив органи ҳасобланади.

**Генератив орган** - лотинча generati сўзидан олинган бўлиб, яратмоқ, туғмоқ, деган маънони англатади. ўсимликнинг бундай органларига гул, мева ва уруғлар киради.

**Асосий илдизлар** - гулли ўсимликлар уруғидаги муртак илдизчасининг ривожланишидан ҳосил бўлади ва вертикал ҳолда йўналиб, тупроққа чуқур кириб боради.

**Ён илдизлар** - асосий илдиздан ҳосил бўлади. Тупроқнинг юқори қатламида намгарчиликнинг камайиши билан ён илдизлар тупроқ остки қисмига кириб боради. Ён илдизлар ўз навбатида шохланиб, биринчи тартиб ён илдизини чиқаради.

**Кўшимча илдизлар** - Кўшимча илдизлар тузилиши ва вазифаси жиҳатдан асосий ҳамда ён илдизларга ўхшаш бўлади. Деярли барча ўсимликларда

кўшимча илдизлар эндоген йўли билан перециклдан, қарироқ пояларда эса иккиламчи флоэмадан ривожланади.

**Дифференциация зонаси** - Илдиз туклари жойлашган зонадаги муттахасислашган хужайралар йиғиндиси.

**Мезофилл** – Баргнинг стки ҳамда устки эпидермис орасидаги хлорофилл доначаларига бой бўлган ассимиляция тўқималар

**Конюгация** - ўзаро яқин турган икки хужайранинг карама-қарши томонидан махсус ўсимта ҳосил бўлиб, улар бир-бирига қараб ўсади. Ўсимталар учрашиши билан улар ўртасидаги парда эриб каналчани ҳосил қилади, натижада иккита хужайра қўшилиб зигота ҳосил бўлади.

**Копуляция** - лотинча сўз бўлиб жуфтлашиш деган маънони билдиради.

**Изогамия** - грекча сўз бўлиб «изос»-тенг, «гомео»- никоҳланаман, деган маънони билдиради. Катталиги ва шакли бир-биридан фарқ қилмайдиган эркак ва урғочи гаметаларнинг хивчини бўлиб, унинг ёрдамида сувда тез сузиб ҳаракатлана олади.. Улар бир-бири билан қўшилганда хивчинсиз битта хужайра - зигота ҳосил бўлади.

**Гетерогамия** - ҳам грекча «гетерос» ҳар хил, «гомео» никоҳланаман дегани. Бунда гаметалар ўзининг катта-кичиклиги билан бир-биридан фарқ қилади. Хивчинли иккала гамета ҳам бемалол ҳаракат қилади. Уларнинг кичикроғи эркак гамета микрогамета, йирикроғи эса урғочи макрогамета ҳисобланади. Микрогамета макрогаметага нисбатан ҳаракатчан бўлади.

**Оогамия** - Жинсий кўпайишнинг шакли, грекча «оог» тухум, «гомео»- никоҳланаман деган маънони билдиради. Оогамияда урғочи гамета йирик ва кўзгалмас бўлиб, тухум хужайра дейилади. Эркак гамета эса жуда майда ҳамда ҳаракатчан бўлиб сперматозоидлар дейилади. Ана шундай иккита жинсий хужайранинг қўшилишига оогамия дейилади.

**Тухум хужайра** - Урғочи гамета унинг хивчини бўлмайди.

**Сперматозоид** - эркак гамета ёки сперма деб аталадиган хужайра, хивчини бўлади.

**Гаметангия** - ўсимликларда гаметаларнинг ҳосил бўладиган жойи.

**Антеридий** - сперматозоид ҳосил қилувчи орган.

**Тулиқ гуллар** - ўзида гулкўрғони, чангчи ва уруғчиси бўлган гуллар

**Яланғоч гуллар** - фақат уруғчи ва чангчиси бўлган гуллар.

**Жинссиз гуллар** - биргина гулкўрғони бўлган гуллар.

**Андроцей** - гулдаги чангчиларнинг тўплами.

**Уруғчи** - гулнинг ўртасида мевабаргчаларнинг бирлашишидан ҳосил бўлган.

**Генецей** – гулдаги уруғчиларнинг тўплами.

**Апокарп уруғчи** - битта мева баргчадан ҳосил бўлган уруғчи (генецей) га айтилади.

**Ценокарп уруғчи** – иккита ёки бир нечта мева баргчаларнинг бирикиб ўсишидан ҳосил бўлган уруғчига айтилади.

**Икки жинсли гул** - гулда ҳам андроцей (чангчилар), ҳам генецей (уруғчилар) бўлган гуллар.

**Бир жинсли гул** - гулда фақат андроцей ёки генецей бўлади.

**Бир уйли ўсимлик** - бир жинсли (эркак ва урғочи) гуллар битта ўсимликнинг ўзида жойлашган бўлади.

**Икки уйли ўсимлик** – ўсимликнинг эркак гуллари бир ўсимликда, урғочи гуллари бошқасида бўлиши.

**Атроп уруғкуртак** --тўғри уруғкуртак ёки ортотроп ҳам дейилади, бу хилдаги уруғкуртакда уруғкуртак микропиласи уруғкуртак плацентига карама-карши томонда яъни унинг юқорисида жойлашган.

**Анатроп уруғкуртак** - уруғкуртак микропиласи плацента ёнида унга параллел ҳолда жойлашади.

**Кампилатроп уруғкуртак** - букилган уруғкуртаклар бунда уруғкуртак микропиласи уруғкуртакнинг бир ёнида жойлашади. Яъни бунда интегумент уруғкуртакнинг бир томонида интегумент ривожланса иккинчи томонидаги интегумент секин ривожланиб, микропиле уруғкуртакнинг бир ёнида ўртасида жойлашиб қолади.

**Ампилатроп уруғкуртак** - бундай уруғкуртакнинг букилиши кучли бўлиб, муртак халтасини ҳам ўз ичига олади ва уруғкуртак тақасимон шаклини эгаллайди.

**Гемитроп уруғкуртак**- нуцеллус ва интегументлар плацентага нисбатан тўғри бурчак ҳосил қилиб жойлашади.

**Дихогамия** - уруғчи билан чангчининг ҳар хил вақтда етилиши натижасида ўзидан чангланиш бўлмайди. Гулда чангдон олдинроқ етилса протандрия дейилади.

**Гетеростилия.** Уруғчи ва чангчининг ҳар хил узунликда бўлиши ўзидан чангланишнинг олдини олади.

**Халазагамия** - Бази бир ўсимликларда чанг найчаси муртак халтасига уруғкуртакнинг халаза қисми орқали ўтадиш ҳодисаси.

**Бациллалар** - Тўғри, узун, таёқчасимон бактерияларга айтилади.

**Мегоспорагенез** -мегаспоранинг ҳосил бўлиши

**Мегогаметогенез** - урғочи гаметафитнинг ривожланиши.

**Чангланиш** - Чангдондан чиққан чанг доначаларининг уруғчи тумшукчасига тушишига айтилади.

**Автогамия.**- Авто - ўзидан, гамео - никохланаман деган маънони билдиради. Бир гул чангдонидан чиққан чанг доначасининг шу гулдаги уруғчи тумшукчасига тушишини автогамия дейялади.

**Клейстогамия.**- Битта гулда гул очилмасдан олдин бўлиб ўтадиган чангланиш

**Гейтеногамия** - кўшни чангланиш яъни бир ўсимлик индивидларида жойлашган иккита гул ўртасида бўладиган чангланиш. Бунда битта гулдаги чангдондан чиққан чанг шу ўсимлик индивидиумидаги бошқа гулдаги уруғчи тумшукчасига тушиб чанглатади.

**Ксеногамия** - бир ўсимлик индивидиумида жойлашган гулдаги чангдондан чиққан чанг доначалари, бошқа ўсимлик индивидиумида жойлашган гулдаги уруғчи тумшукчасига тушиши.

**Гидрофилия** – ўсимликларнинг сув ёрдамида чангланиши, бундай ўсимликлар эса гидрофил ўсимликлар дейилади.

**Энтомофилия** – ўсимликларнинг ҳашаротлар ёрдамида чангланиш жараёни.

**Анемофилия** - ўсимликларнинг шамол ёрдамида чангланиш жараёни. .

**Гидрофилия** - ўсимликларнинг сув ёрдамида чангланиш жараёни,

**Орнитофилия** - ўсимликларнинг қушлар ёрдамида чангланиш жараёни.

**Протандрия** - Гулда чангдон олдинроқ етилишига айтилади.

**Протогения** – Гулдаги уруғчи чангчидан эртароқ етилишига айтилади.

**Гетеростилия** - Уруғчи ва чангчининг хар хил узунликда бўлиши ўзидан чангланишнинг олдини олади.

**Номувофиклик** - Уруғчи ўз тумшукчасига тушган чангни қабул қилмайди ва чангнинг ўсишига тўсқинлик қилади.

**Перспермли уруғлар** - уруғда персперм яхши ривожланиб, яъни захира озик модда уруғ куртакнинг нуцеллус хужайраларида тўпланган бўлса, перспермли уруғ дейилади.

**Эндоспермсиз уруғлар** - Уруғда муртакнинг униб чиқиши учун керакли захира озик моддалар муртакнинг ўзида, яъни уруғ паллаларида тўпланган бўлса эндоспермсиз уруғ дейилади.

**Эндоспермли уруғлар** - Уруғда муртакнинг униб чиқиши учун керакли бўлган озик моддалар махсус ғамловчи тўқима - эндоспермда тўпланса эндоспермли уруғ дейилади.

**Флора** - Маълум бир худудда ўсувчи ўсимлик турларининг йиғиндиси.

**Кўкатлар** - Маълум бир худудда ўсган ўсимлик тупларининг, яъни ўсимликлар гуруҳларининг йиғиндиси.

**Ўт-кўкатлар** - Бунга сув ва куруқликда яшовчи барча ўт, ўсимлик гуруҳлари, шунингдек, пичанзор, ўтлоқлар ва ботқоқликларда яшовчи фитоценозлар киради.

**Маданий ўсимликлар** - Бу ўсимликлар кишиларнинг ижодий меҳнатлари самараси ҳисобланади. Кишилар ўзларининг турли хил эҳтиёжларини қондириш мақсадида ёввойи ҳолда ўсадиган ўсимликларни танлаб, улардан юқори сифатли ҳосил берадиган тур ва навлар етиштирганлар.

**Ёввойи ўсимликлар** - Булар эволюция натижасида пайдо бўлган, ривожланган ва табиий шароитда ўсадиган ўсимликлардир.

**Бегона ўтлар** - Экинлар орасида ўсадиган ва уларнинг яшашига, ҳосилига салбий таъсир этувчи ёввойи ўсимликлар

**Ареал** - юнонча «area» сўзидан олинган бўлиб, майдон, худуд деган маънони билдиради, яъни маълум бир ўсимлик тури, туркуми ёки оиласининг ер юзида тарқалган майдони.

**Эндимик турлар** - Жуда ҳам кичик ареални ишғол қилувчи турлар ёки уларни *эндимиклар* дейилади.

**Интродукция** - Кишиларнинг ўзи учун зарур бўлган ўсимликларни бир райондан иккинчи районга кўчириб туриб, шу шароитга мослаштириши.

**Абиотик омиллар** - бунга иқлим, геологик, эдафик (тупроқ), орографик ва гидрологик киради. иқлим омиллар ўз ичига ёруғлик, ҳарорат, ёғиннинг миқдори, ҳаво намлиги, шамол, атмосферанинг газ таркиби ва шу кабиларни олади.

**Биотик омиллар** - Ўсимликлар ҳаёти бошқа тирик организмлар билан ҳам чамбарчас боғланган. Анашу барча тирик организмларнинг ўсимликларга бўлган таъсири Бу омиллар фитоген ва зооген омилларга бўлинади.

**Фитоген омиллар** - Юксак ва тубан ўсимликларнинг бир-бирига кўрсатган таъсири.

**Зооген омиллар** - организмга барча ҳайвонларнинг таъсири.

**Антропоген омиллар** - Одамларнинг ўсимлик турлари ёки ўсимлик гуруҳининг тузилишига кўрсатган таъсири.

**Гелиофитлар**- Ёруғлик ёки ёруғсевар ўсимликлар.

**Гемисциофитлар** - Сояга чидамли ўсимликлар Буларга ҳам қуёш нури тушиб турадиган ҳам сояда ўса оладиган ўсимликлар киради.

**Сциофитлар** -Соясевар ўсимликлар Қуёш нурининг тикка тушиб туриши бу ўсимликларнинг ўсишига салбий таъсир қилади.

**Ксерофитлар** - Дашт ва чўлларда ўсадиган қурғоқчиликка чидамли ўсимликлар.

**Мезофитлар** - Нами етарли болган тупроқ ва иқлим шароитида ўсадиган ўсимликлар.

**Гигрофитлар** - Намлик кўп бўлган шароитда, яъни дарё бўйлари, ўтлоқлар ҳамда ўрмонлар орасида ўсадиган ўсимликлар бўлиб, уларнинг барглари одатда йирик, кутикуласиз ва туксиз бўлади.

**Гидрофитлар** - Сувга ботиб ўсадиган ўсимликлар бўлиб, уларнинг органларида механик тўқима деярли ривожланмайди, аэринхима кучли ривожланган, уларда кислород тўпланadi.

**Калциефиллар** – Бу ўсимликлар оҳак карбонати бўлган тупроқларда ўса олади ва улар оҳаксеварлар дейилади

**Кальциефоб** – Булар оҳакли тупроқда ўса олмайдиган ўсимликлардир.

**Галофитлар** -Шўрхоқ ерларда ўсувчи ўсимликларга айтилади, асосан шўрадошлар оиласига мансуб ўсимликлар киради.

**Псаммофитлар** - кумда ўсувчи ўсимликларга айтилади.

**Фанерофитлар** - Буларга янгиланиш куртаклари ер юзасидан анча юқори жойлашган ва шох-шаббаси ёғочланган бута ҳамда дарахт ўсимликлари киради.

**Хамефитлар** - Бу хил ўсимликларда янгиланиш куртаклари ер юзасига яқин жойлашган, поясининг устки қисми ёғочланмаган ва қишда қуруб қолувчи

**Гемикриптофитлар** - Бу гуруҳ ўсимликларнинг ер устки қисми қишда бутунлай нобуд бўлади, янгиланиш куртаклари эса тупроқ (ер) юзасида жойлашади

**Криптофитлар** - Бу ўсимликларнинг ер устки органлари қишда батамом қуриб қолади, уларда тикланиш куртаклари, органлари ернинг остида сақланиб қолади.

**Эфемероид** - Ўз вегетация даврини қисқа муддат даврида тугатувчи кўп йиллик ўтлар.

**Эфемерлар** – вегетация даврини қисқа муддат даврида тугатувчи бир йиллик ўт ўсимликларга айтилади.

**Фитоценоз** -Ташқи муҳит ва у орқали бир-бирлари билан мустаҳкам боғланган ҳамда маълум бир худудда учрайдиган ўсимликлар популяциялари.

### Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Буригин В.А., Жонгузоров Ф.Х. - Ботаника, «Ўқитувчи» Тошкент. 1997, 351 б.
2. Вехов В.Н., Лотова Л.И., Филин В.Р. Пособие по систематике высших растений. Археогониальные и однодольные растения: Учебно-методическое пособие. М., Изд-во Московского университета, 1986.
3. Л.И.Курсанов, Н.А.Каменский, К.И.Мейер, В.Ф.Раздровский, А.А.Уралов «Ботаника» 2 томлик Т.1972 йил.
4. Еленевский А.Г., Соловьева М.П., Тихомиров В.Н. Ботаника. Систематика высших, или наземных растений. АСАДЕМА Москва. 2001. 429 с.
5. Родман Л.С. Ботаника. "КОЛОС". Москва. 2001 328 с.
6. Зокиров Қ.З., Жамолхонов Х.А. - Ўзбек ботаника терминологияси масалалари. «Фан». Тошкент. 1996.
7. Сергиевская Е.В. - Практический курс систематики высших растений. Изд. Ленинградского унив. Ленинград. 1991.343 с.
8. Ш.Тожибоев Ўсимликлар систематикаси Т. 1990 йил
9. В.С.Хржановский «Курс общей ботаник 1-2 тома». Москва. 1976 йил.
10. Н.М.Жуковский «Ботаника», Москва, 1982
11. Э.Ф.Лейсли «Ботаника» Москва
12. М.И.Икромов, Х.Нормуродов, А.Юлдошев. Ўсимликлар морфологияси ва анатомияси. Т. 2000 й.
13. Махмедов А., Тоғаев И. - Юксак ўсимликлар бўйича амалий машгулотлар. «Университет». Тошкент. 1994. 85 б.

14. Мустафоев. Ботаника. Т. 2003 й.
15. С.С.Сахобиддинов “Ўсимликлар систематикаси” I-II боб. “Ўқитувчи” Т. 1966, 1976.
16. С.Сулаймонов “Геоботаника” Самарқанд 2004 111 бет
17. 2. А.Хамидов Ўсимликлар географияси “Ўқитувчи” Т. 1984.
18. Ў.Пратов, Қ.Жумаев. “Юксак ўсимликлар систематикаси” (ўқув кўлланма), Т. 2003.
19. Пратов Ў.П., Одилов Т.О. - Ўзбекистон юксак ўсимликлари оилаларининг замонавий тизими ва ўзбекча номлари. Тошкент. 1995. 39 б.
20. Холида Мирфаёз қизи Маҳкамова - Ботаника. «Ўқитувчи». Тошкент. 1995. 271 б.
21. И.Х.Ҳамдамов, П.Шукуруллаев, Е.Тарасова, Ю.Қурбанов, А.Умурзоқов «Ботаника асослари» Т, 1990 йил.
22. И.Х.Ҳамдамов, Х.Н.Нормуродов “Гулли ўсимликлар эмбриологияси” самарқанд 2004 маърузалар курси 73 бет
23. Прейвн П., Эверст Р., Айкхорн С. - Современная ботаника изд. «Мир». Москва 1990. 347 с.
24. Яковлев Г.П., Челомбытко В.А. - Ботаника. Москва. «Высшая школа». 1990. 370 с.
25. Яковлев Г.П., Аверьянов Л.В. Ботаника для учителя. ч.2. "Просвещение", "учебная литература". Москва. 1997. 336 с.
26. <http://ziyonet.uz>
27. <http://botanica.ru>
28. <http://biologiya.ru>

## МУНДАРИЖА

### КИРИШ

Ботаниканинг ривожланиш тарихи.....	
Ботаника фани ва унинг асосий тармоқлари.....	
Ўсимликларнинг табиатдаги ва инсон ҳаётидаги аҳамияти.....	
Ўсимликлар ва ҳайвонлар.....	
Ўсимликларнинг сезувчанлиги.....	
Ботаника ва агрономия.....	
<b>I-БОБ. ХУЖАЙРА.....</b>	
Хужайранинг кашф этилиши, хужайрани ўрганиш усуллари.....	
Ўсимлик хужайрасининг тузилиши.....	
Ядро ва хужайранинг бўлиниши.....	
Протопласт ҳосилалари.....	
Тургор ва плазмолиз.....	
Фотосинтез.....	
Ўсимликларнинг нафас олиши.....	
Бўлим юзасидан назорат саволлари.....	
<b>II-БОБ. ТЎҚИМАЛАР.....</b>	
Ҳосил қилувчи тўқималар (меристема).....	
Қопловчи тўқима.....	
Асосий тўқима.....	
Механик тўқималар.....	
Ўтказувчи тўқималар.....	
Ажратувчи система.....	
Бўлим юзасидан назорат саволлари.....	
<b>III-БОБ. ЎСИМЛИК ОРГАНЛАРИ.....</b>	
Илдиз.....	
Илдизнинг ички тузилиши.....	



Илдизнинг бирламчи тузилиши.....	
Илдизнинг иккиламчи тузилиши.....	
Шакли ўзгарган (метаморфоз) илдизлар.....	
Поя.....	
Новда.....	
Шакли ўзгарган (метаморфозлашган) новдалар.....	
Поянинг ички тузилиши.....	
Бир паллали ўсимликлар поясининг тузилиши.....	
Икки паллали ўсимликлар поясининг тузилиши.....	
Дарахтсимон ўсимликлар поясининг ички тузилиши.....	
Барг.....	
Оддий ва мураккаб барглар.....	
Баргларнинг катта кичиклиги ва яшовчанлиги. ....	
Баргларнинг новдаларда жойлашиши.....	
Шакли ўзгарган барглар (барг метаморфози).....	
Баргларнинг ички тузилиши.....	
Бўлим юзасидан назорат саволлари.....	
<b>IV-боб. ЎСИМЛИКЛАРНИНГ КЎПАЙИШИ.....</b>	
Жинсий кўпайиш.....	
Жинссиз кўпайиш.....	
Наслларнинг навбатлашиши ёки галланиши.....	
Вегетатив кўпайиш.....	
Репродуктив (ҳосил) органлари.....	
Гул.....	
Бир жинсли ва икки жинсли гуллар.....	
Тўпгуллар.....	
Микроспорогенез ва эркак гаметофитнинг ривожланиши.....	
Мегоспорогенез ва урғочи гаметофитнинг ривожланиши.....	
Чангланиш. Чангланиш хиллари.....	
Кўш уруғланиш.....	
Гулли ўсимликлар уруғларининг тузилиши ва типлари.....	
Мева .....	
Бўлим юзасидан назорат саволлари.....	
<b>V-ЎСИМЛИКЛАР СИСТЕМАТИКАСИ.....</b>	
Ўсимликлар систематикасининг вазифаси ва усуллари.....	
Тубан ўсимликлар.....	
Хужайра тузилишгача бўлган кичик ўсимликлар-Procytobionta.....	
Шаклланган ядрога эга бўлмаган таллофитлар-Thallobionta Pracariota.....	
Бактериятоифаларлар- (Bacteriophyta) бўлими.....	
Кўк-яшил сувўттоифалар (Cyanophyta) бўлими.....	
Сувўтлар (Algae).....	
Ядроли таллофитлар – Tallobionta eucariota.....	
Сариқ сувўттоифалар ёки хризомонадалар -Chrysophyta бўлими.....	
Сариқ-яшил сувўттоифалар (Xanthophyta) бўлими.....	
Диатом сувўттоифалар (Diatomophyta) бўлими.....	
Кўнғир сувўттоифалар (Phaeophyta) бўлими.....	
Қизил сувўттоифалар (Rhodophyta) бўлими.....	

Яшил сувўттоифалар (Chlorophyta) бўлими.....  
 Чин яшил сувўтсимонлар (Eushloropsida) ёки тенг хивчинлилар (Isocontae) синфи.....  
 Конюгатсимонлар (Conjugatopsida) ёки маташувчилар синфи.....  
 Харасимонлар ёки нурлисимонлар (Charopsida) синфи.....  
 Сув ўтларининг ахамияти ва табиатдаги роли.....  
 Лишайниктоифалар (Lichenophyta) бўлими.....  
 Пластидасиз таллофитлар (Tallobionta aplastidae).....  
 Замбуруғтоифалар (Mukophyta ёки Fungi) бўлими.....  
 Архимецетсимонлар (Archimycetopsida) ёки Хитридиомецетсимонлар (Chytridiomycetopsida) синфи.....  
 Оомицетсимонлар (Oomycetopsida) синфи.....  
 Зигомицетсимонлар (Zygomycetopsida) синфи.....  
 Халтачали замбуруғлар ёки аскомицетсимонлар (Ascomycetopsida) синфи.....  
 Базидияли замбуруғлар ёки базидиямицетсимонлар (Basidiomycetopsida) синфи.....  
 Такмиллашмаган замбуруғлар (Fungi imperfecti ёки Deitromycetopsida) синфи.....  
 Замбуруғларнинг ахамияти.....  
 Миксомицеттоифалар ёки шилимшиқтоифалар (Мухомусетопхита) бўлими.....  
 Бўлим юзасидан назорат саволлари.....

## **VI-ЮКСАК ЁКИ БАРГ ПОЯЛИ ЎСИМЛИКЛАРНИНГ УМУМИЙ ТАСНИФИ.....**

Риниофиттоифалар (Rhyniophyta) бўлими.....  
 Йўсинтоифалар (Bryophyta) бўлими.....  
 Жигарсимон йўсинсимонлар (Marchatiopsida) синфи.....  
 Антоцеротсимонлар (Anthocerotopsida) синфи.....  
 Поя баргли йўсинсимонлар (Bryopsida) синфи.....  
 Плаунтоифалар (Lycophyta) бўлими.....  
 Псилофиттоифалар (Psilotophyta) бўлими.....  
 Қирқбўғимтоифалар (Equisetophyta) бўлими.....  
 Қирққулоқтоифалар (Polypodiophyta) бўлими.....  
 Офиоглоссимонлар ёки илонтисимонлар (Ophioglossopsida) синфи.....  
 Мараттиясимонлар (Marattiopsida) синфи.....  
 Полиподиумсимонлар (Polypodiopsida) синфи.....  
 Уруғли ўсимликлар (Spermatophyta).....  
 Қарағайтоифалар (Pinophyta) ёки очик уруғли (Gymnospermae) ўсимликлар бўлими.....  
 Уруғли қирққулоқсимонлар (Lyginopteridopsida ёки Pteridospermapside) синфи.....  
 Саговниксимонлар (Cycadopsida) синфи.....  
 Беннеттитсимонлар (Bennettitopsida) синфи.....  
 Гнетумсимонлар (Gnetopsida) синфи.....  
 Гинкгосимонлар (Ginkgopsida) синфи.....  
 Қарағайсимонлар (Pinopsida) синфи.....

Қарағайнамолар (Pinales) қабиласи.....	
Сарвнамолар (Cupressales) қабиласи.....	
Магнолиятоифалар (Magnoliophyta) ёки гулли, ёпиқ уруғли ўсимликлар бўлими.....	
Ўсимликлар систематикасининг қисқача ривожланиш тарихи.....	
Ёпиқ уруғлиларнинг келиб чиқиши.....	
Ёпиқ уруғли ўсимликларнинг асосий эволюцион йўналишлари.....	
Тур ҳақида тушунча.....	
Таксономик birlikлар.....	
Ёпиқ уруғлиларнинг таснифи.....	
Икки уруғпаллалилар ёки магнолияпсидалар (Magnoliopsida) синфи.....	
Магнолияномалар (Magnoliales) қабиласи.....	
Магнолиядошлар (Magnoliaceae) oilаси.....	
Айиқтовонномалар (Ranunculales) қабиласи.....	
Зирқдошлар (Berberidaceae) oilаси.....	
Кўкнорномалар (Papaverales) қабиласи.....	
Кўкнордошлар (Papaveraceae) oilаси.....	
Шотарадошлар (Fumariaceae) oilаси.....	
Газанданомалар (Urticales) қабиласи.....	
Нашадошлар (Cannabinaceae) oilаси.....	
Ёнғокномалар (Juglandales ) қабиласи.....	
Ёнғокдошлар (Juglandaceae) oilаси.....	
Чиннигулномалар (Caryophyllales) қабиласи.....	
Чиннигулдошлар (Caryophyllaceae) oilаси.....	
Шўрадошлар (Chenopodiaceae) oilаси.....	
Торонномалар (Polygonales) қабиласи.....	
Торондошлар (Polygonaceae) oilаси.....	
Қовокномалар (Cucurbitales) қабиласи.....	
Қовокдошлар (Cucurbitaceae) oilаси.....	
Тутдошлар (Moraceae) oilаси.....	
Ковулномалар (Capparales) қабиласи.....	
ковулдошлар (Capparidaceae) oilаси.....	
Карамдошлар (Brassicaceae) oilаси.....	
Толномалар (Salicales) қабиласи.....	
Толдошлар (Salicaceae) oilаси.....	
Гулхайриномалар (Malvales) қабиласи.....	
Гулхайридошлар (Malvaceae) oilаси.....	
Сутламаномалар (Euphorbiales) қабиласи.....	
Сутламадошлар (Euphorbiaceae) oilаси.....	
Ранономалар (Rosales) қабиласи.....	
Ранодошлар (Rosaceae) oilаси.....	
Бурчокномалар (Fabales) қабиласи.....	
Бурчокдошлар ёки (Fabaceae) oilаси.....	
Миртаномалар (Myrtales) қабиласи.....	
Анордошлар (Punicaceae) oilаси.....	
Токномалар (Vitales) қабиласи.....	
Токдошлар (Vitaceae) oilаси.....	

Зиғирномалар (Linales) қабиласи.....	
Зиғирдошлар (Linaceae) оиласи.....	
Зираномалар (Araliales) қабиласи.....	
Зирадошлар (Apiaceae) оиласи.....	
Печакномалар (Convolvulales) қабиласи.....	
(Печакдошлар Convolvulaceae) оиласи.....	
Зарпечакдошлар (Cuscutaceae) оиласи.....	
Гавзабонномалар (Boraginales) қабиласи.....	
Гавзабондошлар (Boraginaceae) оиласи.....	
Итузумномалар (Solanales) қабиласи.....	
Итузумдошлар (Solanaceae) оиласи.....	
Сигирқуйруқномалар (Scrophulariales) қабиласи.....	
Сигирқуйруқдошлар (Scrophulariaceae) оиласи.....	
Кунжутдошлар (Pedaliaceae) оиласи.....	
Шумғиядошлар (Orobanchaceae) оиласи.....	
Ялпизномалар (Lamiales) қабиласи.....	
Ялпиздошлар (Lamiaceae ёки Labiatae) оиласи .....	
Қўнғироқгулномалар (Campanulales) қабиласи.....	
Лоласимонлар (Liliopsida) ёки Бир уруғпаллалилар (Monocotyledoneae) синфи.....	
Лоланомалар (Liliales) қабиласи.....	
Лоладошлар (Liliaceae) оиласи.....	
Сарсабилдошлар (Asparagaceae) оиласи.....	
Наргисномалар (Amaridales) қабиласи .....	
Ширачдошлар (Asphodelaceae) оиласи.....	
Хилолномалар (Cyperales) қабиласи.....	
Хилолдошлар (Cyperaceae) оиласи.....	
Буғдойномалар (Poales) қабиласи.....	
Буғдойдошлар (Poaceae) ёки (Gramineae) оиласи.....	
Бўлим юзасидан назорат саволлари.....	
<b>VII-БОБ. БОТАНИК ГЕОГРАФИЯ ВА ЎСИМЛИКЛАР ЭКОЛОГИЯСИ.....</b>	
Флора ва кўкатлар.....	
Ўсимликларнинг ареали.....	
Флористик вилоятлар.....	
Экологик омиллар.....	
Тупроқ омиллари .....	
Биотик омиллар.....	
Ўсимликларнинг ҳаётий шакллари.....	
Ўсимликлар жамоаси тўғрисида тушунча ёки фитоценология.....	
Фитоценоз ёки ўсимликлар жамоалари. ....	
Ўсимлик минтақалари.....	
Тундра минтақаси.....	
Ўрмон минтақаси.....	
Дашт минтақаси.....	
Чўллар минтақаси.....	
Вертикал минтақалик.....	

Адир минтақаси.....	
Тоғ минтақаси.....	
Яйлов минтақаси.....	
Ўзбекистон ўсимликлар оламини муҳофаза қилиш.....	
Бўлим юзасидан назорат саволлари.....	
<b>НАЗОРАТ УЧУН САВОЛЛАР.....</b>	
<b>ТЕСТ НАЗОРАТ ВАРИАНТЛАРИ.....</b>	
<b>ЎСИМЛИКЛАРНИНГ МАҲАЛЛИЙ ВА ИЛМИЙ НОМЛАРИ.....</b>	
<b>БОТАНИК ТЕРМИНЛАР ИЗОҲИ.....</b>	
<b>АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ.....</b>	

## ВВЕДЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	
История развития ботаники.....	
Основные разделы ботаники.....	
Растения и животные.....	
Чувствительность растений.....	
Ботаника и агрономия.....	
<b>I-ГЛАВА. КЛЕТКА.....</b>	
Открытие клетки и методы её изучения.....	
Строение растительной клетки.....	
Деление ядра и клетки.....	
Содержимое протопласта.....	
Тургор и плазмолиз.....	
Фотосинтез.....	
Дыхание растений.....	
Контрольные вопросы по главе .....	
<b>II- ГЛАВА. ТКАНИ.....</b>	
Образовательные ткани (меристема).....	
Покровные ткани.....	
Основные ткани .....	
Механические ткани.....	
Проводящие ткани.....	
Выделительная система.....	
Контрольные вопросы по главе.....	
<b>III- ГЛАВА. ОРГАНЫ РАСТЕНИЙ.....</b>	
Корень.....	
Внутреннее строение корня.....	
Первичное строение корня .....	

Вторичное строение корня.....	
Видоизмененные корни (метаморфозы).....	
Стебель.....	
Побег.....	
Видоизмененные побеги (метаморфозы).....	
Строение стебля однодольных растений.....	
Строение стебля двудольных растений.....	
Лист.....	
Простые и сложные листья.....	
Величина и долговечность листьев .....	
Листорасположение .....	
Видоизмененные листья (метаморфозы).....	
Внутреннее строение листа .....	
Контрольные вопросы по главе.....	
<b>IV-ГЛАВА. РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ.....</b>	
Половое размножение.....	
Безполое размножение .....	
Чередование поколений.....	
Вегетативные размножение.....	
Репродуктивные органы.....	
Цветок .....	
Однополые и двуполые цветки.....	
Соцветия .....	
Микроспорогенез и развитие мужского гаметофита.....	
Мегоспорогенез и развитие женского гаметофита.....	
Опыление и его типы.....	
Двойное оплодотворение.....	
Строение и типы семян. ....	
Плоды.....	
Контрольные вопросы по главе.....	
<b>V- ГЛАВА СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ.....</b>	
Задачи и методы систематики растений.....	
Низшие растения.....	
Доклеточное строение растения - Procytobionta.....	
Таллофиты безядерные-Thallobionta Pracariota.....	
Отдел Бактерии- Bacteriophyta .....	
Отдел сине –зелёные водоросли (Cyanophyta) .....	
Водоросли (Algae).....	
Ядерные таллофиты (Tallobionta eucariota).....	
Отдел желтые водоросли -Chrysophyta.....	
Отдел желто-зеленные водоросли (Xanthophyta) .....	
Отдел диатомовые водоросли (Diatomophyta).....	
Отдел бурые водоросли (Phaeophyta).....	
Отдел красные водоросли (Rhodophyta).....	
Отдел зеленые водоросли (Chlorophyta).....	
Класс равножгутиковые (Isocontae).....	
Класс Конюгаты или сцеплянки (Conjugatopsida).....	

Класс Хары (Charopsida).....	.....
Значение водорослей в жизни человека и в природе.....	.....
Отдел Лишайники (Lichenophyta).....	.....
Таллофиты безпластидные (Tallobionta aplastidae).....	.....
Отдел Грибы (Mukophyta или Fungi).....	.....
Класс Архимидеты (Archimycetopsida) или Хитридиомидеты (Chytridiomycetopsida) .....	.....
Класс Оомицеты (Oomycetopsida) .....	.....
Класс Зигомицеты (Zygomycetopsida).....	.....
Класс Сумчатые грибы (Ascomycetopsida).....	.....
Класс Базидиальные грибы (Basidiomycetopsida) .....	.....
Класс Несовершенные грибы или дейтромицеты (Fungi imperfecti или Deitromycetopsida).....	.....
Значение грибов.....	.....
Отдел Миксомицеты или слизивики (Mухомycetophyta).....	.....
Контрольные вопросы по главе.....	.....

## **VI- ГЛАВА. ОБЩАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ВЫСШИХ ИЛИ ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫХ РАСТЕНИЙ.....**

Отдел Риниофиты (Rhyniophyta) .....	.....
Отдел Моховидные (Bryophyta).....	.....
Класс Печеночные мхи (Marchatiopsida) .....	.....
Класс Антоцеротовые (Anthocerotopsida) .....	.....
Класс Листостебельные мхи (Bryopsida).....	.....
Отдел Плауновидные (Lycophyta).....	.....
Отдел Псилофитовидные (Psilotophyta).....	.....
Отдел Хвощевидные (Equisetophyta).....	.....
Отдел Папоротниковидные (Polypodiophyta).....	.....
Класс Офиоглоссоиды (Ophioglossopsida) .....	.....
Класс Мараттиопсиды (Marattiopsida) .....	.....
Класс Полиподиопсиды (Polypodiopsida).....	.....
Семянные растения (Spermatophyta).....	.....
Отдел Голосемянные (Gymnospermae или Piniophyta).....	.....
Класс Семенные папоротники (Lyginopteridopsida).....	.....
Класс Саговниковые (Cycadopsida) синфи.....	.....
Класс Беннеттитовые (Bennettitopsida).....	.....
Класс Гнетумовые (Gnetopsida) .....	.....
Класс Гинкговые (Ginkgopsida).....	.....
Класс Сосновые (Pinopsida) .....	.....
Порядок сосновые (Pinales).....	.....
Порядок Кипарисовые (Cupressales) .....	.....
Отдел Цветковые или покрытосеменные или магнолиевые (Magnoliophyta).....	.....
Краткая история развития систематики растений.....	.....
Происхождение покрытосеменных.....	.....
Основные эволюционные пути развития покрытосеменных.....	.....

Понятие о виде.....	.....
Таксономические категории.....	.....
Общая характеристика покрытосеменных.....	.....
Класс двудольные или магнолиоПСИДЫ (Magnoliopsida) .....	.....
Порядок Магнолиевидные (Magnoliales).....	.....
Семейство Магнолиевидные (Magnoliaceae) .....	.....
Порядок Лютиковые (Ranunculales).....	.....
Семейство Лютиковые (Ranunculaceae) .....	.....
Семейство Барбарисовые (Berberidaceae) .....	.....
Порядок Маковые (Papaverales).....	.....
Семейство Маковые (Papaveraceae) .....	.....
Семейство Дымянковые (Fumariaceae).....	.....
Порядок Крапивные (Urticales).....	.....
Семейство КаноПлевые (Cannabinaceae).....	.....
Порядок Ореховые (Juglandales) .....	.....
Семейство Ореховые (Juglandaceae) .....	.....
Порядок Гвоздичные (Caryophyllales).....	.....
Семейство Гвоздичные (Caryophyllaceae).....	.....
Семейство Маревые (Chenopodiaceae).....	.....
Порядок Гречешные (Polygonales).....	.....
Семейство Гречешные (Polygonaceae).....	.....
Порядок Тыквенные (Cucurbitales).....	.....
Семейство Тыквенные (Cucurbitaceae) .....	.....
Семейство Тутовые (Moraceae) .....	.....
Порядок Каперсовые (Capparales) .....	.....
Семейство Каперсовые (Capparidaceae) .....	.....
Семейство Капустные (Brassicaceae).....	.....
Порядок Ивовые (Salicales).....	.....
Семейство Ивовые (Salicaceae) .....	.....
Порядок Мальвовые (Malvales).....	.....
Семейство Мальвовые (Malvaceae) .....	.....
Порядок Малочайные (Euphorbiales).....	.....
Семейство Малочайные (Euphorbiaceae) .....	.....
Порядок Розоцветные (Rosales) .....	.....
Семейство Розоцветные (Rosaceae).....	.....
Порядок Бобовые (Fabales) .....	.....
Семейство Бобовые (Fabaceae) .....	.....
Порядок Миртовые (Myrtales) .....	.....
Семейство Гранатовые (Punicaceae) .....	.....
Порядок Виноградные (Vitales) .....	.....
Семейство Виноградные (Vitaceae).....	.....
Порядок Льновые (Linales).....	.....
Семейство Льновые (Linaceae) .....	.....
Порядок Аралиевые (Araliales).....	.....
Семейство Селдирейные (Apiaceae).....	.....
Порядок Вьюнковые (Convolvulales).....	.....
Семейство Вьюнковые (Convolvulaceae).....	.....



Семейство Повиликовые (Cuscutaceae) .....	
Порядок Бурачниковые (Boraginales).....	
Семейство Бурачниковые (Boraginaceae).....	
Порядок Посленовые (Solanales).....	
Семейство Посленовые (Solanaceae).....	
Порядок Норичниковые (Scrophulariales).....	
Семейство Норичниковые (Scrophulariaceae) .....	
Семейство Сезамовые (Pedaliaceae).....	
Семейство Заразиховые (Orobanchaceae).....	
Порядок Яснотковые (Lamiales).....	
Семейство Яснотковые (Lamiaceae или Labiatae) .....	
Порядок Колокольчиковые (Campanulales).....	
Класс Однодольные или Лилейные (Monocotyledoneae или Liliopsida).....	
Порядок Лилейные (Liliales).....	
Семейство Лилейные (Liliaceae).....	
Семейство Спаржовые (Asparagaceae).....	
Порядок Амариллисовые (Amaridales) .....	
Семейство Эримурусовые (Asphodelaceae).....	
Порядок Осоковые (Cyperales).....	
Семейство Осоковые (Cyperaceae) .....	
Порядок Мятликовые (Poales).....	
Семейство Мятликовые (Poaceae) .....	
Контрольные вопросы по главе.....	
<b>VII- ГЛАВА БОТАНИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ, ЭКОЛОГИЯ И</b>	
<b>ГЕОГРАФИЯ РАСТЕНИЙ.....</b>	
Флора и растительность.....	
Ареалы растений.....	
Флористическая область.....	
Экологические факторы.....	
Почвенные факторы.....	
Биотические факторы.....	
Жизненные формы растений.....	
Фитоценология.....	
Фитоценоз и сообщество растений.....	
Растительные зоны.....	
Растительность тундры.....	
Растительность лесной зоны.....	
Растительность степной зоны.....	
Растительность пустынной зоны.....	
Вертикальная зональность.....	
Растительность адира или предгорной зоны.....	
Растительность горы.....	
Растительность яйлова (высокогорья).....	
Охрана Растительного мира Узбекистана.....	
Контрольные вопросы по главе.....	
<b>КОНТРОЛЬНЫЕ ВАРИАНТЫ.....</b>	
<b>КОНТРОЛЬНЫЕ ТЕСТОВЫЕ ВАРИАНТЫ.....</b>	

<b>НАУЧНЫЕ И МЕСТНЫЕ НАЗВАНИЕ РАСТЕНИЙ.....</b>	.....
<b>СЛОВАРЬ БОТАНИЧЕСКИХ ТЕРМИНОВ.....</b>	.....
<b>СПИСОК ЛЕТЕРАТУРЫ .....</b>	.....

## Contents

<b>INTRODUCTION. ....</b>	.....
The history of the development of botany.....	.....
The basic parts of botany.....	.....
Plants and animals.....	.....
Sensitivity of plants. ....	.....
Botany and agronomy .....	.....
<b>CHAPTER I. THE CELL.....</b>	.....
The discovery of the cell and methods of its study.....	.....
The structure of the plant cell. ....	.....
The fission of the nucleus and the cell. ....	.....
The content of protoplast. ....	.....
Turgor and protoplasta.....	.....
Photosynthesis.....	.....
Breathing of plants. ....	.....
Test questions on the chapter.....	.....
<b>CHAPTER II TISSUES.....</b>	.....
The formation tissues (merisystem) .....	.....
Covering tissues. ....	.....
The main tissues. ....	.....
Mechanical tissues. ....	.....
Conductive tissues. ....	.....
Excretive system. ....	.....
Test questions on the chapter. ....	.....
<b>CHAPTER III THE ORGANS OF PLANTS. ....</b>	.....
The root. ....	.....
The interior structure of the root. ....	.....
The initial structure of the root. ....	.....

The modified roots (metamorphosis) .....	
The stalk.....	
The sprout. ....	
Modified sprouts (metamorphosis) .....	
The structure of the sprout of monocotyledonous plants. ....	
The structure of the sprout of dicotyledonous. ....	
The leaf. ....	
Ordinary and compount leaves. ....	
The size and longevity of leaves. ....	
The placement of leaves. ....	
The interior structure of the leaf. ....	
<b>CHAPTER IV THE PROPAGATION OF PLANTS. ....</b>	
The sex propagation.....	
The sexless propagation.....	
The rotation of generations.....	
The vegetative propagation. ....	
Reproductive organs.....	
The flower. ....	
Single sex and double-sex flowers. ....	
The floscules. ....	
Microsporogenesis and the development of male hametophyte.....	
Megasporogenesis and the development of female hametophite. ....	
The pollination and its types.....	
Double fertilization.....	
The structure and types of seeds.....	
The fruits.....	
The questions on the chapter.....	
<b>CHAPTER V THE SYSTEMATICS OF PLANTS. ....</b>	
The tasks and methods of systematic of plants.....	
The lowest plants. ....	
The pre-cell structure of the plants – Procytobionta.....	
Nucleusless tallophytes Thallobionta Pracariota.....	
The section of Bacterias-Bacteriophyta.....	
The section of blue-green aqua plants (Alga).....	
Aqua plants (Algea).....	
Nucleus tallophytes Tallobionta eucariota.....	
Section of yellow aqua plants Chrysophita part. ....	
Section of yellow-green aqua plants (Xanthophyta).....	
Section of dinucleus aqua plants.....	
Section of greyish-brown aquaplants (Phaeophyta) part.....	
Section of red aqua-plants (Rhodophyta) part.....	
Section of green aqua-plants (Chlorophyta).....	
Class equal-twistics (Isocontae) .....	
Class of Conugates (Conjugatopsida) .....	
Class of khara (Charopsida) .....	
The significance of aqua plants in human life and in nature. ....	
Section of lichen (Lichenophyta) .....	

Telophytes plastideless (Tallobionta aplastidae) .....	
Section of mushrooms mukoptia or Fungi.....	
Class of (Archimycedopsida) or (Chytridiomcedopsida) .....	
Class of (Oomycedopsida) .....	
Class of (Zygomycedopsida) .....	
Class of (Ascomycedopsida) .....	
Class of (Basidiomycedopsida) .....	
Class of imperfect muchrooms or deitromycedopsida.....	
The significance of muchrooms .....	
Section of (Myxomycetophyta) .....	
Test questions on the chapter. ....	
<b>CHAPTER VI THE GENERAL CLASSIFICATION OF HIGHER OR LEAFSTALK PLANTS.....</b>	
Section of (Lycophyta).....	
Section of (Psilotophyta).....	
Section of (Equisetophyta).....	
Section of (Polypodiophyta).....	
Class of (Ophioglossopsida) .....	
Class of (Marattiopsida).....	
Class of (Polypodiopsida).....	
Seedy plants (Spermatophyta).....	
Section of (Gumnospermae) or (Pinophyta).....	
Class of (Lyginopteridopsida).....	
Class of (Cycadopsida).....	
Class of (Bennettitopsida).....	
Class of (Gnetopsida).....	
Class of (Ginkgopsida).....	
Class of (Pinopsida).....	
Order of (Pinales).....	
Order of (Cupressales).....	
Section of flowering plants (Magnoliophyta).....	
The brief history of the development of systematic of plants. ....	
The origin of angiosperm plants. ....	
The basic evolutionary ways of development of angipsperm plants.....	
The concept of types .....	
Taxonomical cathegories .....	
The general characteristics of angiosperm plants .....	
Class of dicotyledonous or (Magnoliopsida) .....	
The order of (Magnoliales) .....	
The family of (Magnoliaceae) .....	
The order of (Ranunculales) .....	
The family of (Ranunculaceae) .....	
The family of (Berberidaceae) .....	
The order of (Papaverales) .....	
The family of (Papaveraceae) .....	
The family of (Fumariaceae) .....	
The order of (Urticales) .....	

The family of (Cannabaceae) .....  
 The order of (Juglandales ) .....  
 The family of (Juglandaceae) .....  
 The order of (Caryophyllales) .....  
 The family of (Caryophyllaceae) .....  
 The family of (Chenopodiaceae) .....  
 The order of (Polygonales) .....  
 The family of (Polygonaceae) .....  
 The order of (Cucurbitales) .....  
 The family of (Cucurbitaceae) .....  
 The family of (Moraceae) .....  
 The order of (Capparales) .....  
 The family of (Capparidaceae) .....  
 The family of (Brassicaceae) .....  
 The order of (Salicales) .....  
 The family of (Salicaceae) .....  
 The order of (Malvales) .....  
 The family of (Malvaceae) .....  
 The order of (Euphorbiales) .....  
 The family of (Euphorbiaceae) .....  
 The order of (Rosales) .....  
 The family of (Rosaceae) .....  
 The order of (Fabales) .....  
 The family of (Fabaceae) .....  
 The order of (Myrtales) .....  
 The order of (Punicaceae) .....  
 The order of (Vitales) .....  
 The family of (Vitaceae) .....  
 The order of (Linales) .....  
 The family of (Linaceae) .....  
 The order of (Araliales) .....  
 The family of (Apiaceae).....  
 The order of (Convolvulales).....  
 The family of (Convolvulaceae).....  
 The family of (Cuscutaceae) .....  
 The order of (Boraginales) .....  
 The family of (Boraginaceae).....  
 The order of (Solanales).....  
 The family of (Solanaceae).....  
 The order of (Scrophulariales).....  
 The family of (Scrophulariaceae) .....  
 The family of (Pedaliaceae).....  
 The family of (Orobanchaceae).....  
 The order of (Lamiales).....  
 The family of (Lamiaceae or Labiatae) .....  
 The order of (Campandales) .....  
 The class of (Monocotyledoneae or Liliopsida).....

The order of (Liliales).....	.....
The family of (Liliaceae).....	.....
The family of (Asparagaceae).....	.....
The order of (Amaridales) .....	.....
The family of (Asphodelaceae).....	.....
The order of (Cyperales).....	.....
The family of (Cyperaceae) .....	.....
The order of (Poales).....	.....
The family of (Poaceae) .....	.....

**Chapter VII Botanical geography ecology and geography of plants.**

Flora and	
Areal of plants	
Floristical schere	
Ecological factors	
Soil factors .....	.....
Biotical factors .....	.....
Vital forms of plants .....	.....
Phitocenology .....	.....
Phitocenosis and association of plants .....	.....
Vegetative zones.....	.....
Vegetation of tundra .....	.....
Vegetation of forest zone .....	.....
Vegetation of steppe zone.....	.....
Vegetation desert zone .....	.....
The vertical zonality.....	.....
The vegetation of hills or foothill zones .....	.....
The vegetation of mountains .....	.....
The vegetation of pastures (highmountains) .....	.....
The protection of flora of Uzbekistan.....	.....
The test questions on the chapter. ....	.....
<b>TEST VARIANTS. ....</b>	<b>.....</b>
<b>CONTROL TEST VARIANTS .....</b>	<b>.....</b>
<b>SCIENTIFIC AND NATIVE NAMES OF PLANTS .....</b>	<b>.....</b>
<b>THE DICTIONARY OF BOTANICAL TERMS .....</b>	<b>.....</b>
<b>THE LIST OF LITERATURE. ....</b>	<b>.....</b>