

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

НИЗОМИЙ НОМИДАГИ
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ПЕДАГОГИКА УНИВЕРСИТЕТИ

“Ботаника” кафедраси

проф. б.ф.д. Л.А.Шамсувалиева

БОТАНИКА

ТОШКЕНТ – 2015

Кириш

Ботаника – ўсимликлар ҳақидаги уларнинг тузилиши, тарқалиши, ривожланиши, ҳаётий фаолияти, кишилиқ жамияти ва хўжалиқ учун аҳамиятини ўрганувчи фандир.

Ботаника – (юнонча «ботане» (botane) - ўсимлик, кўкат, ўт деган сўздан олинган) биология фанининг бир бўлими бўлиб, зоология билан биргаликда ер шарида тарқалган тирик мавжудотларни ўрганади.

Ўсимликлар ва ҳайвонлар организмлари ҳаётнинг қадимий оддий шаклларидан пайдо бўлган ва шунинг учун тирик организмларга хос бўлган барча хусусиятларга (моддалар алмашинуви, таъсирланиш, озикланиш, кўпайиш, ўсиш, ривожланиш ва бошқ.) эга.

Лекин ўсимликлар, ҳайвонлар ҳамда бошқа тирик мавжудотлар ўртасидаги чегаралар тўғрисида турлича қарашлар мавжуд. Бактериялар ва кўк-яшил сув ўтлари бошқа тирик мавжудотлардан ўзларининг тузилиши, ҳаётий жараёнлари билан кескин фарқ қилади. Шунинг учун уларни айрим прокариотларга ажратилган. Прокариотларда (Юнонча про-олдин, карион-ядро) шаклланган ядро бўлмай, митоз, мейоз, жинсий кўпайиш жараёнлари кетмайди. Бу эса уларнинг бошқа ядроли – эукариот организмларга (эу – ҳақиқий, яхши, карион - ядро) нисбатан жуда содда эканлигини кўрсатади. Прокариотлар ер юзида 2-3 миллиард йил олдин пайдо бўлганлиги аниқланган.

Барча тирик организмлар учун хос хусусият – ташқи муҳит билан доимо моддалар алмашилиб туришидир. Бу икки бир-бирларига қарши лекин бир-бирларидан ажрала олмайдиган жааёнлардир: 1) организм ташқи муҳитдан моддаларни ютиб танасининг таркибига кирадиган моддаларни синтезлайди (ассимиляция жараёни); 2) организмда доимо моддаларнинг чириши ва ажралиши мавжуд бўлиб туради (диссимиляция жараёни). Бу икки жараённинг келишиб ишлаши натижасида организм ўзининг шаклини ва узвийлигини сақлайди.

Кўпчилик ўсимликлар фотосинтез хусусиятига эга бўлган яшил рангли пигмент – хлорофиллни (хлорос – яшил, филлион - барг) сақлайди.

Фотосинтез жараёнида биринчидан қуёш нури энергияси ютилади ва ўсимликда яширин энергияга айланади. Иккинчидан шу энергия ҳисобига яшил ўсимликлар ташқи муҳитдан сув ва унда эриган анорганик бирикмалар ва карбонат ангидриди олиб, органик моддаларни синтезлайди. Бу хусусиятларига асосланиб яшил ўсимликларни автотрофлар (юнон. автос – ўзи, трофе – озиқ) организмлар дейилади.

Фотосинтез вақтида пайдо бўлган органик моддаларни ўсимликлар икки хил йўл билан фойдаланади: 1) танасининг таркибига кирадиган мураккаб моддаларни ҳосил қилишда бирламчи материал сифатида 2) нафас олганда ажралиб чиқадиган энергияни ҳосил қилишда.

Автотроф ўсимликларга қарама-қарши ҳайвонлар танасида анорганик моддалардан органик моддаларни ҳосил қила олмайди. Улар ўсимликлар ҳосил қилган тайёр – органик моддалар билан овқатланади ва танасида уларнинг энергиядан фойдаланиб қайта ишлаб чиқаради. Шунинг учун уларни гетеротроф (юнон. – гетерос – бошқа) организмлар дейилади. Гетеротроф организмларга ҳайвонлардан ташқари замбуруғлар, бактериялар ва баъзи хлорофиллсиз организмлар киради.

Ер юзида моддалар алмашилишида ўсимликлар, ҳайвонлар ва микро организмлар ўртасида чуқур боғланишлар мавжуд. Ўсимликлар фотосинтез вақтида ҳайвонлар ва ўсимликларнинг ўзларини нафас олиши учун муҳим бўлган эркин кислородни ажратади, ҳайвонлар нафас олганда ажралган карбонат ангидридидан ўсимликлар фотосинтез жараёнида фойдаланади.

Ўсимликлар тупроқдан оладиган минерал моддалар, уларни истеъмол этган ҳайвонларнинг қолдиқларини замбуруғлар, бактериялар ёрдамида парчаланиши натижасижа пайдо бўлади. Улар ўсимликларни илдизи орқали тупроқдан шимиб танасининг тузилишига қатнашади. Шундай қилиб бактерия ва замбуруғлар ерда моддаларнинг узлуксиз айланиб туришида катта аҳамиятга эга.

Ўсимликларнинг инсон ҳаётидаги аҳамияти. Ўсимликлар инсон ҳаётида жуда катта аҳамиятга эга. Ҳозирги вақтда тахминан 2000 яқин ўсимликлар тури экилади; лекин кенг майдонларни хўжалик учун катта аҳамиятга эга бўлган унча кўп бўлмаган ўсимликлар турлари эгаллайди.

Дунёда озиқ-овқат рациони сифатида буғдой, шоли, маккажўхори катта аҳамиятга эга бўлса, камроқ арпа, тарик, сули ва бошқа дон-экинлар фойдаланилади. Кўпгина сабзавот, мевали ва техник ўсимликлар маданийлаштирилган.

Ўсимликларсиз инсон ҳаётини тасавур этиб бўлмайди. Ўрмонлар қурилиш материаллари қоғоз, мебель саноат учун ёғоч беради, Ўтлоқлар, дашт зоналари, ярим чўллар, тоғлар, яйловлар ҳатто чўл ўсимликлари ем-хашак ҳисобланади.

Ботаника ўзининг амалиёти жиҳатидан тиббиёт, қишлоқ хўжалиги ва саноатнинг турли соҳалари билан узвий боғланган фондир. У ўсимликшуносликни илмий асосларидан биридир. Масалан: ўғитлардан фойдаланиш учун ўсимликларнинг минерал озиқланиш усулини ўрганиш зарурдир. Янги сортларни маданийлаштиришдан олдин бир қанча авлодларини хусусиятлари ўрганилади, кўпинча чатиштириш учун ёввойи турлардан фойдаланилади.

Доривор, техник, ем-хашак ўсимликларнинг табиий захираларидан фойдаланилади, улардан кўпчилиги маданийлаштирилмоқда.

Табиий ўсимликлар қоплами ерда газлар алмашилишида, сувни мувозанатини сақлашда муҳим аҳамиятга эга бўлиб, тупроқни бузилишидан ҳимоя қилади, уни минерал моддалар билан бойитади ва шу билан тириклик дунёсининг мавжудлигини таъминлайди.

Ўсимликлар дунёсини ҳимоя қилиш. Қадимдан инсонларнинг табиатга ўйламасдан таъсири турли халокатларга, тоғ ёнбағирларининг ювилишига, тошқинларга, чўлларнинг пайдо бўлишига олиб келди. У пайтда бундай халокатлар аҳолдиси зич жойлашган баъзи давлатлар билан чекланган. Ҳозирги

кунда инсонлар табиатга шу қадар қаттиқ таъсир кўрсатмоқдаки, натижада бутун планетада ҳаёт хавф остида қолиши мумкин.

Биосферани қайтариб бўлмайдиган бузилишига олиб келадиган сабаблардан бири ерда аҳолининг тез ўсиши, уларнинг талабини ошиши ва техниканинг кучли ривожланиши.

Аҳолининг ўсиши биосферанинг бузилиши учун муҳим сабаб бўлиб ҳисобланмайди албатта, бунда қишлоқ хўжалик маҳсулотларини жуда кўпайтиришга мумкинлик туғдирилади. Бунинг учун биринчидан қишлоқ хўжалик экинларини яхши навларини экиб ҳосилини кўпайтириш, иккинчидан экин майдонларини ошириш, зараркунандаларга, кемирувчи ҳайвонларга, маданий ўсимликларни касаллантирувчи бактериялар, вируслар ва замбуруғларга қарши курашиш муҳим аҳамиятга эга.

Саноатнинг кучли ривожланиши табиий ландшафтларнинг бузилишига олиб келмоқда. Ер юзида табиий ўсимликлар қоплами бузилмаган ерлар жуда кам қолган. Турли таъсирлар натижасида ўсимликларнинг типии ўзгарган ерлар аввалги ҳолатига қайта олмайди.

Табиатдан оқилона фойдаланиш, уни ҳимоя қилиш, биологик мувозанатни сақлаб қолишга ва табиатни бойитишга олиб келиши мумкин.

Биосфера бир бутун, бўлинмас унинг бир жойини бузилиши барча биосферага таъсир этади. Масалан, дунё океанининг нефт билан ифлосланиши, ядро портлашлар, балиқларни ҳаддан ташқари кўп тутиш, ўрмонларни кесиш ва бошқалар. Шунинг учун ҳозирги кунда табиатни қўриқлашда ҳалқаро келишувлар жуда муҳим аҳамиятга эга.

Табиий ўсимлик майдонларини, ноёб ва йўқолиб кетиш арафасида турган ўсимликлар турларини ҳимоя қилишнинг бирдан бир йўли қўриқхоналар буюртмалар ташкил этишдир.

Кишилиқ дунёсининг ва техника тараққиёти даражасининг талабига биноан кўп асрлар давомида Ботаника фани турли йўналишларда ўрганилади. Ўсимликлар ҳаётини турли томондан ёритиб бориш ҳақида билимлар тўпланди ва уларни ўрганиш усуллари янада кўпроқ мукаммаллашди.

Ҳозирги вақтда ўсимликлар дунёсини ҳар томонлама ўрганувчи Ботаника фани алоҳида-алоҳида бўлган бир қанча бўлимларни: морфология, анатомия, систематика, ўсимликлар экологияси, фитоценология, ўсимликлар географияси, полеоботаника ва бошқаларни ўз ичига олади. Бу бўлимларнинг ҳар бири ўз соҳасида ўзига хос услублар ёрдамида бажарилган илмий тадқиқотларга эга.

Морфология (юнонча - *morphe* - шакл, *logos* - ўрганиш) ўсимликларнинг ташқи ва ички тузилишини, айрим органларининг шакллари, уларнинг ташқи муҳитга боғлиқ ҳолда ўзгаришини ўрганади. Морфология ботаника фанининг энг йирик ва қадимий бўлимларидан бири бўлиб ҳисобланади. Ҳозирги вақтда ўсимлик органларининг шаклланиши ва ривожланиши икки йўналишда ўрганилади: 1) Ҳар-бир туп ўсимликнинг шахсий таракқиёти, яъни уруғнинг униб чиқишидан, майсаларнинг ўсишидан бошлаб, то ўсимликда янги уруғ ҳосил бўлгунча ва кейинчалик ҳаётнинг охириги босқичигача бўлган давр (онтогенез), ҳамда 2) бир систематик гуруҳларга мансуб бўлган турларининг тарихий таракқиётидир (филогенез). Морфология фанини ўрганиш XIX ва XX асрларда авж олди ва унинг ривожланиши натижасида ҳамда унинг заминида янада ихтисослашган цитология (юнон. *sytos* – най - хужайра) ва анатомия (юнон. *anatome* - бўлаклаб кесиш) бўлимлари шаклланди.

Цитология – хужайра, унинг тузилишини ва ҳаётий жараёнини ўрганади.

Ўсимликлар анатомияси - ўсимликларнинг микроскопик тузулишини яъни органларини ташкил этувчи хужайра ва тўқималарнинг ҳосил бўлишини, уларнинг тарихий таракқиётини ташқи муҳитга боғлаган ҳолда ўрганади. Анатомия фанининг пайдо бўлиши XVII асрда микроскоп кашф этилиши билан боғлиқ бўлиб, муҳим кашфиётлар XIX-XX асрларда вужудга келди.

Гистология – (юнон. - *histos* - тўқима, *logos* - ўрганиш), тўқималарни ўрганадиган типларини ва уларни органларда тақсимланишини ўрганади.

Эмбриология - (юнон. *embryon* - муртак) ботаника фанинг асосий бўлимларидан бири бўлиб, ўсимликлар онтогенезининг бошланғич босқичларида муртакнинг пайдо бўлиши ва унинг ривожланиш

конуниятларини ўрганади. Бу фанга XVIII асрнинг иккинчи ярмида асос солиниб, муҳим кашфиётлар XX асрнинг бошларида вужудга келган.

Физиология - (юнон. *physis* – табиат) фани ўсимликлар морфологияси ва биохимияси билан чамбарчас боғлиқ бўлиб, ўсимликлар организмида содир бўладиган барча ҳаётий жараёнларни яшаш шароитига боғлиқ ҳолда ўрганади. Физиология фани XVIII асрда ўсимликларни озикланишини ўрганиш билан бошланади. Ҳозирги вақтда тез суръатлар билан ривожланаётган фанлардан бири бўлиб, ўсимликлардаги фотосинтез, моддалар алмашилиш, сув ражими, ўсиш, ривожланиш ва бошқа жараёнларни ўрганади.

Систематика – (*systematikos* - тартибга солиш) – ботаника фанининг асосий бўлимларидан бири бўлиб, у ўсимликларни бир-бирига ўхшашлиги, фарқи, қариндошлигини, келиб чиқишини ўрганиб, уларни гуруҳларга бирлаштириб, классификация қилади.

Палеоботаника - (юнон. *palaios* - қадимги) қадимий геологик вақтларда яшаб ва ўлиб, ҳозирги кунда тошга айланиб қолган ўсимликларни тоғ жинсларидаги изларига асосланиб ўрганади.

Геоботаника - (юнон. *geo* – ер) ўсимликлар жамоаларини ташқи муҳитга боғлиқ ҳолда тузилишини, таркибини ривожланишини ва тарқалишини ўрганади.

Экология (юнон. *oikos* - уй, *logos* - ўрганиш) фани ўсимликларни тузилишига, ҳаётий жараёнларига ташқи муҳитнинг ва бошқа организмларининг таъсирини ўрганади. Ҳар қандай организмларнинг маълум шароитда яшаши унинг узок эволюцион мослашишининг натижасидир. Шунинг учун индивиднинг тузилишини, ҳаётий жараёнларини фақат яшаш шароити билан боғлаган ҳолда тушиниш мумкин. Демак Ботаника фанининг барча бўлимлари ташқи муҳит билан узвий боғланган ва шунга мувофиқ экологик морфология, экологик анатомия, экологик физиология ва бошқа бўлимлар мавжуд бўлиб, ҳозирги кунда табиат ҳақидаги фанларнинг энг муҳимларидан бири бўлиб ҳисобланади.

Юқоридаги Ботаника фанининг асосий бўлимларидан ташқари ресурслар ботаникаси, экономик ботаника каби бўлимлар ҳам мавжуд бўлиб, булар ботаниканинг асосий бўлимларига ёндошиб ўсимликлар дунёсини ҳар томонлама кишилик дунёси фойдаси учун ишлатилишини кўрсатиб беради. Кейинги вақтларда назария ва амалиётнинг талабларига биноан Ботаника фанининг яна бир қанча бўлимлари шаклланган яъни ўсимликлар морфологиясидан – меваларни ўрғанувчи – карпология, анатомиядан чангларни ўрғанувчи – палинология, сувўтларини ўрғанувчи – альгология, мохларни ўрғанувчи – бриология, папоротникларни ўрғанувчи – птеридология, замбуруғларни ўрғанувчи – микология, дарахт ва буталарни ўрғанувчи – дендрология ва бошқалар.

Ботаника фанининг ривожланиши. Кўриниб турибдики ботаника фани турли бўлимлардан ташкил топган. Бу бўлимлар бирин-кетин аста-секин пайдо бўлган. Ботаника фани кишилик жамиятининг тараққиёти, ўсимликларга бўлган талабли асосида ривожланган. Аввал қадимги одамлар ўсимликларни фойдали хусусиятлари ҳақида маълумотлар тўплаган, сўнгра қадимий давлатлардан Ҳиндистон, Египет, Олд Осиё ва Хитойда биринчи мартаба ўсимликлар ҳақида ёзма равишда маълумотлар тўпланган. Лекин Ботаника фанини ривожланиши юнон олимларидан Аристотель ва Теофрастнинг (эрамиздан аввалги 372-287 йиллар) ишлари билан боғлиқ. Олим ўз даврида ўсимликлар ҳақидаги бир қанча асарлар яратган.

Кейинроқ ботаника фани Греция ва Римда қишлоқ хўжалик ва табобатнинг ўсимликларга бўлган талаби асосида ривожланди. Энди олимлар олдида маълум бўлган ўсимликларни тасфирлаш, уларни классификациясини тузиш масаласи турди. Шу боисдан ўсимлик турларини сақлаш, уларни ботаника боғларида ўстириш ишлари олиб борила бошлади.

Ўрта асрнинг буюк олими Абу Али ибн Сино (980-1037) ўзининг «Тиб қонунлари» номидаги 5 та китобдан иборат асарида, одам организмнинг тузилиши, унда учрайдиган касалликлар ва уларни даволаш усуллари ҳақида ёзган. Олим турли касалликларни даволашда асосан ўсимликлардан

фойдаланган. Бу асар тиббиётда ҳозирги кунга қадар ўзининг аҳамиятини йўқотмаган.

Марказий Осиёда тарқалган ўсимликларни хислатларини кўрсатган бундан бир неча юз йиллар олдин яшаган алломалардан бир Абу Райҳон Бруний бўлиб, у ўз асарларини табобатга бағишлаган. У 750 та доривор ўсимликларни шифобахшлик хусусиятларини кўрсатган. Шундай ўсимликлар қаторига қизилмия, ялпиз, сачратки, маврак, бодам кабиларни киритган.

Ўз замонасининг машҳур олими, давлат арбоби шоири Заҳриддин Муҳаммад Бобур (1483-1530) ўзи яшаган ерлардаги ўсимликларни ўрганиб фойдали ўсимликларни (олча, банан, шакар қамиши) бир жойдан иккинчи жойга кўчириб ўтказиб боғлар барпо этган.

XVI аср ўрталарида ўсимликлардан гербарий тайёрлаш, расмларини чизиш, номларини ёзиш билан ботаник атамаларга асос солинди.

XVII асрда ўсимликлар физиологияси ва анатомияси фани вужудга келди. Ван Гельмонт (1577-1644), ўсимликлар қандай овқатланиши, танасини тузиш учун керак бўлган моддаларни қайерлардан олишни аниқлаш учун тажрибалар ўтказди. Ўсимликларни суғоришдан олдин ва кейин ўлчади ва улар танасини сувдан тузади деган фикрга келди. Лекин олим ўсимликлар фотосинтез натижасида ҳаводан озикланишига аҳамият бермади. Бу даврда ўсимликлар танасида моддаларнинг ҳаракатланиши ҳақида фикрлар ҳам туғилди. Бунинг учун ўсимликларнинг ички тузилишини ўрганиш зарур эди. Инглиз физиги Роберт Гук (1635-1703) микроскоп кашф этиб, ўсимлик танасининг бир қисмидан озгина олиб унинг ички тузилишида майда катакчаларни кўрди, уларга «cellula» - хужайра деб ном берди. Олим 1665 йил ўз кашфиётини босмада эълон қилиб, ўсимлик органларининг хужайралардан ташкил этганлигини асослаб берди. Сўнгра Италия олими Марчелло Мальпиги (1628-1694), инглиз олими Неемия Грю (1641-1712) Лар ўсимликлар тузилишини ўрганиш билан бирга, ҳар бир тўқиманинг вазифасини ҳам аниқлашга ҳаракат қилдилар.

XVIII-XIX асрларда физиология ва систематика фанлари ҳақида маълумотлар тўпланди. Карл Линней (1707-1778) морфологик атамаларни тартибга солиб, бинар наменклатурани (яъни ҳар бир тур иккита ном аввал туркум кейин тур номи билан айтилиши) ишлаб чиқилди ва ўзининг ишларида қўлланди. К. Линней ўсимликлар систематикасининг содда классификациясини ишлаб чиқди.

1759 йилда К.Ф. Вольф (1733-1794) ўсимлик органларининг учки куртадан пайдо бўлиш қонуниятини кашф этди.

XIX асрда организмларнинг хужайралардан тузилганлиги ва эволюцион таракқиёт ҳақидаги назариялар тўпланилди. Ҳар бир организм битта хужайрадан ривожланиши ҳақидаги хужайра назарияси янада ривожланди. Хужайра қобиғи унинг асосий қисмидан бири эканлиги, хужайрага тириклик берувчи унинг ядроси ва протоплазмаси эканлиги аниқланди. Э. Страсбургер, Ф. ван Тигем, Э. Джеффрилар қадимда яшаб тошга айланиб қолган ўсимлик қолдиқларини ўрганиб, анатомия ва морфология фанини эволюциясига асос солдилар.

Россияда ботаника фанининг ривожланиши 1725 йили Фанлар академиясининг ташкил этилиши билан боғлиқ бўлиб, Академия таркибига чет мамалакатлардан И.Г. Гемелин (1709-1755) ва П.С. Паллас (1741-1811) каби олимлар чақирилиб, экспедициялар ташкил этилиб, ўсимликлар қоплами ўрганила бошлади.

XIX асрнинг иккинчи ярми ва XX асрнинг бошларида ботаника фанида йирик кашфиётлар вужудга келди. Л.С. Ценковский (1822-1887) ва унинг шогирди М.С. Воронин (1838-1903) сув ўтлари ва замбуруғлар ҳақидаги фанга асос солди. С.Н. Виноградский (1856-1953) бактериялардаги хемосинтезни кашф этди. Д.И. Ивановский (1864-1920) вирусларни ўрганиб фанга кўпгина янгиликлар киритди. К.А. Тимирязев (1843-1920) физиология фанини ривожланишига жуда катта ҳисса қўшди.

Ўзбекистон флораси ўсимликлар қопламини илмий асосда турли тамонлардан ўрганиш XX асрнинг 20-йилларидан бошланди.

Республикамизда ботаника фанининг асосий ривожланиш маркази Ўзбекистон Республикаси Фанлар академиясининг ҳузуридаги Ботаника институти ва Ботаника боғи (ҳозирги «Ботаника» илмий ишлаб чиқариш маркази) ва бошқа илмий даргоҳлар, шунингдек Олий ўқув юртлари ҳисобланади. Бу илмий даргоҳларда ўсимликларнинг систематикаси, геоботаникаси, морфологияси, анатомияси, физиологияси каби муҳим хусусиятлари ўрганилмоқда. Уларни муҳофаза қилиш ҳақида ишлар олиб борилмоқда.

Зокиров Қодир Зокирович (1908-1992) Ўзбекистон Республикаси ўсимликлар қопламини ўрганган систематик, флорист, хомашёшунос, геоботаник, ўзбек ботаника атамашунослигининг асосчиси.

Қ.З. Зокиров 178 дан ортиқ илмий асарлар муаллифи. Муаллифнинг илмий асарлари таксономик бирликларнинг систематикасига, флорасига, ўсимликлар қопламига ва ўсимликлар хомашёсини ўрганишга боғишлаган.

Қ.З. Зокировнинг кўп илмий асарлари каторида «Зарафшон дарёси ҳавзасининг ўсимликлари» ҳақидаги 2 жилдли асарида Ўрта Осиё ўсимликлар қопламини 4 поғонага (чўл, адир, тоғ ва яйлов) бўлишни тавсия қилди. Олим ташаббуси ва муҳаррирлигида «Ўзбекистоннинг ўсимликлар қоплами» номли 4 жилдли монография чоп этилди.

Музаффаров Ахрор Музаффарович (1909-1987) - эколог-флорист, систематик, альголог. Олим илмий иши фаолиятини Ўрта Осиё тоғлари сув ҳавзаларининг сув ўтлар флорасини ўрганишга бағишлаган. Олим илмий иши натижасида Ўзбекистонда биринчи марта сув ўтларининг тарқалиш қонуниятларини кашф этди. Сув ўтларини сунъий йўл билан кўпайтириб, улардан ҳалқ хўжалигининг турли тармоқларида фойдаланиш мумкинлиги илмий тамондан таҳлил қилинди.

А.М. Музаффаров шогирдлари билан биргаликда сув ўсимликлари билан ифлосланган сувларни биологик усул билан тозалашда, атмосфера азотини тўпловчи кўк-яшил сув ўтларидан пахтачилик, ғаллачиликда ва шолічиликда фойдаланиш йўллариини ишлаб чиқдилар.

Саидов Жўра Камолович (1909-1999) морфолог, анатом, физиолог, эколог. Олим илмий изланишларини шўр тупроқларда ўсувчи ўсимликлардан ғўза, маккажўхори, ширинмия органларининг анатомик, морфологик физиологик хусусиятларига таъсирини ўрганишга, муҳим ем-хашак ўсимликларининг қурғоқчил шароитга мослашуви каби масалаларни ечишга бағишлаган.

Ҳасанов Ўринбой Ҳасанович – геоботаник, эколог, ўтлоқшунос. Олим асосий илмий тадқиқот ишларини Марказий Осиё ҳудудида тарқалган озиқабоп ёввойи бедаларни ўрганишга бағишлаган. Изланишлари туфайли бу ерларда беданинг 22 ёввойи тури, 11 кенжа тури ва 68 экологик шакллари мавжудлигини аниқлаган. Муаллиф бу ҳудуд беда туркумининг пайдо бўлишидаги бирламчи марказ эканлигини ва беда турларининг шу ердан бошқа ҳудудларга тарқалишини исботлаб берди. Олим Марказий Осиё маданий ўсимликларининг келиб чиқишини ўрганишга катта эътибор берди. Инқирозга учраган ва пайхонланган ўтлоқларни яхшилаш ва ўзлаштириш борасида ишлаб чиқилган қўлланма ва услублари республикамизнинг бир қанча туман ва вилоятларида тадбиқ қилинди.

Холматов Ҳамид Холматович – анатом, хомашёшунос, фармаколог. Олимнинг илмий изланишлари Ўзбекистоннинг халқ табobatiда ошқозон, ичак, жигар, буйрак, юрак каби органларнинг касалликларини даволашда ишлатиладиган ўсимликларни, уларнинг фармакогнозиясини ўрганишга қаратилган. Мазкур йўналишларда олиб борилган ишларининг натижалари ишлаб чиқаришга жорий этилган.

Пратов Ўктам Пратович – систематик, флорист, ботаник-географ. Олим илмий иши Марказий Осиё ва Шимолий Африка шўрадошларини систематикаси, географик тарқалиши ва филогениясини ўрганишга қаратилган.

Олим 20 дан зиёд янги тур, 13 секция, 20 кенжа секция ва битта янги кенжа триба (9 туркумни ўз ичига олувчи)ни кашф этди. Саккизта туркумни бутун ареали бўйича ўрганиб Марказий Осиё гул ўсимликларининг генезиси, тарқалиши ва филогенезига оид қатор назарий фикрларни ўртага ташлади.

Ў.П. Пратов 6 та монография ва 100 га яқин илмий асарлар муаллифи, уларнинг таркибига 10 дан ортиқ рисола, дарслик ва қўлланмалар кирази. Камёб ва йўқолиб бораётган 300 дан зиёд ўсимлик турларини ўз ичига олувчи «Ўзбекистон Республикаси Қизил Китоби»нинг қайта ишланган ва тўлдирилган иккинчи ва учинчи нашри ўзбек ва рус тилларида унинг бевосита иштироки ва раҳбарлигида тайёрланди. Ў.П. Пратов умумий таълим мактабларининг 5-6 синфлари ўқувчилари учун мўлжалланган «Ботаника» дарслигининг муаллифидир.

Ўзбекистон Республикасида яшаб ботаника фанининг ривожланишида фаол қатнашган олимлардан бири Михаил Григорьевич Поповдир. Олим йирик флорист, систематик, геоботаник, флорогенетик. Олимнинг илмий ишлари Марказий Осиё флорасини ривожланиш тарихига қаратилган. М.Г. Попов ботаника фанининг таракқиётига катта ҳисса қўшган йирик классик олим. У фанга номаълум бўлган юзлаб турлар ва ўнлаб туркумларни киритди. Энг мураккаб ва йирик оилаларни дунё миқёсида ўрганди.

Коровин Евгений Петрович – геоботаник, эколог, систематик, флорист, флорогенетик. ЎзР ФА нинг академиги, Ўзбекистон Республикасида хизмат кўрсатган фан арбоби. Олим Марказий Осиё флорасини ўрганишга ва системага солишда жуда катта ҳисса қўшди. У жуда мураккаб ва йирик оила ва ҳамда туркумларни ўрганди, фан учун номаълум бўлган кўплаб туркум ва турларни кашф этди. Марказий Осиё флораси генезиси жихатидан шимолий ва жанубий флораларга бўлинишини асослаб берди. Чўл ва ўтлоқлардан фойдаланиш йўллари ишлаб чиқишга, улардаги фойдали хомашёбоп ва бегона ўтларни аниқлашга ҳамда ўсимликларни иқлимлаштириш масаласига жиддий эътибор берди.

Ўзбекистонда ботаника фанининг ривожланишида А.И. Введенский, И.И. Гранитов, И.А. Райкова, А.Я. Бутков, М.М. Набиев, Н.И. Акжигитов, П.К. Зокиров, В.П. Пиченицын, И.В. Белолипов, А.А. Бутник, О.А. Ашурметов, А.М. Махмедов ва бошқа кўп олимлар ўзларининг муносиб ҳиссаларини қўшдилар ва қўшмоқдалар. Улар раҳбарлигида ва бевосита иштирокида республикада

тарқалган тубан ва юксак ўсимликларнинг биологик хусусиятлари ҳар тамонлама ўрганилди ва ўрганилмоқда, тадқиқот натижаларини акс эттирувчи монографиялар, тўпламлар ва мақолалар чоп этилмоқда.

Ботаника фанининг тадқиқот методлари. Ҳозирги кунда ботаника жуда йирик фанлардан бири бўлиб бир қанча бўлимларни: морфология, систематика, анатомия, цитология, гистология, физиология, геоботаника, экология, палеоботаника ва бошқаларни ўз ичига олади.

Ҳар бир бўлим мустақил фан бўлиб, ўзига хос илмий-тадқиқот методлари мавжуд. Таърифлаш методида ўсимлик органларининг ташқи ва ички тузилишини ўрганади бу эса ўсимликларни кейинги ўрганишга асос бўлади.

Таққослаш методи турли систематик гуруҳларга мансуб ўсимликларни бир-бирларига таққослаб уларнинг ўхшашлик ва фарқларига, келиб чиқишига қараб гуруҳларга ажратади, классификациясини тузиб чиқади.

Тирик ўсимликларда борадиган ҳаётий жараёнларни ўрганиш методи. Бу метод ёрдамида ўсимликларнинг овқатланиши, модда алмашилиши, нафас олиши, ўсиш ва рифожланиши ўрганилади.

Ўсимликларни ташқи муҳит билан алоқасини ўрганиш методи. Мазкур метод ёрдамида ўсимликларнинг ер шарида тарқалиш қонуниятларини; ўсимликлар жамоаларини ташқи муҳит билан боғланган ҳолда таркибини ривожланиши ва тарқалишини ўрганади.

Ўсимликларнинг тарихий тараққиётини ўрганиш методи. Бу метод ёрдамида қачондирки яшаб, тошга айланган қолдиқларига қараб ўсимликлар дунёсининг эволюцион тараққиёти ўрганилади.

Ўсимликларни иқлимлаштириш методи. Бу метод халқ хўжалигида ва табобатда фойдали. Ўсимликларни маданийлаштириш, ўсиб турган жойидан бошқа жойга олиб бориб экиш, кўпайтиришдан иборат.

Мазкур методлар ботаниканинг барча бўлимларида кенг фойдаланилади. Бу методлар орқали хужайра назарияси, кўп хужайрали организмларнинг вужудга келиши, органларнинг пайдо бўлиши ва ўзаро алоқаси,

Ўсимликларнинг ер шарида тарқалиш қонунияти, эволюцион тараққиётини очиб берди.

Экспериментал метод орқали ўсимликларнинг табиат билан алоқаси янада чуқурроқ ўрганилади. Ботаника фанини ўрганишдаги барча методлар экспериментал метод билан узвий боғланган.

Ўсимликлар морфологиясининг йўналишлари

Морфология фанининг асосий вазифаси ўсимликларнинг шаклини турли томондан таърифлаш ифодалаш, атамалаш. Ва тузилишини номлаш (наименование) дан иборат. Ўсимлик органларини уларнинг қисмларини анализсиз атамаларсиз ботаника фанини бўлимларини ўрганиш қийин албатта. Таърифлаш (описательная) морфологияси ўсимликларни кейинги ўрганишга асос бўлади. Ўсимликлар морфологияси турли йўналишда ўрганилади. Солиштирма морфология турли систематик гуруҳларга мансуб ўсимликларни тузилишини таққослаб (сопоставлять) ўрганади. Физиологик морфология ўсимлик органларини ишлаш қобилиятини, вазифаларини қай тарзда бажарилишини ўрганади. Экологик морфология ташқи муҳит омилларини ўсимлик органларини тузилишига таъсирини ўрганади. Онтогенетик морфология ўсимлик организмнинг индивидуал тараққиётини, унинг онтогенезини, гистогенезини (тўқималар тараққиёти), оргонагенезини (органлар тараққиёти) ўрганади. Эволюцион морфология морфологик тузилишни пайдо бўлиш қонуниятларини белгилаб беради.

Бу йўналишлар орасида кескин чегара йўқ, лекин ўсимликлар морфологиясини ўрганишда барча йўналишларга эътибор берилиши керак. Одатда, ўсимликларни физиологик, экологик ва онтогенетик морфологияси тажриба усулларига асосланган ҳолда ўрганилади.

Миллион йиллар давомида вужудга келган эволюцион морфологияни анализ қилишда урта манбага асосланади: а) ўлиб тошга айланиб қолган

ўсимликлар қолдиини ўрганиш; б) ҳозирги кунда яшаётган ўсимликлар билан солиштириш; в) ўсимликлар тузилишини индивидуал тараққиётини кузатиш.

Агар полеботаниклар юзлаб миллион йиллар давомида яшаган барча ўсимликлар қолдиқларини топиб ўрганганда эди, ҳозирги кунда турли систематик гуруҳларга мансуб ўсимликларни айрим органларини эволюциясини тўлиқ ва аниқ айта олиш мумкин бўлар эди. Ваҳоланки, қазилма ҳолатда ўсимликларни жуда кам қисмлари сақлаб қолинган ва улардан янада камроғи олимлар қўлига келиб етган. Шундай қилиб полеботаниклар жуда қимматли материаллар берса-да, улар узук-узук тўлиқ бўлмаган ҳолатдадир.

Демак, геологик материалларнинг тўлиқ бўлмаганлиги сабабли эволюциянинг асосий материаллари этиб ҳозирги кунда яшаётган ўсимликларни ўзаро морфологик солиштириб ўрганиш натижаларини олишга тўғри келади. Лекин бундай материаллар ўсимликларни эволюцион тараққиётини фақат қиёсий ўрганишгагина имкон беради. Чунки ҳозирги яшаётган турларни авлодлари ўз вақтида ташқи муҳит шароитининг ўзгаришига мослаша олмасдан ўлиб кетганлар, ҳозирги ўсимликларнинг ҳеч қайсилари авлодларининг белгиларини тўлиқ сақлаб қолмаганлар. Ҳар бир турда ибтидоий (авлодларини) белгиларидан ташқари эволюцион прогрессив белгиларини ҳам учратиш мумкин. Шундай қилиб битта турда турлича эволюцион даражадаги (ибтидоий ва прогрессив) белгиларининг учрашига гетеробатмия дейилади (гетеро – турли, батмос - босқич). Гетеробатмиянинг мавжудлиги шундан иборатки, ҳар бир организмни ташкил этган органлар ўзаро вазифасига нисбатан турли даражада боғлиқ бўлади. Масалан, барглар билан поя белгилари жиҳатидан ўзаро зич боғлиқлиги кузатилади, чунки баргларнинг эволюцион мослашиши пояга мос ҳолатда ўзгартириш киритмасдан қолмайди ва навбатда умумий эволюцион ўзгариш вужудга келади. Энди гул ёки меванинг эволюция давомида мослашиши эса вегетатив органларнинг эволюциясига боғлиқ бўлмаган ҳолда бориши мумкин, бу органларнинг эволюциясини тезлиги турлича бўлиши ҳам мумкин. Натижада баъзи органларда ибтидоий белгилар сақланиб қолади, баъзи органлар жуда

кучли тараққий этиб кетади. Гетеробатмиянинг мавжудлиги морфологик эволюция йўналишининг тикланишига қийинчилик туғдиради.

Солиштирма морфологиянинг навбатдаги қийинчилиги шундан иборатки, баъзи органларни тузилишининг мураккаблашиши билан биргаликда бошқа органларнинг тузилиши соддалашиб боради. Органларни тузилишини соддалашиш, қисқариши шу органнинг аввал бажарадиган вазифасини йўқолганлигини кўрсатади. Натижада соддалашган ва кичрайган орган ахамиятини йўқотиб рудемент (лот. rudimentum - бошланғич) ҳолатга айланади; масалан, баъзи ўсимликларнинг гулларидаги чангчилари рудиментлашиб унча катта бўлмаган наслсиз стаминодииларга ўхшаб қолади.

Кўп вақтда органларнинг соддалашишини «уларни ташкил этган материалнинг тежаганлиги» деб тушунтирилади, органлар бундай тежамли тузилишга ўтсалар ҳам ўз вазифаларини тўлиқ бажарадилар. Гулли ўсимликлар эволюция йўналишида исботланишича гулларни тожбарглари, чангчилар, мевабарглари ва уруғкуртакларнинг қисқариши билан бир вақтда уларнинг чангланиши ва уруғ ҳосил қилиши ошиб боради. Мисол тариқасида гулли ўсимликларни ҳашоратлар ёрдамида чангланишидан иккиламчи соддалаштириб очик ранглардаги гулкурғонларини қисқартириб рангсиз гулли бўғдойдошларнинг шамол ёрдамида чангланишга ўтишини олиш мумкин.

Шундай қилиб, органларнинг содда тузилишга эга бўлиши ҳар вақт бирламчи яъни ибтидоийликни кўрсатмайди. Ваҳоланки организмларнинг жуда юқори даражада мослашиш билан иккиламчи соддалашиш натижасида вужудга келади.

Морфогенетик қаторда гомологик (юнон. гомология – келишиш) органлар солиштирилади. Гомологик органлар деб, келиб чиқиши бир хил лекин турли вазифани бажарувчи органларга айтилади. Масалан, куртакларнинг ташқи томонидаги жигар рангли пўстлоқ танггача барглари, яшил барглاردан жуда фарқ қилади, лекин икколови ҳам новданинг учки қисмидаги куртакларнинг барг дўмбоқларидан пайдо бўлади.

Келиб чиқиш жиҳатидан турлича лекин бир хил вазифани бажарувчи ва ташқи тузилиши жиҳатидан ўхшаш органларга аналогик (юнон. аналогия-ўхшаш) органлар дейилади. Масалан, барбариснинг тиконлари шакли ўзгарган барглар; олхўрининг тиконлари ён шохларга айланади, наъматакнинг тиконлари поянинг ташқи томонидаги қопловчи тўқиманинг ўсимтасидир.

Конвергенция (лат. con - бирга, verger - ҳаракат қилади) деб турли систематик груҳларга мансуб организмлар бир хил шароитда яшаса ташқи тузилиши ўхшаш бўлиб, қолди. Масалан? юқорида келтирилган аналогик органлар конвергент эволюция натижасида вужудга келгандир.

Ўсимликларнинг морфологик эволюцияси ва онтогенетик ривожланиши

Морфологик эволюция тўлиқ тушинарли бўлар эди, агар ўсимликлар фақат етук ҳолатда эмас, балки ўсимликларни ўсиш давомидаги – онтогенези даврларидаги тузилишдаги ўзгаришлар ўрганилса, ўсимликлардаги бу ўзгаришлар турли шаклларда кузатилади. Биринчидан ўсимликларда ҳайвонлардаги каби ёшига боғлиқ ўзгаришлар бутун организмида кечади: муртак майсага сўнгра етук ўсимликка айланади. Иккинчидан, ўсимлик очик ўсиш системасига эга ва унда бутун онтогенез давомида янги органлар пайдо бўлади. Новда кўп сонли қатор барг ва куртакка эга бўлган бўғимлардан иборат, бу қатордаги ёш органлар аввалги пайдо бўлган шаклланган органлардан фарқ қилади. Поя ва илдиз ўскан сари уларнинг ички тузилиши бирин кетин ўзгариб боради: ёғочликнинг ва пўстлоқнинг ёш қисми кўп йиллик қари қисмидан фарқ қилади.

Ўсимликда биогенетик қонуниятнинг пайдо бўлиши ўзига хос хусусиятга эга. Онтогенезнинг бошланғич босқичларида авлодларнинг белгилари пайдо бўлиши мумкин сўнгра изсиз йўқолиб кетади ёки етик ўсимлик соқланиб қолади. Мисол учун ипсимон сув ўтларида улотриксни олиш мумкин. Уларнингш гаметалари ва зооспоралари бир хужайрали ҳаракатчанг сув ўтларига ўхшаш хивчинларга эга. Мана шундай ўхшашликларга асосланиб

тахмин қилиш мумкинки, ипсимон сув ўтлари бир ҳужайрали хивчинли сув ўтларидан келиб чиққан деб; иккинчи мисол ёш ўсимликлардаги биринчи пайдо бўлган барглари, авлодларининг баргларига ўхшаш бўлади.

Тубан ва юксак ўсимликлар

Ҳозирги кунда яшаётган ўсимликлар 2 та катта гуруҳга бўлинади. Агар бактериялар ва замбуруғларни ўсимликларни дунёсига мансуб эмас деб қаралса, унда тубан ўсимликларга таналари барг, поя, илдизларга булинмаган мураккаб туқималарга эга булмаган талломлардан (Юнон таллос – усимта новда) ташкил топган турли сув ўтлари қиради прокариотларга мансуб Кук-яшил сув ўтлардан ташқари. Жуда сода сув ўтларнинг таналари бир ҳужайралардан ташкил топган

Юксак усимликларнинг (мохлар, кирккулоксимонлар ва уругли усимликлар) танаси турли туқималардан тузилган вегетатив органлардан-баргли поялар, илдиз ва бошқалардан ташкил топган. Вегетатив (лат. vegetare - ўсиш) органларнинг асосий вазифаси ташқи муҳитдан овқатланиш ва модда алмашилишидир, Асосий вазифаси жинсий кўпайиш бўлган органларга генератив (лат. generare - туғилиш, ҳосил қилиш) органлар дейилади.

Фототроф ўсимликларнинг морфологик эволюциясининг хусусиятлари

Бир ҳўжайрали яшил сув ўтлари ҳам юксак ўсимликларнинг ҳўжайралари ҳам (ўсимлик ҳўжайраларига хос бўлган) ташқи томонидан ўраб турадиган бир хил мустаҳкам полисахарид қобикқа эга. Бундай мустаҳкам қобик ўсимликларни фототроф озиқланиш натижасида яъни фотосинтез вақтида ҳўжайрада жуда кўп эрувчан углеводлар тўпланади. Бу моддалар ҳўжайрадан чиқиб эримайдиган углевод қобикқа айланади. Ўсимлик атрофидаги тупроқ ва ҳаводаги сув, CO_2 ва минерал тузлар, қобик орқали ичкарига қиради. Ҳўжайрадан ажралиб чиқадиган моддалар ҳам суюқ ҳолатда шу қобик орқали ўтади.

Атроф муҳитда озиқа моддалар бир текисда тарқалганлигидан эволюция давомида ўсимликлар ҳаракатчанлигини йўқотиб ўтроқ ҳолга кўчганлар. Баъзи ўсимликлар умрининг охиригача битта жойда ўсади, ҳаракати эса қари қисмларнинг ўлиши, ёш қисмларнинг секин аста ўсиши, ёки кўпайиши билан боғлиқ.

Ташқи муҳитда кенг тарқалган озиқа моддалар ўсимликларнинг ташқи қисми орқали сўрилади. Қанча ташқи қисми кўп бўлса ва ташқи муҳит билан боғланса шунча алмашилиш жадал бўлади. Шунинг учун эволюция давомида ўсимликлар ташқи томонини кенгайтиришга ва ташқи муҳит билан алоқани кўпайтиришга ҳаракат қилганлиги кўзатилади. Кучли шохланган ёки барглари катта ўсимликлар фотосинтез учун керак бўлган ёруғликни кўпроқ ютади.

Ўсимлик танасининг дефференциацияси ва кўп хўжайралиликнинг келиб чиқиши

Прогрессив эволюциянинг асосий қонун-қоидаси яъни айрим бир хил тузилишдан турли вазифани бажарувчи турли тузилишга ўтишдир.

Тубан ўсимликларда дефференциация 3 хил эволюцион йўналишда бўлиши мумкин.

Биринчи йўналишда бир хўжайрали организмларнинг ўлчамини ўзгариши кўзатилмаган. Демак бу йўналишда дефференциация чекланган бўлиши мумкин.

Иккинчи йўналишда организм қиз хўжайраларга бўлинмасдан, кўп сонли ядро ва бошқа органиллари ҳосил қилиб шаклини катталаштириш мумкин (масалан вошерия, ботридиум, каулерия каби хўжайрасиз сув ўтлари). Бундай организмлар ипсимон вошерияга ёки мураккаброқ шаклга эга бўлиши мумкин. Ботридиумнинг танаси тўғноғичнинг бош қисми катталигидек ноксимон боши ва ундан тупроққа кетган майда рангсиз шохланган тукчалардан - ризоидлардан (юнон. риза – илдиз, эйдос – ўхшаш) ташкил топган. Танасининг ички қисмида ҳеч қандай тўсиқлар йўқ. Денгиз сув ўти каулерпанинг 10-50 см келадиган

танаси янада мураккаброқ қисмларга бўлинган (расчленена). Унинг танаси денгиз тубида илдиз поя каби горизонтал жойлашган талломдан ташкил топиб, ундан юқорига баргли пояга ўхшаган шохчалар кетган. Лекин каулерпанинг ички қисмида хужайраларга ажратувчи тўсиқлар мавжуд эмас. Бундай организмларни хужайрасиз ёки сифонга ўхшаш деб таърифланади. Бундай шакллар эволюцион тупикка (боши берк кўча) тушиб қолган бўлиши мумкин, чунки улар тугалланмаган тузилишга эга: хужайрасиз, таналари айрим қисмларга дифференциация қилинмаган, бирор вазифани бажарувчи тўқималар пайдо бўлмаган. Хужайрасиз организмлар яраланса бир қисми эмас, танасининг ичидаги барча тириклик зарарланади.

Учинчи йўналишда дифференциация вужудга келиб – кўп хужайралик пайдо бўлади.

Кўп хужайрали ўсимликларга ўзларининг бир хужайрали авлодларидан мустақкам хужайра қобиғи ўтган. Ҳар бир хужайра пўстининг мустақкам бўлиши унинг чуқир дифференциацияланишига имкон туғдирди. Шу билан биргаликда хужайрага бўлингандан кейин улар орасида организмнинг бир бутунлигини сақловчи плазматик боғланиш – плазмодесмлар вужудга келади.

Сувга ботиб яшовчи ипсимон сув ўтларнинг хужайраларида дифференциация жуда кам бўлади. Чунки барча хужайралар бир хил шароитда яшайди. Ҳар бир хужайрада мустақил равишда модда алмашиш жараёни кетади. Кўпчилик сув ўтларининг танаси 2-3 хил типдаги хужайралардан ташкил топган бўлади, фақат йирикроқ, мураккаброқ тузилган денгиз сув ўтларининг танаси 10 тага яқин типдаги хужайралардан тузилган бўлади.

Ўсимликларнинг кўп йиллар давомида ўсиш хусусиятлари

Ўсимликларнинг тупроққа бирикканлиги узинасига ўсиши ва кучли шохланиши уларни кўп йиллар давомида ўсишга ва янги хужайра ва органларни ҳосил қилишга олиб келди. Агар юксак ҳайвонларнинг барча органлари эрта шаклланиб, тез ўсишдан тўхтаса, ўсимликларда ўсиш ва янги

органларнинг пайдо бўлиши юзлаб йилларга чўзилади. Демак ўсимликлар очик ўсиш қоблиятига эга.

Ўсимликларнинг узинасига ўсиши ҳосил қилувчи ҳўжайраларнинг дифференциацияси натижасида вужудга келади.

Ҳосил қилувчи ҳўжайралар сув ўтларнинг танасини турли қисмларида жойлашиши мумкин. Баъзиларида талломининг апексида (лат. apex – учки) қисми жойлашиб учки ўсишини таъминлайди; баъзиларида талломининг асосида жойлашади ва интеркаляр (лат. intercalare – асосидан ўсиш) ўсишни таъминлайди.

Диктиота ва сфацелярия сув ўтлари апикал ўсиш хусусиятига эга. Уларнинг ҳар бир шохчаларининг учки қисмида битта ҳосил қилувчи ҳўжайра бўлиб, унинг бўлиниши натижасида шохчанинг қолган ҳўжайралари пайдо бўлади. Мураккаброқ тузилган сув ўтларининг органларини ички қисмида эса ҳосил қилувчи ҳўжайралар груҳидан ташкил топган тўқима (меристемалар – юнон. меристос - бўлинувчи) жойлашган бўлади.

Шохланиш типлари

Шохланиш ўсимлик танасининг катталашиш усулларида биридир. Диктиотал ва сфацелярия сув ўтларининг талломларини учки қисмини солиштириб текширилганда турлича бўлиниш хусусиятига эга эканлиги кузатилган. Диктиотани талломининг учки ҳўжайраси асосига параллел бўлиниб талломининг узинасига ўсишини таъминлайди. Агарда бу ҳўжайра талломига параллел бўлинса унда 2 та учки ҳўжайра ҳосил бўлади. Ҳар бир ҳўжайра ўз навбатида ўзининг талломини ўсишини таъминлайди. Натижада таллом айри (дихотомик: юнон дихо - икки марта; томэ - кесиш) шохланади. Иккита бир-бирларига ўхшаш иккинчи тартибли шох ҳосил бўлади. Сўнггра уларнинг учки қисмидаги ҳўжайралар ҳам бўлиниб учинчи тартибли шохни ҳосил қилади.

Сфацелярия сув ўтининг шохланиши бошқача йўл билан боради. Асосий ўқининг учки қисмидан бир оз пастроқда ён шохларни ҳосил қиладиган ўсимта пайдо бўлади. Ҳар бир ён ўсимта ён шохларни ҳосил қилади. Бундай шохланишга ён шохланиш дейилади.

Сфацелярияда шохланиш асосидан юқорига қараб боради. Бундай тартибда ён шохларнинг пайдо булишга ва ривожланишига акропетал (юнон. акрос – учки, акропетал – юқорига қараб тарқалувчи) ўсиш дейилади. Агар ривожланиш органларнинг учки қисмидан асосига қараб борса базипетал (юнон. базис – асоси, базипетал – асосига қараб ривожланувчи) ўсиш дейилади.

Тубан ўсимликларда юқоридаги шохланиш типлари эволюциянинг турли йўналишларида бир-бирларига боғлиқ бўлмаган ҳолда вужудга келган бўлса керак деб тахмин қилинади. Юксак ўсимликларда талломи дихатомик шохланишга эга бўлган сув ўтларидан келиб чиққан деб тахмин қилинади. Юксак ўсимликларнинг поя илдизларининг дихатомик шохланиши бирламчи – ибтидои деб ҳисобланади. Эволюция жараёнида юксак ўсимликларнинг ён шохлари ривожланган фақат юксак ўсимликларнинг тубан вакиллиридагина (плаунлар, баъзи қирикқулоқсимонлар) қадимий дихатомик шохланишлар сақланиб қолган.

Ўсимликларнинг учки шохланишидан ён шохланишга ўтиши тириклик эволюциясининг умумий қонуниятлари деб қараш мумкин. Ён шохланишда асосий ва ён шохлар тузилиши ва вазифаси жиҳатидан турличадир.

Анизотомия (юнон. ан- тесқари, изо- бир хил) дихатомик ва ён шохланиш ўртасидаги оралик (переходным) тип деб тахмин қилинади, бу вақтда дихатомик шохланишнинг икки бир хил ўқи бараварига ривожланмасдан уларнинг биттаси ўсишини давомлаштиради иккинчиси ўсишдан тўхтаб бир тамонга қийшаяди, бундай жараён яъни биридан иккинчисини ўзиб кетиши такрорланиб туради.

Натижада талломда, илдизда, пояда битта ёки бирнеча шохланишдан асосий ўқнинг шохланиш системаси вужудга келади.

Ён шохланишда асосий ўқнинг бир-биридан фарқланувчи 2 та системаси; моноподиал (юнон моно- ёлғиз, подос- ўқ, новда ва) симподиал (юнон. сим- бирга) шаклланади.

Моноподиал шохланишда ҳар бир ўқ ўзининг битта меристемасига эга бўлади. Симподиал система симподийлардан яъни асосий ёки ён шохларни учки меристемасини ўсишдан тўхтаб ён шохларнинг кучли ўсиши натижасида шаклланади.

Ўсимликлар танасининг сувдан қуруқликка чиқиши билан дифференциациялашуви

Ўсимликлар дунёсини морфологик эволюциясида сувдан қуруқликка чиқиши жуда муҳим ўзгариш бўлди. Яъни йирик кўп хужайрали организмлар тупроқ – ҳаво шароитида ҳаёт кечиришга мослашуви бўлди, бу эса ерда юксак ўсимликларнинг келиб чиқишини кўрсатади. Бунга қадар қуруқликдан сув ўтларининг турлари, бактериялар ва замбуруғлар эгаллаган эди. Лекин тубан ўсимликлар билан юксак ўсимликлар ўртасидаги фарқ шундаки, тубан ўсимликлар намли шароитда ҳаёт кечирадilar, қурғоқ шароитга тушиб қолсалар танасидаги сувини шу қадар йўқотиб, яшрин ҳаёт кечиришга анабиоз (юнон. анабиоз - янгидан тирилиш) ҳолатга ўтади. Шундай қилиб ерда яшовчи тубан организмларнинг сув алмашиш бир хилда эмас (не стабилизирован), уларнинг ҳаётий жараёнларининг жадаллиги атроф муҳитдаги сувга боғлиқ. Бундай ўсимликларни пойкилогидрик (юнон. пойкилос - турли, гидор - сув) деб айтиш мумкин.

Юксак ўсимликлар эса тупроқ ва атмосферадаги намликнинг ўзгариб туришига боғлиқ бўлмаган ҳолда танасида сув сақлаб туради. Бундай ўсимликларни гомойогидрик (юнон гомойос - тенг, гидор - сув) ўсимликлар дейилади.

Ўсимликлар қуруқликка чиқиши билан янги қурғоқчил шароитга мослашишга ва танасини қайтадан қуришга мажбур бўлдилар. Танаси турли

вазифаларни бажарадиган ер остки ва ер устки қисмларига бўлинди. Ер остки қисмлари тупроқдаги сув ва унда эриган тузлар билан ер устки қисми-фотосинтез маҳсулотлари билан ўсимлик танасини таъминлаб турди, органларнинг турли вазифани бажариши - махсус хужайра ва тўқималарнинг пайдо бўлишига сабаб бўлди. (ўтказувчи, қоплагич ва бошқ.)

Органларнинг пайдо бўлиши

Ҳозирги замон ва ўлиб кетган қадимий ўсимликларни анализ қилиб, юксак ўсимликларнинг эволюцион йўналиши аниқланган. Бу вақтда айниқса бундан 400 млн. йил силур ва девон даврида яшаган риниофитларнинг қолдиғи катта аҳамиятга эга бўлди.

Риниофитлар 1913 йили Шотландияда (кейинроқ бошқа ерларда) топилгандан кейин ўрганилди. Топилган материал ўсимликларнинг умумий кўринишигина эмас, балки ички тузилишини хужайра ва тўқималарини тиклашга ҳам ёрдам берди.

Риниялар унча катта бўлмаган ўтсимон ўсимлик. Унинг найсимон органи дихотомик шохланган ва учидан бошлаб ўсган. Органларидан бири нам тупроқда тарқалиб туксимон ўсимтаси - ризоидлари ёрдамида сув шимган; иккинчиси вертикал ўсган; баъзиларининг учки қисмида спорангиялар (юнон спора - уруғ, аггейон - най) жойлашган.

Ринияда авлодлари бўлган сув ўтлариники каби баъзи белгилар сақланиб қолган. Унда барг, поя, илдиз каби органлар бўлмаган - бу органларнинг барчаси кейин пайдо бўлган. Риниялар новдасининг учки қисмида тангача барглар билан ҳимояланган, меристемтик учки қисмга эга бўлган куртак бўлмаган.

Риниофитларнинг найсимон ўқ органи телом (юнон. телос - айрим) деб номланган. Теломнинг ички тузилиши қурқликда яшовчи органларнинг тузилишига ўхшаган. У ташқи тамонидан оғизчалари бўлган эпидерма билан қопланган. Марказида ўтказувчи тўқима эпидерма билан унинг оралиғида

фотосинтезга қобилиятли хлорофилл сақловчи тўқима жойлашган. Ринофитлардан сўнгра ер юзида яшашга мослашган поя ва илдизга эга бўлган ўсимликлар келиб чиққан.

Поя ва унда жойлашган куртаклари ва барглари бўлган бир қанча теломлардан ташкил топган новда кўпгина ўлиб тошга айланиб қолган ўсимлик қолдиқларида кузатилган. Ҳозирги вақтда ясси барглар эволюция давомида бир тексда жойлашган ва ўзаро кўшилиб ўсган талломлар груҳидан келиб чиққан деб тахмин қилинади. Бунинг исботи ҳозирда яшаётган қириққулоқсимонларнинг баргларида учрайдигин дихотомик шохланган барг томирларидир.

Мураккаб ўтказувчи системага эга бўлган поя ҳам ўз вақтида теломлар системасидан келиб чиққан бўлиши мумкин. Шундай қилиб, бутун бир баргли новда телломлар гуруҳининг бирлашишидан ва турли вазифани бажаришга мослашган поя ва барглардан келиб чиққан. Поя доимо учки ўсиш қобилиятини сақлаб қолган, барглар эса бундай хусусиятларини йўқотган. Ҳозирги замон қириққулоқсимонларнинг барглари ўзининг учки қисми ҳисобига кўп йиллар давомида ўсиши мумкин, баъзилари ҳатто шохланади.

Барг бошланғичлари ва тангача барглар билан ҳимояланган, учки меристемага эга бўлган куртакнинг пайдо бўлиши, юксак ўсимликларнинг қуруқликни эгаллашида катта аҳамиятга эга бўлди.

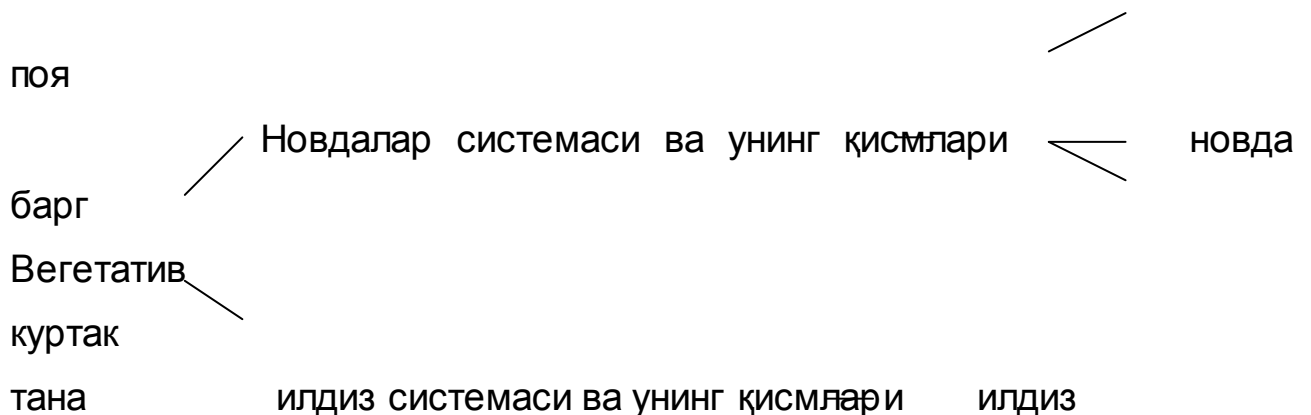
Куртакларнинг учки меристемасининг яхши ҳимояланиши натижасида, новда ўзгариб турувчан ҳарорат ва намликда кўп йиллар давомида ўсиш ва шохланиш хусусиятини сақлаб қолди.

Ер устки новданинг дифференциацияси билан бир вақтда илдиз ҳам ривожлана бошлади. Илдиз тупроқнинг устки қисмида тарқалган телломлардан келиб чиққан ва сўнг тупроқ қатламлари бўйлаб чуқурлашган деб тахмин қилинади. Илдиз ўзининг найсимон шаклини сақлаб қолган ҳолда, кўп тартибда шохланиб тупроқ заррачалари орасида тарқалиб илдиз системасини ҳосил қилди.

Юксак ўсимликларнинг асосий органлари

Орган (юнон. органон – курол, инструмент) деб бирор аниқ тузилишга эга бўлган ва аниқ вазифани бажарувчи организмнинг бир қисмига айтилади. XIX асрда ботаниклар асосий вегетатив органлар поя, барг ва илдиз деб ҳисобладилар. Ч. Дарвиннинг эволюцион назарияси тасдиқлангандан кейин олимлар бу органларнинг келиб чиқиши эволюцияси ҳақидаги масалани ҳал этишга ҳаракат қилдилар. Лекин аниқ бир фикр йўқ эди, баъзи олимлар аввал поя пайдо бўлган сўнгра ундан бошқа органлар пайдо бўлган десалар иккинчилари аввал барг пайдо бўлган деб ҳисоблайдилар. Фақат XX асрда ринофитлар ва бошқа қадимий ўсимликларнинг қолдиқларини ўрганиш натижасида илдиз, поя, барглarning хеч бири бирламчи эмас, улар дихотомик шохланган яхши дифференциациялашмаган теломлардан параллел равишда пайдо бўлганлиги аниқланган.

Асосий вегетатив орган деб, фақат 2 та новда ва илдизни айтиш мақсадга мувофиқдир. Новда асосий орган, чунки биринчидан онтогенезда новданинг барча органлари (поя, барг, в.б.) битта меристемадан пайдо бўлади, ҳамда поясиз барг, баргсиз поя бўлиши мумкин эмас, иккинчидан поя, барг, илдиз умумий эволюцион келиб чиқишга эга, яъни талломлар системасидан. Шундай қилиб, юксак ўсимликларнинг танасини тубандагича фараз қилиш мумкин:



Қутиблилик

Қутиблилик деб организмдаги орган ёки айрим хужайраларнинг қарама – қарши қисмлар (полюс) орасидаги фарққа айтилади. Бундай фарқлар фақат ташқи тузилишидагина эмас, балки физиологик вазифаларини бажаришда, яъни моддаларнинг ҳосил бўлишида, ҳаракатида ва турли хил моддаларнинг тўпланишида мавжуд бўлади. Морфологик ва физиологик қутиблилик бир-бирлари билан жуда зич боғланган ва бир-бирларини тўлдириб туради (обусловливают).

Хламидомонаданинг жуда ҳаракат бўлиши унда олдинги ва орқа қутибларининг мавжудлигидадир. Сув тубига ёпишиб ўсадиган сув ўтларида қутиблилик ўсимлик учун айримча хусусиятга эга, яъни асосий фарқ билан учки қутиблар орасида мавжуд.

Қуруқликда ҳаёт кечирадиган юксак ўсимликларда қутибланиш анча мураккаб боради. У поя ва илдизнинг асоси билан учки қисмидаги турли тузилишга эга бўлган айрим тўқима ва хужайраларнинг қайтадан тикланиши натижасида вужудга келади.

Кўпгина моддалар айрим тўқималарда синтезланади ва аниқ қутублар тамон ҳаракатланади. Масалан ауксинлар новданинг учки қисмида пайдо бўлиб, асоси тамон оқиб тушади, камбийнинг ишини жадаллаштиради, лекин ён куртакларнинг ўсишини секинлаштиради. Ауксинлар бирор жойда тўпланиб илдизларнинг пайдо бўлишига ёрдам беради. Бу белги ўсимликларда авлодлардан ўтиб келган бўлиб ташқи муҳит шароитининг ўзгариши унга таъсир этмайди. Тажриба учун 2 та бир хил толнинг қаламчасини кесиб олиб қоронғи нам етарли бўлган жойга биттасининг учки қисмини пастка, иккинчисиникини юқорига қаратиб осиб қўйилган. Иккаловида ҳам бир вақтда илдиз пастки, ён новдалар эса юқорги қисмида пайдо бўлган. Лекин кўп вақтда ташқи муҳит шароити қутубларни ўзгартириб юбориши мумкин айниқса тубан

организмларда. Тажриба учун кладофора сув ўтини центрифугада кучли айлантирганда қутубларининг ўзгариб кетганлиги кузатилган.

Симметрия

Агар ўсимликларда қутибланиш ўқ органларнинг узунасида жойлашган бўлса симметрия ён қисмида пайдо бўлади. Симметрия бирор предметни бир-бирларига ўхшаш тенг икки қисмга бўлиниши тушинилади. Ўсимликларда симметрия асосий ўқ органга нисбатан ён органларнинг (ҳам ичи, ҳам ташқи тамонидан) пайдо бўлишидир. Масалан барглар пояга ён илдизлар асосий илдизга нисбатан симметрик жойлашади.

Симметрияни жуда кенг маънода кўндалангига такрорланувчи тузилишга ҳам қўлланиш мумкин. Масалан поя бўйлаб барглар пайдо бўладиган бўғим, бўғим оралиғи такрорланиб боради. Поядаги ҳар бир такрорланувчи куртак ва баргли бўғим ҳамда бўғим оралиғи метамерликни (юнон. мета- билан, мерос- қисм) ҳосил қилади. Метамерликни поянинг узунасидаги симметрияси деб қараш мумкин. Ўсимликдан ёки унинг бир қисмидан қанча симметрия текислигини ўтказиш мумкинлигига қараб, симметрияни типларга бўлиш мумкин.

Цилиндрсимон (найсимон) ўқ органлар (поя, илдиз) радиал симметрияга эга, чунки ундан уч ёки ундан кўпроқ симметрия текислигини ўтказиш мумкин.

Ўсимликдан фақат 2 та перпендикуляр симметрия текислигини ўтказиш мумкин бўлса билатерал (лат. bi - иккита, latus - тамон) симметрия дейилади. Мисол учун поялари ясси кактусларни (опунция), ипсимон сув ўтларини, икки паллали ўсимликларнинг муртакларини олиш мумкин.

Ўсимликдан ёки унинг бирор қисмидан фақат битта симметрия текислигини ўтказиш мумкин бўлса моносимметрия дейилади. Бундай тип дорсовентраль яъни дорсол (лат. dorsum - елка) ва вентрал (лат. venter - қорин) тамонлари бир-бирларидан фарқ қиладиган тузилишдаги органларга тўғри

келади. Масалан баргларнинг ташқи ва ички тузилиши устки ва остки тамонлари бир-бирларидан фарқ қилади.

Агарда органлардан ҳеч қандай симметрия текислигини ўтказиш мумкин бўлмаса асимметрик дейилади. Масалан бегония ўсимлигининг барглари.

I-БОБ. ЎСИМЛИК ХУЖАЙРАСИ

Хужайра ҳақида умумий тушунча

Ботаниканинг хужайраларни ўрганувчи бўлимига цитология дейилади. У тирик мавжудотларнинг энг кичик тузилишига эга бўлган биологик қисмидир. Деярли барча тирик мавжудотлар - ўсимликлар, ҳайвонлар ва содда организмлар хужайралардан ташкил топган. Хужайра органик оламнинг маълум тараққиёти босқичи даврида, тирик материянинг аста-секин такомиллашиши натижасида пайдо бўлган. Табиатда хужайрасиз ҳаёт формалари (вируслар, бактериофаглар) ҳам мавжуд, лекин тирик организмларнинг асосий шакл бирлиги хужайрадир. Хужайрага тирик материянинг барча жараёнлари: ўсиш, озикланиш, нафас олиш, таъсирчанлик ва кўпайиш хосдир.

Хужайранинг тузилиши ва ҳаётий жараёнлари ҳақидаги ҳозирги маълумотлар, 300 йилдан кўпроқ даврдаги илмий кузатишлар натижасидир. Голландиялик олим А. Левингук (1832-1723) микроскоп ёрдамида биринчи марта эркин ҳаракат қилувчи якка хужайраларни кузатиб, бир хужайрали содда организмлар мавжудлигини аниқлаган. XIX асрдаги йирик кашфиётлар натижалари 30-40 йилларда немис олимлари зоолог - Т. Шван ва ботаник М. Шлейден томонидан хужайра назариясини яратишга сабаб бўлади. Бу назарияга биноан ўсимликларнинг ва ҳайвонларнинг организмларини ташкил этган хужайралар, келиб чиқиши, тузилиши ва ўсиши жиҳатидан ўхшашдир. Кейинчалик 1859 йил немец олими Родольф Вирхов томонидан хужайранинг кўпайиши ўрганилиб, бир хужайра иккинчисидан пайдо бўлиши асослаб берилди. 70-йилларга келиб хужайра ядросининг тузилиши ўрганила бошланди. Бу эса биология фанининг муҳим қисмларидан бўлган цитология бўлимини ривожланишига сабаб бўлди.

Табийки барча бир ва кўп хужайрали организмлар иккита гуруҳга: прокариотлар (ядросиз) ва эукариотлар (ядроли организм)ларга бўлинади.

Ҳозирги замон ва қазилма организмларнинг тузилиши тўғрисидаги маълумотларнинг кўрсатишича прокариот ва эукариот ҳужайралар тузилиши ва ҳаётий жараёнлари жиҳатдан бир-биридан кескин фарқ қиладилар. Бу йирик иккала таксонларнинг ўртасида оралиқ формалар (шакллар) ҳозирча ноаниқ. Адабиётларда кўрсатилишича Кембрийгача давр бўлгандан 3 миллиард йил аввал биринчи эукариот ҳужайралар пайдо бўлган. Улар афтидан прокариотлардан келиб чиққан бўлса керак деган тахминлар бор.

Прокариот (юнон. pro – гача, karion - ядро) ҳужайраларнинг эукариот ҳужайралардан асосий фарқи шундаки, уларнинг генетик материаллари цитоплазмада жойлашган. **Эукариот** (юнон. eu - ҳақиқий, karion - ядро) ҳужайралар мураккаб тузилган бўлиб, ҳақиқий ядрога эга, уларнинг генетик материаллари икки қаватли мембрана яъни ядро қобиғи билан ўралган бўлади.

Эукариот ҳужайралар прокариот ҳужайраларга нисбатан йирикрок бўлади, уларнинг ўлчами 10 мкм дан 100 мкм - микронгача ва ундан ҳам каттароқ бўлса, прокариотларлар (турли бактериялар, кўк-яшил сувўтлари) ҳужайраларининг ўлчами 10 мкм дан ошмайди, кўпинча 2-3 мкм оралиғида бўлади. Прокариот организмларнинг ҳужайралари оддий бўлиниш йўли билан кўпайса, эукариот организмларнинг ҳужайралари митоз ва мейоз йўллари билан кўпаяди.

Прокариот ҳужайраларининг рибосомалари ўлчамлари ва оқсилларнинг сони жиҳатдан эукариотларнинг ҳужайра рибосомаларидан фарқ қилади. Прокариот ҳужайраларда цитоплазманинг хусусиятларидан бўлган - фагоцитоз (бирор ёт таначаларни қамраб олиш), пиноцитоз (эриган моддаларни қамраб олиш ва шимиш) ва циклоз (цитоплазманинг айланма ҳаракати) каби эукариот ҳужайраларга хос бўлган хусусиятлар кузатилмайди. Прокариот ҳужайралар моддалар алмашилиш жараёнида аскарбин кислотага муҳтож бўлмайди, эукариот ҳужайралар эса аскарбин кислотасиз моддалар алмашилиш жараёни кетмайди. Ҳаракатланувчи прокариот ҳужайралар ва эукариот ҳужайралар ҳаракатланиш тури жиҳатидан ҳам бир-биридан фарқ қилади.

Ўсимликлар, ҳайвонлар, замбуруғлар - эукариотлар гуруҳи вакиллари бўлсалар ҳам, лекин уларнинг ҳужайралари тузилиши жиҳатидан бир-биридан фарқ қилади.

Ўсимлик ҳужайраларининг шакли, ўлчами, ўсимлик танасида жойлашган жойига, бажарадиган вазифасига қараб турли туман бўлади. Масалан, органлар устки томондан қоплаб турувчи ҳужайралар текис, механик толалар ингичка ва чўзиқ, бўлса, меваларнинг юмшоқ қисмини ташкил этган ҳужайралар юмалоқроқ, овалсиман, кўп қиррали бўладилар. Шундай қилиб ҳужайралар морфологик жиҳатдан 2 типга бўлинади: паренхима ва прозенхима.

Паренхима ҳужайралари изодиометрик ҳолатда яъни бўйи, эни билан деярли бир хилда бўлади. Бундай ҳужайралар деворлари ҳар томонга барабар ўсади. Прозенхима ҳужайралари чўзиқ бўлиб, бўйи энидан бир неча маротаба узунроқ бўлади. Бундай шакл ҳужайра деворининг бир томонга ўсишидан келиб чиқади.

Ўсимлик органларини ташкил этган ҳужайралар жуда кичик бўлиб, микронлар билан ўлчанади (микрон миллиметрнинг $1/1000$ қисмини ташкил этади). Лекин бир хил органларда жуда чўзиқ ҳужайралар ҳам учраб, улар миллиметрлар ҳатто сантиметрлар билан ҳўлчанади. Масалан, олма, нок меваларининг ҳужайраларининг диаметри 1 мм, каноп ўсимлиги поясидаги луб толаларининг узунлиги 20-60 мм бўлса, пахта чигити - уруғи тукларининг узунлиги 5-5,5 см бўлади.

Юксак ўсимликларнинг танаси жуда кўп ҳужайралардан ташкил топган бўлиб, дарахтларнинг битта баргида 100 миллиондан кўпроқ ҳужайралар бўлади.

Ўсимлик ҳужайраси қалин қобиқ, протопласт ва вакуола (лотинча *vacuola*)дан ташкил топган. **Протопласт** (юнон. *protos* - биринчи, *plastos* - ташкил топган) ҳужайранинг тирик қисми бўлиб, қобиқ тагида юпқа қават ҳосил қилиб жойлашган. Унда цитоплазма, ядро, рибосомалар, микронайчалар, митохондриялар, пластидлар каби органеллалар ва мембрана системасидан эндоплазматик тўр, ҳамда диктиосомалар бўлади. Органоидлар ва мембрана

системалари цитоплазманинг асосий моддаси ҳисобланган матриксда, яъни гиалоплазмада жойлашган. Цитоплазма ҳужайра қобиғидан плазматик мембрана плазмалемма ёрдамида ажралиб туради. Етилган ҳужайранинг марказий қисмини ҳужайра шираси билан тўлган мембрана - тонопласт билан протопластдан ажралиб турадиган йирик вакуола эгаллайди (1-расм).

Цитоплазма протопластнинг бир қисми бўлиб, ҳужайра қобиғидан мембрана - плазмалемма билан вакуоладан иккинчи мембрана - тонапласт билан чегараланган. У тиниқ, рангсиз коллоид ҳолидаги модда ҳисобланади. Цитоплазма гиалоплазмасида махсус вазифаларни бажарувчи пластидлар, Гольджи аппарати, эндоплазматик тўр, митохондриялар ва бошқа органоидлар (юнон. - *organon* - аъзо, *eidos* - тўр) жойлашган. Цитоплазманинг негизини ташкил этган биологик мембрана зич юпка парда ҳолатида бўлиб, фосфолипидлар ва оксиллар - липопротеинлардан тузилган. Биомембраналарнинг асосий хусусиятларидан бири уларнинг ярим ўтказувчанлиги бўлиб, моддаларни танлаб ўтказади. Баъзи моддалар жуда тез осон, баъзилари эса секин қийинчилик билан ўтади. Бундай ҳолатда цитоплазма ва органоидларнинг кимёвий таркиби катта аҳамиятга эга бўлади.

Плазмалемма. Плазмалемма (лот. *lemma* – мева пўсти) цитоплазма мембранасининг ташқи юзаси бўлиб, ҳужайра пўстига маҳкам ёпишиб туради ва ташқи муҳит билан ҳужайра ўртасидаги моддалар алмашилишида қатнашади.

Цитоплазманинг асосий хусусиятларидан бири унинг доимий ҳаракатда бўлишидир. Вояга етган ҳужайраларнинг цитоплазмаси вакуола атрофида органоидлар билан биргаликда бир йўналишда ҳаракат қилади. Цитоплазма ҳаракатининг тезлиги бир қанча (ёруғлик, ҳарорат, кислород билан тўйинишига ва бошқалар) факторларга боғлиқ.

Гиалоплазма. Цитоплазманинг асосий моддаси гиалоплазма (гиалос - ойна) бўлиб, барча органоидларни бир-бирлари билан боғланишни ва ўзаро таъсирини таъминлайди. Цитоплазмада эндоплазматик тўр жойлашган бўлиб, цитоплазма каналчаларини ядро ва қўшни ҳужайралар билан боғлайди. Моддалар алмашинув маҳсулотлари ҳужайранинг турли қисмларига ана шу

системалар бўйлаб тарқалади. Эндоплазматик тўр тузилишига кўра 2 га бўлинади: донатор ва силлиқ эндоплазматик тўр. Донатор эндоплазматик тўрнинг асосий вазифаси рибосомалар иштрокида оксил синтезлашда қатнашади. Силлиқ эндоплазматик тўр эса углеводлар, ёғлар ва гормонларни синтезида қатнашади.

Рибосомалар. Рибосомалар асосан гиалоплазмада ҳар доим учраб турадиган баровар миқдордаги оксил ва РНК дан ташкил топган 17-23 нм диаметрга эга бўлган майда заррачалардир. Улар хужайра мағизиди, митохондриясида ва пластидларда ҳам учраб, улар ўлчами жихатидан анча кичикроқ бўлади. Рибосомалар хужайрада алоҳида - моносоми ёки гуруҳ бўлиб жойлашса – полисомалар дейилади. Полисомаларда рибосомалар ўзаро ипсимон РНК молекулалари орқали боғланади. Эукариот организмларнинг хужайраларида рибосомалар оксилни синтез қилувчи марказ ҳисобланади. Рибосомасиз хужайра узок яшай олмайди.

Эндоплазматик тўр. Эндоплазматик тўр – (يونون. endo - ички) цитоплазманинг ичкарироқ қисмида жойлашган бўлиб, битта мембрана билан чегераланган вакуолалар ва каналчалар системасидан ташкил топган органоиддир (2-расм).

Эндоплазматик тўр морфологик тузилишига ва бажарадиган вазифасига кўра донатор ва силлиқ шаклларга бўлинади. Донатор эндоплазматик тўрнинг мембранасига рибосомалар бириккан бўлиб оксил синтезида қатнашади. Силлиқ эндоплазматик тўр, донатор эндоплазматик тўрга нисбатан сустроқ ривожланган бўлиб, бўлинаётган ва баъзи дифференциацияланаётган етилган хужайраларда кам миқдорда ингичка шохланган найчалар ҳолатида учрайди. Силлиқ эндоплазматик тўр липофил (эфир мойлари, смола, каучук) моддаларни синтезловчи ва ажратувчи хужайраларда яхши ривожланган бўлади.

Гольджи аппарати уни кашф этган италиялик олим К. Гольджи номи билан аталади. Гольджи аппарати айрим диктиосомлар (юнон. *diktion* - тур, сома - тана) ва Гольджи пуфакчаларидан иборат (3-расм).

Диктиосомалар - ясси дисксимон пуфакчалар гурухларидан ёки цистернлардан иборат бўлиб, чеккалари мураккаб шохланган найчалар системасидан ташкил топган. Диктиосомалар 4 тадан 8 тагача бўлган цистернлар йиғиндисидан тузилган. Хужайрада диктиосомаларнинг сони турлича (10-50 бир неча юзгача) бўлиб, у хужайранинг типларига ва ривожланиш фазасига боғлиқ бўлади. Гольджи пуфакчалари ҳар хил диаметрда бўлиб, диктиосом цистернларининг чеккаларидан ёки найчаларининг охириги қисмидан фарқ қилади. Диктиосомлар хужайра қобиғининг пайдо бўлишида катнашади. Хужайрада диктиосомалар аморф полисахаридларни, пиктин моддасини, хужайра қобиғи матриксининг гемицеллюлозасини ва шилимшиқ моддаларини синтез қилувчи, тўпловчи ва ажратувчи марказ бўлиб ҳисобланади. Гольджи пуфакчалари эса ҳосил бўлган полисахаридларни плазмалеммага етказиб бериш вазифасини бажаради.

Митохондриялар цитоплазмадаги митохондриянинг шакли ва ўлчами сони хужайралар типига ва ривожланиш фазасига қараб доимо ўзгариб туради (4-расм). Уларнинг ўлчами 1 мкм дан ошмасдан шакли донадор, таёқча ва ипсимон бўлиб, тинимсиз ҳаракатда бўлади. Митохондриялар икки мембранали органелла. Ички мембрана митохондрия бўшлиғига криста деб номланган пластинкалар ёки найчалар шаклидаги ўсимталар ҳосил қилади. Кристалар орасидаги бўшлиқ гомоген (бир жинсли) тиниқ модда - митохондрия матрикси билан тўлган. Матрикснинг ичида рибосомалар билан бирга митохондрия ДНК сини фибриллари жойлашган ёруғ зоналар учрайди. Митохондрияларни асосий вазифаси АТФ ва АДФ синтез қилиш ва хужайрани энергия билан таминлашдир. Митохондрия хужайранинг доимий органеллаларидан бўлиб, хужайра бўлинганда ёш хужайралар орасида бир текисда тақсимланади. Хужайрада митохондрияларнинг сони бўлиниши натижасида ортади.

Пластидлар. Бу органеллалар фақат ўсимликлар учунгина хос бўлиб, рангига ва бажарадиган вазифасига қараб уч типга бўлинади: хлоропластлар - яшил, хромопластлар - қизил, тўқ сариқ, сариқ. Лейкопластлар – рангсиз. Одатда ҳужайрада пластидларнинг бир тури учрайди, лекин улар келиб чиқиши жиҳатдан бир-бирларига боғлиқ бўлиб, ўсимлик онтогенези давомида бири иккинчисига айланиш хусусиятига эгадирлар. Пластидлар ҳужайрада йирик органеллалар бўлиб, улар ичида энг йириги хлоропластлардир (узунлиги 4-10 мкм) (5-расм).

Хлоропластларда (юнон. chloros - яшил) фотосинтез жараёни кетиб хлорофилл пигментини сақлайди. Юксак ўсимликларнинг фақат бир хил сапрофит ва паразитлардан бошқа қоронғи жойда сақланадиган ўсимликлардагина хлорофилл пигменти учрамайди. Хлоропластларда хлорофиллдан ташқари каротиноид гуруҳларига мансуб - сариқ ксантофилл, тўқ сариқ ранг каротин пигментлари учраб, улар хлорофилл орасида яширинган ҳолда бўлади. Хлоропластлар ўсимликларнинг ёруғлик тушадиган барча ер устки қисмларининг ҳужайраларида айниқса, баргларда ва пишмаган меваларда учрайди. Фақат илдиз ҳужайраларида хлоропластлар учрамайди. Ҳужайрада хлоропластнинг ўлчами ва сони ўсимликларнинг турларига ва ҳужайраларнинг типларига қараб турлича бўлади. Хлоропластларнинг умумий сони битта мезофилл ҳужайраларида 40-50 дона, битта катта дарахтда бир неча юз миллиард бўлиши мумкин. Ташқи муҳит таъсири натижасида хлоропластларнинг шакли ва катта кичиклиги ўзгариши мумкин. Соя жойда ўсган ўсимликлар очик жойда ўсган ўсимликларга нисбатан хлорофилга бой бўлиши билан бирга уларнинг ўлчами ҳам каттароқ бўлади. Юксак ўсимликларнинг ҳужайраларида хлоропластлар ҳужайра қобиғининг тагида цитоплазмада, айниқса, ҳаво тўлган ҳужайра оралиқларига яқин жойлашади. Лекин ташқи муҳит таъсирига ва ёруғликнинг тушишига қараб хлоропластларнинг ҳужайрадаги вазияти ўзгаради. Ҳужайрага жуда кучли ёруғлик тушганда, хлоропластлар ёруғликка қобиргалари ёки ён томонлари билан жойлашади.

Хлоропластлар мураккаб тузилишга эга бўлиб, у икки қаватли мембрана билан ўралган. Мембрана хлоропластларнинг асосий моддаси бўлган строма билан гиалоплазмани ажратиб туради. Хлоропластларнинг асосий хусусиятларидан бири ёруғлик тутувчи ички мембранасининг яхши ривожланганлигидандир. Ички мембрана тилакоид ёки ламеллалар деб аталган ясси халтачалар шаклида бўлади. Юксак ўсимликларда тилакоидларнинг бир қисмини дисксимон шаклда бўлиб, бир нечатадан параллел жойлашиб гран деб номланувчи грухларни ташкил этади. Гранда тилакоидлар ўзаро мембрана орқали алоқа қилади. Хлоропластларда ёруғлик энергияси ҳисобига анорганик моддалардан органик моддалар ҳосил бўлади. Яъни уларда фотосинтез жараёни кетади.

Хромопластлар - сарик, тўқ сарик, қизил пигментлар сақлаб, уларнинг ранги ксантофилл ($C_{40}H_{56}O_2$), каротин ($C_{40}H_{56}$) ва бошқа каротиноидлар грухидаги кимёвий таркиби жихатидан каротинга яқин 50 дан ортиқ пигментларга боғлиқ бўлади. Хромопластларнинг шакли келиб чиқишига ўсимликларнинг турига ва пигментларнинг ҳолатига қараб шарсимон, таёқчасимон, учбурчак ва бошқа шаклларда бўлади.

Хромопластлар ўсимликларнинг гултожбаргларида, пишган меваларда, илдиз меваларида ва кузги барглarda учрайди. Бу органларнинг очик рангда бўлиши улар таркибидаги турли пигментларнинг бўлишидандир. Хлоропластлардан хромопластлар ўлчамининг кичиклиги ва шакли билан фарқ қилади. Хромопластлар асосан меваларнинг етилган вақтида, баргларнинг кузда сарғайишида хлоропластларнинг деградация (инқирози) ва хлорофиллнинг бузилиши натижасида пайдо бўлади. Хромопластларда турли пигментлар синтезланади, фотосинтез жараёнида хлоропласт учун светофилтр сифатида ва яна озуқа моддаларнинг тўпланишида қатнашади. Хромопластларнинг яна қисман биологик аҳамияти гулларга ва меваларга очик (оч) ранг бериб, гулларнинг чангланиши учун хашоротларни жалб қилишда ва меваларни ҳайвонлар орқали тарқалишидадир.

Лейкопластлар - бошқа пластидлардан майдароқ бўлиб, пигментлар сақламайди. Улар ёруғлик тушмайдиган ўсимлик органларининг хужайраларида – илдиз, илдизпоя, тугунак ва уруғларда учрайди. Лекин жуда оз миқдорда ажратувчи хужайраларда ва элаксимон найларда бўлади. лейкопластларнинг шакли шарсимон, эллипсоидаль, гантелсимон, амёбасимон ва бошқалар бўлади. Бу пластидларнинг асосий хусусиятларидан бири битта хужайрада шаклини ўзгартира олишдир. Лейкопластларнинг бошқа хусусиятлари (хлоропластларга нисбатан) ички мембрана системасининг суст ривожланганлигидадир. Хужайрада лейкопластлар мағиз атрофида тўпланади. Лейкопластларнинг асосий вазифаси синтез қилиш ва жамғарма озуқа моддаларни, крахмал ва бир хилда оксилларни тўплашдир. Крахмал тўпловчи лейкопластларни – амилопластлар, жамғарма оксилларни (протеин) синтезловчи лейкопластларга – протеопластлар, ёғ тўпловчи пластидларни олеопластлар дейилади.

Органик олам эволюцияси жараёнида энг аввал пайдо бўлган пластид хлоропласт бўлиб, ўсимликларнинг органларини шаклланиши билан бошқа 2 тур (хромопласт ва лейкопласт) пластидлар пайдо бўлган. Ўсимликлар онтогенези давомида барча типдаги пластидлар бири иккинчисига айланиш мумкин.

Ядро

Ядро йирик органоид бўлиб, эукариот организмлар тирик хужайраларининг муҳим таркибий қисмидир. У асосан икки муҳим вазифани бажаради: 1) қандай оксил қачон синтезланиши кераклигини аниқлаш билан хужайранинг ҳаётий жараёнларини текшириб туради; 2) хужайрада ирсий белгиларни сақлаб, хужайра бўлинганда ёш хужайраларга ўтказади, булардан ташқари моддалар алмашилиш, ўсиш, ривожланиш ва бошқа барча жараёнларни бошқариб туради. Эукариот организмларнинг хужайраларида фақат битта йирик, 2 та ёки бир неча ядро бўлиши мумкин. Ядронинг ўлчами

Ўсимлик турларига, хужайраларнинг типларига ва ёшига қараб 10-25 мкм, жинсий хужайраларда эса ядро каттароқ бўлиб 5000 мкм гача етади. Хужайра бўлиниш вақтида ядро катталашиб, ўлчами жихатидан хужайранинг ярмига тенг бўлиб қолади. Вояга етган хужайраларда ядро хужайранинг бошқа таркибий қисмининг ўсиши ҳисобига, кичиклашади. Ёш хужайраларда ядро хужайра марказида жойлашади, кейинчалик хужайра ўсиши билан вакуол катталашиб ядрони бир чеккага, хужайра пўстига яқин жойга суради. Барча эукариот хужайраларнинг ядро тузилиши асосан бир хилда бўлади. Ядро – ядро қобиғи, хроматин, ядро шираси ва бир ёки бир нечта ядрочалардан ташкил топган (1-расм).

Ядро қобиғи жуда юпқа бўлиб иккита (ташқи ва ички) мембранадан иборат. Мембраналар оралиғида ядро атрофи бўшлиғи жойлашган. Ядронинг цитоплазма билан алоқани боғлаб турувчи ташқи мембранасида поралар ва эндоплазматик тўр билан туташган ўсимталар ва ёпишган рибосомалар бўлади. Ядро кимёвий таркиби жихатидан, ирсий белгиларни сақловчи ДНКнинг кўплиги билан бошқа органеллалардан фарқланади. Ядроча ядронинг асосий қисмларидан бўлиб мембрана билан ўралмаган ва нуклеоплазмада эркин ҳолда ётади. Ядрочанинг асосий вазифаси рРНКнинг турли шакллари синтез қилиш ва рибосомалар ҳосил бўлишида қатнашишдир. Ядроча хужайранинг бўлиниш вақтида эриб, янги қиз хужайра ҳосил бўлганда янгидан шаклланади.

Хромосомлар – генетик ахборотни сақлайдиган ва уларни авлоддан авлодга ўтказишда фаол иштирок этадиган хужайра ядросининг асосий қисмидир. Хромосомлар хужайра бўлинган вақтида яхши кўриниб, хужайранинг интерфаза даврида деярлик кўринмайди. У 2 та мураккаб спирал ҳолатда жойлашган хроматин ипларидан ташкил топган бўлиб, ўзаро бирламчи белбоғ центромера орқали боғланади. Ўсимликларнинг соматик (тана) хужайраларида диплоид тўпламда хромосомлар бўлиб, жинсий хужайраларда эса соматик хужайраларга нисбатан хромосомлар сони икки ҳисса кам яъни гаплоид (ток) тўпламда бўлади. Хромосомларнинг сони турли организмларда

турлича бўлади: пиёзда – 16 та, карамда 20, юмшоқ буғдойда – 42 та, кунгабоқарда – 34 та.

Ҳар бир ўсимлик тури хужайрасига эволюция давомида мустаҳкамланган доимий хормосомлар сонига хосдир. Битта турга хос бўлган (хромосомлар сони, шакли, ўлчами ва бошқалар) йиғиндиси шу турнинг кариотипини ташкил этади.

Ҳар бир тирик организмнинг ўсиши ва кўпайиши хужайраларнинг бўлиниши туфайли вужудга келади. Эукариот организмларнинг хужайралари асосан икки хил усулда бўлинади: 1 - митоз – соматик хужайраларнинг бўлиниш, 2 - мейоз – жинсий хужайраларнинг бўлиниши. Митоз - бўлиниш 4 та фазадан: профаза, метафаза, анафаза, телофазадан иборат. Икки метоз оралиғидаги давр интерфаза дейилади (6-расм).

Профазада хромосомлар йўғонлаша бошлайди, ядро пўсти ва ядроча йўқолади. Ядрога икки қутб пайдо бўлади.

Метафазада хромосомлар қутблар орасида жойлашиб, ҳар бир хромосом 2 та хроматидга бўлинади. Ҳар бир хроматид хроматинлар йиғиндисидан ташкил топган.

Хромосомларнинг экваторга йиғилиши хроматидларнинг бир-бирларидан ажрала бошлаши билан метафаза жараёни тугайди.

Анафазада ҳар бир хромосом иккита хроматидга ажралади ва қиз хромосомлар деб номланган алоҳида хромосомларга айланади ва хромосомлар урчуқ иплари қисқарган сари икки қутбга тортила бошлайди.

Телофазада қутбларда бир-бирларига ўхшаган иккита хромосомлар гуруҳи шаклланади, урчуқ иплари йўқолади, ядро қобиғи пайдо бўлади, ядроча қайтадан шаклланади. Телофазанинг охирида цитоплазманинг иккига бўлиниши – цитокинез жараёни кузатилади, яъни экваторда икки ёш хужайра пўсти ва хужайра аро модда ҳосил бўлади. Телофаза вақтида хромосомаларнинг аниқлиги йўқолади ва яна интерфазадаги каби ингичка ип ҳолига ўтиб қолади. Бу вақтда ядро батамом шаклланади, митоз жараёни тугайди.

Митознинг асосий хусусияти шундаки, қиз ҳужайраларда хромосомаларнинг сони, ўлчами ва шакли, ДНК нинг миқдори, ирсий ахборотни сақлаш, она ҳужайрага ўхшашлигидадир. Митоз жараёни 1 соатдан 5 соатгача давом этиб, митознинг бориши, тўқималар типига, ҳужайранинг ёшига, ташқи муҳит таъсирига кўп жиҳатдан боғлиқ бўлади.

Шундай қилиб ҳужайралар митоз усулида бўлинганди икки хил жараён кузатилади: 1) Ядронинг бўлиниш – кариокinez, 2) цитоплазманинг иккига ажралиши – цитокинез.

Мейоз – (юнон. «Мейозис» - камайиш), жинсий усулда кўпаядиган организмлардаги ҳужайранинг кўпайиш усули бўлиб, ҳужайра бўлиниш вақтида хромосомалар сони камайди ва ҳужайра диплоид ҳолатидан, гаплоид ҳолатига ўтади. Мейоз жараёни ядроларнинг узлуксиз икки маротаба бўлиниши, яъни биринчи ва иккинчи мейоз бўлинишдан иборат. Мейоз жараёнида ДНК нинг икки ҳисса ортиши натижасида хромосомлар сони икки ҳисса кўпаяди. Биринчи мейоз бўлиниши иккинчисига қараганда анча узоқроқ давом этади. Иккала мейоз бўлинишида ҳам 4 та фазани қуриш мумкин (7-расм). Мазкур бўлинишда ва ундан кейин келадиган цитокинезда 4 та гаплоидли (тетрада) қиз ҳужайра ҳосил бўлади. Бу вақтда биринчи ва иккинчи мейоз орасида интерфаза бўлмайди ва ДНК молекуласининг икки ҳисса ошиши кузатилмайди. Уруғланиш жараёнида хромосомларнинг диплоид тўплами янада тикланади.

Вакуолалар ва ҳужайра шираси.

Ҳужайра қобиғининг тузилиши

Вакуолалар барча ўсимлик ҳужайраларига хос. Уларнинг ичи ҳужайра шираси билан тўлган. Ёш ўсимлик ҳужайраларида вакуолалар майда ва кўп бўлиб, вояга етган ҳужайраларда вакуолалар қўшилиб ҳужайранинг 90 фоизга яқин қисмини эгаллайди. Ҳужайра ҳажмининг катталаниши вакуоланинг ўсишига боғлиқ бўлади.

Хужайра ширасининг кимёвий таркиби протопластнинг таркибидан фарк қилади. бу фарк вакуола мембранасининг активлигига, танлаб ўтказиш хусусиятига ва бир хил ионларни тўплашига боғлиқ. Шунинг учун хужайра ширасидаги ионлар концентрацияси, цитоплазма концентрациясидан юқори бўлади.

Хужайра шираси таркибига углеводлар (шакарлар, полисахаридлар) оксиллар, ёғлар, органик кислоталар, минерал моддалар, алколоидлар, глюкозидлар, пигментлар, танинлар ва бошқа сувда эриган моддалар киради. Бу моддаларнинг кўпчилиги – эргастик гуруҳига (протопластнинг метаболизм ҳосиласи) кирувчи моддалар бўлиб хужайранинг ҳаёти давомида пайдо бўлиши ва йўқолиши мумкин.

Хужайра ширасининг кимёвий таркиби ва концентрацияси ўсимлик турига, органларига, хужайраларнинг ва тўқималарнинг типига, уларнинг органларда жойлашишига боғлиқ бўлади.

Жамғарма моддалар. Хужайраларда жамғарма моддалар турлича бўлади. Буларга оксиллар, липидлар, углеводлар, эфир мойлари ва бошқалар киради.

Ўсимликларнинг ҳар бир хужайраси ўзи учун керак бўлган барча оксилларни, липидларни, полисахаридларни ва бошқа мураккаб моддаларни, бошқа хужайралардан олмасдан ўзи ишлаб чиқаради – синтезлайди.

Жамғарма моддаларнинг хужайранинг гиалоплазмасида, органоидларида ҳамда вакуоласида суяқ ёки қаттиқ ҳолда тўпланадилар. Моддалар алмашилиш жараёнида ҳаддан ташқари кўп миқдорда жамғарма озуқа моддаларнинг ва чиқиндиларнинг ҳосил бўлиши, уларнинг аморф ҳолдаги чўкмалар ёки кристаллар шаклида тўпланишига ҳам сабаб бўлади.

Оқсиллар – биополимерлар, протопластнинг махсус тузилишини ташкил этувчи аминокислоталардан тузилган. Улар барча органларни тузилишида ва вазифасини бажаришда қатнашадилар. Оқсиллар хужайраларда турли шаклда ва тузилишда – аморф ёки криста ҳолатида бўлади. Улар кимёвий таркиби жиҳатидан оддий ва мураккабга бўлинади. Мураккаб оқсиллар липидлар билан липопроteidларни, углеводлар билан гликопротеидларни, нуклеин кислоталар

билан нуклеопроteidларни ҳосил қиладилар. Кўп вақтда жамғарма оксилларнинг асосий қисми уруғларда айниқса бурчокдошлар оиласи вакилларида кўп бўлади. Жамғарма оксиллар кўп вақтда вакуолалардан тўпланиб уруғнинг пишиши билан оксиллар қуриб қаттиқ чўкма ҳолатга ўтадилар. Бундай оксил доначаларини алейрон доначалари деб аталади.

Липидлар - хужайра таркибига кирувчи ва унинг ҳаётий жараёнида қатнашувчи ёғсимон моддалардир. Ёғларнинг асосий хусусияти унинг сувда эримаслигидир. Ёғлар хужайра энергиясининг асосий захираси ҳисобланади ва организмда иссиқлик, электрик ва механик таъсирлардан ҳимоя қилувчи тўсик бўлиб хизмат қилади. Липидлар тузилишига кўра оддий (ёғлар, мойлар, мумлар) ва мураккаб (липидлар комплексининг оксиллар билан бирикмаси – липопротеидлар, липидлар, фосфолипидлар, гликолипидлар) ва баъзи бир пигментлар (каротиноидлар) ва яна турли органик моддалар, ёғларда эрийдиган А, Д, Е, К витаминлар гуруҳлари киради.

Углеводларга сувда эрийдиган оддий брикмалар: глюкоза, фруктоза, сахароза ва сувда эрмайдиган ёки кам эрийдиган мураккаб брикмалар – полисахаридлар (целлюлоза ва крахмал) киради. Углеводлар хужайрада моддалар алмашилиши жарёниларида энергия манбаи бўлиб хизмат қилади. Шакарлар бошқа биологик фаол моддалар билан бирга бирикиб – гликозидлар, полисахаридлар – гликопротеидларни ҳосил қилади ва тирик мавжудотларнинг ҳаётида муҳим рол ўйнайди.

Углеводлар хужайрада полисахаридлар, дисахаридлар ва моносакхаридлар тарзида учрайди. Полисахаридлар мураккаб углеводлар бўлиб, улар орасида энг кўп тарқалган крахмалдир.

Крахмал доначалари донларда (гуруч, буғдой, маккажўхори ва бошқалар), картошка туганагида ва кўпчилик тропик ўсимликларнинг таналарида учрайди. Улар одамлар ҳаёти учун жуда муҳим бўлган углеводлар манбаидир. Крахмаллар келиб чиқиши жаҳатидан иккига: ассимиляцион (бирламчи) ва жамғармага (иккиламчи) бўлинадилар. Бирламчи ассимиляцион крахмал яшил ўсимликларнинг дастлабки маҳсули бўлиб, ёруғда

хлоропластларда фотосинтез жараёнида ҳосил бўлади. Қоронғида фотосинтез тўхтаганда ассимиляциян крахмал ферментлар таъсирида шакарга гидролизланиб ўсимликларнинг бошқа органларига глюкоза шаклида ўтади. Крахмал дончалари турли шаклларда бўлиб, ҳар бир донча ўзининг бир ёки бир неча марказига эга. Крахмал дончаларининг ўсиши марказ атрофида эски қават устига янги қават пайдо бўлиши билан бажарилади. Шунинг учун крахмал дончалари микроскоп тагида қават-қават бўлиб кўринади. Агар крахмал дончалари битта ҳосил қилувчи марказга эга бўлиб, атрофида қатламлар пайдо бўлса оддий крахмал дончалари, агар майда кўп оддий крахмал дончалари, умумий қаватлар билан ўралса мураккаб крахмал дончалари деб, агар икки марказга эга бўлган оддий крахмал дончалари умумий қават билан ўралса ярим мураккаб крахмал дончалари деб номланади (8-расм).

Ўсимлик органларида озуқа жамғарма моддалардан ташқари, хужайра ҳаётида кимёвий реакцияларга қатнашмайдиган катаболитлар (грекча *katabole* – олиб ташлаш) деб номланадиган моддалар ҳам учрайди. Улар махсус хужайраларда тўпланадилар ёки ажратиб чиқариб ташланадилар. Буларга эфир мойлари, алкалоидлар, гликозидлар, ошловчи моддалар, шавел кислота тузлари, смолалар, каучуклар ва бошқалар киради.

Эфир мойлари - ўткир хидли, учучан моддалар бўлиб, томчилар шаклида ўсимликларнинг ҳар хил органларида (баргларида, пояларида, гулларида, меваларида) учрайди. Улар асосан эпидерма тўқимасининг хужайраларида, тўқ ва безларда, барг мезофилида ва бошқа тўқималарда тўпланади. Эфир мойлари ўсимликларнинг ҳимоя қилувчи восита бўлиши билан биргаликда бактериоцитлик хусусиятига ҳам эгадирлар. Эфир мойлари – зирадошлар, ялпиздошлар оилаларига мансуб ўсимликларда кўп учрайди ва саноатда, табобатда, парфюмерияда, озиқ-овқат маҳсулотларини тайёрлашда ишлатилади.

Алкалоидлар – органик кислоталарнинг азотли тузлари бўлиб, ўсимликларга аччиқ там беради. Алкалоидлар асосан юксак ўсимликлар

хужайраларига хос бўлиб, бошқа организмларда кам учрайди. Ҳозирги кунда 2000 дан ортиқ алкалоидлар турлари мавжуд. Алкалоидлар айрим ўсимликларга (кўкнордошлар, айиктовондошлар, итузумдошлар оилалари вакилларига) хос бўлиб, уларнинг захари ҳисобланади. Улар одамлар ва ҳайвонлар организмига жуда кучли, баъзан нобуд қиладиган даражада таъсир этадилар. Улардан табобатда дори-дармон сифатида фойдаланилади.

Гликозидлар – шакарларнинг спиртлар билан ёки бошқа азотсиз моддалар билан бириккан табиий бирикмаларидир. Гликозидларга хужайра ширасининг пигментлари ҳам мансуб бўлиб, турлича ранг берадилар. Кўпчилик ўсимликларнинг гултожбарглари кўк, бинафша ва қизил рангларда бўлиши, унда антоциан пигментининг катнашганлигидандир. Ўсимлик органларининг турлича рангда бўлиши яна хужайра ширасининг турли муҳитдаги реакцияларидан ҳамдир: агар у кислотали бўлса, қизил ранг устун бўлади, нейтрал бўлса бинафша, кучсиз ишқорий бўлса - кўк рангда бўлади. Рангларнинг турлича бўлиши антоцианнинг турли металллар билан бирикишига ҳам боғлиқдир.

Хужайра ширасида органик кислоталарнинг лимон, олма, янтар, шавел кислоталар учрайди. Бу кислоталар пишган меваларда нордон там беради. Мевалар пишганда органик кислоталар ўсимликнинг нафас олишига сарф бўлади, шунинг учун пишган меваларда нордон там йўқолади.

Ўсимликлар ҳайвонга ўхшаш айириш органларига эга эмаслар, лекин протопластнинг ҳаётий жараёнларидаги охириги маҳсулотлари хужайра вакуоласида оксалат ва карбонат кальций тузлари кристаллар шаклида тўпланади. Кристалларнинг шакли турлича бўлиб, айрим ўсимликлар гуруҳларига хосдир. Булар якка кўп қиррали таёқсимон, нинасимон икки учи ўткир кристаллар тўплами – рафидлар, шарсимон кумоқ-кушоқ бўлиб ўсган кристаллар тўплами – друзлар, майда кристалларнинг тўплами – кристаллар қуми ва бошқалар шаклида учрайди. Кристаллар ўсимликларнинг тўқима ва органларида тўпланиб, вақти-вақти билан ўсимликларнинг барги, мевалари ва пояларининг пўстлоқлари орқали чиқиб кетади (9-расм).

Смолалар - хужайранинг ҳаётий жараёнида углеводлардан ҳосил бўладиган (комплекс) моддалар йиғиндисидир. Смолалар ўсимликларнинг хужайраларида томчилар ҳолатида ва смола йўлларида тўпланади ва ташқарига чиқариб юборилади. Смола йўллари бир бирлари билан қўшилиб мураккаб шохланган системани ҳосил қилади. Смолалар сувда эримайдиган моддалар бўлиб, сув ва микроорганизмларни хужайрага ўтказмасдан антисептик вазифани ҳам бажаради. Смолалар халқ хўжалигида лак, турли мойлар тайёрлашда ва табобатда ишлатилади.

Каучук – каучук сақловчи ўсимликларнинг сут ширасини (латекс) куагуляцияси натижасида ҳосил бўлган эластик моддалардир. Каучукнинг тўқималарида жойлашишига қараб каучук сақловчи ўсимликлар 2 га: латексли (каучук сут йўлларида тўпланади) ва паренхимали (поя ва илдизларнинг паренхималарида тўпаланади). Латексли каучуклар Бразилия гевея дарахтидан ва мураккаб гулодшлар оиласи вакиллари: кўксагиз, таусагиз ва криксагизлардан олинади. Паренхимали каучук Мексикада тарқалган Гваюла, Кристовник ва Василек туркумлари вакилларида олинади.

Ошловчи моддалар - хужайра шираси таркибида ошловчи органик моддалардан танинлар учрайди. Танин сақловчи хужайралар поя ва илдизларини пўстлоқ қисмида (қарағай, эман, мажнунтол) пишмаган меваларида (ёнғок меваси), баргларида (чай ўсимлиги) ва бошқа органларнинг тўқималари орасида айрим-айрим ёки кичик гуруҳлар ташкил қилиб тартибсиз жойлашадилар. Хужайра ўлганда бу моддалар оксидланиб хужайра қобиғига шимилиб унга тўқ жигарранг беради. Ошловчи моддалар антисептик хусусиятига эга бўлиб, ўсимликларни инфекциялардан сақлайди. Танинларнинг техник аҳамияти - ҳайвон терилари ошлашда қўлланишидир.

Физиологик актив моддалар. Физиологик актив моддалар хужайраларда ва бир бутун организмда ҳаётий жараёнларининг нормада кетишини таъминлайди. Буларга хужайра протопластининг ҳосиласи бўлган ферментлар, витаминлар, фитогормонлар, антибиотиклар, фитонцидлар ва ингибиторлар киради.

Ферментлар. Оксил табиатли мураккаб моддалар бўлиб, хужайрада биокимёвий жараёнларни кўзғатувчи, тезлаштирувчи биологик катализаторлар ҳисобланади. Нафас олиш, фотосинтез, оксилларнинг синтези ва парчаланиш каби муҳим ҳаётий жараёнлар айрим ферментлар таъсирида вужудга келади. Ферментларнинг таъсири уларнинг биологик таркибига боғлиқ бўлиб, уларсиз нормал метаболизм жараёнлари бормайди. Ферментларнинг асосий хусусиятларидан бири тирик хужайрасиз муҳитда ҳам ўзининг актив хоссасини сақлаб қолишдир. Шу хусусиятларига асосланиб ферментлар озиқ-овқат саноатида ишлатилади.

Витаминлар. Ўсимликлар организмида пайдо бўладиган турли кимёвий табиатга эга бўлган органик моддалардир. Улар одам ва ҳайвон организмидаги физиологик, биокимёвий жараёнларни нормал кетишини таъминлайди. Витаминлар ферментлар билан биргаликда хужайра ичидаги энергия ўзгаришларини тартибга солиб туради, баъзи витаминлар ферментларнинг таркибига ҳам киради.

Ҳозирги вақтда жуда кўп витаминларнинг хиллари аниқ бўлиб, улар организмга турлича таъсир кўрсатади. Витамин В₁ илдизларнинг ўсишини тезлаштиради, витамин С уруғларнинг унишига ёрдам беради, нафас олишини бир текисда боришини таъминлайди.

Гармонлар. Ўсимлик хужайраси протопластларининг ҳосиласи бўлган гармонларга фитогормонлар дейилади. Гармонлар ўсимликларнинг ўсиши, кўпайиши, хужайраларнинг бўлиниши каби турли физиологик жараёнларни кучайтирадиган моддалар гуруҳларидир. Асосий гармонлардан бири ауксинлар бўлиб, ўсимлик органларининг ўсиш қисмларидаги хужайраларга кислород ва озиқа моддаларнинг боришини кучайтириб, ўсишга қулай шароит туғдиради.

Ҳозирги вақтда қишлоқ хўжалигида ўсимликларнинг қаламчаларини ўсишини тезлатишда, ғунчаларнинг ва меваларнинг тўкилишини олдини олишда, уруғ махсулотларини оширишда сунъий йўл билан олинган гетероауксин гармонлари кўплаб қўлланилмоқда. Хаттоки, Гибберлин

гармонидан фойдаланиб икки йиллик – сабзи, лавлаги, карам каби ўсимликларни бир йилда ҳосилини олиш мумкинлиги тажрибада тасдиқланган.

Антибиотиклар ва фитонцидлар. Ўсимликларни турли касал туғдирадиган микроорганизмлардан ва паразитлардан химоя қиладиган моддалар бўлиб ҳисобланади. Антибиотиклар тубан ўсимликларнинг (замбуруғлар баъзи бактериялар), фитонцидлар эса гулли ўсимликларнинг (пиёз, саримсоқ пиёз, қорақанд ва бошқалар) ҳужайраларида ишлаб чиқилади. Бу моддалар турли микроорганизмлари ҳатто ҳашоратларни майда сут эмизувчи ҳайвонларни ҳам ўлдиради.

Антибиотиклар табобатда турли юқумли касалликларни даволашда қўлланилади.

Ингибиторлар – ферментларнинг активлигини сусайтириб турли физиологик жараёнларни боришини тўхтатади. Ингибиторлар муҳим биологик аҳамиятга эга бўлиб, эрта баҳорда ўсимликни бевақт куртакларнинг ҳаракатга келишидан, уруғларнинг униб кетишдан сақлайди.

Вакуолаларнинг вазифалари. Ўсимликлар ҳужайраларида вакуолалар асосан озуқа ва чиқинди моддаларни тўплаб ҳужайранинг тургор ҳолатини сақлайди. Яъни ҳужайра шираси концентрацияси теварак атроф муҳит концентрациясидан юқори бўлса, ҳужайра ичига сув кириб вакуолалар тўлади, натижада ҳужайра ичида таранг ҳолат – тургор пайдо бўлади. Марказий вакуолада яъни ҳужайра шираси ичида ионлар ва шакарларнинг концентрацияси пўстлоқ концентрациясига нисбатан юқори бўлиб: тонопласт бу моддаларни вакуоладан секин диффузиялайди, лекин сув яхши ўтади. Шунинг учун пўстлоқ сувга тўйинганда, диффузия йўли билан вакуолага сув киради. Бундай мембрана орқали сувда эриган моддаларни бир тамонлама танлаб ўтказувчи диффузиялаш ҳодисасига осмос дейилади. Ҳужайра ширасида эриган моддалар ҳужайрада маълум босим ҳосил қиладилар: эритма концентрацияси қанча юқори бўлса, осмотик босим ҳам шунча юқори бўлади. Осмотик босим ўсимликларнинг ёшига, сув билан таъминланишига боғлиқ бўлади.

Тургор ўсимликларнинг ҳўл ораганларининг шаклини, ўзини тутишини ва ташқи механик таъсирга чидамлилигини таъминлайди. Агар хужайрани бирор туз ёки шакарнинг гипертоник (юқори концентрацияли) эритмасига солинса, сувнинг хужайрадан осмотик чиқиши вужудга келади. Натижада вакуоланинг ҳажми кичраяди, протопласт хужайра қобиғидан марказга қараб қочади, тургор йўқолади, яъни хужайрада плазмолиз ҳолат бошланиди, ўсимликлар сўлади. Плазмолиз орқага қайтадиган жараён бўлиб, хужайрага сув етарли бўлганда ёки хужайрани гипотоник (паст концентрацияли) эритмага солганда вакуолага сув яна тўлиб протопласт хужайра қобиғига сўрилади ва яна тургор ҳолат бошланади. Плазмолиз жараёни фақат тирик хужайраларгагина хосдир. Тургор босим фақат ўсимликларнинг ёғочланмаган қисмларининг шаклинигина сақлаб қолмасдан, хужайранинг ўсишида ва ҳар тамонлама чўзилишда ҳам асосий фактор бўлиб саналади (10-расм).

Лизосомалар – гидролитик ферментлар сақловчи, гиалоплазмадан мамбрана билан чегараланган, эндоплазматик тўр ёки Гольджи аппарати маҳсулидир. Лизосомлар барча биологик макромалекуларни (нуклеин кислотларни, оксил, полисахаридларни) липидлар ва бошқа органик моддаларни ёки хужайра цитоплазмасининг бир қисмини емиради ва уларнинг ўрнига цитоплазма вакуоласи вужудга келади. Лизосомалар таркибидаги гидролитик ферментлар, хужайра ичида овқат ҳазм қилиш, хужайрадан ортиқча органеллаларни чиқазиб ташлаш, хужайра бўшлиғини протопласти ўлгандан кейин тозалаш каби вазифаларни бажаради.

Хужайра қобиғи. Ўсимликлар хужайрасининг асосий хусусияти протопластнинг устида қалин қобиқнинг ҳосил бўлишидир. Хужайра қобиғи хужайрага шакл берибгина қолмай, уни мустаҳкам қилади ва ичидаги тирик қисмларни ташқи таъсирлардан сақлаб туради. Хужайра қобиғи рангсиз, тиник ва қуёш нуруни яхши ўтказади. Ҳар бир хужайра ўзининг хусусий қобиғига эгадир. Икки хужайра қобиғи ўртасида пектин моддасидан ташкил топган оралиқ модда-қобиқлараро парда ҳосил бўлади. Ўсимликлар хужайрасини бир хил (кучли ишқор, азот кислотаси) моддалари билан ишлов берилса, оралиқ

пластинка емирилиб хужайралар қобиклари бир биридан ажралиб кетадилар яъни мацерация ходисаси вужудга келади. Табиий мацерацияни пишган нок, қовун, шафтоли меваларида кўриш мумкин. Хужайранинг тургор босими натижасида ҳар бир қушни хужайраларнинг қобикларни бурчаклари йиғилиб, тортилиб, юмолоқлашиб хужайралар аро бўшлиғини ҳосил қилади. Хужайра пўсти протопластнинг ҳосиласи бўлиб, фақат у билан боғланган ҳолдагина ўсиши ва ҳар томонга чўзилиши мумкин.

Хужайра қобиғи юқори полимерли углеводлар: целлюлозадан ташкил топган (11-расм). Целлюлоза микрофибриллардан иборат бўлиб, улар бир-бирига яқин жойлашган мицеллалар боғламидан ташкил топган. Микрофибриллар тўғри таёқ шаклида бўлиб, узунлиги уни ташкил қилган мицеллаларнинг сонига боғлиқ, диаметри эса 10-25 нм. Микрофибрилла боғламлари оралиғида бўшлиқ бўлиб, аморф модда хужайра матрикси жойлашган. Микрофибриллар хужайрага шакл бериб, унинг мустаҳкамлигини сақлайди. Микрофибрилл боғламлари тўплами узунлиги 4 мкм, қалинлиги 0,5 мкм бўлган макрофибрилларни боғламларини ҳосил қилади ва уларнинг йиғиндиси хужайра қобик целлюлозасини ташкил этади.

Целлюлоза молекуласи —————> мицеллалар —————> микро-
фибриллар —————> макрофибриллар —————> целлюлоза қобик.

Полисахарид матрикс 2 гуруҳга: пектин моддасига ва гемицеллюлозага бўлинади. Пектин моддаси сувда бўқада ва бир хиллари сувда эрийди. Гемицеллюлоза – полисахаридлар груҳи бўлиб сувда ёмон эрийди ва хужайрага маҳкамлик беради, хужайра қобиғининг ўсишига қаршилик кўрсатмайди. Бир хил гемпицеллюлозалар уруғ пўсти хужайрасига жамғарма моддалар сифатида тўпланиб, кейинчалик ўсаётган муртак учун сарфланади. Булардан ташқари матрикснинг углеводсиз бирикмаси (компонент) лигнин учрайди. Лигнин – сувда эримайдиган феноллар қаторининг аралаш аморф полимер модда, у юксак ўсимликлар хужайраларнинг қобиғигагина ҳосилдир. Хужайра қобиғининг лигнин моддаси билан тўйинишига лигнификация ёки ёғочланиш дейилади.

Айрим хужайралар қобикларида гидроморф полимер мум, кутин ва суберин моддалари юпқа плёнка ҳосил қиладилар. Кутин ва суберин кимёвий таркиби жиҳатидан бир бирига жуда яқин. Кутин ва суберин, мум билан биргаликда, турли қалинликдаги плёнка – кутикула қаватини ҳосил қилиб хужайраларнинг қобикларни ташқи томондан қоплаб туради. Суберин плёнкаси ҳосил бўлган қобикдан газ ва сувлар ўтиши қалинлашади, натижада хужайра ўлади. Кутикула ва суберин қаватларининг ҳимоя қилиш хусусияти уларнинг таркибига мум моддасининг қатнашганлигидадир. Мум фақат кутикула ва суберин қаватларининг таркибигагина кириб қолмасдан, ўзи ўсимликларнинг ер устки қисмларида кристалл шаклида юпқа қатлам ҳам ҳосил қилади.

Баъзи ўсимликлар уруғларининг хужайра қобиғи сув таъсирида клетчатка ёки пектин моддасининг юқори молекулали углеводлар - шилимшиқ ва камедларга айланиши натижасида шилимшиқланади. шилимшиқланган қобик сувда яхши букиб унаётган уруғларни кўриб қолишидан, қизиб кетишидан сақлайди ва униш жараёнини тезлаштиради.

Айрим ўсимликлар (буғдойдошлар ва қирқбўғимдошларда) қобиғи қумтупроқ, кальцийли ёки магнийли тузларни шимиб олади. Бундай ўсимликлар қобиғи механик томондан жуда пишиқ ва ташқи муҳит таъсирига чидамли бўлади.

Хужайра қобиғининг қалинлашиши. Ўсимликлар хужайраларининг қобиғи бажарадиган вазифасига ва хужайранинг ёшига қараб турлича бўлади. Хужайра қобиғи икки қаватдан: бирламчи қобик ва икки хужайра қобиклари орасидаги оралик пардадан тузилган. Булардан ташқари кўпчилик хужайралар яна бир қават – иккиламчи қобикни ҳам ҳосил қилади. Хужайра шакллангунча ва ўсиш даврида ҳосил бўлган целлюлоза қобиғи қаватига бирламчи хужайра қобиғи дейилади. Бирламчи қобик таркибига целлюлоза, гемицеллюлоза ва пектин моддалардан ташқари гликопротеин моддаси ҳам киради. Бирламчи қобик лигнин билан тўйиниши ёки ёғочланиши мумкин. Пектин моддаси бирламчи қобикқа – нафислик (эгилувчанлик) бериб илдиз, поя ва баргларнинг ўсишига қаршилик кўрсатмайди. Ўсимликлар органларининг актив бўлинувчи

хужайралари фақат бирламчи қобикқа эга бўладилар. Шунинг учун бундай хужайра ўсимликларнинг механик зарарланган қисмларини регенерациясида ёки яраларнинг битишда қатнашадилар. Бирламчи қобик хужайранинг барча томонида бир текисда қалинлашган бўлиб, юпқа қисмини бирламчи пора майдони дейилади. Икки хужайра протопластини бирлаштирувчи цитоплазма фибриллари ва плазмодесмалар ана шу бирламчи пора майдонларидан ўтади. Кўпчилик ўсимликлар хужайралари фақат бирламчи қобикқагина эга бўладилар. Лекин бир хил хужайраларнинг протопласти, хужайра ўсишидан тўхтагандан кейин, ички томонига хужайра марказига қараб иккиламчи қобик қаватини ҳосил қила бошлайди. Иккиламчи қобик фақат махсус хужайраларга яъни ўсимликларни мустаҳкам сақловчи ва сув ўтказувчи найларгагина хосдир. Бундай хужайраларнинг протопласти иккиламчи қобик ҳосил бўлгандан кейин ўлади. Иккиламчи қобикда целлюлоза миқдори бирламчи қобикқа нисбатан кўп бўлиб, пектин ва гликопротеин учрамайди. Шунинг учун ҳам иккиламчи қобик қаттиқ, кам чўзилувчан бўлиб, унинг матрикси гемицеллюлозадан ташкил топган.

Иккиламчи қобик учта қаватдан иборат: ташқи, ўрта, ички. Булардан бир бирларидан целлюлоза микрофибрилларнинг жойлашиши билан фарқ қиладилар ва иккиламчи қисима ёки ёғочлик хужайраларини қобикларини тузишда қатнашадилар. Иккиламчи қобик лигин моддасидан ташкил топган бўлиб, бирламчи қобик пора майдонлари жойлашган жойларда ҳосил бўлмасдан, бу жойларда иккиламчи қобик чуқирчалари ёки порани ҳосил қилади. Иккиламчи қобик поралари тузилишга кўра оддий ва хошияли тарзда бўлади (12-расм). Оддий тешиқлар цилиндрсимон бир хил диаметрли ингичка каналчалардан иборат бўлиб, иккита қўшни хужайра бўшлиғини бирлаштиради. Хошияли пораларнинг каналчаларининг хужайра марказига қараган томони иккиламчи қобик ҳосил бўлиши даврида торайиб боради. Натижада бу пораларнинг ташқи бирламчи қобик чиққан томони кенг, иккинчи томони тор бўлиб, воронка шаклини эслатади.

Перфорация - хужайрадаги йирик тешиклар бўлиб, ферментлар таъсирида хужайранинг бирламчи қобиғи ва оралик пластинкасининг эриши натижасида пайдо бўлади.

Шундай қилиб, ўсимликларнинг хужайраларини қобиғи клетчатка, ёғоч, қоғоз, сунъий ипак, киноплёнка, целлофан ва бошқалар олишда қимматбаҳо хом ашё бўлиб халқ хўжалигида катта аҳамиятга эгадир.

Хужайра онтогенези. Барча кўп хужайрали ўсимликлардаги ҳар бир хужайранинг ҳаётий жараёнини ёки онтогенезини 5 та фазага бўлиш мумкин: 1) эмбрионал (меристематик ёки бўлиниш фазаси); 2) ўсиш фазаси; 3) дифференцияланиш – махсусланиш фазаси; 4) етилиш фазаси; 5) қариш фазаси. Бу фазалар орасида чегара деярли сезилмайди (13-расм).

Эмбрионал фазада хужайралар унча катта бўлмасдан юпқа бирламчи қобиқ билан ўралган бўлади.

Ўсиш фазаси хужайра бўлинишидан сўнг бошланади. Хужайранинг ўсиши хужайра қобиғи ҳажмининг катталаниши, протопласт ва вакуоланинг ҳажмининг катталаниши ва органеллалар сонининг кўпайиши натижасида вужудга келади. Хужайранинг умумий ҳажми юз ва ундан ҳам кўпроқ маротаба катталашади. Хужайранинг ўсиши унинг сув шимиш хусусиятига боғлиқ бўлади.

Дифференциация фазаси хужайранинг ўсish давридаёқ бошланади. Бу фазада ўсувчи хужайралар тузилиши ва вазифаси жиҳатидан бир–бирларидан фарқ қиладилар. Турли хужайраларда турлича органеллаларнинг ва хужайра қобиғининг ўзгариши юз беради. Бир хил хужайраларнинг цитоплазмаси таркибида хлоропластлар кули ривожланиб – фотосинтез жараёнига қатнашувчи хужайралар вужудга келади. Иккинчи хил хужайраларда эса мағиз йўқолиб, тонопласт емирилиб – органик моддаларни ўтказувчи хужайралар (элаксимон найлар) пайдо бўлади. Учинчи хил хужайраларда хужайра қобиғи қавтлари пайдо бўлиб, мустаҳкам таянч хужайралар ҳосил бўлади.

Вояга етган ҳар бир хужайра бажарадиган вазифасига қараб, ўзига хос органеллалар сонига, хужайра пўстига ва тузилишига эга бўлади.

Хужайра вояга етгандан сўнг, ҳаётий жараёни сусайиб тузилиши соддалашади. Демак, у қарий бошлайди. Аввало хужайранинг асосий вазифаси сусаяди, нафас олиши пасаяди, цитоплазмада оксил, углеводларнинг ва РНК нинг миқдори органеллаларнинг сони камаяди, пластидларда фотосинтез жараёни йўқолиб, хлоропласт хромопластларга айланади. Қариш фазасининг охирида органеллаларнинг сони жуда камайиб, улар мағиз атрофида тўпланади, рибосомалар ва диктиосомалар мутлақо йўқолади ва натижада хужайра ўлади.

II-БОБ. ТЎҚИМАЛАР

Тўқималар ҳақида тушунча ва уларнинг классификацияси

Ўсимлик тўқималари ҳақида умумий тушунча. Кўпчилик тубан ўсимликларнинг ва сув ўтларининг вегетатив органларининг тузилиши ва бажарадиган вазифалари жиҳатидан бир-бирларидан кам фарқ қиладилар. Бу эса уларнинг яшаш муҳитининг бир хилда эканлигини кўрсатади. Лекин куриқликда яшаётган юксак ўсимликларнинг органлари хужайраларини келиб чиқиши, тузилиши ва вазифаси жиҳатидан турли тумандирлар. Бу турли туманлик юксак ўсимликларнинг тарихий тараққиёти жараёнида турли экологик (ҳаво, тупроқ в.б.) шароитга мослашиш натижасида келиб чиққан ва мустаҳкамлангандир.

Бажарадиган вазифалари турлича бўлган хужайралар тузилиши ва шакли жиҳатидан ҳам бир-бирларидан кескин фарқ қилади. Келиб чиқиши, тузилиши ва организмларда бажарадиган вазифаси ўхшаш бўлган хужайралар гуруҳига тўқималар деб аталади. Тўқималар тўғрисидаги тушунчалар XVII асрда М. Мальпиги ҳамда Н. Грюлар томонидан ривожлантирилди. М. Мальпиги ўсимлик органларининг хужайралар тўпламидан тузилганлигига эътибор қилиб, уларни газмолларнинг тузилиши билан таққослайди ва ботаника фанига “тўқима” (лотинча – *textus*, грекча - *histos*) терминини олиб киради. Улар асосий тўқималарни тасвирлаб, уларни ташкил этган хужайраларни шакллариغا қараб паренхима ва прозенхималарга бўладилар.

Кейинчалик анатом олимлар тўқималарни таснифлашда уларнинг вазифаси ва келиб чиқиши каби муҳим белгиларига асосланадилар. Лекин битта вазифасига қараб тўқималарни таснифлаш турли сабабларга кўра ҳар вақт тўғри кела бермайди. Чунки кўпчилик ўсимликларнинг бир хил тўқималари бир неча хил вазифаларни бажариши мумкин, (ўтказиш, мустаҳкамлик, ассимиляция ёки ғамловчи в.б.), ёки бир хил тўқима турлича вазифаларни бажарувчи ҳар хил элементлардан ташкил топган бўлиши мумкин. Кўп вақтда

тўқималар вазифаларини ўсимлик онтогенезининг охириги босқичларида ўзгартиради (ёғочлик тўқималари аввал ўтказувчанлик вазифаси, кейинчалик мустаҳкамлик) ёки вазифаси ва келиб чиқиши жиҳатидан ўхшаш бўлган, битта тўқима таркибига кирувчи ҳужайралар, бошқа типга кирувчи тўқималар орасида тарқоқ ҳолда учрашиши мумкин. Бундай ҳужайраларни идиобластлар деб аталади (янтоқ, ширин мия баргларида). Юқоридагилардан кўриниб турибдики, тўқималарни вазифасига қараб таснифлаш кўп вақтда шартли равишда тузилади.

Ҳозирги кунда тўқималарни тубандаги тартибда ўрганиш мақсадга мувофиқ деб қабул қилинган.

I. Ҳосил қилувчи тўқима (меристема):

- 1) Учки (апикал);
- 2) Ён (латераль): а) бирламчи (прокамбий, перицикл), б) иккиламчи (камбий, феллоген);
- 3) Оралик (интеркаляр);
- 4) Жароҳат (травматик).

II. Ассимиляцион тўқима

III. Жамғарувчи тўқима

IV. Аэренхима

V. Сўрувчи тўқима:

- 1) Ризодерма;
- 2) Веламен;
- 3) Бир паллали ўсимликлар муртагини қолқонидаги сўрувчи қават;
- 4) Паразит ўсимликларнинг гаусториялари;
- 5) Гидропотлар.

VI. Қопловчи тўқима

- 1) Бирламчи (эпидерма);
- 2) Иккиламчи (перидерма);
- 3) Учламчи (пўкак).

VII. Моддаларнинг ўтишини тартибга солиб турувчи тўқималар:

- 1) Эндодерма;
- 2) Экзодерма.

VIII. Ажратувчи тўқималар:

- 1) Ташқи: а) безсимон туклар (трихомалар) ва ўсимталар (эмергенцлар); б) гулширадонлар (никтарниклар); в) гидатодлар
- 2) Ички: а) ажратувчи хужайралар (эфирмойлари, смолалар, кристаллар, танинлар билан); б) кўп хужайрали моддалар тўпловчи жойлар; в) смола йўллари; г) сут йўллари (бўлакланган, яхлит).

IX. Механик тўқималар:

- 1) колленхима
- 2) склеренхима: а) толалар; б) склереидлар

X. Ўтказувчи тўқималар:

- 1) ксилема (ёғочлик);
- 2) флоэма (луб).

Ҳосил қилувчи тўқима – меристема (юнонча сўз бўлиб, меристос - бўлиниш) ҳосил қилувчи тўқима бўлиб, янги хужайраларни ва тўқималарни ҳосил қилиш хусусиятига эга ва ўсимликларнинг ўсишини таъминлайди. Меристема тўқимаси беҳисоб бўлиниш хусусиятига эга ва уни кўп вақт сақлаб қоладиган бир қанча инициал хужайраларга эга. Улардан ўсимликларнинг барча тўқма ва органлари ҳосил бўлади.

Меристема тўқимаси ўсимликлар танасида жойлашишига қараб: апикал, ён (латерал), бўғимлар асосида жойлашган (интеркаляр), жароҳат меристемасига бўлинади (14-расм).

Меристема юксак ўсимликларда жуда эрта яъни онтогенезнинг биринчи босқичларидаёқ, муртакнинг илдиз ва куртакнинг учки қисмида бир неча инициал хужайралар тариқасида пайдо бўлиб, апикал меристемани ҳосил қилади. Бу меристема илдиз ва поянинг узунасига ўсишини таъминлайди. Ҳар

бир ён шохлар ўзининг **апикал** меристемасига эга. Апикал меристема бирламчи бўлиб ўсиш конусини ҳосил қилади.

Латерал меристема – поя ва илдизлар апексининг пастки қисмида ҳалқа шаклида жойлашиб бирламчи (прокамбий, перицикл), иккиламчи (камбий, феллоген), меристема тарзида бўлади.

Интеркаляр меристема – бу меристема апикал меристемадан ҳосил бўлиб ўсимликларнинг ўсадиган қисмида - бўғимлар асосида жойлашади. Бу меристеманинг апикал меристемадан фарқи: ундан бир хил дифференциациялашган элементларнинг (ўтказувчи) бўлиши, иккинчидан унда инициал ҳужайраларнинг учрамаслигидир. Шунинг учун бу меристема вақтинчалик бўлиб, кейинчалик доимий тўқималарга айланади.

Жароҳат меристема ўсимликларнинг зарарланган жойи яқинида бир хил тирик ҳужайраларнинг дифференциацияси натижасида пайдо бўлиб, кейинчалик ҳимоя қилувчи пўкак ёки бошқа тўқимага айланади.

Меристема тўқимасининг цитоплазматик таърифи. Меристема тўқимасини ён деворлари деярлик бир-бирларига тенг бўлган кўп қиррали, ҳужайра ароликсиз ҳужайралардан ташкил топган. Бу ҳужайраларнинг деворлари таркибида целлюлоза кам бўлиб чўзилиш хусусиятига эга. Ҳужайраларнинг бўшлиғи қуюқ цитоплазма билан тўлган бўлиб, марказида йирик ядро ва гиалоплазмага ботган ҳолатда бошқа органоидлар (рибосомалар, диктиосомалар, эндоплазматик ретикулум, митохондриялар, пластидлар) жойлашган.

Ассимиляция, жамғарувчи, аэренхима, сўрувчи, қопловчи тўқималар

Ассимиляция қилувчи тўқима. Ўсимликларда ассимиляцион тўқиманинг асосий вазифаси – фотосинтездир. Ассимиляцион тўқима юпқа қобикли, цитоплазмасида хлоропластлар сақловчи тирик паренхима ҳужайраларидан ташкил топган. Бу тўқимани хлоренхима ҳам дейилади. Ҳужайрада хлоропластлар ҳужайра қобиғи тагида бир қатор бўлиб жойлашади.

Ассимиляцион тўқима органларда тиниқ эпидерма тагида жойлашади. Бу эса оғизчалар орқали газ алмашинувини енгиллаштиради. Ассимиляцион тўқима баргларнинг, ёш новдаларнинг ва пишмаган меваларнинг асосий тўқималари бўлиб, сийрак хужайралари орасида йирик газларни тўпловчи хужайра оралиқларига эга (15-расм).

Жамғарувчи тўқима. Жамғарувчи тўқималар тирик паренхималардан ташкил топган бўлиб, улар ўсимликларнинг органларида (уруғларида, илдизларида, пояларида, илдиз пояларида, туганакларида ва бошқаларда) тўпланади. Ўсимликларнинг барча хужайралари озуқа моддаларини тўплаши мумкин, лекин жамловчи вазифани бажарувчи асосий ўринда турган тўқималаргина жамловчи тўқима деб аталади. Озиқ моддалар органларда каттиқ ва суюқ ҳолларда тўпланиши мумкин. Каттиқ моддалар сифатида крахмал доначалари ва жамғарма оксиллар тўпланади. Баъзи ўсимликларда жамғарма озуқа моддалар сифатида хужайра қобиғи таркибига кирадиган гемицеллюлоза қатнашади. Масалан, хурмо (финиковая пальма) уруғи хужайраларини қалин қобиғининг кўп қисмини гемицеллюлоза ташкил этади. Уруғ унганда гемицеллюлоза ферментлар таъсирида шакарга айланиб, майсаларнинг ривожланиши учун сарф бўлади.

Лавлаги, сабзи, илдиз меваларида, пиёз, шакар қамиши поясида, тарвуз, узум ва бошқа ўсимликларда шакар суюқ озиқа моддалар ҳолатида тўпланади.

Сув сақловчи тўқима. Бу тўқиманинг асосий вазифаси ўсимликлар учун сув жамлашдир. Бу тўқима хужайралари йирик юпқа пўстли паренхимадан иборат бўлиб, галофит (солерос) ва суккулент ўсимликларнинг (кактус, агава ва алоэ) поя ва баргларида жойлашади. Бундай тўқима хужайраларида шилимшиқ моддалар бўлиб, сув тутиб туриш хусусиятига эга.

Ўсимликларнинг барча органларида ва тўқималарида хужайралар аро алоқани таъминловчи хужайра оралиқлари мавжуддир.

Хужайра оралиқларидаги газлар таркиби жиҳатидан атмосфера газлари таркибидан фарқ қилади. Ўсимликлар ҳаёти жараёнида (фотосинтез, нафас олиш в.б.) бир хил газларни ютиб иккинчи хил газларни ажратиб чиқазадилар.

Кўп вақтда ўсимликларда асосий вазифаси газ алманиши бўлган кенг хужайра ораликларга эга бўлган тўқималар бўлади бундай тўқималарга – аэренхима дейилади.

Аэренхима. Аэренхима хужайраларнинг турли томонлари билан ўзаро бирикишидан ҳосил бўлади. Аэренхима газ алманишуви қийин бўлган сувда ва ботқоқликда яшайдиган ўсимликларда жуда яхши ривожланган бўлиб, ўсимлик органларини кислород билан таъминлайди (16-расм).

Сўрувчи тўқима. Сўрувчи ёки шимувчи тўқималар таркибига, ризодерма, веламен, гаустория ва гидроподлар кириб, улар ёрдамида ўсимликларнинг органлари сув ва сувда эрийдиган моддалар билан таъминланади. Булар ичида энг муҳими ризодерма бўлиб, барча ёш илдизларни ташқи томондаги хужайралар қавати. Ризодерма орқали илдизга сув ва тупроқдаги эриган моддалар сўрилади.

Бошқа сўрувчи тўқималар айрим систематик гуруҳларга хос ўсимликларда учрайди ёки уларнинг пайдо бўлиши яшаш шароити билан боғлиқ бўлади.

Веламен архидей ўсимлигининг ҳаво илдизларида яхши ривожланган (у тўғрисида кейинроқ сўзланади). Гаустория паразит ўсимликларининг эпидермасида пайдо бўлиб, ўсимликлар таънасига кириб борадиган сўргичидир.

Гидроподлар бир ёки кўп хужайралар гуруҳидан ташкил топиб сувга ботиб яшайдиган ўсимликлар баргларининг устки томонида пайдо бўлади. Гидроподлар сувда эриган моддаларни танлаб сўриш хусусиятига эгадирлар.

Қопловчи тўқима. Қопловчи тўқима ўсимликларни ташқи муҳит билан чегаралаб туради. Уларнинг кўпчилиги текис, хужайра ораликсиз, тирик хужайралардан ташкил топган. Қопловчи тўқималар келиб чиқиши ва тузилишига кўра учга: эпидерма, перидерма ва пўкак (ритидом)га бўлинади.

Эпидерма (юнон. эпи - устки томондан) новданинг апикал меристемасини ташқи қаватидан (протодермадан) ҳосил бўлади ва барг, новда ва бошқа ёш органларни ташқи томонидан қоплаб туради. Эпидерма

хужайралари тирик бир-бирлари билан хужайра ораликсиз (оғизчалардан ташқари) зич жойлашган бўлиб, ўсимликларнинг сув буғлатишига тўсқинлик қилади. Эпидерма жуда эрта, ўсимликларнинг эволюцион жараёни натижасида куриқликка мослашиши туфайли пайдо бўлган. Эпидерма бир ёки бир-неча қатор хужайралардан ташкил топиб, ўсимликларда газлар алмашилиш ва транспирация жараёнларини бошқариб туради. Булардан ташқари касал туғдирувчи организмларни органлар ичкарисига киришига йўл қўймайди ва ўзидан ичкарида ётган тўқималарни ташқи муҳит таъсиридан ҳимоя қилади. Эфир мойлари, сув ва тузларни ажратиб чиқариш ва яна сўриш каби муҳим вазифаларни ҳам бажаради.

Эпидерма мураккаб тузилган тўқима бўлиб: асосий эпидерма хужайраларидан, оғизчалар ва унинг атрофидаги хужайралардан, трихомалардан яъни эпидерма хужайраларидан ҳосил бўлган туклар, ўсимталардан ташкил топган (17-расм). Эпидерма хужайраларини қобиғи ташқи томондан ҳар – турли қалинликдаги кутикула ёки мум қавати билан қопланган, бу қават айниқса қурғоқчил минтақаларда яшайдиган ўсимликларда қалинроқ бўлади. Ички қавати целлюлоза ва пектин моддасидан ташкил топган. Эпидерма хужайраларининг шакли ўсимлик турларига қараб изодиаметрик, бир қанча чўзиқ, хужайра деворлари тўғри чизикли ёки эгри-бугри бўлади. Бу белгилар ўсимликлар турларигагина хос бўлмасдан, ўсимликларнинг яшаш шароитига ва органларнинг шаклига ҳам боғлиқ. Эпидерма қобиғи тагидаги протопластда майда кам сонли хлоропластлар ва ядрога эга бўлган цитоплазма жойлашган. Эпидерма хужайраларнинг марказини йирик вакуол эгаллайди.

Оғизчалар. Эпидерма тўқимаси таркибига мураккаб тузилишга эга бўлган оғизчалар ҳам киради, оғизчалар икки ловиясимон хужайраларнинг туташувидан ва улар орасидаги хужайралар аро бўшлиқдан иборат. Хужайра аро бўшлиғи вақти-вақти билан кенгайиб, торайиб транспирация ва газ алмашинувини тартибга солиб туради. Оғизчалар атрофидаги хужайралар эпидерманинг бошқа хужайраларидан фарқ қилиб, оғизчалар билан биргаликда, оғизчалар аппаратини ташкил этади. Оғизча атрофидаги хужайраларнинг

сонига ва тузилишига қараб, оғизча аппарати бир неча гуруҳларга бўлинади: аномоцит, диацит, парацит, гемипарацит, анизоцит, тетрацит, энциклоцит ва бошқалар. Бу типлар ўсимликларни аниқлашда, тавсифлашда катта диагностик белги бўлиб аҳамиятга эга. Оғизчалар аппаратининг тузилиши, оғизчаларнинг сони ўсимликларнинг турига, тарихий тараққиётига, яшаш муҳитига, турли экологик шароитнинг таъсирига кўп жиҳатдан боғлиқ бўлади. Маданий ҳолатда, ўтлоқ ва ўрмонларда яшаган ўсимликларнинг барг юзасининг 1 мм² майдончасида 100 тадан 700 тагача оғизчалар бўлса, ёввойи чўл шароитида яшайдиган ўсимликларда икки, уч ҳатто ўн барабар кам оғизчалар учраши мумкин (Черкезда 69 тадан 72 тагача, Ширин мияда 100 тадан 125 тагача).

Трихомалар. Бир хил эпидерма хужайраларнинг ташқарига қараган томони ўсимталар ҳосил қилиб трихомалар (юнон. трихос - тук) деб номланади. Трихомаларнинг тузилиши ва шакли ҳар бир ўсимлик тури, туркуми, оиласи учун хос бўлиб, ўсимликлар систематикасида диагностик белгилар сифатида қўлланилади. Трихомалар бажарадиган вазифасига қараб: безсимон ва қопловчи турларга бўлинади (18-расм). Безсимон трихомалар турли органик моддаларни тўплашга мослашган. Қопловчи трихомалар бир хужайрали, кўп хужайрали, шохланган, юлдузсимон ва бошқа шаклларда учраб, тирик хужайралардан ташкил топган, ўлган трихомаларнинг ичи ҳаво билан тўлади. Қурғоқчил минтақаларда ўсган ўсимликларни ер устки қисмини эпидерма хужайраларини қалин туклар ҳосил қилиши ўсимликларни қизиб кетишидан сақлайди ва транспирацияни пасайтиради. Агар туклар ҳосил бўлишида эпидерма хужайраларидан ташқари ичкарида ётган тўқималар ҳам қатнашса уларни эмергенцлар деб номланади (чиёнўт туклари).

Перидерма. Перидерма бирламчи эпидерма тўқимасининг ўрнига келадиган кўп қаватли иккиламчи қопловчи тўқимадир. Перидерма шакли ва вазифаси жиҳатидан турлича бўлган хужайралар бирлашмасидан ташкил топган:

- а) феллема (пўкак) ҳимоя вазифасини бажарувчи;

б) феллоген (пўкак камбийси перидерманинг қалинлашуви учун хизмат қилувчи);

в) феллодерма (феллогенни озиқлантирувчи қават).

Феллоген бир қаторли меристема хужайраларидан иборат бўлиб, унинг бўлиниши натижасида ташқи томонга **феллемани** (пўкакни), ички томонга феллодермани ҳосил қилади. Пўкак хужайраларида аввал юпқа бирламчи қобик ҳосил бўлади, кейинчалик суборин ва мум моддаларининг галма–гал келиши натижасида иккиламчи қобик вужудга келади. Пўкак хужайралари тезда ўлиб ичи ҳаво билан тўлади ва сув ўтказмайди. Бир хил дарахтларнинг (эман) танасида пўкак жуда қалин кўп қаватли бўлиб, хужайра оралиғи бўлмайди натижада, дарахтни сув йўқотишдан, касал келтирувчи майда организмларнинг киришидан, совуқ ва иссиқ ҳароратдан, ташқи муҳитнинг ҳар хил таъсирларидан сақлайди. Феллоген ҳар вақт бўлиниб дарахтлар пўстининг, (пўкакнинг) зарарланган жойларини янги хужайралар ҳосил қилиб “даволаб” туради. Дарахт танасининг йўғонлашишида перидерма хужайралари узинасига (дарахт диаметри бўйлаб) чўзилади, ички томонда ётган тўқималарнинг кенгайиб сиқиши натижасида энига эзилиб, мажағланади, ташқаридаги ўлган хужайралар кучиб туша бошлайди.

Перидерманинг ҳосил бўлиши феллогеннинг пайдо бўлишидан бошланади. Феллоген дархт ва буталар поялари эпидерма хужайраларидан (мажнун тол), ёки эпидерма қаватининг тагида (маржон дарахти), ёки пўстлоқдан ичкарида жойлашган тўқималар орасида (малина) ҳосил бўлиши мумкин (19-расм).

Феллодерма – перидерманинг ички қавати бўлиб, феллогеннинг бўлинишидан ҳосил бўлган юпқа қобикли бир қаторли паренхима хужайраларидан иборат. Бу қават ўсимлик танасига ҳаво кириб ортиқча сувларни чиқиб туриши учун хизмат қиладиган перидермани ташқи томонида жойлашган кенг хужайра оралиқларига эга. Паренхима хужайраларидан тузилган ясмикчаларни – (газ алмашинувчи тешикчаларни) ҳосил қилишда қатнашади (20-расм).

Пўкак. Айрим дарахтларнинг танасида, кўп йиллар мобайнида перидермалардан ҳосил бўлади. У янги перидерма қаватининг ичкарисисидаги ётган тўқималарнинг бир неча маротаба такрорланишидан ҳосил бўлади (21-расм).

Ҳар бир перидерма қаватининг оралиғидаги тирик ҳужайралар янги қават ҳосил бўлиши билан ўлиб боради. Шундай қилиб пўстлоқ навбатлашиб келадиган пўкак қаватларидан улар орасидаги ўлган пўстлоқ ҳужайраларидан иборат бўлган мураккаб гистологик тузилмадир. Пўстлоқ ичкарисисида ётган тўқималарни ҳар хил механик таъсирлардан сақлайди.

Ажратувчи, механик ва ўтказувчи тўқималар

Ажратувчи тўқима ўсимликларда моддалар алмашилиши натижасида ҳосил бўладиган махсулотларни (эксекретларни, секретларни) ажратиб чиқариш билан характерланади.

Ажратувчи тўқималар тузилиши ва ўсимликларнинг органларида жойлашилиши жиҳатидан турли тумандир. Ажратувчи тўқималар моддаларни ажратиш усулларига қараб: ташқи ажратувчи тўқималар ва ички ажратувчи тўқималарга бўлинади (18-расм).

Ажратувчи тўқималар юпқа қобиғли паренхима ҳужайралардан тузилиб, узоқ вақт тирик ҳолда секреция ажратиб туриш хусусиятига эга. Бу тўқималарнинг пайдо бўлиши ва ривожланиши жойлашган жойидаги бошқа тўқималарга боғлиқ. Масалан, ташқи ажратувчи тўқималар эпидерма ҳужайраларидан, ички ажратувчи тўқималар ассимиляцион ва ғамловчи тўқималардан пайдо бўлади.

Ташқи ажратувчи тўқималар. Бу тўқималар турли типлардаги ва шакллардаги безлардан ташкил топган: яъни бир ҳужайрали оёқчадан ва кўп ҳужайрали бошчадан, кўп ҳужайрали оёқчадан ва бир ҳужайрали бошчадан; кўп ҳужайрали оёқчадан ва кўп ҳужайрали бошчадан ва бошқалар (ширин мия

турларида). Кўп вақтда безлар эпидерма хужайраларида “ўтирок” ҳолатда учрайдилар.

Эфир мойлари ҳосил қилувчи безларнинг эфир мойлари хужайра целлюлоза ва кутикула оралиғида тўпланиб, кутикула эриши билан мойлар ташқарига чиқади сўнгра, хужайрада яна янги кутикула ҳосил бўлиб, янгидан эфир мойлари тўплана бошлайди.

Никтарниклар. Гулширадон. Гулширадон ўзига хос мураккаб тузилишга эга бўлган бўлиб, гулшира ҳосил қилиб уни ажратувчи безсимон ўсимтадир. Гулширадонлар гулкосачабарг, гултожбарг, тугунча деворларида, гул ўринларида ва бошқа жойларда ҳосил бўлиши билан бирга бир хил ўсимликларнинг вегетатив органларида ҳам учрайди. Гулшира ажратувчи хужайралар қуюқ цитоплазмага эга бўлиб, моддалар алмашинуви активлиги билан характерланади.

Гидатодлар нам жойларда ўсадиган ўсимликларни танасидан сув ва сувда эриган тузларни ажратади (22-расм). Гидатодлар баргларнинг чеккаларида, тишчаларнинг учларида учраб, баргларнинг ўтказувчи тўқималари билан боғланган ўтказувчи найлар бойламларидан тирик, майда рангсиз эпитемадан ва унинг устида жойлашган эпидерманинг бир қисмидан иборат. Гидатод оғизчалари транспирацияга қатнашадиган оғизчаларадан фарқ қилиб, хужайралари ҳаракатсиз, хужайра оралиғи ҳар доим очик бўлади. Ўсимликларда транспирация сусайиб, организмда ҳаддан ташқари сув йиғилиб қолса гуттация ҳодисаси рўй бериб ортиқча сув гидатодлар орқали ташқарига чиқазиб юборади.

Ташқи ажратувчи тўқималарга яна ҳашоратхўр ўсимликларнинг ҳазм қилиш безлари киради. Бу безлар ажратган суюқлик таркибида кислоталар ва ферментлар бўлиб, тутиб олган ҳашоратларни ҳазм қилишда қатнашадилар.

Ички ажратувчи тўқималар. Бу тўқималарга ажратувчи хужайралар, смола йўллари, эфир мойлари каналлари, сут йўллари ва бошқалар кириб, турли тўқималар орасида идиобластлар тарзида тарқоқ ҳолда учрайдилар. Улар ўз таналарида оксалат кальций, кристалларини, терпенлар, шилимшиқ

моддалар, танинлар ва бошқа моддаларни тўплайдилар. Бу моддаларни тўпловчи жойларнинг келиб чиқиши, катталиги ва шакли жихатидан схизоген ҳамда лизиген каби турларга бўлинади. Схизоген – хужайра ораликларидан келиб чиққан бўлиб атрофи тирик эпителия хужайралари билан ўралган. Лизиген – моддалар тўпланиб бўлгандан кейин бузилган, эриган - (лизис) хужайралар гуруҳининг ўрнида пайдо бўлади (23-расм).

Схизоген смола йўллари. Мураккаб гулдошлар, соябон гулдошлар, нинабаргиллар, ва бошқа оилалар вакилларига хосдир. Смола йўллари тирик эпителия хужайралари билан ўралган узун найсимон хужайра оралиғидан иборат бўлиб, смола моддаси билан тўлган.

Сут найлари. Сут найлари тирик хужайралардан ташкил топиб, вакуоласида сутсимон шира – латексни сақлайди. Сут шираси оқ рангли (бир хилда қизғиш сарик) эмульция бўлиб, таркибида терпеноидлар, алколоидлар, танинлар, углеводлар, оксиллар ва бошқаларни сақлайдилар. Сутсимон шира таркибини кўп қисмини каучук ташкил этади. Сут найларини тузилишига қараб бўғимли ва бўғимсиз шаклларга ажратилади. Бўғимли сут йўллари айрим хужайраларнинг бир-бирларига тегиб турган қобиқлари эриб, протопласт ва вакуолни аралашиб кетиши натижасида вужудга келади. Қобиқлари эриган хужайралар бир бутун шохланган системани ҳосил қилади. Бўғимсиз сут йўллари битта катта (гигант) хужайрадан иборат бўлиб, ўсимликларни вегетацияси давомида ўсади, узаяди, шохланади ва натижада битта умумий системани ҳосил қилади.

Механик тўқималар. Механик тўқималар ўсимликларнинг таянч тўқималари бўлиб, органларнинг мустаҳкамлигини, эгилиб-букулувчанлигини таъминлаб, доимий шаклини сақлайди. Ёш ўсувчи органларда механик тўқималар ҳали ривожланмасдан, хужайраларни турғун ҳолатини, уларнинг мустаҳкам қалин қобиғлари сақлайди. Органларни ўсиши ва ривожланиши билан уларда махсус механик тўқималар пайдо бўлади. Бошқа тўқималар билан биргаликда органларда таянч арматуралик вазифани ҳам бажаради.

Шунинг учун бу тўқималарни яна арматура тўқималар ҳам дейилади. Ўсимликларда икки хил механик тўқималар учрайди: колленхима ҳамда склеренхима.

Колленхима – органлардаги узун тиккасига, учлари тўмтоқ ёки бироз қийшиқ қирқилган тирик хужайралардир. Хужайра қобиғлари бир хилда қалинлашмаган (яъни бир хил жойлари юпка, бир хил жойлари қалин). Қобиқнинг қалин жойларида кўп миқдорда гемицеллюлоза моддалари тўпланиб, қобиқнинг юпка целлюлозали жойлари билан навбатлашиб келади. Колленхиманинг асосий хусусиятларидан бири бирламчи ва иккиламчи қобиқлар ўртасида тўсиқнинг бўлмаслиғидир. Колленхима ўсимликларнинг ёш органларида эрта пайдо бўлади, лекин уларнинг қобиқлари қалинлашмайди, ёғочланмайди ва узунасига чўзилувчан бўлиб, ўсимликларнинг ўсишига ёрдам беради.

Колленхима хужайраларининг қобиқларининг қалинлашиши ва ўзаро бирикишига қараб, бурчакли, ясси ва ғоваклиларга бўлинади.

Бурчакли колленхима хужайралари кўп қиррали бўлиб, кўшни хужайраларнинг ўзаро бириккан жойларидаги бурчакларнинг қобиқларини жуда қалинлашиши натижасида пайдо бўлади.

Ясси колленхима (пластинкасимон) хужайра қобиқларининг параллел ётган яъни тангентал деворлари қалинлашиб, рациал деворларини юпка ҳолда қолиши натижасида пайдо бўлди.

Ғовак колленхима хужайралар қобиқларининг қалинлашган жойларида хужайра ораликларининг пайдо бўлиши билан бошқа механик тўқималардан фарқ қилади.

Склеренхима. Ўсимликлар органларида жуда кўп тарқалган тўқималардан бири бўлиб, колленхима тўқимасидан хужайра деворларининг бир текис қалинлашганлиги, қобиғининг кўп қисми ёғочланганлиги ва хужайра қобиғини батамом шаклланиб бўлганлиги ва кейинчалик ўлиши билан фарқ қилади (25-расм). Склеренхима хужайрасини протопласти ўлгандан кейин органларда таянч вазифасини бажаради. Склеренхима хужайралар қобиғининг

жуда қалинлашиб ёғочланиши – лигнинлашиши хужайра бўшлиғининг торайиб кетишига сабаб бўлади.

Склеренхима хужайралари тузилишига ва келиб чиқишига қараб икки типга: толаларга ва склереидларга бўлинади.

Толалар - узинасига чўзилган, қалин қобиқли, тор хужайра бўшлиқли, учлари ўткир қирқилган прозенхим хужайралардан иборат.

Ўсимлик органларидаги ёғочлик таркибига кирган толаларни ёғочлик толалари (либриформ толалари) лубнинг таркибига кирган толаларини – луб толалари деб аталади. Толалар бошқа тўқималар ичида якка хужайра ёки хужайралар гуруҳи тариқасида жойлашадилар.

Склереидлар - толалардан фарқ қилиб, юмалоқ (тош хужайралар - брахисклереидлар), шохланган (астроскелереидлар) ва бошқа шаклларда учрайдилар.

Ўтказувчи тўқима. Ўтказувчи тўқималар ўсимликлар танасидаги озуқа моддаларнинг ҳаракатланишини таъминлайди ва ўсимликларнинг қуруқликка мослашиши натижасида пайдо бўлган. Ўсимликлар танаси ҳаводан ва тупроқдан озикланишига қараб икки қисмга бўлинган. Натижада, ўсимликларда озуқа моддаларнинг қарама-қарши йўналишда ҳаракат қилиш зарурияти туғилгандан сўнг икки хил ўтказувчи тўқималар: ксилема ва флоэма вужудга келган.

Ксилема (ёғочлик) трахеид ва найлардан иборат. Ксилема найлари орқали илдиздан ўсимликларнинг ер устки қисмларига сув ва унда эриган минерал моддалар ҳаракатланади. Унга ўрловчи оқим (транспирацион) оқим дейилади. Ксилема найлари орқали баҳорда илдизларда синтез қилинган шакар каби органик моддалар ҳам юқорига кўтарилиб, ёш новдаларнинг ривожланишига ва ўсишига ёрдам беради.

Флоэма (луб) йўлдош хужайралар, элаксимон найлар, паренхима хужайралари, флоэма (луб) толалари ва бошқалардан иборат. Флоэма орқали баргда синтез қилинган органик моддалар, сахароза поя орқали илдизга қараб

ҳаракатланади. Унга илдизловчи юқоридан пастга (ассимиляцион) оқим дейилади.

Флоэма ва ксилема тўқималари турли тузилишга эга бўлсаларда, улар учун бир қанча хусусият умумийдир:

- а) барча органларини ўзаро бирлаштириб турувчи системадир;
- б) иккала тўқиманинг ҳам таркибига механик, ғамловчи, ажратувчи тўқималарнинг элементлари киради;
- в) ксилеманинг ўтказувчи элементлари трахеидлар найлар бўлса, флоэманинг ўтказувчи элементлари элаксимон найлар бўлиб, узунасига чўзилган хужайралардан ташкил топган;
- г) ўтказувчи элементларнинг деворларида тешиклар – перфорациялар жойлашган бўлиб, моддалар ҳаракатланишини енгиллаштиради.

Трахеидлар учки томони учли бўлиб торайган узун протопластсиз ўлик прозенхим хужайралардан иборат. Ҳар бир хужайра оралиғида бирлашган қобик сақланиб қолган. Озука модда шу қобик орқали филтрланиб ўтади. Трахеидларнинг деворлари ёғочланиб кучли қалинлашади ва уларда оддий ҳамда ҳошияли тешиклар учрайди. Трахеидлар - плаунлар, қирқ бўғимдошлар, папоротниклар ва очик уруғли ўсимликларнинг сув ўтказувчи ксилеманинг элементларидир.

Найлар – айрим аъзолар деб номланган кўп сонли хужайраларнинг учки томонлари билан қўшилишидан ташкил топган. Икки аъзонинг бириккан жойидаги деворлари эриб тешикларни – перфорацияларни ҳосил қилади. Найларнинг хужайра қобиклари асосан юпқа бўлади ва улардаги тешиклар орқали моддалар кўшни найларга ўтиб туради. Лекин шунга қарамасдан найларнинг деворлари турлича: ҳалқасимон, спиралсимон, тўрсимон, нарвонсимон, нуқтасимон поралар ҳосил қилиб иккиламчи қалинлашади. Агар найлар деворларининг қалинлашишини морфологик эволюциясига назар ташласак ер шарида аввал пайдо бўлган ўсимликларнинг найлари ҳалқасимон ва спиралсимон типда қалинлашиб, кейинчалик аста секин ўсимлик дунёсининг тараққий этиши, мураккаблашиши натижасида найларнинг деворлари бошқа

типларда ҳам қалинлаша бошлаган (26-расм). Битта ўтказувчи найлар бойламида деворлари турли типдаги қалинлашган найларнинг учрашининг сабаби шундаки, ўсимликлар ёш вақтида найлар ҳалқасимон ва спиралсимон қалинлашиб, ўсимликларни ўсиши ва бўйига чўзилишига ҳалақит бермайди. Ўсимликлар ўсишдан тўхтагандан кейин энига кенгаядиган бошқа типдаги қалинлашиш пайдо бўлади.

Трахеид элементлар юксак ўсимликларнинг сувдан қуруқликка чиқиши муносабати билан пайдо бўлган. Найлар эса кейинроқ трахеидларнинг ўзгаришидан ҳосил бўлган.

Ёғочлик таркибига - ёғочлик толалари либриформ ҳам кириб, уларнинг хужайралари қалин қобиқли, оддий тешикли, эволюция натижасида ўтказувчанлик вазифасини йўқотиб, механик вазифани бажаришга ўтган.

Элаксимон элементларни (бир–бирларига қўшилган жойида) деворларида майда тешиклар бўлиб, уларни элаксимон тешиклар ёки **элаксимон перфорация** дейилади (27-расм). Перфорациялар орқали ассимилятор ўтиб қўшни элементлар орасида алоқа боғланади. Перфорация гуруҳлари тўпланиб элаксимон майдонни ҳосил қилади. Ёпиқ уруғли ўсимликларда перфорациялар элаксимон элементларнинг охирида жойлашиб элаксимон пластинкаларни ҳосил қилади. Агар элаксимон пластинкалар битта элаксимон майдондан ташкил топган бўлса, оддий, бир неча майдонлардан тузилган бўлса мураккаб пластинкалар дейилади. Элаксимон элементлар икки хил типда учрайди. Соддароқ тузилган спорали ва очик уруғли ўсимликларда элаксимон элементлар учлари ўткир, узун, ён деворларида элаксимон майдонлар жойлашган йўлдошсиз хужайралардан ташкил топган. Иккинчи типдаги элаксимон элементлар учларидаги элаксимон пластинкалари билан ўзаро бирикиб бир бутун найни ҳосил қилади. Ҳар бир элементларнинг ёнларида йўлдош хужайралар мавжуд бўлиб, элаксимон найларнинг тузилишида ва вазифасини бажаришда қатнашади.

Элаксимон найларнинг ҳосил бўлишида меристема хужайралари бўйига бўлиниб, иккита бир-бирлари билан алоқа қилиб турувчи қиз хужайраларни

ҳосил қилади. Бу хужайраларнинг каттароғи элаксимон найларнинг элементларини, иккинчиси йўлдош хужайраларга айланади. Ҳосил бўлган элементлар узаяди, қобиклари қалинлашади, лекин ёғочланмайди, охириги учларида перфорациялар билан бирга элаксимон пластинкаларни ҳосил қилади. Перфорацияларнинг деворларига целлюлозага кимёвий таркиби билан яқин келадиган каллоза моддаси тўпланади. Элаксимон найларнинг иш фаолияти сусайганда перфорациялар каллоза билан бекитилади.

Элаксимон найларнинг протопласти аввал қобик тагида яхши кўриниб турган тонопластли марказий вакуолни ўраган ҳолда жойлашади. Цетоплазмада юмалоқ таначалар – флоэма оксили (ф-оксил) ҳосил бўлади. Элаксимон найларнинг ривожланиши билан таначалар эриб пластинкалар атрофида тўпланади, протопласта тонопласт емирилади, хужайра марказида вакуол шираси тўпланади, мағиз емирилади, лекин элаксимон найларнинг аъзолари тирик ҳолда қолиб моддалар ўтказишни давомлаштиради. Ассимилятларни элаксимон найлар орқали ҳаракатланишида мағизли ва кўп сонли йўлдош хужайралар катта аҳамиятга эга. Элаксимон найлар икки паллали ўсимликларда 1—2 йил хизмат қилади, кейин камбий янги элементларни ҳосил қилади.

Ўтказувчи найлар боғламлари. Ўтказувчи найлар системасининг асосий хусусиятларидан бири унда флоэма ва ксилемаларнинг қатор келиб ўтказувчи найлар боғламларини ҳосил қилишидир. Ўтказувчи найлар боғламлари прокамбийдан ҳосил бўлиб, улар кўп вақт тирик ёки ўлик паренхима хужайралари ўраб туради. Боғламлар тўлиқ - (флоэма ва ксилемадан ташкил топган) ёки тўлиқсиз (фақат ксилема ёки флоэмадан ташкил топган) бўлиши мумкин. Агар бойламларда прокамбийнинг бир қисми сақланиб, кейин камбийга айланса ва иккиламчи (янги флоэма ва ксилема элементларини ҳосил қила олса) тузилишни ҳосил қилишга қодир бўлса уларга очик боғламлар дейилади (икки паллали ва очик уруғлик ўсимликларда). Агар прокамбий мутлоқа ўтказувчи найлар ҳосил қилишга сарф бўлса бундай боғламларга ёпиқ боғламлар ёки камбийсиз боғламлар дейилади (бир паллали ўсимликларда).

Боғламларда флоэма ва ксилемаларнинг ўзаро жойлашишига қараб боғламлар бир неча типга бўлиниши мумкин:

1) Коллатерал боғламлар (очиқ ёки ёпиқ) – флоэма ва ксилема қатор келганда (28 а,б -расм).

2) Биколлатерал боғламлар (очиқ ёки ёпиқ) – иккита флоэманинг (ксилемадан ташқи ва ички) оралиғида ксилема мавжуд бўлиб, камбий ташқи флоэма ва ксилема оралиғида жойлашади (29 а-расм).

3) Концентрик боғламлар – ёки флоэма ксилемани ўраб турганда (амфикрибрал - папоротниклар) ёки ксилема флоэмани ўраб турганда (амфивазал боғламлар - отқулоқ, бегония пояларида) (29 б,в -расм).

Ўтказувчи найлар боғламлари айрим гуруҳ ўсимликлар учун ҳарактерли бўлиб доимий тузилишга эга. Шунинг учун ўсимликларнинг эволюцион йўналишларини ўрганганда катта аҳамиятга эгадир.

III-БОБ. МУРТАК ВА МАЙСА - ЮКСАК ЎСИМЛИКЛАР ОРГАНЛАРИНИНГ ПАЙДО БЎЛИШИ

Уруғнинг тузилиши ва типлари

Органларнинг пайдо бўлиши. Жинсий йўл билан кўпайган юксак ўсимликларнинг индивидуал ҳаёти уруғланган битта тухум хужайрадан яъни зиготадан бошланади. Кўп хужайрали юксак ўсимликлар индивидуал ривожланиш жараёнида - онтогенезида янгидан ҳамма органларини, биринчи навбатда эса вегетатив органларини ҳосил қилади. Гулли ўсимликларнинг асосий вегетатив органлари илдиз ва новда бўлиб, пишиб етилган уруғни муртагида бошланғич ҳолда бўлади. Унган уруғдан пайдо бўлган майсада фақат муртакнинг органларигина ривожланмасдан, янги органлар: барг, поя қисмлари, куртак, илдиз, ён ва қўшимча илдизлар пайдо бўлади. Ўсимликларнинг кейинги ривожланиш босқичларида, ҳеч қачон муртагида ҳосил бўлмайдиган кўпайиш органи – гул (репродуктив орган) ҳосил бўлади. Онтогенез давомида янги органларни пайдо бўлиши билан аввалги пайдо бўлган органлар ўлиб боради (баргларнинг тўкилиши), яъни “очиқ” ўсиш системаси вужудга келади. Янги органларнинг бутун онтогенез давомида пайдо бўлиши ва ўсиши муртакнинг новдаси ва илдизидаги апикал меристеманинг ҳисобига бўлади. Булардан ташқари органларнинг пайдо бўлишида баъзи латерал меристема (перицикл, камбий) ҳам қатнашади.

Уруғларнинг пайдо бўлиши ва уларнинг тузилиши. Зигота кейинчалик муртак очиқ уруғлилар ва гулли ўсимликларнинг асосий кўпайиш ва тарқалиш органи бўлган уруғда ривожланади. Уруғ – уруғкуртак уруғланганидан кейин пайдо бўладиган гулли ўсимликларнинг – уруғ қобиғи, эндосперм ва муртақдан ташкил топган кўпайиш органидир.

Уруғ қобиғи – кўп қаватли бўлиб, муртакни механик таъсирлардан, микроорганизмларнинг киришидан, муртакнинг қуриб кетишидан, уруғларнинг бевақт униб кетишидан сақлайди. Булардан ташқари қобиқ хужайралари,

уруғларни шамол билан тарқалиши учун туклар (мажнунтол, терак), хашоратларни жалб қилиш учун турли этдор ўсимталар ҳосил қилади. Уруғлар қобиғининг қалинлиги, пишиқлиги ва қаттиқлиги мевалар пўстининг хусусиятлари билан боғлиқ. Агар мевалар қаттиқ ва очилмайдиган, намликни ўтказмайдиган бўлсалар, унинг ичидаги уруғ қобиғи юпка бўлади (кунгабоқар, эман) ёки тескари уруғ қобиғи қалин ва ёғочланган бўлса мева пўсти юпка бўлади (ток). Баъзи ўсимликларнинг уруғ қобиғлари тупроққа яхши ёпишиш ва сувни яхши ушлаб туриш учун шилимшиқ моддалар ишлаб чиқаради (каноп). Уруғларнинг ташқи томонида унинг униб чиқиши учун керак бўлган сув кирадиган тешиги – микропиле – уруғ йўли ва уруғнинг уруғ банди билан бирикадиган жойи – уруғ кертими жойлашган. Уруғ кертимидан ўтадиган ўтказувчи найлар бойламлари орқали уруғ ва мева ўзаро алоқада бўлиб туради (30-расм).

Эндосперм. Эндосперм йирик хужайрали ғамловчи тўқимадан иборат бўлиб, хужайраларининг кўп қисмини иккиламчи крахмал ёки ёғлар эгаллайди. Баъзи уруғларда алейрон доначалари - жамғарма оксиллар сифатида махсус бир қатор жойлашган майда хужайраларда учрайди. Бу хужайралар дуккакдошлар вакилларида эндоспермни ташқи томонидан ўраб туради. Уруғлар унган вақтида эндосперм моддаси ферментлар таъсирида гидролизланади ва муртакка шимилади. Ундан кейин эндосперм хужайралари емирила бошлайди.

Муртак. Пишиб етилган уруғларнинг муртагида барча органлар морфологик жиҳатдан шаклланган бўлади. Булар илдизга, пояга бир (бир паллали ўсимликларда), икки (икки паллали ўсимликларда) ёки бир нечта уруғ палла (нина барглиларда) ва куртакдан иборат. Поянинг учки қисмида меристематик хусусиятга эга бўлган кўпинча конус шаклидаги ўсиш нуқтаси жойлашган. Баъзида муртакнинг куртагида яъни поянинг апексида уруғ палла барглардан ташқари поянинг биринчи, иккинчи бошланғич барглари ҳам ривожлана бошлаган бўлади. Муртак ўқидаги уруғпалла барглар асоси жойлашган қисми уруғпалла **барг тугуни** деб аталади. Уруғпалла барглар асосидан илдиз бўғизигача бўлган қисми – **гипокотил** деб аталади. «Илдиз

бўғизи»дан пастрокда ўсиш конусига эга бўлган ва қин билан ўралган муртак илдизчаси шаклланади. Барча қисмлари шаклланган муртакнинг анатомик тузилишида протодерма ва прокамбий аниқ кўринади (30-расм).

Уруғларнинг типлари. Етилган уруғлар морфологик тузилиши жиҳатидан турли-туман бўлади. Икки ва бир паллали ўсимликларнинг уруғларидаги муртакларида ва муртакдан ташқарида жойлашган озуқа моддаларни тўплайдиган тўқималарнинг (эндосперм, перисперм - нуцеллусдан пайдо бўлган тўқима) уруғ тузилишида катнашишига қараб уруғлар эндоспермли; эндоспермли ва периспермли; эндоспермсиз ва периспермсиз; эндоспермсиз периспермли уруғларга бўлинади (31-расм).

Икки паллали ўсимликларнинг эндоспермли уруғларининг тузилиши. Бу типга кирувчи уруғларнинг пўсти қалин, этдор муртакнинг уруғпалла барглари кенг томирлари яхши ривожланган. Муртакнинг асосий ўқи қисқа микропилга қараган гипокотил ва илдизнинг ўсиш конусидан иборат. Кенг оқ рангли эндосперм, уруғнинг узунасига кесимида уруғпалла барглари икки томонида ёндошиб жойлашган. Уруғлар унганда уруғпалла барглари узунасига кучли ўсиб эндоспермнинг озуқа моддаларини шимади, натижада эндосперм юпқа бўлиб қолади (канакунжут ўсимлиги).

Икки паллали ўсимликларнинг эндоспермсиз уруғларининг тузилиши. Бу типдаги уруғларнинг қалин пўстининг тагида йирик озуқа моддаларга бой уруғпаллалар ясси муртак жойлашган. Эндосперм эса уруғнинг ривожланиши учун сарф бўлади. Уруғпалла баргларида бошланғич томирлар пайдо бўла бошлайди. Муртак ўқи унча катта бўлмасдан илдизнинг учки томони билан микропилга қараган уруғнинг шу танасида яна уруғ кертими (рубчик) жойлашган. Муртакнинг куртаги суст ривожланган бўлиб ўсиш конусида бошланғич барглари дўмбоғлари (примордий) зўрға кўринади (қовоқгулдошлар, мураккабгулдошлар).

Бу типдаги уруғларнинг баъзиларида (дуккакдошлар) эндоспермнинг қолдиғи сақланиб қолади. Бундай уруғларни эндоспермли уруғлар гуруҳига киритиш мумкин эмас. Чунки эндосперм уруғнинг ривожланиши учун сарф

бўлиб, ўзининг озуқа моддаларини тўплаш вазифасини тўлиқ уруғпалла баргларга ва ассимиляцион баргларга берган. Дуккакдошлар оиласига мансуб кўпчилик ўсимликларнинг уруғларида муртак ўқининг бир текисда ўсмаганлиги натижасида муртак уруғ пўстининг тагида қайрилган ҳолатда бўлади. Қайрилган ва спиралсимон ўралган муртаклар яна кўпчилик икки паллали ўсимликлар уруғларида, жумладан карамгулдошлар вакилларида учрайди.

Икки паллали ўсимликларнинг периспермли уруғларининг тузилиши. Бу типдаги уруғларнинг пўсти тагида эндоспермдан ташқари озуқа моддалар тўпловчи нуцеллусдан пайдо бўлган перисперм тўқимаси ривожланади. Масалан, қора муруч уруғининг кичкина икки уруғ паллали муртаги суст ривожланган эндоспермнинг ичида жойлашган бўлиб, эндоспермнинг ташқи томонида эса қалин перисперм тўқимаси жойлашган. Баъзи ўсимликлар уруғларда эндосперм мутлақо сўрилиб кетиб перисперм кучли ривожланади (лавлагги уруғида) (31-расм).

Бир паллали ўсимликларнинг эндоспермли уруғларининг тузилиши. Бу типдаги уруғлар асосан бир паллали ўсимликларга хос бўлиб уруғлари қалин пўст билан ўралган. Масалан, гулсапсар ўсимлигининг уруғларининг кўп қисми ёғ ва оксил моддалари сақлайдиган эндосперм эгаллайди. Эндосперм тўқимаси ингичка тўғри ўқли муртакни ҳар томонлама ўраб туради. Бошланғич муртак илдиз учки томони билан микропилга қараган бўлиб, поянинг меристематик апекси билан тугалланадиган гипокотил билан туташади. Уруғпалла барг найсимон бўлиб, унинг асоси кенгайиб нов шаклида ўсиш конусини ҳар томонлама ўраб туради (30 II -расм).

Бир паллали ўсимликлар (Роасеае оиласи вакиллари) меваси бир уруғли бўлиб, бошқа бир паллалилардан муртагининг дон ичида жойлашиши билан фарқ қилади. Яъни доннинг муртаги эндоспермнинг бир томонига ёндошиб жойлашади, лекин унинг тўқимаси билан ўралиб турмайди. Шунинг учун уруғпалла барг эндоспермга ёпишиб қалқон шаклига айланган. Қалқоннинг ташқи томонидаги хужайралари эндосперм моддаларини шимишга мослашган.

Бошқа бир паллалиларга нисбатан буғдойдошларнинг 2-3 баъзида кўпроқ бошланғич баргчаларга эга бўлган муртакнинг куртаги яхши ривожланган. Муртакнинг ташқи томонидаги барги – **колеоптиль** дейилади. Буғдойдошларнинг гипокотили сусти ривожланган бўлиб, муртак илдиз колеоризо деб номланган, кўп қаватли махсус тўқима билан ўралган. Уруғ унганда колеоризо букиб ташқи томонда сўрувчи тукчалар пайдо бўлади, илдиз колеоризони ёриб ташқарига чиқиб тупрокда ўса бошлайди.

Баъзан қалқоннинг қарама-қарши томонида тангачасимон ўсимта - **эпибласт** пайдо бўлади. Бу ўсимтанинг тақдири олимлар ўртасида тортишув бўлиб, бир хил олимлар эпибластни иккинчи уруғпалла баргнинг қолдиғи деб ҳисобласа, иккинчи гуруҳ олимлар бирдан – бир уруғпалла барг дейдилар. Баъзи олимлар эса муртак ўқини қайилишидан ҳосил бўлган тўқималарнинг бурмаси деб ҳисоблайдилар.

Бир паллали ўсимликларнинг баъзи бирларида (бананлар оиласи) эндоспермга ҳамда периспермга ўхшаган икки хил озуқа модда тўплайдиган тўқималар ҳам учраши мумкин.

Бир уруғпаллали ўсимликларнинг эндоспермсиз уруғининг тузилиши. Бу типдаги уруғлар бир қанча бир паллали ўсимликлар оилалари вакиллари (Alismatidae кенжа синфи) ва сувда яшайдиган ўсимликларга хосдир. Буларнинг мевалари бир уруғли бўлиб, уруғи тақасимон шаклда букилган бўлади. Бундай уруғларнинг муртаги юпқа қобиқ тагида жойлашиб барча озуқа моддалар уруғ паллаларида тўпланади. Эндосперм уруғ ривожланишида сарф бўлади.

Шундай қилиб, муртак морфологияси фақат уруғ палла баргларининг сони билангина эмас, балки муртакнинг дифференциясига, муртак органларининг шаклланиш хусусиятларига, муртак қисмларининг ўсиш қобилиятига ва уруғ ичидаги муртакнинг жойлашиш шаклига боғлиқ.

Очиқ уруғли ўсимликларнинг уруғлари эндоспермли бўлиб, муртаги кўп уруғпаллабаргли бўлади (31 III - расм).

Уруғларнинг униб чиқиши ва майсаларнинг тузилиши. Уруғларнинг униши учун маълум шароит бўлиши керак. Булардан энг асосийси сув, ҳарорат ва кислород бўлиб, баъзи майда уруғларнинг унишига ёруғлик ҳам талаб қилинади (тамаки, салат). Қуруқ уруғлар фақат 5-20% нам сақлайди, шунинг учун униш қобилятига эга эмасдирлар. Уруғлар модда алмашилиши учун керак бўлган сувни шиммагунча униш жараёни кузатилмайди. Ҳар бир ўсимлик тури уруғини униши учун ҳарорат зарур (ўртача $+25.. + 35^{\circ}\text{C}$). Лекин барча ўсимликларнинг уруғлари қулай шароит туғилганда унавермайди. Ҳар хил сабабларга кўра кўп вақтда уруғларда униш жараёни тўхтаб туриши кузатилади ва тиним даври деб аталади. Улардан 1) уруғларда муртакнинг етарлича ривожланмаганлигидадир (жёншен уруғи). Бундай уруғларда муртак етилгунча эндосперм ҳисобида озикланиб туради. 2) Уруғларнинг пўсти сув ўтказишга қодир эмас ёки уруғ пўсти жуда қаттиқ бўлиб унишга механик таъсир кўрсатади, унишга йўл бермайди (данакли мевалар). 3) Мева тўқималарида ингибитор моддалар (унишга тўсқинлик қиладиган) синтез қилиниб уруғларнинг унишига кимёвий томондан тўсқинлик қилади (тропик минтақалардаги дарахтлар шумтол). 4) Уруғ пўстининг ички қаватидаги тўқималарида газлар алмашинуви етарлича бўлмаганлиги ва бошқа сабабларга кўра.

Шундай қилиб, уруғларнинг тиним даври кенг тарқалган жараён бўлиб, гулли ўсимликларнинг эволюцияси давомида мослашган хусусиятларидан биридир.

Уруғларда тиним даврининг бўлиши уларни бевақт униб кетишидан сақлайди. Тиним даври битгандан кейин уруғ пўсти табиий равишда емирилиб чириydi ингибитор моддалар ювилади ва уруғларнинг униш жараёни бошланади.

Барча уруғларга ҳам тиним даври хос эмас. Баъзи ўсимликларнинг уруғи жуда тез унади ва униш қобилятини ҳам тез йўқотади (мажнунтол).

Уруғларнинг униш хусусиятига асосланиб бир неча гуруҳларга бўлиш мумкин:

1. Уруғлар жуда узоқ тиним даврига эга бўлиб кўп йиллар униш қобилятини йўқотмайди (ёввойи ўтлар).

2. Уруғлар етилиб ерга тушиши билан тез вақт ичида уна бошлайдиган ва кўп йиллар давомида униш қобилятини сақлаб қоладиган (маданий ўсимликлар).

3. Уруғлар жуда тез унадиган ва униш қобилятини жуда тез йўқотадиган ўсимликларнинг уруғлари (оққолдирмоқ, беда).

4. Уруғлар она организмдан узилиб тушмасдан уна бошлайдиган яъни тирик туғувчи ўсимликлар уруғлари (баланд тоғларда, чўлларда ўсадиган ўсимликлар).

Уруғлар унган вақтда биринчи навбатда муртак илдиз уруғ пўстини ёриб чиқади ва ривожланаётган майсани тупроққа бириктириб ундан сув ва сувда эриган моддаларни шима бошлайди. Кейинчалик бу муртак илдиз ён илдизларни пайдо қиладиган асосий илдизга айланади. Илдиз билан биргаликда гипокотил ҳам ўсиб илдизни тупроққа итаради. Шундай қилиб ўсимликларнинг илдиз системаси ривожланади (32-расм).

Бир паллали ўсимликларнинг биринчи тартибли илдизи узоқ яшамайди. Поянинг пастки бўғимларидан ҳосил бўлган қўшимча илдизлар ҳисобига илдиз системаси ривожланади.

Уруғпалла барг бажарадиган вазифасига гипокотилни ва уруғпалла баргларидаги ўсиш зоналарининг жойлашишига кўра турли кўринишда бўлади. Агар озуқа моддалари муртакдан ташқаридаги тўқималарда тўпланган бўлса, уруғпалла барглар у моддаларни шимади ва гипокотилнинг ёки ўзининг асоси ўсиши натижасида палла барглар ер устига уруғ пўстини кўтариб чиқади. Яшил рангга киради ва биринчи ассимиляцион орган бўлиб хизмат қилади, яъни ўсимлик автотроф озиқланади (32-расм). Уруғларнинг бундай типда унишига ер устки униш дейилади. Баъзида, ўсимликлар уруғларининг униши гипокотил эмас эпикотил поянинг биринчи бўғими кучли ўсиб куртакни ер устига кўтариб чиқаради. Биринчи ассимиляцион орган куртакдан чиққан поянинг биринчи барги ҳисобланади. Уруғ палла барг тупроқда қолади. Уруғларнинг бундай

типда унишига ер остки униш дейилади (эман, нўҳот) (32-расм). Шундай қилиб майсаларнинг асосий вегетатив органи бўлган — илдиз ва поялар тизими шаклланади, майсанинг кейинги ўсиш учки апикал меристема ҳисобига бўлади.

IV-БОБ. ИЛДИЗ ВА ИЛДИЗЛАР СИСТЕМАСИ

Илдиз

Илдиз – юксак ўсимликларнинг ер остки вегетатив органидир. Илдиз - ўсимликларда сувдан қуруқликка чиқиши билан пайдо бўлган.

Дастлабки ўсимликлар Ринниофитларнинг таналари илдиз ва пояларга бўлинмаган, уларда фақат асосий тана бўлиб, апикал меристема ёрдамида узунасига ўсган ва дихотам шохланган. Шохларни биттаси вертикал ўсган, иккинчиси тупроққа ёпишиб, ундаги сув ва минерал моддаларни шима бошлаган. Бу ўсимликларнинг бўйлари унча катта бўлмасдан сувда ва сув ёқаларида ўсган. Илдизларнинг кейинги эволюцияси натижасида, бир хил шохлари тупроққа чуқурроқ кириб, илдизга асос солган. Пайдо бўлган илдизларнинг танасида тупроқдан озикланиш учун тўқималар такомиллаша бошлаган. Тупроқдаги сув ва минерал моддаларни шимиш илдизнинг ёш қисмига тўғри келиб, унинг ташқи томонида махсус тўқима ризодермани ҳосил қилган. Илдизларни кучли шохланиши шимувчи учларининг кўпайиши, уларнинг тупроқ қатламларида доимо ўсиши, янги жойларни эгаллаши, майда тукларнинг ва қўшимча илдизларнинг пайдо бўлиши илдизларнинг умумий шимувчи юзасини кенгайтишига олиб келди. Илдизнинг учки апикал қисмида меристемасини қаттиқ тупроқларнинг механик таъсиридан ҳимоя қилиш учун илдиз қини вужудга келган. Илдизларнинг учки қисми 4 га, 1) Илдиз қини билан ўралган бўлиниш зонаси - хужаралари меристематик хусусиятга эга бўлиб, доимий бўлиниб туради. 2) Чўзилиш зонаси - бу зонада хужайралар узунасига кучли чўзилади, лекин хужайралари бўлинмайди. 3) Шимувчи зона – бу зонада ризодерма хужайралари майда туклар ҳосил қилиб, тупроқдаги сув ва сувда эриган минерал тузларни шимади. 4) Ўтказувчи зона - бу зона орқали шимилган сув ва минерал моддалар ўтказувчи найлар ёрдамида ўсимликларнинг бошқа органларига етиб боради. Бу зона тупроқ қатламларида,

учки ўсувчи қисмининг ҳаракатига мос ҳолда доимо ҳаракатда бўлади (33-расм).

Ризодерма хужайралари туклар билан биргаликда узоқ яшамасдан ўлиб боради ва ўрнига бошқа қоплагич тўқима эгзодерма пайдо бўлади.

Илдизларнинг асосий вазифаси сўриш, ўсимликларни тупроқда мустаҳкамлаш озиқа моддаларни тўплаш, ер устки қисмининг ўсиши учун гармонларни, аминокислоталарни, алкалоидларни синтез қилиш ва уларнинг ҳаракатини таъминлаш, тупроқда яшайдиган микроорганизмлар, замбуруғлар билан алоқада бўлиш ва бошқалар.

Илдиз системаси. Ҳар бир ўсимлик одатда, кўп сонли кучли шохланган илдиз системасидан иборат бўлади.

Очиқ уруғли ва гулли ўсимликларнинг асосий илдизи муртак илдиздан ривожланади ва ер қатламлари бўйлаб пастга қараб ўсади. Асосий илдизнинг апикал меристемага яқин жойида ён илдизлар пайдо бўлади. Асосий илдизга яна биринчи тартибли илдиз ҳам дейилади. Ундан чиққан ён илдизларни иккинчи тартибли, ундан чиққан илдизларни учинчи ва бошқалар дейилади (34-расм).

Бир паллали ўсимликларнинг асосий илдизи муртакда ҳосил бўлиб узоқ яшамайди, илдиз системаси муртакнинг поясидан пайдо бўлган қўшимча илдизлардан шаклланади ва попул илдизлар тизимини ҳосил қилади. Буларга буғдой, арпа, шоли, ғумай, сули, тарик қабила қиради.

Қўшимча илдизлар пояларда, баргларда, ҳамда улар асосий илдизнинг кўп йиллик қисмларида пайдо бўлади. Юксак спорали ўсимликларнинг пояларда ҳосил бўлган қўшимча илдизлар поянинг апикал меристемасида жуда эрта пайдо бўлади ва илдиз системаси фақат қўшимча илдизлардан ташкил топади. Бундай илдизлар тизими ибтидоий ҳисобланиб бирламчи гомориз (юнон. гомойос - бир хил, риза – илдиз) илдизлар дейилади (34, 1 -расм).

Агар илдиз тизими асосий ўқ илдиздан ҳамда қўшимча илдизлардан ташкил топса аллориз (юнон. аллос - бошқа) илдиз системаси дейилади (34, 2 -расм).

Илдизларнинг морфологик типларини тавсифланганда яна бир қанча асосий хусусиятларига аҳамият бериш керак бўлади. Яъни, ўқ илдиз тизимида – асосий илдиз бошқа илдизларга нисбатан кучли ривожланган бўлади. Асосий илдиздан қўшимча илдизлар пайдо бўлиши мумкин, лекин улар эфемер илдизлар бўлиб, тезда нобуд бўлади.

Попук илдиз системасида асосий илдиз тез ўсишдан тўхтади. Илдиз системаси қўшимча илдизлардан ташкил топади. Агар қўшимча илдизлар қисқарган вертикал илдиз пояда ҳосил бўлса, чўткасимон илдиз системаси шаклланади (бир паллали ўсимликларда) (34, 5 -расм).

Агар қўшимча илдизлар узун горизантал илдиз пояларида ҳосил бўлса – баҳромасимон илдизлар системаси шаклланади. Баъзида горизонтал илдиз пояларда ҳосил бўлган қўшимча илдизлар йўғонлашиб, кучли шохланиб, иккиламчи ўқ илдиз тизимини ҳосил қилади (беда, айиктовон) (34, 6-расм).

Илдиз тизими тупроқ қатламларида жойлашишига қараб ҳам тавсифланади. Масалан, ўсимликларнинг тупроқда сув билан таъминланишига қараб, илдизларни асосий қисми ер юзига яқин жойлашадиган, тупроқ қатламларига чуқур тушиб борадиган универсал илдизлар тизимида бўлинади. Лекин, бундай илдизларнинг морфологик хусусиятлари фақат илдизларнинг турли туманлиги ҳақида бошланғич тушунчаларнигина беради. Ҳар бир ўсимликнинг илдизлар тизими ўсимликнинг онтогенези давомида унинг поялар тизимини хусусиятларига, атрофлардаги ўсимликларнинг таъсирига, йил фаслининг алмашилишига боғлиқ ҳолда ўзгариб туриши мумкин.

Маданий ўсимликларнинг илдиз тизими барча агротехник услубларига (чопиш, ўғитлаш, суғориш ёввойи ўтлардан тозалаш) боғлиқ ҳолда ўзгариб туриши мумкин.

Табиий шароитда ўсган ўсимликларнинг илдизлари ўсишига барча шарт-шароитлар етарли бўлганда, илдизлар чексиз ўсади. Лекин илдизларнинг ўсишига ва шохланишига атрофдаги бошқа ўсимликларнинг илдизлари ва ер устки органлари катта таъсир кўрсатади. Масалан, иссиқ хоналарда ўсган катта бир туп жавдар илдизининг умумий узунлиги 623 км, бир суткада ўсган барча

илдизларнинг умумий узунлиги 5 км ни ташкил этади. Шу тупнинг умумий илдиз юзаси 237 м^2 бўлиб, ер устки қисмининг сатҳидан 130 маротаба кўпроқдир.

Кўп йиллик ўсимликларнинг илдиз системасида ҳар вақт баъзи илдизлар ўлиб, бошқалари уларнинг ўрнига пайдо бўлиб туради.

Бир йиллик ўсимликларнинг илдизлари эса вегетация давомида ўсади, шохланади ва вегетациясининг охирида ер устки қисми билан биргаликда ўлади. Пиёзли ва тўғаноқли ўсимликларнинг вегетациясининг охирида барча илдизлар қуриydi, кейинги йили вегетацияси бошланганда қайтадан янги илдизлар пайдо бўлади.

Вақти-вақти билан сийрак ёмғир ёғадиган қурғоқчил минтақаларида, ёмғир тупроқнинг фақат устки қисминигина намлайди, шу вақтда ўсимликлар ердаги озгина намликдан фойдаланиб олиш учун қўшимча эфемер илдизларни ҳосил қилади, тупроқ қуриши билан бу илдизлар ҳам ўлади.

Кўпчилик ўтсимон ўсимликлар ва дарахтларнинг илдизлари ўсишдан тўхтаганда илдизнинг учки қисми ва қини пўкаклашиб ҳимоя ғилоф ҳосил қилади яъни - метокутинизациялашади. Баҳорда ғилоф ёрилиб, ўсувчи илдиз апекси хужайралари бўлина бошлайди.

Илдизларда бирламчи тўқималарининг келиб чиқиши ва ўсиши. Илдизларнинг ўсиши ноқулай шароит (паст ҳарорат, сувсизлик) бўлмаса тўхтамайдиган жараёндир. Илдизлар тупроқларда учраган қаршиликларни енгган ҳолда, аввалги йилги ўлган ва чириган илдизларнинг ўрнини тўлдириб, тупроқ горизонти бўйлаб тарқалади.

Илдизларнинг пояларидан фарқи шуки, апекал меристема фақат ичкаригагина эмас, балки ташқарига илдиз қинини тўлдирган ҳолда хужайралар ҳосил қилади.

Илдизларни апексидаги инициал хужайраларнинг сони ва жойлашиши, улардан тўқималарнинг ҳосил бўлиш тартиби турли систематик гуруҳларга кирган ўсимликларда турлича бўлади.

Ёпиқ уруғли ўсимликларни илдиз апексида бир неча инициал хужайралар мавжуд бўлиб, икки паллали ва бир паллали ўсимликларда апикал меристеманинг сони ва иши турлича. Икки паллали ўсимликларда инициал хужайралар уч қават бўлиб, ҳар бир қаторда 1-4 гача инициал хужайралар жойлашади (35-расм). Инициалнинг энг пастки қавати ризодерма ва қиннинг хужайраларини ҳосил қилади. Инициал хужайраларининг ўрта ва ички қаватларидан илдизнинг қолган барча тўқималари ҳосил бўлади. Апикал меристеманинг бўлиниш зонаси икки қисмга ажралиб, ташқи қисми инициал хужайраларининг ўрта қаторидан ҳосил бўлиб – периблема (юнон. - қоплам) деб аталади. Ички бўлими инициал хужайраларни юқориги қаватидан ҳосил бўлиб плерома (юнон. – плерома - тўлдириш) дейилади. Кейинчалик периблемадан илдизнинг бирламчи пўстлоғи, плеромадан эса марказий цилиндри ҳосил бўлади.

Бир паллали ўсимликларнинг илдиз апексини пастки қаватидан фақат илдиз кини ҳосил бўлиб, преблеманинг ташқи қаватидан ризодерма деференциаллашади.

Илдизнинг бирламчи тузилиши. Илдизда бўғимларнинг бўлмаганлиги сабабли илдизнинг ички тузилиши поянинг ички тузилишига нисбатан соддароқ тузилгандир. Шунинг учун барча илдизда тўқималарнинг жойлашиши деярлик бир хилдadir.

Ёш илдизнинг ички тузилишида учта асосий тўқималарни: қопловчи тўқима - ризодерма; бирламчи пўстлоқ паренхимаси ва ўтказувчи тўқималарни кўриш мумкин. Ризодерма тупроқдаги сув ва сувда эриган минерал моддаларни илдизга ўтказади (33-расм).

Тукчалар трихомалардан фарқ қилиб ризодерма хужайраларидан қобик ҳосил қилиб ажралмайди, балки хужайралар ўсимтаси сифатида ҳосил бўлади. Тукчалар жуда калта 1-2 мм узунликда бўлиб, юпқа целлюлоза ва пектин моддаларидан ташкил топган умумий ризодерма қобиғи билан ўралган.

Бирламчи пўстлоқ ўсиш конусини ўрта қисмидаги меристематик хужайралардан ҳосил бўлиб бир неча қаватлардан иборат бўлади: экзодерма,

мезодерма, эндодерма. Экзодерма бирламчи пўстлоқнинг энг ташқи қавати бўлиб ризодерманинг тагида жойлашади. Ризодерманинг моддалар алмашилишида қатнашади ва ҳимоя вазифасини бажаради.

Мезодерма - бирламчи пўстлоқ паренхимадан ташкил топиб, кенг хужайра оралиқларига эга. Сувда ботқоқликда яшаган ўсимликларнинг хужайра оралиқлари кенгайиб аэренхималарга айланади. Бирламчи пўстлоқ паренхимаси бир қанча вазифани бажаради: а) ризодермани пластик моддалар билан таъминлайди, моддаларнинг сурилишига ва уларнинг хужайралар орқали ўтишига ёрдам беради; б) турли моддалар синтез қилинади; в) пўстлоқ хужайраларида жамғарма озуқа моддалар тўпланади; г) пўстлоқ хужайраларида тупроқда яшайдиган замбуруғларни гифлари учрайди.

Эндодерма бирламчи пўстлоқнинг энг ички қавати бўлиб бир қатор хужайралардан ташкил топган. Эндодерма хужайраларида қобиғи кўндаланг ва радиал қобиқлари қалинлашиб Каспари белбоғини ҳосил қилиб хужайрани ўраб туради. Каспари белбоғи сув ва сувда эриган моддаларни марказий цилиндрга танлаб ўтказади. Эндодерманинг асосий хужайраларининг қобиқлари қалинлашиб ёғочланади. Лекин улар орасида бир хил хужайралар қобиқлари қалинлашмасдан ўтказувчанлик вазифасини бажаради ва ўтказувчи хужайралар деб аталади.

Марказий цилиндр ўсиш конусини ички томонидаги хужайраларидан плеромадан ҳосил бўлиб, ташқи томонидан тирик хужайралардан ташкил топган перицикл билан ўралган. Перицикл хужайралари бўлиниб ён илдизларни ҳосил қилади.

Перицикл тагидаги прокамбий жойлашиб, кейинчалик бирламчи ўтказувчи тўқимага айланади. Бирламчи ўтказувчи тўқиманинг элаксимон найлари протофлоема ва ундан ичкарироқда марказга томон метафлоеманинг элементлари ҳосил бўлади. Сўнгра флоема хужайраларини гуруҳлар билан навбатлашиб қобиғи халқасимон ва спиралсимон қалинлашган протоксилема ва марказга томон қобиғи тўрсимон ва нуктасимон қалинлашган метаксилема найлари ҳосил бўлади.

Ёш илдизларда бирламчи ўтказувчи найлар юлдузсимон шаклда нурлар ҳосил қилиб жойлашади. Флоема билан навбатлашиб келган ксилема нурлари иккита бўлса диархли, учта бўлса триархли, тўртта бўлса тетрархли, кўп бўлса полиархли тузилишдаги марказий цилиндр дейилади (36-расм).

Илдизнинг иккиламчи тузилиши. Илдизнинг бирламчи тузилиши илдизда иккиламчи ён меристема тўқимаси камбий ва феллогенларнинг пайдо бўлишигача давом этади. Қириккулоқларда ва бир уруғпаллали ўсимликларнинг илдизларида иккиламчи меристемалар ҳосил бўлмайди, шунинг учун улар бирламчи тузилишларни вегетациясини охиригача сақлайди. Очик уруғлилар ва икки уруғпаллали ўсимликлар илдизларида илдизнинг энига кенгайишини таъминловчи камбий ўз фаолиятини кўрсатиб узунасига (тангентал) бўлиниб ичкарига марказий цилиндрга иккиламчи ксилема (ёғочлик) элементларини, ташқарига пўстлоқ томон иккиламчи флоэма (луб) элементларини ҳосил қилади (37-расм). Ҳар йилги камбийнинг фаолияти натижасида илдизда йил ҳалқалари пайдо бўлади. Лекин пояга нисбатан илдизда йил ҳалқаларининг ҳосил бўлиши сустроқ боради, шунинг учун илдизларнинг ёшини йил ҳалқаларига қараб ҳисоблашда қийинчиликлар туғилади. Илдизнинг пўстлоқ қисмидаги доимий тўқималар иккиламчи тузилишда узоқ вақт сақланмайди, ўрнига перидерма ҳосил бўлади (38-расм). Пўстлоқ меристема тўқимаси фелогеннинг иш фаолияти ва перидерма хужайрасининг чўзилиши натижасида илдиз энига ўсади ва йўғонлашади.

Ксилема ва флоэма хужайраларнинг гуруҳлари оралиғидаги камбий қатлами аввалига бир-бирларидан ажралади. Кейинчалик протоксилема нурлари қаршисидаги перицикл хужайралари тангентал бўлиниб иккала камбийни бир-бирлари билан бирлашиб бирламчи ксилема атрофида узлуксиз қаватлар ҳосил қилади. Перициклдан ҳосил бўлган камбийнинг қисми паренхима хужайраларидан иборат бўлиб ўтказувчи тўқималар ҳосил қилишга қодир эмас. Улар фақат бирламчи ўзак нурларининг паренхимасини ҳосил қилади. Илдиз йўғонлашган сари кўшимча ўзак нурлари - луб ва ёғочлик нурлари ҳосил бўлади.

Перицикл хужайраларининг тангентал бўлиниши натижасида феллоген ҳосил бўлади ва феллоген хужайраси ташқи томонга пўкакни ҳосил қила бошлайди.

Очиқ уруғлиларни ва икки паллали ўсимликларнинг ҳаммаси ҳам иккиламчи тузилишга ўтавермайди. Ингичка узоқ яшамайдиган илдизлар ҳаётининг охиргача камбийсиз ўсади. Баъзи икки паллали ўсимликлар ҳам камбийларини йўқотадилар ёки уларда камбий ҳосил бўлмайди.

Илдиз тизимидаги илдизларнинг морфологик турли туманлиги. Асосий илдиз муртакнинг илдизидан ривожланади. Ён илдизлар эса асосий, ён, қўшимча илдизларнинг апексидан бир оз узоқроқда сўриш зонасида ёки ундан бир қанча юқорида акропетал йўналишда (илдиз асосидан апексига қараб) перицикл хужайраларининг бўлинишидан эндоген ҳолатда ҳосил бўлади. Ҳар қайси ён илдизлар ўзининг апикал меристемасига ва илдиз қинига эга бўлади.

Ён илдизлар ўзи пайдо бўлган илдизларнинг ксилема гуруҳлари қаршисидаги перицикл хужайраларининг бўлинишидан ҳосил бўлиб, унинг ўтказувчи тўқималари билан доимо алоқада бўлиб туради. Қўшимча илдизлар келиб чиқиши бўйича ён илдизлардан фарқ қилиб пояда, баргларда, илдизларда (апикал меристемадан, камбийдан, ўзак нурларидан, феллогендан) экзоген ҳолатда пайдо бўлади.

Илдизларнинг шакл ўзгаришлари (метаморфози).

Кўп вақтда илдизлар айрим вазифаларни бажарадилар натижада уларнинг шакллари ҳам ўзгариб кетади. Бундай илдизларга шакли ўзгарган яъни метаморфозлашган илдизлар дейилади. Метаморфоз деганда органларнинг бажарадиган вазифасига қараб шаклини кескин ўзгариши ва бу белгининг наслдан-наслга ўтиши тушунилади.

Кўпчилик ўсимликларнинг илдизлари тупроқдаги замбуруғлар билан биргаликда – симбиоз ҳаёт кечирадилар. Яъни илдизнинг учки қисмини ва у билан биргаликда ўсган замбуруғ гифлари микоризани ҳосил қилади (юнон. микос - замбуруғ, риза – илдиз).

Замбуруғ гифлари ёш илдизларнинг шимувчи қисмидан илдизнинг ички қисмига хужайра ораликлари орқали пўстлоқ паренхимасининг ичига кириб ўса бошлайди. Агар замбуруғ гифлари илдизни ташқи томонидан ўраб олса эктомикориза дейилади ва кўпчилик дарахт ва буталарнинг илдизларида учрайди. Замбуруғ гифлари илдиз тўқималарининг ичига кирган бўлса эндомикориза дейилади ва ўтсимон ўсимликларнинг илдизларида учрайди.

Бактерияли тугунаклар. Бурчоқдошлар оиласига мансуб ўсимликларнинг илдиз тукчаларига тупроқдаги *Rhizobium* туркумига мансуб бактериялар кириб, илдизда туганлар ҳосил қилади (39-расм). Бактериялар бактериод тўқималарни хужайраларнинг цитоплазмасида яшайди. Туганак ташқи томонидан перидерма билан ўралган, ички томонида ўтказувчи найлар бойлами бўлиб, илдизнинг ўтказувчи тизим билан боғлиқ бўлади. Тўғоноқларнинг учки қисмида апикал меристемаси сақланиб тўғаноқнинг узунасига ўсишига ёрдам беради. Илдизнинг хужайралари билан бактериялар орасида биохимиявий боғланишлар мавжуд бўлиб, молекуляр азотдан фойдаланилган ҳолда органик моддаларни синтез қилади. Шундай қилиб, дуккакли ўсимликлар билан бактериялар симбиоз ҳолда ҳаёт кечиради.

Тортувчи илдизлар – бу илдизлар тупроққа жуда маҳкам жойлашган бўлиб, ўсимликни тупроқнинг ичига қараб тортади (пиёзлар, лола, гладиолус ва б.) (40-расм).

Кўпчилик ўсимликлар ўсиш ва ривожланиш учун керак бўлган озуқа моддаларини турли органларида тўплайдилар. Мана шундай организмлардан бири илдиздир.

Ғамловчи илдизлар – бу илдизларда ғамловчи паренхима хужайралари яхши ривожланганлиги сабабли илдиз кучли йўғонлашган шаклда бўлади. Паренхима хужайралари бирламчи пўстлоқда, ёғочликда ва ўзакда ривожланади.

Илдиз шишлари - кучли йўғонлашган қўшимча илдизларга айтилади (георгин илдизи).

Илдиз мевалар – кўпроқ икки йиллик ўсимликларга хос бўлиб, илдизида кўп миқдорда озиқ моддаларини тўплаши билан бошқа илдизлардан фарқ қилади. Уларнинг морфологик келиб чиқиши анча мураккаб бўлиб, шаклланишда ҳам илдиз, ҳам поя қатнашади. Масалан: сабзининг илдиз мевасини ҳосил бўлишида илдиз ва гипокотел қатнашади. Лавлаги фақат илдиздан иборат. Редиска ҳосил бўлишида гипокотил қатнашади, шолғомнинг илдизи фақат пастки қисмида бўлади. Бу илдиз мевалар орасида кўпгина оралиқ шаклларни учратиш мумкин.

Кўпчилик озукабоп маданий ўсимликларнинг илдиз мевалари кўпчилик танлов натижасида келиб чиққан. Илдиз меваларда озиқ моддалар тўпловчи паренхима кучли ривожланиб склеринхима йўқолиб кетган. Сабзи ва петрушка илдиз меваларида паренхималар кўпроқ луб қисмида ривожланган бўлса, шолғом ва бошқа карамдошлар илдиз меваларида ёғочлик қисмида яъни маркази цилиндрда ривожланган.

Ҳаво илдизлар – орхидлар, ароидлар, бромелиевлар мансуб тропик эпифитларда учрайдилар.

Эпифитлар дарахтларда паразитлик қилмайдилар фақат ёруғликка интилиш учун улардан тиргович сифатида фойдаланадилар. Бу илдизлар ҳавода осилиб туриб ёмғир ва шудринг сувларини шимишга мослашган. Ҳаво илдизининг ташқи томонида эгзодерманинг устки қисмида ўзига хос тўқима веломен (лот. *velamen* – қопловчи) ҳосил бўлади. Веломен ҳаводаги намни осмотик йўл билан эмас, балки капелляр йўли билан шимади ва экзодерманинг ўтказувчи хужайралари орқали ичкарида ётган тўқималарга ўтказди.

Нафас оловчи илдизлар – океанларнинг балчиқли қирғоқларида ўсган тропик дарахтларда яхши ривожланган. Авиценна дарахтининг илдиз системаси жуда мураккаб бўлади. Илдизларда юқорига қараб вертикал ўсувчи ҳаво илдизлари пайдо бўлади. Ботқоқ кипариси бунга мисол бўлади

Бу илдизларнинг учларида аэренхима билан туташган тешиклари бўлиб, ҳаво шу тўқималар орқали сув тагидаги органларга ўтади.

Устунсимон илдизлар – Ҳиндистонда ўсадиган баньян дарахтида яхши ривожланиб, қўшимча илдизлар каби дарахтларнинг горизонтал шохларида пайдо бўлади ва пастга осилиб тушиб тупроққа кириб боради. Бу илдизлар кучли ўсиб дарахтларда таянч вазифасини бажаради.

V-БОБ. НОВДА ВА НОВДАЛАР ТИЗИМИ

Новда ҳақида умумий тушунча

Новда - юксак ўсимликларнинг вегетатив органи бўлиб, поя, барг ва куртаклардан ташкил топган. Новда илдиз каби учки меристемадан ҳосил бўлган бирдан – бир органдир. Новда илдизга нисбатан мураккаброқ тузилишга эга бўлиб, тараққиётининг бошланғич этапларидаёқ махсус органларга: бўғимларга, бўғим ораликларига – метамерларга, ён органларга – барглар ва куртакларга шаклланади.

Новдаларнинг асосий вазифаси ўтказувчанлик, таянч ва озик моддаларни тўплашдир. Баргларда фотосинтез жараёни натижасида синтезланган органик моддалар поянинг флоэма ўтказувчи найлари орқали ўсаётган баргларга, поянинг ўзига, илдизга, гулларга, уруғ ва меваларга боради.

Новдаларнинг илдизлардан фарқи уларда бўғимларнинг бўлиши ва баргларни ҳосил қилишидир (41-расм).

Поялардан баргларнинг ҳосил бўлган жойига **бўғимлар** дейилади. Баъзи ўсимликлар гуруҳларининг (буғдойдошларда, қирқбўғимдошларда, чиннигулдошларда) пояларида бўғимлар жуда яхши ажралиб туради. Баъзи ўсимликларда эса бўғимлар унчалик яхши билинмайди. Агар барглар асоси билан бўғимларни тўлиқ ўраб турса, бундай бўғимларга ёпиқ бўғимлар дейилади, тўлиқ ўрамаса очик бўғимлар дейилади. Иккита бўғимлар оралиғидаги масофа бўғим оралиғи дейилади. Одатда, новдаларда бир неча, баъзида жуда кўп бўғимлар ва бўғим ораликлари мавжуд бўлиб, улар новдалар бўйлаб такрорланиб боради, яъни новдалар метамерлик тузилишга эга бўлади.

Ўсимликларнинг муртақдан ҳосил бўлган новдаси унинг асосий новдаси бўлиб, биринчи тартибли новда дейилади, унинг учки томонида новданинг барча метамерлари ҳосил бўладиган куртак жойлашган. Учки куртак сақланар

экан ундан янги метамерлар пайдо бўлиб новда бўйига ўсиш хусусиятига эга бўлади.

Учки куртаклардан ташқари новдаларда ён куртаклар ҳам мавжуд бўлиб, бўғимларнинг юқорисида барг қўлтиғида пайдо бўлади. Демак, новданинг ҳар бир метамери баргли, куртакли бўғимдан ва ундан пастда жойлашган бўғим оралиғидан ташкил топган.

Ён куртаклардан ён новдалар шаклланади ва ўсимликларда шохланиш вужудга келади. Шохланиш ўсимликларнинг ҳаво муҳити билан алоқа ҳажмини кенгайтиради. Натижада новдалар системасида асосий (I-тартибли), ён (II-тартибли) ундан учинчи тартибли ва ҳақозо тартибли новдалар пайдо бўлади. Ҳар бир тартибли новда ўзининг ўсувчи учки куртагига ва унинг ўсиш конусига эга бўлиб, у куртак сақланар экан, новдалар ўсишини давом эттирадилар.

Куртак. Куртак - бошланғич ҳали ёзилмаган новдадир. У вегетатив новданинг ўсиш конуси билан тамомланувчи асосий ўқдан, унда навбатма-навбат (бирининг устига иккинчиси) жойлашган турли ёшдаги бошланғич баргчалардан (бошланғич метамерларининг йиғиндисидан) ташкил топган. Ташки (пастки) баргчалар марказга томон турлича узунликда ўсиб, ичкарида жойлашган бошланғич баргчаларга ва ўсиш конусига эгилиб, уни қоплаб туради. Бўғим оралиғи чўзилиб улгурмаганлиги сабабли куртакда бўғимлар жуда қисқа бўлиб жойлашган. Ёш баргчаларнинг қўлтиқларида ён куртакчалар пайдо бўлади (42-расм).

Ўсимликларда вегетатив куртаклардан ташқари вегетатив – генератив куртаклар ҳам бўлиб, буларда вегетатив метамерлар билан биргаликда ўсиш конуси бошланғич гул ёки тўп гулга айланган бўлади. Бундай куртаклар кўпинча ўт ўсимликларга хос бўлиб, дарахтсимон ўсимликларда ҳам учраб туради. Баъзи куртаклар сирен, маржон дарахти, фақат генератив ёки гул куртаклари бўлиб, тўп гулларни ҳосил қилади. Уларда яшил ассимиляция қилувчи барг бошланғичлари ривожланмасдан (олча) фақат гул ривожланади ва ғунча деб аталади. Куртакларни ташқи томонидаги тангача барглар ички

меристематик қисмларни қуриб кетишдан ва баҳордаги ҳароратнинг бирдан пасайиб кетишидан сақлайди. Баъзи дарахтларнинг куртакларини тангача барглари қалин этли, зич ва қалин туклар билан қопланган бўлади, ёки смола, бальзам каби моддаларни ажратиб ҳимоя вазифасини бажаради. Бундай куртакларни ёпиқ куртаклар деб аталади (эман, жука, маржон дарахтлари). Баъзи ўртача иқлимга жойлардаги дарахтларнинг куртаклари ташқи томондан махсус шакли ўзгарган тангача барглар билан қопланмаган бўлиб очик куртаклар дейилади (қайин, қизил себарга ва бошқалар).

Баъзи ўсимликларда куртаклар пайдо бўлгандан кейин кўп йиллар давомида ҳаракатга келмайди шунинг учун уларни тинимдаги куртаклар дейилади.

Новдаларнинг учки меристемасининг тузилиши ва фаолияти. Куртакнинг учки қисмида новданинг учки меристемаси жойлашиб – апекс дейилади. Апекс актив ишловчи ўсиш маркази бўлиб, новданинг барча органларини ва бирламчи тўқималарни шаклланишини таъминлайди.

Апекснинг доимий янгиланиб туришини таъминловчи манба апикал меристеманинг инициал хужайралари бўлиб, апекснинг учки қисмида жойлашган. Новданинг вегетатив апекси, илдиз апексидан фарқ қилиб, доимо ташқи томонга бошланғич баргчалар бўритмаларини – барг примордияларини (лат. - бошланғич) ҳосил қилади. Улар пастдан юқорига акропетал кетма-кетлик билан пайдо бўлади.

Поя апексининг ўсиш конуси деб номланган учки – дистал қисмида икки қават меристема хужайралари яхши кўринади. Ташқи қатордаги хужайралар конусининг ташқарисига перпендикуляр (антиклинал) бўлиниб **туника** деб номланади ва поянинг бирламчи қопловчи тўқима эпидермасини ҳосил қилади. Туниканинг тагида ётган меристема хужайраларини **корпус** деб номланиб, поянинг барча ичкаридаги тўқималарини - пўстлоқ ва марказий цилиндрни ҳосил қилади (43-расм).

Пояда баргларнинг жойлашиши. Новдаларнинг асосий ўқ қисмида - поясида баргларнинг жойлашиш тартибига филлотаксис (юнон. филлон - барг, таксис - жойлашиш) дейилади.

Баргларнинг пояда жойлашиши қонунияти новда апексининг фаолиятига боғлиқдир.

Баргларнинг поя бўғимларида жойлашиши бир неча хил бўлади:

1) Баргларнинг спиралсимон (навбат билан) жойлашиши – бу ҳолда ҳар бир бўғимда биттадан барг жойлашган бўлиб, новданинг асосидан учки қисмига қараб барглар бириккан бўғимларни тахминан спиралсимон чизиклар билан туташтириш мумкин. Баргларнинг новдаларда жойлашиши наслдан наслга ўтувчи ирсий белги бўлиб, спирал чизикларни генетик спираллар дейилади (ток, олма, ғўза ва бошқалар) (44-расм).

2) Баргларнинг икки қатор жойлашиши – бу ҳолда ҳар бир бўғимда биттадан барг жойлашган бўлиб ўзининг кенгайган асоси билан пояни тўлиғича ўраб туради. Барча баргларнинг ўрта (меридиан) чизиғи битта вертикал текисликда ётади (гастерия, бошқодошлар).

3) Баргларнинг халқасимон жойлашиши – бу ҳолда поянинг ҳар бир бўғимида бир неча барг пайдо бўлиб, пояда ҳалқа ҳосил қилиб жойлашади. Адабиёт маълумотларига қараганда, ҳар бир барг ўзининг бўғимига эга, лекин улар жуда яқин бўлганлигидан яхши билинмасдан халқа шаклини беради (самбитгул, қирқбўғум, кумриўт в.б.).

4) Баргларнинг қарама–қарши жойлашиши - бу ҳолда поянинг ҳар бир бўғимида иккитадан барг бўлиб қарама-қарши жойлашади. Иккала баргнинг ўрта чизиғи битта вертикал текисликда ётади (райҳон, чиннигул в.б.).

Шундай қилиб баргларнинг пояда жойлашуви ўсимлик тури учун ирсий белги бўлиб, баъзида туркум ҳатто оилага ҳам хос бўлади.

Новдалар ўсганда баргларнинг пояларда жойлашиши ўзгариши мумкин. Бу вақтда баргларнинг банди ва барг пластинкаси бир-бирларига ҳалақит бермасдан, соя қилмасдан, қуёш нуридан тўлиқ фойдаланиш учун жойлашишга ҳаракат қилади.

Барг - новданинг ён органи.

Барг морфологияси

Ўсимликларнинг биринчи барг органи - уруғпалла барг бўлиб, асосий новданинг учки куртаги ва апекси пайдо бўлишидан аввал муртак шаклланиш олдида меристематик тананинг дефференциацияси натижасида пайдо бўлган. Барча қолган барглар асосий ва ён новдаларининг апексидаги меристематик бўртмаларидан пайдо бўлади.

Барг келиб чиқиши жихатидан ён орган бўлиб, деярлик ясси шаклга эгадир. Барг ўсимликларнинг учки меристемаси узоқ вақт сақланадиган бошқа органларга – новда, илдизга нисбатан ўсиши чеклангандир. Барглар ўзидан ҳеч қачон бошқа органларни ҳосил қилмайди. Баъзи ўсимликларнинг баргларида қўшимча куртаклар ва илдизлар пайдо бўлиши мумкин (бегония, бриофиллюм в.б.), лекин барглардан ҳеч қачон яна янги барглар пайдо бўлмайди. Барглар фақат новданинг ўқ органи бўлган I, II, III ва ҳ.к. тартибидаги поялардаги куртаклардан пайдо бўлади.

Баргнинг ясси шаклда, яшил рангда бўлиши унинг ҳаводан озикланишига ёки фотосинтезига мослашганлиги бўлса, иккинчи муҳим вазифаси транспирацияга (сув буғланишининг тартибга солиш) мослашганлигидадир.

Барг - барг пластинкасидан, барг бандидан, барг асосидан мураккаб барг ва баргчалардан иборат. Новданинг ўсиш конусидаги барг бўртмалари узунасига ва энига ўсади. Бўртмаларнинг пастки қисмида баргнинг асоси, юқориги қисмидан барг япроғи билан унинг асоси оралиғида поясимон юмалоқ, ярим ой ва бошқа шакллarga эга бўлган баргбанди пайдо бўлади (45-расм). Кўп вақтда барг асосида иккита бўртма пайдо бўлиб ёнбаргчаларга асос солинади ва тез суръатлар билан ўса бошлайди. Баргнинг учки қисмининг ўсиши натижасида аввал барг япроғининг ўрта қисми, кейинчалик унинг ён томонлари ўсади. Барг банди жуда узун (тоғ терак) ёки жуда калта (тол) бўлиши мумкин. Бундай баргларга бандли барглар дейилади. Баъзида барглар бандсиз пояга

бирикади ва ўтроқ барглар дейилади (бошоқдошлар). Баъзи ўсимликларнинг барглари асоси узунасига ва энига ўсиб найсимон шаклга эга бўлади ва барг нави деб аталади. Барг нави пояни қисман ёки бутунлайига ўраб олиши мумкин (бошоқдошларда, соябонгулдошларда). Барг нави барг қўлтиғидаги куртакларни ташқи таъсирдан сақлайди, таянч вазифасини бажаради ва фотосинтезда қатнашади (41-расм).

Баргларнинг ўлчамлари турлича бўлиши мумкин. Баъзи ўсимликларнинг барглари мм билан ўлчанса, баъзи ўсимликларнинг барглари метр билан ўлчанади. м: Бразилия пальмаси рафиянинг баргини узунлиги 22 м, эни 12 м, бандининг узунлиги 4-5 м. Сувда яшовчи вектория регинянинг доира шаклидаги барглариининг диаметри 2 м га етиб, 30-40 кг юкни кўтариши мумкин.

Оддий ва мураккаб барглар. Баргларнинг ассимиляция қилувчи асосий қисми - унинг япроғидир. Агар баргда битта япроқ бўлса **оддий барг** деб (46-расм), агар умумий асосга эга бўлган барг бандига, ўзининг барг бандлари билан бир неча барг япроғи бирикса мураккаб барглар деб аталади. Мураккаб баргларнинг айрим япроқларига баргчалар деб, баргчалар туташган асосий ўққа **рахис** (юнон. рахис - умиртка) деб аталади. Баргчаларнинг рахисда жойлашишига караб мураккаб барглар панжасимон, тоқ ва жуфт патсимон ва бошқалар бўлиши мумкин. Мураккаб баргларнинг баргчалар сони учта бўлса, уч баргчали бешта бўлса, беш баргчали ва бошқалар **мураккаб барглар** дейилади (47-расм).

Баргларнинг шакллари. Оддий барглар ва мураккаб барглар баргчаларининг япроқлари турли шаклларда бўлиши мумкин. Баргларнинг япроқларини шакли, ўсимликларнинг туркумини, турларини аниқлашга ёрдам беради. Барг япроқларини шакли юмалоқ, панжасимон, тухумсимон, овалсимон, ланцетсимон, юраксимон, наштарсимон, калами, тескари кенг тухумсимон, кенг тухумсимон, ўроқсимон ва бошқа бўлиши мумкин. Баргларнинг қирраси текис, тишсимон қирқилган, икки карра тишсимон, ўйилган бўлиши мумкин.

Мураккаб барглар. Мураккаб барглар панжасимон уч баргли, тоқ ва жуфт патсимон мураккаб, ва бошқа бўлиши мумкин. Агар умумий барг банди шохланган бўлса, кўп карра мураккаб барглар, икки маротаба патсимон мураккаб барг, уч карра панжасимон мураккаб ва бошқа типда бўлиши мумкин (47-расм).

Баргларнинг томирланишлари. Барг япроғи жуда кўп маротаба тармоқланган ўтказувчи найлар бойлами тизимига эга бўлиб, уларни барг томирлари дейилади. Барг томирлари очик ёки ёпиқ бўлиши мумкин. Очик томирларда томир учлари барг қирраси яқинида иккига ажралиб тугаб, ўзаро бирикмаса уни дихотомик шохланиш типи деб аталади. Ёпиқ типдаги томирланишда эса ўтказувчи найлар бойлами кўп маротаба ўзаро бирлашиб тўрсимон томирланишни вужудга келтиради. Тўрсимон томирланиш патсимон

ва панжасимон каби типларга бўлиниши мумкин. Бир паллали ўсимликларга параллел ва ёйсимон томирланиш типлари хосдир) (48-расм).

Баргларнинг экологик турли – туманлиги. Ташқи муҳит таъсирида ўсимликларнинг барглари шакли ўзгариши мумкин: масалан сувда яшовчи айиктавон ўсимлигида икки хил шаклдаги барг япроқлари учраши мумкин: поянинг сувга ботиб турган қисмидаги барглари қирқилган, сув юзасидан юқорига чиқиб турган поя барглари қирқилмаган. Кучли қирқилган сув тагидаги баргалар сувда эриган карбонат ангидридни енгил ўзлаштиришга мослашган.

Баргларнинг яшовчанлиги. Баргларни ўсимликларда яшовчанлиги турлича. Кўпчилик ўсимликларда барглар бир неча ой яшайди ва қишда тўкилади. Доимий яшил баргли ўсимликларнинг барглари фақат бир қисмигина тўкилади, шунинг учун доим яшил бўлиб, барглари тўқилмаганга ўхшаб кўринади. Баргларнинг яшовчанлиги турли ўсимликларда турлича масалан: қарағай 2-йил, қора қарағай - 6-7 йил, зарноб - 6-10 йил, араукария - 15 йил, Африка чўлларида яшайдиган вельвичия барглари эса 100 – йилдан ортиқ ҳаёт кечиради.

Баргларнинг шакл ўзгаришлари (метаморфози). Баргларни шакл ўзгаришлари табиатда тез-тез учраб турадиган жараёндир. Барглар жингалак (рус нухати, бурчок), тикон (кактус), филлодия (Австралия акацияси), тангачасимон ва бошқалар. Баргларнинг шакл ўзгариши уларнинг сув кам бўғлатишига мослашганлигидадир. Кўпчилик ўсимликларнинг барглари учки қисми жингалаклар ҳосил қилиб, атрофдаги нарсаларга илашиб ингичка поясини кўтаради. Баъзи ўсимликларнинг барг учлари тиконга айланиб ўзини ҳимоя қилади (зирик). Баъзи ўсимликларнинг барг банди кенгайиб сув танқис йиллари ўзини қуриб қолишидан сақлайди (акациянинг баъзи бир турлари). Чўл адирларда ўсадиган баъзи ўсимликларнинг барглари қисқариб тангача баргларга айланиб қолган, ўсимлик баргсиз каби кўринади (эфедра, анабазис) (49-расм).

Баргларнинг қариши ва тўкилиши. Барглар ўзининг ўсиш чегарасига етгандан кейин эскириб қарий бошлайди ва ўлади. Қарийётган баргларда фотосинтез, нафас олиш жараёнлари секинлашади, органик моддалар камаяди. Баргларда хлорофиллнинг парчаланиши, каротиноидлар ва антоцианларнинг тўпланиши – баргларнинг қаришини кўрсатади. Қариган баргларда баъзи тузлар тўпланади, оксалат кальций кристаллари кўпаяди. Баргларда моддалар алмашилишининг ўзгариши натижасида органик моддаларнинг синтези сусаяди, қари барглардан углевод ва аминокислоталар оқиб тушиб, барглар бўшаб қолади. Оқиб тушган моддалар ёш органларга меристема тўқималарга, гулларга ва меваларнинг ривожланишига сарф бўлади.

Дарахт ва буталарнинг барглари кузда тўкиши жуда муҳим мослашиш хусусиятидир. Бу вақтда ўсимликлар барглари тўкиб, сув буғлатишни камайтиради; поя ва новдалар иккиламчи қоплоғич (перидерма, пўкак) тўқималар билан қопланиб ичкаридаги тўқималарни ҳимоя қилади; баргсиз шохларда қорлар йиғилмасдан уни синишдан сақлайди, чўлларда ўсимликлар барглари тўкиб қурғоқчиликка мослашади.

Баргларнинг қариш вақти етганда асосига яқин жойда паренхимадан иборат ажратувчи тўқима пайдо бўлади. Бу тўқима билан биргаликда унинг тагида қалин ҳимоя қиладиган перидерма ва пўкак тўқимаси ҳам пайдо бўлади. (50-расм). Ўтказувчи найларнинг тешиклари елим ёки шилимшиқ, тилла каби моддалар билан бекилади. Сўнгра барг банди ажратувчи тўқима ҳосил бўлган жойдан ажралиб барг узилиб тушади.

Баргнинг анатомик тузилиши. Баргнинг анатомик (ички) тузилиши бажарадиган вазифасига фотосинтез қилишига мослашган. Фотосинтез жараёни баргларнинг асосий тўқимаси барг мезофиллида хлоропластлар қатнашиши ёрдамида бажарилади. Баргнинг бошқа тўқималари эса мезофиллнинг ишлашига ёрдам беради. Эпидерма баргнинг қопловчи тўқимаси бўлиб, газлар алмашилишини ва транспирацияни тартибга солади. Ўтказувчи найлар бойламлари эса мезофилл тўқималарида фотосинтез жараёнининг кетиши учун керак бўлган сув билан таъминлайди ва мезофиллда ҳосил бўлган органик

моддаларни бошқа органларга олиб боради. Баргнинг механик тўқималари (склеренхима ва колленхима) мезофилл ва эпидерма тўқималари билан биргаликда баргнинг мустаҳкамлигини таъминлайди.

Барг ўсимликларнинг бошқа органларига нисбатан ташқи муҳит билан кўпроқ боғланган. Шунинг учун яшаш муҳити таъсирида барглар кўпроқ ўзгарадилар.

Икки уруғ паллали ўсимликлар баргларининг тузилиши. Барг устки ва остки томондан юпка тиниқ кутикула билан қопланган эпидерма тўқимаси билан ўралган (51-расм). Кутикула барг мезофиллини қуёш қиздириб юборишидан сақлайди. Барг эпидермасида ўсимликларнинг турларига яшаш шароитига қараб, ҳар хил сондаги оғизчалар учрайди. Эпидерма тўқимасининг баъзи хужайралари оддий ва мураккаб тузилишдаги тукларни ҳосил қилади. Оғизчалар баргларда газлар алмашилиш ва транспирация жараёнларини бошқариб туради.

Баргларнинг устки ва остки эпидермалари оралиғида барг эти мезофилли жойлашган. У бир ёки икки типдаги ассимиляцион тўқималардан яъни устунсимон ёки палисад ва унинг тагида жойлашган, кенг хужайра оралиқларига эга бўлган ғовак булутсимон тўқимадан ташкил топган. Устунсимон тўқиманинг хужайралари узунасига чўзилган бўлиб, хужайра оралиқсиз ёки унча катта бўлмаган оралиқлар ҳосил қилиб жойлашган ва кўп миқдорда хлоропластлар тўплашга мосланган. Устунсимон тўқиманинг хужайралари ўсимликларнинг яшаш шароитларига қараб бир неча қатор бўлиши мумкин.

Ғовак тўқиманинг хужайралари юмалоқ, овал ва бошқа шаклларда бўлиб, йирик хужайра оралиқларига эга. Бу хужайраларда хлоропластлар кам миқдорда тўпланиб фотосинтез сустроқ боради. Ғовак паренхима хужайралари фотосинтездан ташқари газлар алмашилишида ва транспирацияда қатнашади. Устунсимон ва ғовак хужайралардан ташкил топган барг мезофиллига дорсовентрал тип деб, мезофилли бир хил тўқималардан (устунсимон) тўзилган бўлса, **изопалисад** деб аталади. Агар барг мезофиллининг юқориги ва пастки

қисмларида устунсимон тўқималар, улар оралиғида ғовак тўқима жойлашган бўлса, изолатералпалисад типдаги мезофилл деб аталади (51-расм).

Икки паллали ўсимликларда ўтказувчи найлар бойламлари (барг томирлари) ёпиқ типда бўлиб, бир қанча вақт камбий тўқимаси сақланиб туради. Бойламда ксилема найлари баргнинг устки томонига, флоэма найлари эса остки томонига қараб жойлашади. Баъзи ўсимликларда ўтказувчи найлар бойламлари махсус паренхима тўқимаси билан ўралган бўлади. Механик тўқима склеренхима бойламаларини бир ёки икки томондан ёки туташ халқа шаклида ўраб баргни мустаҳкамлигини сақлайди (52-расм). Баъзи ўсимликларда пастки эпидерманинг тагида асосий бойлам томонга қараб колленхима тўқимаси жойлашган бўлади (лавлагиди).

Бир уруғ паллали ўсимликларнинг барглари тузилиши. Бир уруғ паллали ўсимликларнинг барг мезофилли бир хил типдаги паренхима тўқимасидан ташкил топган (53-расм). Эпидермада ўзига хос тузилишга эга бўлган оғизчаларни ўраб турувчи хужайралар баргнинг узунаси бўйлаб жойлашган. Бу хужайралар чўзиқ шаклга эга бўлиб, хлоропластлар сақлайди, кўпчилик бошоқдошларнинг (буғдой, маккажўхори) эпидермасини баъзи хужайралари бошқа хужайралардан фарқ қилиб, юпқа қобиқли, катта ва йирик вакуолага эга бўлади. Бундай хужайраларни мотор ёки ҳаракатчан хужайра дейилади; улар елпиғич шаклида чуқурчалар ҳосил қилиб жойлашади ва ўсимликларни кучли транспирациясидан сақлайди. Сув етишмаганида мотор хужайралар тургор ҳолатини йўқотиб бурамалар ҳосил қилиб шаклини ўзгартиради. Бошоқдошларнинг сув танқис жойларда ўсадиган (чалов, бетага) ўсимликларнинг барг пластинкаси ички томонга ўралган бўлиб, пастки эпидермасида оғизчалар учрамайди. Устки эпидермасидаги оғизчалари ўрама ичида қолиб сув буғлатишни камайтиради.

Поя новданинг ўқ қисми

Поя новданинг асосий ўқ қисми бўлиб, юқорига ва энига ўсадиган бўғимлардан ва бўғим оралиғидан ташкил топган. Бўғимларнинг чўзилишига қараб поялар қисқарган ёки узун бўлиши мумкин. Баъзида қисқарган поялар фақат битта бўғимдан ташкил топган бўлиши ҳам мумкин.

Поялар асосан цилиндрсимон шаклда бўлиб, унда тўқималар радиал симметрия ҳолатда жойлашади. Лекин кўпчилик ўсимликларнинг пояси кўндаланг кесимда учбурчакли, тўрт бурчакли ёки кўпбурчакли ҳаттоки ясси қанотли бўлиши мумкин.

Поянинг асосий вазифаси ўтказувчанлик ва таянчдир, у барг ҳамда илдизни бир-бирлари билан боғлайди. Кўпчилик ўсимликларнинг пояларида озиқ моддалар тўпланади. Эпидермасининг тагида хлоренхима бўлган ёш поялар эса фотосинтез жараёнига қатнашади.

Дарахтсимон ва ўтсимон ўсимликларнинг поялари ёшлари билан фарқ қилади. Ўтсимон ўсимликларнинг поялари мавсумга боғлиқ ҳолда бир йил, камдан кам икки-уч йил яшайди. Дарахтларнинг пояси кўп йил яшайди. Дарахтларнинг асосий поясини тана дейилади.

Пояларнинг анатомик тузилиши. Пояларнинг анатомик тузилиши бажарадиган вазифасига кўп жиҳатдан боғлиқ бўлади. Пояда ўта мураккаб тўқималар системаси ривожланиб барча органларни ўзаро боғлайди. Механик тўқималар поянинг таянчи ҳисобланади. Поя ва новда доимо ўсиб янги органларни ҳосил қилиб туради, шунинг учун уларнинг ўсишини “очиқ” система деб қаралади.

Пояда ҳам илдиз каби меристемалар тизими мавжуд бўлиб, поянинг бўйига ва энига ўсишини таъминлайди. Лекин поянинг апикал меристемасидан тўқималар доимо кетма-кет акропетал ҳолатда ҳосил бўлмайди ва шу билан илдиздан фарқ қилади. Бу ҳолатни шундай тушунтириш мумкин, поянинг апексида кетма-кет бошланғич барглар пайдо бўлиб, эрта бўғимлар шаклланади, лекин бўғим оралиқларини ривожланиши эса кечикади. Кўп вақтда ёш бўғимлар асосидаги интеркаляр меристемадан ҳосил бўладиган доимий тўқималар ва бўғим оралиқларининг ўсиши анча узоққа чўзилади.

Масалан, бир паллали ўсимликларда апикал меристема тўпгул ҳосил қилишга сарф бўлиб, пояни ўсиши интеркаляр меристемага боғлиқ бўлади.

Шундай қилиб пояга мураккаб меристемалар: апикал, ён интеркаляр тизими ҳосил (14-расм).

Аввалдан маълум бўлишича поя апексиди протодерма ва прокамбий ҳосил бўлиб, улардан эпидерма ва ўтказувчи тўқималар пайдо бўлади. Прокамбий билан протодерма оралиғидаги меристема бирламчи пўстлоққа айланиб, прокамбийдан ичкаридаги асосий меристемадан ўзак ҳосил бўлади.

Поя бирламчи меристеманинг фаолияти натижасида бирламчи тузилишга эга бўлади. Поянинг бирламчи тузилиши узок вақт сақланиши мумкин, агар прокамбий ичида камбий ҳосил бўлса, у вақтда пояда камбийдан иккиламчи тўқималар ҳосил бўлиб, поя иккиламчи тузилишга ўтади. Поя йўғонлашиб борган сари эпидерма ва бирламчи пўстлоқ хужайралари ўлиб, ўрнига перидерма пайдо бўлади.

Пояда бирламчи тўқималарнинг жойланиши. Бирламчи тузилишга эга бўлган пояда марказий цилиндр ва бирламчи пўстлоқ мавжуд бўлиб, илдиздан бирламчи пўстлоқни устки томонидан оғизчаларга эга бўлган, эпидерма билан қопланишидан фарқ қилади. Пояда тўқималарнинг жойланиши турлича бўлади (54-расм). Бирламчи пўстлоқ таркибига: хлоренхима, механик тўқима, паренхима, ажратувчи тўқима ва бошқа бир қанча тўқималар кириши мумкин. Хлоренхима фотосинтезга қулай бўлиши учун эпидерма тагида жойлашиб, колленхима ёки склеренхима билан навбатлашиб келиши мумкин.

Поянинг марказий цилиндри анча мураккаб тузилишга эга. Бирламчи ўтказувчи тўқималар, ўтказувчи найлар бойламини ҳосил қилади. Бойламлар паренхима билан бир – бирларидан ажралиб туради. Бирламчи ксилема ўзак яқинида, бирламчи флоэма эса ксилемадан ташқарида пўстлоқ яқинида жойлашади. Баъзида пояда ички флоэма ҳам пайдо бўлиб, ксилема билан ўзак оралиғида жойлашади. Ички флоэма бойлам таркибига ҳам кириши (қовоқ пояси) ёки айрим бойлам ҳосил қилиши ҳам мумкин, баъзида туташ халқа ҳосил қилиши мумкин.

Баъзи ўсимликларда ташқи флоэманинг ўтказувчи элементлари билан пўстлоқ оралиғида толалар пайдо бўлади. Толалар туташ ҳалқа тарзида ёки гуруҳ-гуруҳ бўлиб бойламлар яқинида шаклланади ва толали най тўдаларидан ташкил топган бойлам дейилади. Толалар бирламчи флоэмалардан пайдо бўлади.

Ўтказувчи тўқималардан ичкарида паренхима хужайраларидан ташкил топган ўзак ётади. Баъзида ўзак хужайраларида озика моддалар тўпланади ёки хужайралар оралиғида идеобластлар жойлашган бўлиб танин, шилимшиқ ва бошқа моддаларни сақлайди, баъзида ҳаво бўшлиқлари пайдо бўлади.

Баргларнинг ўтказувчи тўқималари пояларга ўтиб давом этади. Новданинг умумий ўтказувчи тўқималар тизими апексида – метамерлар (барг, бўғим, куртак) шаклланган вақтидан бошлаб пайдо бўлади. Ривожланаётган баргнинг прокамбий бойламлари поя бўғими орқали ўтиб, марказий цилиндридаги бойламлар билан қўшилади ва синтетик бойламларни ҳосил қилади (55-расм). Бўғимларнинг анатомик тузилишини турлича бўлиши барглардаги прокамбий боғламлар сонига ва бўғимда уларнинг қўшилишига боғлиқ бўлади. Пояда марказий цилиндрига кирган барча баргларнинг бойламлари барг излари деб аталади. Барг изларини узунлиги барг асосидан пояга киргангача бўлган масофа билан ўлчанади. Баъзида барг излари тез пояга киради, баъзида бир неча бўғимларгача тушиб кейин ўтказувчи тўқималари билан бирлашади.

Барг излари 1-2-3 ёки кўп бойламли бўлиши мумкин. Бойламлар поя ўқиға, бўғим паренхимаси орқали киради ва барг лакуни деб аталади. Лакунларни сонига қараб бўғимдаги барг излари 1-2-3 ва бошқа лакунли бўлиши мумкин. Барг ва поялардаги ўтказувчи тўқималарнинг ўзаро алоқаси бир қанча сабабларга боғлиқ: 1) баргларнинг пояда жойлашишига; 2) баргларнинг катта кичиклигига; 3) томирланиш типларига боғлиқ ва нодаль анатомияси деб аталади. Нодаль анатомия ўсимликларнинг оила туркуми учун мустаҳкам белги бўлиб ўзаро қариндошлиklarини аниқлашга ёрдам беради.

Ўтказувчи найлар (бирламчи флоэма) – барг излари поянинг юқори қисмида ҳалқа шаклида жойлашади. Синтетик бойламларда камбий жадал ишлайди.

Поянинг иккиламчи қалинлашиши

Прокамбий поя бўйлаб жойлашган ингичка меристема хужайралардан ташкил топган. У бошқа паренхима хужайралардан ўзини шакли ва бўлиниши билан фарқ қилади. Прокамбийдан бирламчи ўтказувчи найлар пайдо бўлади. Шунинг учун прокамбий жойлашган қаторда кейинроқ ўтказувчи найлар ҳосил бўлиши аниқ кўринади. Агар прокамбий туташ халқа ҳосил қилиб жойлашса, ундан бирламчи флоэма ва ксилеманинг халқаси ҳосил бўлади, агар бойлам ҳолатда жойлашса ундан бирламчи ўтказувчи найлар бойлами пайдо бўлади.

Прокамбий асосан бошланғич барг асосида ҳосил бўлади ва икки йўналишда ривожланади юқорига акропетал баргнинг учки қисмига ва пастга пояга қараб базипетал аввал пайдо бўлган ёш бойламлар тамон. Бирламчи ксилема ва флоэмаларнинг ҳам ривожланиши шу тартибда боради. Аввал флоэма кейинчалик ксилема найлари ҳосил бўлади. Прокамбий хужайралари бўлинаётган вақтидан бошлаб ўтказувчи тўқималар ҳосил бўла бошлайди. Биринчи флоэма элементлари прокамбийдан ўтказувчи бойламларнинг ташқи томонида, бирламчи пўстлоққа яқин жойда пайдо бўлади. Демак, флоэма экзархно пайдо бўлиб марказга интилиб ривожланади.

Биринчи пайдо бўлган флоэма элементларини протофлоэма дейилади ва у узоқ яшамайди, сўнгра узоқроқ сақланадиган метафлоэма элементлари пайдо бўлади.

Деворлари халқасимон ва спиралсимон қалинлашган протоксилема элементлари прокамбийдан бойламининг ички томонда ўзак атрофида пайдо бўлади. Сўнгра ундан ташқи томонда метаксилема пайдо бўлади. Демак, метаксилема эндархно пайдо бўлиб, марказдан қочиб пўстлоқ томон ривожланади. Прокамбий хужайралари бирламчи ўтказувчи найларни ҳосил қилишга сарф бўлса, ёпиқ камбийсиз бойлам ҳосил бўлади масалан: бир уруғ паллали ўсимликлар пояларида (56-расм). Агар бирламчи ксилема билан бирламчи флоэма оралиғида прокамбий қолдиғидан камбий ҳосил бўлса, унда

очик бойлам шаклланади ва камбийдан янги-янги иккиламчи ўтказувчи тўқималар пайдо бўлади.

Поянинг бирламчи қалинлашиши. Поянинг қалинлашишида биринкетин пайдо бўладиган икки фазани - бирламчи ва иккиламчи қалинлашишни кузатиш мумкин. Бу қалинлашишларнинг орасида чегара аниқ кўринмайди. Поянинг бирламчи қалинлашиши энига ўсиши, ўсиш конуси яқинидаги апикал меристема хужайраларини ва ундан пайдо бўлган тўқималарнинг бўлиниши ва чўзилиши натижасида содир бўлади. Кейинчалик камбийдан пайдо бўлган тўқималар ҳисобига иккиламчи қалинлашиш вужудга келади. Бирламчи қалинлашишда камбий қатнашмасдан бирламчи пўстлоқ кучли ривожланса – бундай қалинлашишга кортикаль (лот. cortex - пўстлоқ) қалинлашиш дейилади (кактусларда). Агар бирламчи қалинлашишда ўзак кучли ривожланса медулляр (лот. медулла-ўзак) қалинлашиш дейилади (картошкада). Баъзида пўстлоқ ва ўзак бир хилда ривожланади.

Поянинг узинасига ўсиши билан бирламчи қалинлашиши ўзгариб боради. Майсаларда апикал меристема пояни ҳосил қилгани учун ҳажми унча катта бўлмайди. Кейинчалик бўғимдан бўғимга ўтган сари апекснинг ҳажми катталаша боради, ўсиш давом этади, бирламчи қалинлашиш кучая боради, натижада поянинг учки томони ингичкалашиб, пастки томонидан иккиламчи тўқималар пайдо бўлади. Бирламчи тўқималар сезилмай қолади, гул ҳосил бўлади - поянинг юқоридаги қисмида поя конус шаклида бўлади.

Бирламчи қалинлашишнинг эволюцияси. XIX – асрнинг 70-йилларида фан Мол де Барии ва де Сак тадқиқотларига кўра поя уч типдаги тўқималардан ташкил топган деган фикрлар пайдо бўлган: улар эпидерма асосий паренхима ва ўтказувчи тўқималар эволюция давомида поянинг тузилиши мураккаблашиб яна бир қанча тўқималар пайдо бўлиб, турли типдаги пояларнинг тузилиши вужудга келган. Мураккаб тузилган пояларни ўрганиш учун француз ботаниги Ван Тигем томонидан Стеляр назарияси ишлаб чиқилган. Ван Тигемнинг аввалги тушунчасича илдизнинг марказий цилиндирини бирламчи ўтказувчи

тўқималарини перицикл ўраб туради дейилган, кейинчалик бу тушунчани пояларнинг тузилишини ўрганишда фойдаланган (57-расм).

1) Поянинг қадимги содда типи-гаплостел (юнон. гаплос - содда) ёки протостел - гаплостел марказда ксилема жойлашиб, флоэма билан ўралган (риниофит ва бошқа содда тузилган ўсимликлар поясида ва ҳозирги баъзи спорали юксак ўсимликларда ҳам учрайди).

2) Гаплостелдан – актиностел (юнон. актинос – нур) яъни ксилема кўндаланг кесимда юлдузсимон кўринишда. Протоксилема нурларнинг охирида пайдо бўлади (экзарх) кейин марказга қараб интилади (плаун, ўлган қирқбўғимсимонларнинг поясида учрайди).

Гаплостеллардан актиностелларнинг пайдо бўлиши сабаблари:

а) ён органларга борадиган ўтказувчи найларнинг пайдо бўлиши;

б) актиностелда ксилема ва флоэманинг ҳажми кенгайиб, атрофдаги тирик тўқималар билан алоқаси кучаяди, ўтказувчанлик хусусияти ошади.

3) Сифоностел (юнон. сифон - най) бу вақтда пояда ўзак пайдо бўлади. Пояда ксилема найлари ўзакдан узоқлашиб поянинг мустаҳкамлигини таъминлайди. Ўзакнинг паренхимадан ташкил топганлиги поянинг моддалар тўплаш хусусиятини енгиллаштиради. Кейинчалик поянинг эволюцияси натижасида мураккаблаша бориши, йирик барг ва ён новдаларнинг ривожланиши ва йирик паренхимадан ташкил топган лакунларнинг пайдо бўлиши билан боғлиқ, натижада ўзакдан пўстлокқа радиал марказдаги тўқималарни бўлақларга бўлган кенг йўллар – бирламчи ўзак нурлари пайдо бўлади.

4) Шу тариқа диктиостел (юнон. диктион - тўр) ва 5) Эустел (гр. эу - яхши, ҳақиқий) тузилишларига эга бўлган поялар пайдо бўлади. Эустела - уруғли ўсимликларга хос бўлиб – эндарх ривожланадиган ксилемага эга бўлган очик коллатерал бойламларни ҳосил қилади.

б) Поя эволюциясининг охирида атактостел (юнон. а – тескари, тактос – тартиб билан жойлашиш) тузилишига эга бўлган поялар пайдо бўлиб, бир паллали ўсимликка хосдир. Бу тип эустилдан камбий тўқимасини йўқлиги

билан фарқ қилади. Бойламлар мураккаб жойлашади, баъзи бойламлар – барг излари аввал марказга қараб қийшайиб, сўнгра ташқарига қараб йўналади. Шунинг учун поянинг барча юзасида бойламлар мавжуд бўлади. Илдиз асосан гаплостелдан пайдо бўлган бўлиб тузилиши тупроқдан озикланишига мослашган.

Пояларнинг иккиламчи қалинлашиши ва камбийнинг иши. Камбийнинг пайдо бўлиши ва унинг иши ҳамма ўсимликларда бир хил бўлмасдан, кейинги пайдо бўлган морфогенетик қаторда камбийнинг иши сусайиб ҳатто йўқолишга ҳам олиб келган (58-расм).

А. Аввал камбий халқа шаклида ҳосил бўлган прокамбийдан шаклланиб, узлуксиз иккиламчи ўтказувчи тўқималарни ҳосил қилади.

Б. Камбий аввал прокамбий бойламларида сўнгра бойламлар орасида пайдо бўлади ва бир бутун камбий халқасини ҳосил қилади ва ундан узлуксиз (бойламлар ичидаги ва ташқарисидаги) иккаламчи тўқималар дифференциацияллашади.

В. Камбий аввал прокамбий бойламларда сўнгра бойламлараро халқалар шаклида пайдо бўлади, лекин бойламлараро камбий фақат механик тўқима элементларини ҳосил қилади ёки ўзак ва пўстлоқ паренхимасидан фарқ қилмайдиган юпқа пўстлик паренхимасини ҳам ҳосил қилади.

Г. Камбий умуман пайдо бўлмайди. Ўтказувчи найлар бойламлари бирламчи паренхималар орасида жойлашади.

Кўпчилик дарахт ва буталарнинг новдалари А. Б – типларида ривожланади, оз вақт яшайдиган новдалар унча йўғонлашмаган новдалар бойламлари типи қолади (В. Г). Камбийнинг пайдо бўлишига ва ишига баргларнинг сони, катталиги ва пояда жойлашиши муҳим рол ўйнайди. Г - типи барча бир паллали ўсимликларга (дарахт, бута, ўт) хосдир.

Камбий поянинг узунаси бўйлаб чўзилган, икки учи учлик юпқа пўстлик хужайралардан ташкил топган. Камбийнинг кенг юзасининг ички томони ксилемага ташқи томони флоэмага қараган, қолган томонлари бошқа камбий хужайраларга ёндошган. Камбий хужайралари тангентал бўлинади (поянинг

устки қисмига параллел ҳолатда), бўлган ёш камбий ҳужайраларнинг биттаси инициал ҳужайралар каби қайтадан бўлиниш хусусиятига эга. Бошқа ёш ҳужайралар эса яна 2-3 мартаба бўлинади, ҳосил бўлган ҳужайралар инициал ҳужайрадан ичкарида жойлашган бўлса у ксилема элементига айланади, агар инициал ҳужайралардан ташқарида жойлашган бўлса флоэма элементлари ҳосил бўлади. Камбий ички томонига, ташқи томонга нисбатан кўпроқ ҳужайраларни ҳосил қилади, яъни ксилема – флоэмага нисбатдан кўпроқ ва тезроқ ривожланади.

Камбийдан ҳосил бўлган ҳужайралар кўп вақтгача камбий ҳужайраларга ўхшаб туради ва камбий зонасини ҳосил қилади. Лекин бу зонада фақат бир каторгина инициал ҳужайралар бўлиб, ўзининг фаолиятини кўп йиллар давомида сақлаб қолади.

Шундай қилиб, камбийдан ҳосил бўлган иккиламчи ксилемани ёғочлик деб, иккиламчи флоэмани луб деб аталади. Узунасига чўзилган ҳужайралардан ташқари калта инициал ҳужайралар ҳам бўлади ва уларга иккиламчи ўзак нурлари деб аталади.

Моддаларнинг ҳаракати ёш флоэма ва ксилема қаватлари орқали бажарилади. Луб бир йилдан сўнг ўлади, ёғочлик эса кўп йиллар ўзининг ўтказувчилик вазифасини давом эттиради. Камбийнинг қари ҳужайраларини ўрнига ёш ҳужайраларни ҳосил қилади. Шундай қилиб, пояда икки жараён бир вақтда кетади: 1) моддаларни ўтказишга ёш ҳужайралар қатнашади; 2) қари ҳужайралар ишдан чиқади. Поянинг марказий цилиндрининг асосий қисмини ўлик ҳужайралар ташкил этади ва моддалар алмашинувга - ўтказишга қатнашмайди.

Ёғочликнинг тузилиши. Ёғочлик таркибига: ўтказувчи найлар, трахеидлар ва ёғочлик толалари (либроформ) - дан ташқари тирик ҳужайралар ёғочлик паренхимаси, ўзак нурлари, толасимон трахеид, кўндалангига бўлинган (ўрта қисмидан бир нечага) толалар, ўринбосувчи толалар киради (59-расм).

Ёғочликнинг асосий қисми ўлик ҳужайралар найлар, трахеидлар, толалар ташкил этади. Булардан ташқари тирик ҳужайралар ҳам бўлиб, уларда

моддалар тўпланади ва ҳаракат қилади. Бу моддалар баҳорда шакарга айланиб, сув билан биргаликда пояларнинг ёш ўсувчи қисмига етиб боради. Аниқланишича, ёғочликда фақат тирик элементлар бўлгандагина сув ва минерал тузларни ўтказа олиши мумкин. Камбий хужайралари нурсимон паренхимасидан ташқари барча ёғочликнинг элементларини ҳосил қилади (бу албатда новдаларнинг кучли ўсиши, янги баргларнинг ҳосил бўлиши билан боғлиқ). Камбий мавсумга қараб ишлайди. Баҳорда янги новдалар ва барглар пайдо бўлганда камбий жадал ишлаб йирик диаметрли юпка пўстли сув ўтказувчи элементларни ҳосил қилади. Ёзда камбийнинг ишлаши сусаяди, у қалин деворли ингичка найларни (толалар ва қалин деворли трахеидлар) ҳосил қилади. Кузда камбий ишини мутлақо тўхтатади.

Келгуси йилги баҳорда камбий яна кучли ишлай бошлайди ва янги–янги ёғочликнинг элементларини ҳосил қилади. Шундай қилиб йил халқалари ҳосил бўлади. Биринчи йил битта иккинчи йилда иккита ва х.к. йил халқаларига қараб дарахтларнинг ёши аниқланади. Лекин кўп ёмғир ёғадиган, ҳарорат қиш билан ёз ўртасида катта фарқ бўлмайдиган минтақаларда дарахтларда йил халқалари аниқ кўринмайди. Дарахтларнинг ёши билан халқаларнинг сони тўғри келмайди. Баъзида биринчи йилда бир неча халқалар ҳам ҳосил бўлади, масалан: дарахтларнинг барглари бирор сабабга кўра тўкилса (хашаротлар кўпайиб кетганда) кейин янгидан ҳосил бўлганда камбий яна кучли ишлаб, янги–янги халқаларни ҳосил қилади, бу эса йил халқалари эмас. Йил халқаларнинг кенглигига ўсиш шароити катта таъсир кўрсатади. Агар дарахт соя жойда ўсса (арчаларда) йил халқалари тор бўлади, поя ва танаси ингичка бўлади. Дарахтларнинг йил халқалари кенглигига об–ҳаво ҳам таъсир этади. Яхши об–ҳаво йили дарахтлар яхши ўсиб йил халқалари кенг бўлади ва тескариси. Дарахтларнинг йил халқаларнинг кенг ва торлигига қараб ўтган - олдинги йиллардаги об–ҳавони ҳам аниқлаш мумкин.

Дарахтларнинг ёши улғайган сари тирик қисимларнинг ўлиб бориши ёғочликнинг морфологик ўзгаришига ва баъзи моддаларнинг ҳосил бўлишига олиб боради. Кўп дарахтларда тиллалар – (юнон. тилос - халта) тиллалар –

тирик паренхима хужайраларнинг ўсишидан ҳосил бўлади. Тиллалар ўтказувчи найлар ичига поралар орқали кириб (найлар атрофидаги паренхиманинг ўсиши тушинилади) найларнинг ичини тўсиб қўяди ва сув ўтишига тўсқинлик қилади. Кўп вақтларда тиллаларнинг деворлари кучли қалинлашиб ичида смола ва ошловчи моддалар ҳосил бўлади ва дарахтларнинг замбуруғлар билан зарарланишидан ва емирилишидан сақлайди. Тиллалар жамғарувчанлик вазифасини ҳам бажаради.

Камбий тевагагидаги ёғочликни ёш элементларини заболон – ўзак тевагаги - ёғочликнинг ташқи қавати дейилади. Ундан ичкарида жойлашган ёғочлик кам сув сақлайди, ҳаттоки сув ўтказишда умуман қатнашмаслиги ҳам мумкин. Агар бу ёғочлик заболондан кўп фарқ қилмаса етилган ёғочлик дейилади (нок, арча). Баъзи дарахтларнинг марказидаги ядроси заболондан кўп фарқ қилиб тўқ рангда бўлади (эман, шумтол, қарағай). Бунда ядрога тонин - смола каби моддалар кўп тўпланади. Бундай ёғочликни ядроли ёғочлик дейилади. Дарахтларнинг эволюцияси шуни кўрсатадики спорали ва очик уруғли ўсимликларнинг сув ўтказадиган найлари фақат трахеидлардан ташкил топган (қарағай). Кўндаланг кесимда трахеидлар тўғри қаторлар ҳосил қилиб жойлашади, ҳар бир қатор битта камбий хужайрасидан пайдо бўлади. Аввал ҳосил бўлган трахеидланинг пўсти юпқа бўлиб, деворларида ҳошияли поралар аниқ кўринади. Бу трахеидлар сув ўтказиш вазифасини бажаради. Ёғочликдан кейин ҳосил бўлган трахеидларнинг диаметри кичкина деворлари қалин бўлиб, механик вазифани бажаради. Йил ҳалқаларини чегараси бир–биридан аниқ кўринади.

Трахеидлар қатори орасидан радиал нурлар ўтади. Радиал нурлар ёғочликдан камбий орқали пўстлоққа қадар чўзилади. Ёғочлик нурлари икки типдаги хужайралардан иборат. Нурларнинг юқориги ва пастги ярусларидаги хужайралар ўлик бўлиб, радиал чўзилган, хужайра деворида майда ҳошияли поралар жойлашган. Бу хужайраларни трахеид нурлари деб аталади. Буларнинг вазифаси радиал томонга сув ўтказишдир. Ўрта ярусдаги хужайралар тирик бўлиб, унда протопластлар ва жамғарма озиқ моддалар яхши кўриниб туради ва

ён томонларга ҳаракатда бўлади. Қарағай ёғочлигида булардан ташқари ички қисми смола билан тўлган вертикал ва горизонтал смола йўллари ҳам мавжуд. Дарахт яраланганда смола ташқарига оқиб чиқиб ярани бекитади.

Ёпиқ уруғли ўсимликларни ёғочликлари учун хос хусусият уларда найларнинг бўлишидир. Лекин ёпиқ уруғли ўсимликларнинг орасида найлар учрамайдиган турлар ҳам мавжуд. Шунинг учун ёпиқ уруғли ўсимликларни икки гуруҳга бўлиш мумкин:

1) иккиламчи найсиз ўсимликлар, яъни авлодларнинг ёғочлигида найлари бўлиб, эволюция натижасида яшаш шароитига мослашиб, найларни йўқотган (сувда яшовчи ўсимликлар паразитлар);

2) бирламчи найсиз ўсимликлар яъни авлодларида ҳеч қачон найлар бўлмаган, (непентус - кувача, сувда яшайдиган ҳашаротхўр ўсимлик) ҳозирги вақтда 5 та оила, 10 та туркумга мансуб ўсимликлар (дримис, буббия, экзоспемум, зигогинум, беллиолум, псевдовинтера, амборелла, саркандра, тетрацентрон, троходендрон) ёғочлиги гомоксиляр (юнон. гомо – бир хил, ксилем - ёғочлик) типига бўлиб, ёғочлиги бир хил трахеидлардан ташкил топган ва нинабаргли ўсимликлар ёғочлигига нисбатан соддароқ тузилган.

Ёғочлик тузилишнинг эволюциясини трахеидлар ва найларнинг хусусиятларигагина қараб эмас, балки ёғочлик толаларининг, вертикал ва нурли паренхималарнинг тузилишига ҳам қараб кузатилган.

Умуман айтганда, ёпиқ уруғли ўсимликларнинг ёғочлиги очик уруғли ўсимликларнинг ёғочлигига нисбатан турли-туман ва мураккаброқ тузилгандир. Кузатишларнинг кўрсатишича барг ҳосил қиладиган ёпиқ уруғли ўсимликларнинг пояларидан сув очик уруғли ўсимликларнинг пояларига нисбатан тезроқ кўтарилади демак, ёғочлик тузилишнинг эволюцияси ёпиқ уруғлиларнинг тез ва яхши ривожланишига кенг майдонларни эгаллашга сабаб бўлган омилларнинг биридир.

Бу тўқима икки системадаги - вертикал ва горизонтал (радиал) элементлардан ташкил топган. Вертикал жойлашган системага йўлдош ҳужайралар билан биргаликда элаксимон найлар, вертикал жойлашган луб

паренхимаси ва луб толалари киради. Горизонтал элементларига эса луб нурлари киради. Булардан ташқари ажратувчи тўқималар ҳам учраши мумкин.

Луб толалари кўпинча қаттиқ луб деб номланиб қаватлар ҳосил қилиб жойлашади, уларнинг оралиғида тирик хужайралардан иборат бўлган юмшоқ луб гуруҳлари жойлашади. Юмшоқ луб таркибига – йўлдош хужайралари билан биргаликда элаксимон найлар ва луб паренхимаси киради (59-расм).

Иккиламчи лубга икки хил шароит кучли таъсир кўрсатади.

1) Ёғочлик кучли ўсиш натижасида пўстлокни марказдан четга суради, бу вақтда хужайраларнинг шаклини ўзгариши икки йўналишда боради: а) айлана бўйлаб чўзилади (тангентал); б) радиал томондан сиқилади.

2) Иккиламчи лубнинг қатнашиши натижасида пўстлокнинг устки томонида иккиламчи ва учламчи ҳимоя қиладиган тўқималар ҳосил бўлади.

Радиал томонга сиқилган луб жуда тез пластик моддаларни ўтказиш хусусиятини йўқотади. Элаксимон элементлар эзилиб ўлади. Фақат баъзи бир дарахтларда (жука) бир неча йил ўлмасдан ўтказувчанлик хусусиятини давом эттиради. Шундай қилиб пўстлокда моддаларнинг вертикал ўтказувчи қисми жуда оз бўлиб фақат 1 мм ни ташкил этади. Лубнинг баъзи паренхима хужайраларини деворлари қалинлашиб, склереидларга айланиши мумкин ва поянинг мустаҳкамлигини таъминлашда қатнашади. Луб пўстлокнинг тангентал чўзилишига хизмат қиладди. Бу вақтда лубнинг юпқа пўстли тирик хужайралари жойлашган ери ёрилиб кетмаслиги учун (бирламчи паренхима нурлари) кучли тангентал чўзилиб ўсади кенгаяди. Бундай нурларнинг камбийга қараган учки томони учбурчак шаклида бўлади.

Бир паллали ўсимликларнинг пояларини анатомик тузилишини ўзига хос хусусиятларидан бири камбий тўқимасининг йўқлигидадир ва шу билан икки паллали ўсимликлар поясини тузилишидан фарқ қиладди. Баъзи бир паллаликлардагина яхши ривожланмаган камбийнинг иши кузатилиши мумкин. Агар бир паллалик ўсимликларнинг поясида иккиламчи қалинлашиш вужудга келган бўлса, унда бу жараён ўтказувчи найлар бойламдан ташқарида пайдо бўлган махсус меристема тўқимаси ҳисобига бўлади. Бир паллалик

Ўсимликларнинг ўтказувчи найлар бойламлари камбийсиз ёпиқ типда бўлиб, прокамбий бойламларидан пайдо бўлади ва иккиламчи тўқималар ҳосил бўлмайди.

Камбийси бўлмаган лекин жуда кўп барглари ривожланган ўсимликларнинг поясига шу кўп барглари излари кириб, поянинг кўндаланг кесимини барча қисмига тарқалади. Пояга кирган барг излари таркибига кирган бойламлар турлича ҳаракатда бўлади, баъзилари тез пояга кириб поя бўйлаб пастга йўналади ва сўнгра четдаги бойламлар билан қўшилади, бошқалари поянинг марказ қисмига ўтиб, сўнгра четга қараб йўналади. Уларнинг поя ўтказувчи найлар бойламлари билан қўшилиши бўғим ораликларини турли қисмларида бўлиб бойламларнинг қўшилиши асосан бўғимларда юз беради. Натижада мураккаб тузилишга эга бўлган атактостель типи вужудга келади.

Атактостелнинг турли вариантлари бўлиши мумкин. Агар поянинг ўрта қисмида ҳаво бўшлиғи бўлса, бойламлар поянинг четки қисмида жойлашади. Сомон пояларда кучли склеренхима тўқимасининг ривожланиши, унинг мустаҳкамлигини таъминлайди. Бир паллалик ўсимликларнинг поясида ўтказувчи найлар бойламлари поянинг барча қисмида тарқоқ ҳолда жойлашганлиги сабабли пўстлоқ билан марказий цилиндирни ажратишда анча қийинчиликларни туғдиради.

Бир паллали ўсимликларнинг пояларида кучли ўсиш кузатилади. Майсаларнинг учки апикал меристемаси ўсимлик ривожланиш вақтида кўлами катталашиб кучли мустаҳкам пояни ҳосил қилади. Шунинг учун поянинг асоси ингичкалашиб тескари конуссимон шаклига ўтиб қолади. Апикал меристема доимий катта ўлчамга етганда, поя тўғри най шаклида бўлади (палмаларда).

Майсаларнинг илдизларида ҳам камбий бўлмайди, шунинг учун ер устки қисмини таъминлай олмайди, натижада бир паллали ўсимликларнинг пояларининг асосида кўп сонлик қўшимча илдизлар пайдо бўлади.

Бир паллали ўсимликлар поянинг четги қисмида меристема хужайралари сақланиб қолиб (иккиламчи қалинлашган зона деб аталган), камбий хужайраларига ўхшайди, лекин бошқача ишлайди. Бу ичкари томонга ҳосил

қилган хужайраларнинг кўпчилиги асосий паренхимага айланади, баъзилари прокамбий каби бўлиниб ёпиқ типдаги бойламларни ҳосил қилади. Ташқи томондаги хужайралари перидерма каби қоплагич тўқимани, бир паллалилар камбийси бўлган авлодларидан келиб чиққан, лекин камбийсини йўқотгач қайтадан камбий ҳосил қила олмаган демек, бир паллали ўсимликларнинг эволюцияси орқага қайтмаган.

Новдалар тизимининг пайдо бўлиши, ўсиши ва шохланиши

Маълумки кўпчилик уруғли ва гулли ўсимликларнинг новдаларига шохланиш хосдир. Новда апексида ён куртакларнинг эрта пайдо бўлиши, новданинг чексиз шохланишидан далолат беради ва ўсаётган новданинг ўқ қисмида резерф куртакларни пайдо қилади.

Новдаларнинг бўйига ўсиши ва ён новдаларнинг пайдо бўлиши куртак ҳисобига бўлади, куртакларнинг белгиларига қараб классификациялаш мумкин. Новдаларнинг ўсиши ва шохланиши куртакларнинг ёзилиши билан боғлиқ.

Куртаклар жойлашишига қараб 1) учки (терминал) ва 2) ён (барг қўлтиғида) бўлиши мумкин. Ён куртаклар асосий поянинг учки қисмига яқин жойдаги бошланғич барглар қўлтиғида, экзоген ҳолатда, меристематик дўмбоқчалар шаклида пайдо бўлади.

Ён куртаклар 3–5 бошланғич барглар қўлтиғида (апексдан пастга қараб санаганда) пайдо бўлади. Куртакларнинг пояда жойлашиши, баргларнинг жойлашиши билан бир хилда бўлади. Куртакларнинг барглар қўлтиғида жойлашиши муҳим биологик аҳамиятга эга. 1) Барг куртакларни ташқи механик таъсирлардан, қуришидан сақлайди, баъзида ўсишига ёрдам беради, нам камера ҳосил қилади (соябонгулдошлар, буғдойдошлар). 2) Барг куртакни фотосинтез жараёнида ҳосил бўлган органик моддалар билан таъминлайди.

Барг билан куртак доимо бир–бирларига ёрдам бериб турмайди. Баъзида барглар куртакларнинг ҳаётчанлигига ва ёзилишига тўсқинлик қилади.

Битта баргнинг қўлтиғида асосан битта куртак бўлади баъзида эса бир канча учрашиши мумкин: бундай қўшимча куртакларнинг пайдо бўлиши барг қўлтиғидаги меристеманинг узоқ вақт ишлашига боғлиқ. Агар куртаклар барг қўлтиғида бирининг устида бири вертикал жойлашса – серияль куртаклар дейилади (маймунжон, ёнғоқ). Бундай серияль куртаклар баъзида баробарига ўсиб шохларни ҳосил қилади, баъзида навбатма – навбат ўсиб кўп йиллар давомида ён новдаларни ҳосил қилиб боради. Ёнғоқнинг муртагини ҳар бир уруғпалла барглар қўлтиғида 6 та дан куртак жойлашади. Агар куртаклар бир қаторда ёнма – ён жойлашса – коллатерал куртаклар дейилади (чеснок).

Қўшимча куртаклар. Экзоген ҳолатда барг қўлтиғида пайдо бўлган куртаклардан ташқари, поянинг турли қисмларида пайдо бўлган куртак ҳам учраб, уларни қўшимча ёки адвентив куртаклар дейилади. Бундай куртаклар эндоген ҳолатда ичкарида ётган тўқималардан пайдо бўлади, қўшимча куртаклар пояларнинг бўғим оралиқларида, баргларда ва илдизда пайдо бўлиши мумкин. Бундай куртаклар пояда, перициклдан, камбийдан, ўзак нурлари паренхимасидан, баргнинг мезофиллидан ҳатто эпидермасидан, жароҳат меристемасидан пайдо бўлади. Қўшимча куртаклар қайси тўқималардан пайдо бўлмасин тузилиши жиҳатидан учки ва ён куртаклардан фарқ қилмайди. Қўшимча куртаклар новдаларнинг вегетатив қайта тикланишини ва вегетатив кўпайишини таъминлайди.

Масалан, қўшимча куртак ёрдамида ўсимликлар илдизларидан кўпаяди (малина, қоқиўт ва бошқалар). Илдиз бачкилари илдиздаги қўшимча куртаклардан чиққан поядир.

Қўшимча куртаклар баргларда кам учрайди. Бриофиллумнинг баргларида қўшимча куртаклардан кичкина новдалар қўшимча илдизлари билан биргаликда ўсиб чиқади. Онасидан узилиб ерга тушиб ўсишни давомлаштиради. Бундай куртакларни ажралувчи куртаклар дейилади. Ҳашаротхўр ўсимлик росянканинг баргларида ҳам қўшимча куртак ва новдалар ўсиб чиқади. Кўпчилик қирккулоқсимонларда ҳам шундай куртаклар

кузатилади, хона ўсимликларидан бегонияни ҳам барг бўлаклари ва бандидан ҳам шундай ёш ўсимлик олиш мумкин.

Куртақдан новдаларнинг ривожланиши. Куртақларнинг новдаларга айланиши, ёш баргларнинг ўсиши ва бўғим оралиғининг узайиши билан бошланади. Куртақдаги ўсиш конусини қоплаб турган ёш баргларнинг ҳаммаси бирданига ўсмайди, улар бирин-кетин ўсиб, ташқарига эгилиб, новданинг ўқидан узоқлашади. Куртақни ўраб турган тангача баргларнинг энг ташқаридагиси бу вақтда ўсмайди, ўсса-да секин ўсади, тез қуриб тушади. Унинг изи поя асосида қолади ва “куртақ айланаси” дейилади. Бу асосан дарахт ва буталарнинг йиллик ўсиш жойида яхши кўринади. Куртақ айланасидан новдаларнинг ёшини аниқлаш мумкин: ташқи тангача барглардан ичкарида жойлашган тангача барглар асоси билан ўсади, шунинг учун баҳорда учки қисми қуриб кетади масалан, наъматақда.

Куртақдан чиққан яшил ассимиляция қиладиган баргларнинг пластинкаси ва барг банди кучли ўсади. Бўғим оралиғи интеркаляр меристема (бўғим ости ўсиш) ҳисобига ўсади. Бу вақтда кўпчилик бирпаллали ўсимликларнинг (қайсики бўғимлари барг асослари билан ўралган) ёпиқ бўғимлари ичидан янги найсимон барг асосига ўралган ёш барглар бирин - кетин пайдо бўлиб туради. Агар бўғим оралиғи тез ўсса узун новдалар пайдо бўлади. Агар бўғим оралиғи ўсмаса калта новдалар пайдо бўлади. Ўт ўсимликларнинг калта новдаларини тўп новдалар дейилади (қоқи, зубтурм). Баъзи ўт ўсимликларнинг новдаси жуда қисқа бўлганлигидан новдасиз дейилади, бу албатта нотўғри.

Новданинг учки куртаги доимо янги баргларни ҳосил қилиб туради. Баъзида бирор бир сабабларга кўра учки куртақ ўсишдан тўхтади. У вақтда новданинг учида бошқа куртақ пайдо бўлмайди. Поянинг ўсиши ён куртақлар ҳисобига бўлади. Новданинг учида гул ёки тўпгул пайдо бўлганда вегетатив куртақ қайтадан пайдо бўлмайди ва новда бўйига ўсмайди. Учки куртақ батамом йўқолади.

Йиллик ва элементар новдалар. Мавсуми иқлим бўлган зоналарда куртакдан новда бир маротаба баҳорда ёки ёзда шаклланади (дарахт, бута, кўп йиллик ўт ўсимликлар). Сўнгра бошланғич новдаси бўлган қишлоғчи тинимдаги куртаклар пайдо бўлади. Бир вегетация даврида куртакдан ўсиб чиққан новдаларга йиллик новдалар дейилади. Бу айниқса дарахтларда яхши кўринади. Барглари қишда тўкадиган дарахтларда янги барглари фақат бир йиллик новдаларда ҳосил бўлади. Кўп йиллик новдаларда барглари ҳосил бўлмайди. Доимо яшил баргли ўсимликларнинг барглари 3-5 йиллик новдаларда сақланади.

Куртакдан янги новдалар бир йилда бир неча маротаба пайдо бўлиши мумкин. Мавсумсиз иқлимли тропик ерлардаги дарахтларда бир қанча вақтгача тинимдаги куртаклар пайдо бўлиб туради, сўнгра йил давомида бир неча марта улардан янги новдалар шаклланади. Уларда яна янги куртаклар пайдо бўлади. Масалан, каучук берадиган Бразилия Гевея дарахти. Бундай новдаларнинг ўсиши ташқи муҳит таъсирига боғлиқ бўлмаган ҳодисалар субтропик ўсимликларда учраши мумкин. Масалан, чой бутаси, бир йилда 3-4 маротаба новдаларининг янгидан ўсиши мумкин. Демак, бир йилда бир неча маротаба янгидан ўсиши вужудга келган новдаларни элементар новдалар дейилади.

Куртаклар ва тўлдирувчи новдалар. Бир оз тинимда бўлиб, сўнгра яна янги йиллик элементар новдаларни ҳосил қилувчи куртакларни қишлоғчи ёки тинимдаги куртаклар дейилади. Бундай куртаклар кўп йиллик дарахтсимон ва ўт ўсимликларда пайдо бўлиб, тупнинг кўп йиллигини таъминлайди. Бу куртаклар келиб чиқиши бўйича экзоген (учки, ёнбарг қўлтиғида) ва эндоген (қўшимча) бўлиши мумкин.

Агар ён куртаклар тиним даврига ўтмасдан ўзи пайдо бўлган новда билан баровар ўсиб доимо янги органларни ҳосил қилиб турса бундай куртакларни тўлдирувчи куртаклар дейилади. Пайдо бўлган новда жуда тез ўсади, кўп барг ҳосил қилади, баъзида бундай новдаларда тўпгуллар сони кўпаяди, уруғ маҳсулдорлиги ошади. Ўт ўсимликларда бундай ён новдалар, асосий новда билан баровар ўсиб, бараварига қурийди.

Тинимдаги куртаклар. Тинимдаги куртаклар дарахт, бута ва кўп йиллик ўт ўсимликларига хос. Бундай куртаклар келиб чиқиши бўйича барг қўлтиғида ёки қўшимча бўлиши мумкин. Бу куртаклар кўпинча ҳаракатга келмасдан кўп йиллар давомида уйқуда бўлади, баъзида умуман ҳаракатга келмайди. Новда ва илдизлари билан ўлиб кетади. Бу куртаклар кўп йиллар давомида ҳаётчанлигини сақлайди.

Тинимдаги куртакларнинг ҳаракатга келишига дарахтларнинг зарарланиши, чопилиши, кесилиши ёки поянинг қариши, асосий куртакларнинг зарарланиши сабаб бўлади. Баъзида кўп йиллик дарахтларнинг таналарида тинимдаги куртаклар ўсиб ёш новдаларни ҳосил қилади. Бунинг биологик аҳамияти шундаки, дарахтлар ёшаради, новдалар тизими пайдо бўлади (эман, терак, толларда). Нинабаргли дарахтларда бундай ходисалар юз бермайди.

Тинимдаги куртаклар буталарда ҳам бўлиб, буталарнинг биринчи тартибли новдаларнинг асосида ёки учки қисмига яқин жойда пайдо бўлади. Бу куртаклар қулай шароит бўлганда ҳаракатга ўзи келиб ҳосил бўлган поядан ўзиб кетади. Шундай қилиб тинимдаги куртаклардан янги новдалар ҳосил бўлиб, қарилари қуриб боради. Новдаларда янгидан тинимдаги куртаклар пайдо бўлаверади. Тўнкаларда пайдо бўлган тинимдаги куртаклар, илдизи яхши бўлганлиги учун тез ўсади. Маданий дарахтларда бундай новдаларни ”бачки” дейилади.

Баъзи ўсимликларда тинимдаги куртаклардан қисқа бўғимли барг эмас гул ҳосил қилувчи новдалар ўсиб чиқади, бундай ҳолатни каулифлория (лот. *caulis* – поя, *flos* - гул) деб аталади, бу кўпинча тропик дарахтларга хос (какао). Глидичида тинимдаги куртаклардан тиконлар пайдо бўлади.

Новдалар тизими, учки, ён, қўшимча, барг қўлтиғидаги куртакларнинг ҳаракатидан пайдо бўлади. Куртаклар новдаларда тиним даврини кечмасдан ўсиши мумкин. Новдалар тизимини ҳосил бўлишида йиллик ва элементар новдалар катта аҳамиятга эга.

Куртаклардан ўсиб чиққан новдалар турлича: қисқа, узун, вегетатив, генератив бўлади. Ўсимликларнинг ер устки қисми барча новдалар билан биргаликда габитус (ташқи кўриниш) дейилади.

Баъзи юксак ўсимликлар гуруҳларида куртаклар барча бўғимларда пайдо бўлмайди, бўлгани ҳам етилмаслиги мумкин. Новдалар системасининг асосий ўқини ўсиши - учки ва ундан сағал пастроқдаги куртаклар ҳисобига бўлади. Ён новдалар мутлақо пайдо бўлмайди ёки суст ривожланади. Бу асосан ёғочсимон папоротник, саговник. Субтропик, тропик дарахтларига хос. Гулли ўсимликлардан палмалар баъзи кактуслар, юкка, агава ва бошқалар мисол бўлади. Бу ўсимликларнинг барглари йирик бўлиб поянинг учки қисмида тўп барглар ҳосил қилиб жойлашади. Новданинг шох-шаббаси барглاردан ташкил топади. Баъзиларида ён новдалар пайдо бўлиб, тўп гуллар ҳосил қилади, гуллаб мевалангандан кейин қуриydi.

Шохланмайдиган кам шохланувчи ўсимликларга бир йиллик ўтлар ҳам мисол бўлади, баъзи ўтларда ён новдаси фақат битта асосий новда бўлади. Шохланмаган учки куртак фақат гул ҳосил қилувчи ўсимликларга буғдой, кунгабоқарларни мисол қилиш мумкин.

Кўп шохланувчи ўсимликларга етмак турлари мисол бўлиб, барча ён новдалари бир вақтда ўсиб гуллайди - ёстиқсимон шаклдаги ўсимлик тўпи пайдо бўлади. Баъзи антрактида оролларида ўсадиган *Azorella* – новдаларининг кўпидан тошга ўхшайди.

Новдалар системасининг шохланишида асосий новдадаги ён новдаларнинг ўсиш тезлиги турлича бўлиши мумкин:

Агар ўсимликларнинг энг кучли ривожланган ён новдалари асосий новданинг учки қисмига яқин жойлашса – акротон шохланиш дейилади. Бу типдаги шохланиш асосан дарахтларга хос бўлиб, ўтсимон ўсимликларда кам учрайди (рамашка, какра). Ўсимликларнинг кучли ўсган ён новдалари асосий новданинг асосига яқин жойлашган бўлса базитон шохланиш дейилади. Бу типдаги шохланиш буталарга ва кўп йиллик ўтсимон ўсимликларга хосдир.

Мезотон шохланишида кучли ён новдалар асосий новданинг ўрта қисмларида ривожланган бўлади.

Кўпинча ўсимликларнинг асосий новдаси ўзининг бошланғич тескари геотропизмини сақлайди (грекча ге - ер, тропизм – йўналиш яъни ернинг тортиш кучига тескари) ва ортотроп – тикка ўсади. Ён новдалар эса турли йўналишда асосий новдага нисбатан турлича бурчаклар ҳосил қилиб ўсади. Ўсимликларнинг горизонтал ўсган новдаларини плагиотроп йўналишдаги новда деб, йўналишини ўзгартириб озгина кўтарилган яъни учки қисми тикка ўса бошлаган новдаларга эса анизотроп ўсган новдалар дейилади. Бундай шохланиш кўпинча буталар ва ўтсимон ўсимликларда учрайди. Агар ўсимликларнинг ён шохлари юқорига вертикал ўсса пирамида шакли шабба (арча, терак) ҳосил бўлади. Ингичка, узун бўғим ораликларига эга бўлган дарахтларнинг ён шохлари пастга қараб ўсиб ўзига хос доимий «йиғлоқи» шох-шаббаларни ҳосил қилади (мажнунтол).

Агар плагиотроп новдалар ер барглаб ўсса у вақтда дарахтлар ёйилган шакли шаббаларга эга бўлади (Ўрта Осиёдаги баланд тоғларда ўсадиган арчалар). Бундай дарахтларнинг новдаларида қўшимча илдизлар пайдо бўлиб, шу илдизлар ёрдамида ерга бирикиб ўсади. Баъзи ўт ўсимликларда ҳам ер барглаб ўсувчи плагиотроп новдалар пайдо бўлади. Агар бу новдалар қўшимча илдизлар ҳосил қилиб ўсса, уларни ўрмолоччи новдалар дейилади (ғоз панжа, айиқ тоvon ва бошқалар).

Новдаларнинг плагиотроп ҳолатда ўсиши илдиз пояларга ва стелонларга ҳам хосдир. Плагиотроп новдалар ёруғликдан, намликдан тўлиқ фойдаланишга мослашган бўлиб, уларнинг барг япроқлари горизонтал жойлашган бўлади. Қиш кунлари эса новдалар қор тагида қолиб ҳимояланадилар. Шунинг учун ёйилиб, ўрмалаб ўсадиган новдаларга эга бўладиган ўсимликлар совуқ ва нам етарли бўлган иқлимли зоналарда кенг тарқалган.

Новдалар турли туман шохланадилар. Бунинг сабаби новдаларда ён куртакларнинг жойлашиши, ён новдаларнинг турли томонга ўсиши ва яшаб турган шароитга боғлиқлигидадир. Шохланмаган новдалар (оддий) ҳам маълум

бўлиб, улар кўпчилик палмаларнинг турларига, бананларга ва маккажўхори каби ўсимликларга хосдир. Асосий икки паллали ўсимликларнинг новдалари турли типларда шохланадилар: дихотомик, моноподиал, симподиал ва ёлғон дихотомик (псевдодихотомик).

Ўсимликларнинг шохланиш даражаси, ён шохларнинг турли томонга ўсиши, уларнинг ўлчами ва ташқи кўриниши унинг габитусини кўрсатади (лот. габитус-habitus- ташқи кўриниши).

Дихотомик шохланишда ўсиш конуси иккига ажралиб иккинчи тартибли иккита бир хил ён новдалр пайдо бўлиб ўсишга бошлайди. Бу новдаларнинг ҳам учки меристемаси ўз тартибида яна иккига бўлинади (плаунларда).

Моноподиал шохланишда – асосий новданинг (уруғ муртагидан ҳосил бўлган) учки меристемаси кўп йиллар давомида ўз вазифасини бажариб ўсади. Моноподийнинг барг қўлтиғидаги ён куртакларидан II – тартибли III - тартибли ва ҳакозо новдалар пайдо бўлиб, ўзининг учки меристемаси ҳисобига ўсиб ривожланади. Ўсимлик танасининг пастки қисмидаги – пастки ярусдаги ён шохлар бошқа қисмларга қараганда кучлироқ ривожланади ва ташқи кўриниши конус шаклини эслатади (қора қарағай, оқ қарағай, эман ва бошқалар). Бир ва кўп йиллик ўт ўсимликларда новданинг учки куртаги гул ёки тўпгул ҳосил қилади ва ёпиқ моноподиал шохланиш вужудга келади.

Симподиал шохланишда – ўсимликларнинг учки томони ёки юқориги яруси бирор сабабларга кўра қурийди, ёки фақат битта учки куртак ўлади, ёки бўлмаса ўсиш конуси генератив новдани ҳосил қилади. Натижада поянинг юқориги барг ва ўрта зарарланмаган қисмидаги барг қўлтиғидаги ён куртаклардан ён вегетатив новдалар ўсиб чиқади. Бу новдалар ўзининг учки меристемасининг ҳисобига ўсиб ривожланади ва II, III ва бошқа тартибли новдаларни ҳосил қилади, натижада ўсимлик энига ва бўйига ўсиб катталашади. Шундай қилиб, бу типдаги шохланишда асосий ўқ тана битта бўлмасдан, ўсимликнинг габитуси кўп тартибли, бир-бирларидан келиб чиққан новдалар системасидан ташкил топади (нок, қайин, тол ва бошқалар), кўпчилик кўп йиллик ўтлар (буғдойдошлар, қорабош ва бошқалар).

Ёлғон дихотомик шохланиш - бу симподиал шохланишни бир тури бўлиб, фақат пояда барглар қарама – қарши жойлашган бўлади. Бунда ҳам ҳар йили учки куртак ўлиб, кейинги йил бирданига иккита ён куртак ривожланади ва икки ён шохлар пайдо бўлади. Икки шох оралиғида ўлган аввалги новданинг қолдиғи сақланади, қарама – қарши шохлар ўсишни давом эттиради. Бу типдаги шохланиш яна учки куртак генератив поя ёки гул ҳосил қилганда ҳам вужудга келади. Бундан кейин асосий поя ўсишдан тўхтади (сирен, каштан, тўпгуллар).

Тўпгуллар

Тўпгуллар ҳақида умумий тушунча. Ёпиқ уруғли ўсимликларнинг гуллар ҳосил қилиши натижасида шакли ўзгарган новдалар тизимининг айрим типларига тўпгуллар дейилади. Тўпгуллар тузилиши жихатидан ўсимликларнинг вегетатив қисмидан бир қанча фарқ қилади.

Новдаларнинг гуллаш даврига ўтиши, унинг кучли ўсиши ва янги шаклнинг пайдо бўлиши билан бирга боради. Бу вақтда учки меристема, бошланғич гулни ҳосил қилиш билан бирга шаклини ўзгартиради, кучли ўсади ва қисмларга бўлинади. Кўп ўсимликларда тўп гуллар куртакларнинг ичида шаклланади (маржон дарахти, сирень).

Тўп гуллар куртакларнинг ҳаракатга келиб ёзила бошлаганидан кейин янада яхшироқ кўрина бошлайди. Кўпчилик новдаларнинг тўп гулларини апикал меристемаси гулга айланади, бундай новдалар бўйига ўсишдан тўхтади. Гуллаб мева ҳосил қилиб бўлгандан кейин новданинг шу қисми қуриб, узилиб тушади.

Тўпгуллар ҳосил бўлган жойлардаги барглар турлича бўлади. Агар гулёнбаргчалар яшил рангда бўлиб яхши ривожланса фрондоз тўпгуллар дейилади. Агар тангача барглар сифатида шаклланса – брактеоз тўпгуллар деб аталади (ландиш, сирень). Агар яланғоч бўлса эбрактеоз тўпгуллар дейилади (турп). Тўпгулларнинг кучли ривожланиб кўп сонли ён шохларнинг ҳосил

қилиши, гулларининг турли вақтда очилиши четдан чангланишига ёрдам беради.

Тўпгулларнинг типи, тўп меваларнинг типлари, мева ва уруғларнинг тарқалиши билан боғлиқ.

Тўпгуллар шохланишига қараб оддий ва мураккаб бўлади. Оддий тўпгулларнинг асосий ўқида гуллар якка-якка жойлашиб шохланиш иккинчи тартибдан ошмайди (зубтурим ва бошқалар). Мураккаб тўпгулларнинг асосий ўқида оддий тўпгуллар жойлашиб уларни парциальлар деб аталади. Шохланиш 2-4 ва ундан кўпроқ тартибда бўлади (сирень).

Тўпгулларни ҳосил қилган новдаларнинг қисмига яъни ҳар йили куртақдан пайдо бўлиб гуллаб, мевалагандан кейин қурийдиган новданинг қисмини бирлашган тўпгуллар ёки синфлоресценция дейилади.

Синфлоресценцияни ҳосил қилган новдалар бир неча зоналарга бўлинади. Биринчи зонага шундай новдаларнинг пастки қисми кириб тўп барглари қўлтиғида ўсимликнинг ер устки органларини ҳосил қилувчи куртақлар жойлашади, бу зонани янгидан ҳосил қилувчи зона дейилади. Кейинчалик бу зона ўт ўсимликларнинг кўп йиллик қисмининг таркибига киради. Ундан юқориқдаги қисми кам ривожланган шохланмаган зона дейилади. Бу зонада барглари қўлтиғидаги куртақлар ривожланмайди ёки умуман пайдо бўлмайди. Ундан юқориқдаги қисм шохланиш қисм бўлиб, ён куртақлар кучли ривожланиб тўлдирувчи новдалар пайдо бўлади. Асосий новда, (шохланиш зонасидан асосий бўғим оралиғи билан ажралган) асосий тўпгул билан тамомланади. Тўлдирувчи новдалар асосий новданинг тузилишини такрорлайди ва такрорловчи зона ёки паракладия дейилади. Паракладиялар I-II-III ва ундан ҳам кўпроқ тартибда шохланади. Демак, асосий ва ён новдалардаги тўпгуллар биргаликда бирлашган тўпгулларни ҳосил қилади. Шундай қилиб, ўт ўсимликлар битта шохланган асосий новдасида турли даражадаги тўпгулларни ажратиш мумкин. Синфлоресценциянинг ривожланиши яшаш шароитига боғлиқ бўлади.

Тўпгулларни таърифлаганда асосий морфологик белгиларга аҳамият берилади.

1. Тўпгулларни гулёнбаргларнинг бўлиши – бўлмаслигига қараб:

- а) фрондоз
- б) брактеоз
- в) яланғоч

2. Шохланиш тартибига қараб:

- а) оддий
- б) мураккаб

3. Асосий ўқнинг ўсишига қараб:

- а) моноподиал
- б) симподиал

Тўпгулларнинг моноподия шохланишида фақат битта апикал меристема ҳисобига ўсади ва моноподиал рацемоз ёки бортиқ тўпгуллар дейилади (ачам бити). Агар асосий ўқ бир неча тартибли новдалар ҳисобига симподиал ўсса цимподиал ёки цимоз тўпгул дейилади (картошка).

4. Асосий новданинг, пракладиларнинг ва хусусий тўп гулларни апикал меристемасини ҳолатига қараб. Агар тўпгулларнинг учи гул билан тугаса ёпиқ тўпгуллар дейилади. Бунда аввал учки қисмидаги гуллар очилади. Баъзи ўсимликларнинг апикал меристемаси вегетатив ҳолатда бўлиб, очик тўпгуллар дейилади. Очик тўпгулларда гул пастдан юқорига қараб акропеталь очилади.

Симподиал тўпгулларда аввал учки гул очилади ва ёпиқ тўпгул деб аталади.

Тўпгулларнинг ўқ қисмининг ўсишига ва шохланишига қараб иккига бўлинади:

- 1) Рацемоз (моноподиальны) тўпгуллар;
- 2) Цимоз (симподиаль) тўпгуллар.

Мураккаб тўпгулларда асосий ўқнинг турли хил ўсиши учрайди баъзида асосий ўқ моноподиал ўсиб, ён тўпгуллар симподиал ўсади. бундай моноподиал ва симподиал тўпгулларнинг биргаликда келишига тирс дейилади.

Оддий тўпгуллар моноподиал ўсиб, барча гуллар асосий ўққа бириккан бўлади.

1) Бошоқ тўпгулларда асосий ўқ кучли ривожланган бўлиб, гуллар ўқ бўйлаб бандсиз ёки жуда қисқа банд билан бирикади (зубтурли).

2) Шингил тўпгулларда асосий ўқ узун бўлиб, унда гуллар бир хил узунликдаги банд билан кетма-кет спиралсимон жойлашади (оқ акация, бурчок ва бошқалар).

3) Сутада тўпгулларда асосий ўқ сер этли бўлиб, гуллар бандсиз жойлашади (маккажўхори).

4) Кучала тўпгулларнинг асосий ўқи осилиб туриб эгилган шингилни ҳосил қилади (ёнғоқ, тол).

5) Соябон тўпгулларда асосий ўқ қисқарган бўлиб, гулларнинг яхши ривожланган бир хил узунликдаги гулбандлари бир жойдан чиқади (пиёз, олча).

6) Бошча тўпгулларда асосий ўқ жуда қисқариб кетган бўлиб, унда гуллари бандсиз ёки яхши ривожланмаган банд билан зич жойлашган (беда, скабиоза).

7) Саватча тўпгулларда асосий ўқ ясси ёки конуссимон кенгайган бўлиб, гуллари бандсиз жойлашган (кунгабоқар, бутакўз). Гуллар акропетал ҳолатда очилади аввал четки гуллар, сўнггра ўрта қисмдаги гуллар.

Мураккаб тўпгулларда асосий ўққа гуллар эмас балки оддий тўпгуллар жойлашади.

1) Мураккаб бошоқ – моноподиал шохланган асосий ўқда иккинчи тартибли ўқ бўлиб оддий бошоқлар жойлашади (буғдой, арпа).

2) Мураккаб шингил – узун моноподиал асосий ўқда иккинчи тартибли оддий шингиллар жойлашади (узун, сирень).

3) Мураккаб соябон – асосий ўқнинг юқори томони қисқарган бўлиб, ундаги гулёнбаргларнинг қўлтиғида оддий соябонлар жойлашади (сабзи, укроп).

4) Мураккаб қалқон – бу аралаш тўпгул бўлиб, унинг асосий ўқи оддий қалқон, ён ўқлари сават ёки қалқонлардан иборат (бўймодарон).

Цимоз. Цимоз - симподиал ўсадиган мураккаб тўпгуллар бўлиб, биринчи гул очилгандан кейин асосий ўқ ўсишдан тўхтади. Ён шохларини сони тур учун ўзгармас бўлади. Гуллар юқоридан пастга қараб (базипетал) очилади. Ён шохларнинг сонига қараб учга бўлинади: дихазии, монохазии ва плеихазии.

I. Дихазии - тўпгулда асосий ўқ гул билан тугайди, гулдан пастки бўғимда қарама-қарши ёки кетма-кет иккита иккинчи тартибли ён ўқлар ҳосил бўлади. Буларнинг учи ҳам гул билан тугайди. Иккинчи тартибли шох ҳам асосий ўққа ўхшаш шохланади (чиннигул).

II. Монохазии - бу типдаги цимоз тўпгулнинг асосий ўқи фақат бита ён ўқни ҳосил қилади. Ён ўқлар асосий ўқнинг юқориги қисмида пайдо бўлади. Монохазии иккига: ғажак ва илон изи тўпгулларга бўлинади. 1) Илонизи - асосий ўқнинг учи гул билан тугайди ва кейин ўсмайди. Гулдан пастда пайдо бўлган иккинчи тартибли ўқлар асосий ўқнинг биргал ўнг томонида биргал чап томонида ривожланиб гул билан тугайди (гладиолус, гулсапсар).

2) Ғажак тўпгулда – асосий ўқ битта гул билан тугайди, ён ўқлар асосий ўқнинг фақат бир томонида пайдо бўлади ва гул билан тамомланади. Учки томони эса ичига қараб қайрилиб боради.

III. Плеихазий - цимоз тўпгул бўлиб, асосий ўқнинг ўрнига келган бир қанча ён шохлар деярлик мутовка шаклида жойлашади ва кучли ўсиб асосий ўқдан узунроқ бўлади (сутлам). Ён ўқлардаги тўпгуллар дихазии ва монохазии бўлиши мумкин.

IV. Рўвак – моноподиал ўсадиган асосий ва симподиал ён ўқларга эга бўлган мураккаб тўпгул. Кўпинча бу тўпгул икки қатор ғажак ёки илонизи тўпгулларида ташкил топади (лабгулдошлар, говзабонгулдошлар). Ҳақиқий рўвак асосий ўқ яхши ривожланиб кўп сонли ва тартибли ён тўпгулларни ҳосил қилади. Гуллаб бўлгандан кейин асосий ўқи осилиб қоладиган тўпгулларга кучала дейилади. Агар асосий ўқи қисқа ва ён ўқлари билан қўшилиб ўсса, парциал тўпгулларнинг сони камайиб кетса рўвак ёлғон соябонга ўхшаб кетади (картошка).

Тўпгулларнинг гуллари чангланишига, мослашишига қараб экологик гуруҳларга бўлинади:

1. Антодиялар – (антос - гул) қайси тўпгул бўлишидан қаттиқ назар ташқи томонидан якка гулларга ўхшайди – зоофил - турлар киради. Антодияларга – қалқонсимон рувак мисол бўлиб, ҳашаротларни йирик очик рангли гулёнбарглари ёки наслсиз, тожбарглари йирик саватча тўпгулларнинг четки, гуллари ҳашаротларни жалб қилади (астра, георгин);

2. Кучала – асосий ўқ осилиб тушган учи қайриган, гуллари майда кўримсиз анемофил турлар (шамол ёрдамида чангланадиган) (тол, терак, эман).

Шакли ўзгарган новдалар

Яхши ривожланган ўқ илдизи бўлган, поянинг кўп йиллик қисми каудекс дейилади (кўп йиллик ўтларда, буталарда, лот. *coudex* - тана). Илдиз билан биргаликда каудекс озик моддалар тўпланади, унда кўпсонли куртаклар жойлашган бўлиб, уларнинг кўпчилиги ўйқудаги куртаклар ҳисобланади. Каудекс камдан-кам ер устида учрайди, асосли ер остида тупроққа кўмилган бўлади. Баъзида ўсимликларда устки қисми қуриган қисқа ярим резетка (тўпбарг), ҳолатдаги гул ҳосил қиладиган поянинг асосидан ёки тупроққа кўмилган резеткали поянинг қисқарган асосидан пайдо бўлади. Каудекснинг новдадан келиб чиқанлиги ундаги барг ўрни ва унинг кўлтиғидаги куртакнинг мавжудлигидадир.

Каудекснинг ер остки новдадан фарқи шундаки, ер остки новдаларнинг кўп йиллик қисми ўлиб боради, каудекс эса камбий ҳисобига танаси кенгайиб боради, ўлмайди кўп йиллар яшагандан сўнг аста-секин илдизга айлана бошлайди.

Илдиз билан поянинг чегараси йўқолиб кетади, шунинг учун бу қисмини кўп вақт поя – илдиз дейилади.

Каудекс кўп йиллар яшаши натижасида ўзакнинг паренхимаси емирилиб бўшлиқ ҳосил бўлади. Каудекс бир неча қисмларга бўлиниб ўса бошлайди, бунга – партекуляция дейилади.

Илдиз поялар. Илдиз поя – ризом (илдизсимон) ўсимликларнинг органи бўлиб кўп йиллик горизонтал ёки вертикал ўсиб, озиқ моддаларни жамғаришга вегетатив кўпайишга мослашган, кўп йиллик қисм. Илдиз поянинг ёш қисмида бўғим ва бўғим оралиқлари бўлиб, бўғимларида тангача барг ва куртаклар жойлашган. Шу белгиларига қараб каудексни тез ажратиш мумкин. Илдиз поянинг куртакларидан ён новдалар ўсиб чиқади. Илдиз пояларнинг учки қисми йилдан – йилга ўсиб шохланиб боради, асоси эса ўлиб боради, қўшимча илдизлар кучли ривожланади. Бўғим оралиқларининг узун, калталигига қараб: узун илдиз поя калта илдиз пояларга бўлинади. Илдиз поя моноподиал (ширин мия) ёки симподиал ўсади. Вегетатив йўл билан ҳосил бўлган янги тўплар йиғиндисига клон дейилади.

Илдиз пояларнинг шаклланиши. Илдиз поя аввал ер устида пайдо бўлиб, сўнгра тупроқ билан қопланса ер устки новдадан ер ости новдага айланса эпигеоген – илдиз поя дейилади. Агар илдиз поя ўсимликнинг тупроққа кўмилган қисмидаги куртакдан ҳосил бўлса гипогеоген – илдиз поялар дейилади.

Ер ости столонлар туганаклар. Оқ, мўрт, ингичка бўғимларида тангачасимон баргчалари бўлган ўсиш жараёнида учки томони қайрилиб йўғонлашиб озиқ моддалар тўплайдиган туганак ҳосил қилишга мослашган ер ости новдаларига столон дейилади. Сталонларнинг қайрилган жойларида кўп сонли қўшимча илдизлар пайдо бўлади. Туганакларда бўғим оралиғи, майда тангача барглари унинг қўлтиғида бир неча куртаклар шаклланади. Тугунаклар вегетатив кўпайиш хусусиятига эга бўлиб, куртаклари ҳаракатга келиб яшил ассимиляция қиладиган ер устки новдаларни ҳосил қилади. Сўнгра новда асосида яна сталонлар пайдо бўлиб, тугунаклар ҳосил қилади.

Столон илдиз поялардан умрининг қисқалиги мўртлиги, озиқа моддаларни тўпласлиги билан фарқ қилади. Баъзи кўп йиллик ўсимликларда

тугунаклар столондан эмас, балки гипокотилнинг йўғонлашишдан ҳам пайдо бўлиб озиқа моддаларни тўплашга мослашган.

Ер устки сталонлар ва жингалаклар. Ер устки сталонлар ер остки сталондан, фотосинтезга қатнашадиган яшил барглари ва пояси ер бағирлаб ўсади, сўнгра учки куртак юқорига кўтарилиб тўп барглар ҳосил қиладиган жойга айланади. Бўғимларидаги барг қўлтиқларида куртаклар жойлашади (кулупнай, юзпанжа). Вазифаси вегетатив кўпайиш ва катта майдонларни эгаллайди.

Жингалак – ер усти новда бўлиб, яшил барглар пайдо бўлмайди, пояси ингичка мўрт бўлиб, бирор жисмларга илашиб заиф танасини тутиб туради (ток, ковок).

Пиёзбош. Пиёзбош – ер ости сирак, ер усти новда бўлиб, жуда калта танаси, учки ва барглар қўлтиғидаги куртакларнинг озиқ моддалар тўплайдиган этдор суккулент тангача барглари ўраб туради. Танасининг остки қисмидан қўшимча илдизлар пайдо бўлади. Ташқи барглари ички баргларига нисбатан “юқароқ” бўлади. Пиёзбошлар вегетатив кўпайиш органи ҳисобланади (лолалар, пиёзлар).

Суккулент новдалар. Барглари суккулент ўсимликлар. Барглари этдор озиқа моддаларни тўплашга мослашган. Бу ўсимликлар сув танқис чўлларда яшашга мослашган. Новдасининг кўп қисмини тўп барглар эгаллайди. Буларнинг баргларида сув ва шилимшиқ моддалар сақловчи хужайралари мавжуд.

Метаморфозлашган куртакка карамбош мисол бўлади. Карам икки йиллик ўсимлик, калта поясида жойлашган тўп барглари яшил рангда бўлиб, бир оз суккулент. Учки куртак тезда ўсишдан тўхтади, барглар энига ўсиб ичкарига қайрилиб карам бошини ҳосил қилади. Ички барглари рангсиз, кам хлоропластлар сақлайди. Қишлаб чиққандан кейин маданий карамбошнинг учки куртаги ривожланишини давом эттириб, узун гул бандини новдани ҳосил қилади.

Поялари суккулент ўсимликлар. Буларга америка кактуслари кўпгина Африка сутламалари мисол бўлади, бу ўсимликларнинг барглари метаморфозлашиши ёки қисқариб кетиши поясининг ўзгаришига суккулент бўлишига олиб келган. Сувли қалин пояси ассимиляция ва сув жамғариш вазифасини бажаради. Буларнинг поясида паренхима тўқимаси яхши ривожланган, эпидерма қалин кутикула билан қопланган (солерос пояси, кактуслар). Кўпчилик кактусларда пояси юмалоқ бўлиб, барг мутлақо ҳосил бўлмайди. Ён шохлари пайдо бўлган жойларда бўғимлар яхши кўринади.

Бразилияда ўсадиган *Peireskia* туркумига кирувчи кактусларнинг пояси суккулент эмас яшил барглар ҳосил қилади, лекин барг қўлтиғидаги куртаклар, суккулент кактуслардаги каби метаморфозлашган.

Тиконлар. Кактусларнинг тиконлари баргларнинг ўзгаришидан келиб чиққан. Зиркларнинг барги тиконга айланиб шакли ўзгарган, унинг қўлтиғида яхши ривожланган яшил баргли қисқарган новда пайдо бўлади. Ёвойи олма, нокларнинг қисқарган новдалари метаморфозлашган бўлиб, учлари ўткир тиконга айланган. Дўлона дарахтининг тикон барг қўлтиғида пайдо бўлган шакли ўзгарган ён новдалардир. Гледичия дархтининг тиконлари уйқудаги куртаклардан пайдо бўлган.

Филлоклади ва кладодии – (филлон – барг, кладос – шох). Булар баргларга ўхшаш поялардир. Бу *Ruscus* туркуми турларини новдасини тангачасимон барглари қўлтиғида юпқа текис баргсимон филлокладий ривожланади. Филлокладии барг қўлтиғидан пайдо бўлган новдани эслатади, лекин барг каби ўсиши чекланган бўлади. Филлокладида барглари ҳеч қачон учрамайдиган тангача барглар ва тўпгуллар пайдо бўлади.

Бу ўсимликлар сувни кам буғлатишга бирор органи эмас, балки парча новдаси билан мослашган.

VI-БОБ. ЎСИМЛИКЛАРНИНГ КЎПАЙИШИ ВА ҚАЙТА ТИКЛАНИШИ

Кўпайиш ҳақида умумий тушунча

Ҳар бир ўсимлик қайта тикланишга насл қолдиришга қодир. Агарда қайта тикланиш бўлмаса ўсимлик ўлади, тур йўқолиб кетади.

Қайта тикланишда ўсимликлар ўзларига ўхшаган индивидни яратади. Лекин ҳар вақт ота-онасига ўхшаган индивид ярата бермайди. Масалан: қирққулоқларнинг спораларидан ўсиб чиққан ўсимта она ўсимликка ўхшамайди (спорофит).

Кўпайиш деганда шу турга мансуб бўлган ўсимликлар сонининг ортиши тушунилади.

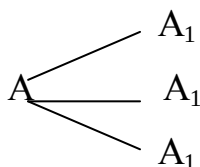
Агар пайдо бўлган авлод ота-оналарининг сонига тенг бўлса ёки улардан кам бўлса, у вақтда кўпайиш юз бермайди, авлодлар ота-оналарининг ўрнини босади.

Қирққулоқларда ўсимтадан спорофит ҳосил бўлганда, уларнинг сони кўпаймайди. Ўсимта тезда ўлади, унинг ўрнига спорофит эгаллайди.

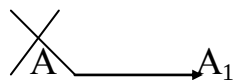
Бир хужайрали сув ўтлари жинсий кўпайганда икки хужайра қўшилади ва зигота ҳосил бўлади. Зигота бўлинганда (ота-оналарнинг ўрнига) 2 та қиз хужайра пайдо бўлади.

Шундай қилиб ўсимликларда насл қолдириш турли йўллар билан амалга ошади:

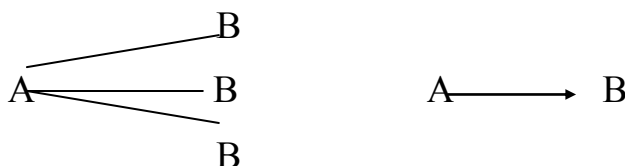
Насл қолдириш кўпайиши билан боғлиқ (A - она ўсимлик, A_1 -авлод) пайдо бўлган авлод онасига ўхшайди.



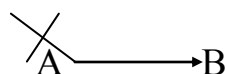
2. Насл қолдириш кўпайиш жараёни билан амалга ошмайди. Она организм авлод бўлгандан кейин ўлади.



3. Ўсимликларнинг кўпайиши насл қолдириш билан боғлиқ бўлмайди. Она организм ўзига ўхшамаган авлод ҳосил қилади.



4. Пайдо бўлган авлод кўпаймайди ва насл қолдиришга қодир эмас (B авлод, A – она организмга ўхшамайди).



Кўпайиш типлари. Ўсимликлар асосан жинссиз (вегетатив), ва жинсий йўллар билан кўпайяди.

Вегетатив кўпайишда ирсий белгилар авлодларда ўзгармайди. Юксак ўсимликларда спора ҳосил бўлганда хромосомаларнинг сони камаяди, шунинг учун спорадан пайдо бўлган ёш ўсимлик она организмга ўхшамайди.

Жинсий кўпайганда ота-оналарига хос белгилар турли рекомбинацияга учраб авлоднинг генотиби ўзгариши мумкин.

Ўсимликларнинг вегетатив кўпайиши

Вегетатив кўпайиш – (вегетатив танадан ҳаётчан қисмининг ажралиши ҳисобига) турнинг сонининг ортишидир. Ҳар бир ажралган қисм бир қанча вақт айрим яшаб, анча органлар ҳосил қилади (илдиз, поя ва бошқалар). Яъни

вегетатив кўпайишда ўсимликларнинг бир қисмидан бутун бошли организм ўсиб чиқади. Вегетатив кўпайиш табиий ва сунъийга бўлинади.

Вегетатив кўпайганда пайдо бўлган янги ўсимликка клон дейилади. Вегетатив кўпайишда биринчидан албатта учки барг қўлтиғидаги ён ёки қўшимча куртаклар қатнашади. Иккинчидан вегетатив кўпайиш новдаларнинг илдиз ҳосил қилиш хусусияти бўлгандагина юз беради.

Танадан ажралувчи куртак. Баъзи қирққулоқсимонлар ва гулли ўсимликлар махсус органлари бўлган танадан ажралувчи куртаклар ёрдамида вегетатив кўпаяди. Бу тубан ўсимликларга хос бўлиб, юксак ўсимликларда куртак - бошланғич новда деган маънога асосланиб қўлланилади. Бу куртаклар ўсимликларда (онасида) жуда кўп ҳосил бўлади ва узилиб тушади. Кичкина ёш ўсимлик уруғдан чиққан майсага ўхшайди. Масалан: бриофиллум (*Bryophyllum*). Бу эса хона ўсимлиги бўлиб, баргларнинг чеккалари қирқилган, ҳар битта чуқурчада қўшимча куртаклар пайдо бўлади. Улардан тезликда 2-3 барг, 1-2 илдиз ўсиб чиқади, у тупроққа тушиб ўса бошлайди.

Қишлоғчи куртаклар вегетатив кўпайишнинг алоҳида органи бўлиб саналади. Масалан: найзабарг ўсимлигининг чирий бошлаган пояларида пайдо бўлган куртаклар узилиб тушиб сув тагида яшайди. Баҳорда яна сув бетига қалқиб чиқиб, янги ўсимлик ҳосил бўлади. Баъзи бирпаллалли ўсимликларнинг тўпгуллари орасида кичкина куртакка ўхшаган ёш вегетатив новдалар пайдо бўлади (қўнғирбошда). Бундай ўсимликларни тирик туғувчилар дейилади. Лекин у тирик туғувчи эмас, тирик туғувчилар мангроваларга тегишли, қайсики уруғи ўсимликнинг танасида ўса бошлайди.

Таъбиий ва сунъий вегетатив кўпайишлар. Юқорида келтирилган мисолларда ўсимликлар таъбиий шароитда кўпайиши тушунилади. Бу вақтда ўсимликлар катта майдонларни эгаллайди, баъзи ўсимликлар уруғ билан кўпайишдан вегетатив кўпайишга ўтиб олган (ландыш ва бошқалар). Бунинг асосий сабаби ёруғликнинг етишмаслиги ва чанглатувчиларнинг камлигидир. Бу ўсимликларда аввал ер ости новдалари пайдо бўлади, кейин таъбиий партикуляция натижасида, бўлақларга бўлинади.

Сунъий вегетатив кўпайиш асосан дарахт ва буталарга, кўп йиллик ўтларга хос бўлиб, уларни тупларини бўлиш йўли билан кўпайтирилади. Кўпчилик хона ўсимликлари ҳам мана шу усулда кўпайтирилади. Лоласимонлар вакиллари пиёзлардаги ёш ўсимтасини ажратиш (пиёз, чеснок, гладиолус) йўли билан кўпайтириш ҳам вегетатив кўпайтиришнинг бир усулидир.

Узун ер ости новдага эга бўлган ёввойи ўсадиган бегона (пахтатикон, буғдойик, бўзтикон) ўтлари ерни ишлов берганда ер ости поялари қирқилиб, ҳар бўлагидан янги ўсимлик ўсиб чиқади.

Қаламчалар ёрдамида кўпайиш. Қаламчалар ёрдамида кўпайтириш ўсимликнинг бирор вегетатив органидан кесиб тайёрланиб, суъний равишда ўсимликларни кўпайтириш усуллари билан биридир. Қаламчалар поялардан (хона ўсимлиги геран, терак, тол), барглардан (бегоний ўсимлиги) илдизлардан (қоқи, малина кабилар) тайёрланади.

Кўпчилик дарахт, буталар новдаларнинг қийшайтириб ерга ётқизиш йўли билан кўпайтирилади. Бу вақтда новдаларнинг илдиз ҳосил қилиш хусусияти катта аҳамиятга эга.

Пайванд усули билан ўсимликларни кўпайтириш. Пайванд деб, ўсимликларнинг куртаклари бор бир қисмини бошқа ўсимликларга ўтказишга ва уларни тутиб кетишига айтилади. Ўтказиладиган ўсимлик пайвандуст, пайвандладиган ўсимлик пайвантаг дейилади. Пайвандуст сув билан озиқ моддаларни пайвандтаг орқали олади.

Камбийси билан биргаликда кесиб олинган қаламча ва куртак пайвандтагга уланади. Иккита қаламчанинг камбийси бир-бирига тўғри келиши керак, сўнгра сиқиб бойлаб қўйилади. Агар тўқималар тўғри келиб қаламчаларнинг ўртасида алоқа бошланса пайвандустдан янги новда ўсиб чиқади. Бу вақтда ҳар бир ўсимлик ўзига хос хусусиятларини сақлаб қолади.

Ўсимлик тўқималари ёрдамида кўпайтириш. Сўнгги вақтларда уруғлари ёки қаламчалари билан ёмон кўпаядиган ёки умуман кўпаймайдиган ўсимликларни тўқималари ёрдамида кўпайтирилади (*in vitro* культурасида). Бу

вақтда мақсад учун олинган тўқималарнинг бир қисми пробиркаларда ўстирилади ва бир бутун организм олинади. Бу усулда оддий вегетатив усулига нисбатан бир неча минг баробар кўп ўсимлик олиш мумкин.

Споралар билан асосан тубан сув ўтлари ва замбуруғлар кўпайса, юксак ўсимликлардан мохлар ва қирққулоқсимонлар кўпаяди. Шунинг учун уларни юксак спорали ўсимликлар дейилади.

Спора - митоз ва мейоз йўли билан ҳосил бўлган ихтисослашган хужайралардир.

Спора спорангияда етилади. Тубан ўсимликларда спорангия битта хужайрадан иборат бўлиб, спорангиянинг хужайра қобиғи ёрилиб споралар чиқади.

Юксак ўсимликларда спорангия кўп хужайрали орган бўлиб бир ёки бир неча қаватли қобик ҳосил қилади. Ёш спорангиянинг ичида спороген тўқима ҳосил бўлади, сўнгра мейоз натижасида мейоспоралар ҳосил бўлади.

Сувда яшайдиган тубан ўсимликларнинг спораларининг хивчинлари бўлиб, унинг ёрдамида сувда ҳаракатланади. Буларга – зооспоралар дейилади.

Ўсимликларнинг жинсий кўпайиши. Жинсий кўпайишда янги организм фақат жинсий жараён натижасида пайдо бўлади. Бу вақтда 2 та жинсий хужайра – гамета қўшилиб зигота ҳосил қилади. Бу вақтда гаметаларнинг цитоплазмаси ва ядроси қўшилади, лекин ядро хромосомалари ўзларининг гаплоидлик хусусиятларини сақлаб қолиб, зиготада диплоид хромосомалар тўплами пайдо бўлади.

Демак, ядроларнинг қўшилиши жинсий жараёнда жуда муҳим этап бўлиб, уруғланиш дейилади.

Ўсимликларда турли типдаги гаметалар бўлганлиги учун жинсий жараёнлар ҳам турли типларда бўлади.

1) Қаттиқ пўсти бўлмаган бир хужайрали сув ўтларида гаметалар эмас, бутун бир хужайрали организм қўшилади ва хологамия дейилади (юнон. холос - бутун, гамео - қўшилиш).

Кўп ўсимликларда ихтисослашган гаметалар махсус орган гаметангияларда етилади. Тубан ўсимликларда гаметангия бир хужайрадан иборат бўлиб ичидаги борлиғи бўлиниб, гаметаларни ҳосил қилади. Юксак ўсимликларда эса гаметангиялар кўп хужайрали бўлиб, гаметаларнинг қаттиқ қобиғи бўлмайди, кўпинча хивчинлари бўлади.

2) Бир хил ўлчамда ва шаклда бўлиб, фақат физиологик жиҳатдан фарқ қилган гаметаларнинг қўшилишидаги жинсий жараёнга изогамия (юнон. изо – бир хил) дейилади. Бу жараён сув ўтларида, замбуруғларда учрайди.

3) Ўлчами билан фарқ қиладиган ҳаракатчан гаметаларнинг қўшилишидаги жинсий жараён гетерогамия (юнон. гетерос – турли) дейилади. Баъзи сув ўтларида ва замбуруғларда.

4) Гаметаларнинг биттаси ҳаракатсиз, хивчинсиз, катта, озиқа моддасига бой бўлиб тухум хужайра ёки урғочи гамета дейилади. Иккинчиси катта ядроси ва озгина цитоплазмаси бўлган кичкина хивчинли ҳаракатчан хужайрага эркак гамета ёки сперматозоид дейилади. Кўпчилик юксак ўсимликларда эркак гаметалар эволюция давомида хивчинларини йўқотиб спермии деб номланади. Бундай гаметаларнинг қўшилишидаги жинсий жараёнга оогамия дейилади ва кўпчилик тубан сув ўтларига ва юксак ўсимликларга хосдир.

Тухум хужайрани ҳосил қиладиган гаметангияга оогоний дейилади (тубан сув ўтларида). Юксак ўсимликларда эса археогоний дейилади.

Иккала гуруҳ ўсимликларнинг эркаклик гаметангиясини антеридилар дейилади.

Жинсий ва жинсиз циклнинг галланиши. Ўсимликларнинг зигота пайдо бўлгандан бошлаб то балоғатга етганича ва насл қолдиргунча бўлган даври ҳаётий цикл деб аталади.

Кўпчилик тубан ва юксак ўсимликларда жинсий ва жинсиз цикл галланади. Бу вақтда ҳар бир авлод олдингисидан хромосомалари сони ва ташқи тузилиши ўлчами билан фарқ қилади. Масалан: қирққулоқларда (*Dryopteris, filix, mas*).

Қирққулоқ ўсимлиги диплоид тўплам хромосомаларга эга. Уларнинг баргларида спорангиялар гуруҳлари - соруслар ҳосил бўлади. Бу барғни (яъни спора ҳосил қилган) спорафиллалар дейилади.

Барглarning тагида ҳосил бўлган спорангияларнинг ташқи томони қобик билан ўралиб, ичидаги хужайралари бўлиниб археспориал (архее - аввалги, бирламчи) тўқимани ҳосил қилади. Бу тўқиманинг баъзи хужайралари тапетум (тапетус - ёпқич, қоплоғич), бошқалари кўп маротаба бўлиниб спороген тўқимани ҳосил қилади. Бу тўқима спораларнинг бошланғич она хужайраси бўлиб ҳисобланади. Бу хужайралар мейоз йўли билан бўлиниб, гаплоид мейоспоралар тетрадасини ҳосил қилади. Споралар етилганда тапетум тўқима спораларни озиклантиради ва унинг қобиғини ҳосил бўлишига қатнашади. Ҳосил бўлган спора қобиғи 2 қават бўлиб ташқиси қалин экзина деб споранинг ичидаги моддаларни қуриб кетишидан сақлайди. У ёрилганда споралар шамол ёрдамида тарқалади. Шундай қилиб қирққулоқларнинг кўпайиши ва тарқалишини мейоспоралар бажаради. Спорангия ва мейоспораларни ҳосил қиладиган ўсимликни спорофит дейилади ёки жинсиз авлод дейилади.

Споралар қулай шароит бўлганда ўсиб ёш ўсимтани ҳосил қилади. Бу бўғим хужайралари гаплоид хромосомалар тўпламига эга бўлиб, кичкина 1 см диаметрли ясси юраксимон шаклда ва поя ҳамда ҳақиқий илдизи бўлмайди. Унинг тагида тупроққа бирикадиган ризоидлари бўлади, танаси яшил хужайралари хлорофилл доначаларига бой.

Бир оз вақтдан сўнг бу ясси ўсимтанинг тагида гаметангиялар: аввал антеридии (сўнгра архегоний) пайдо бўлади. Бу органлар бўлиниб, сперматозоидлар ва тухум хужайраларига ўхшаш гаметаларни ҳосил қилади. Бу авлод гаметофит яъни жинсий авлод дейилади.

Антеридии бир қобикли бўлиб ичида кўп хивчинли сперматозоидларга айланадиган сперматоген хужайралари жойлашади. Нам шароитда озгина сув бўлса ҳам антерииди ёрилиб сперматозоидлар чиқиб сувда сузиб архегонийга боради.

Архегоний бир қобиқли колба шаклида бўлиб, кенгайган томони қорни, тор томони бўйни дейилади. Қорин томонида тухум хужайра ва унинг каналсимон хужайралари шаклланади. Бўйин томонида эса бўйин йўли хужайралари етилади. Архегонии етилганда бўйин ёрилиб, барча каналсимон хужайралар шилимшиқлашади ва шилимшиқ сувга чиқади. Бундаги моддалар сперматозоидларни жалб қилади. Сперматозоидларнинг биттаси тухум хужайрасини уруғлантиради. Диплоид хромосомалар тўпламига эга бўлган зигота архегониида қолиб, митотик бўлиниб янги спорофитнинг муртагини ҳосил қилади. Муртак аввал ўсимта ҳисобига озикланади, сўнгра илдиз чиқариб мустақил ҳаёт кечиради, ўсимта ўлади.

Шундай қилиб қирққулоқларда диплоид сапрофит - жинссиз авлод, гаплоид гаметофит - жинсий авлод билан галлашиб кўпаяди.

Сапрофит катта ўсимлик бўлиб, вегетатив органлари яхши ривожланган ва ташқи муҳитга мослашиб яшайди. Гаметофит - кичкина узоқ яшамайдиган, суғи ривожланган таллом ҳосил қиладиган сув муҳитда уруғланадиган авлоддир.

Ўсимликларнинг уруғлар ёрдамида кўпайиши

Очиқ ва ёпиқ уруғли ўсимликларнинг насл қолдиришини, тарқалишини, кўпайишини споралар эмас, балки уруғлар таъминлайди. Уруғлар она ўсимликда етилиб, ундан тўкилиб онасига ўхшаган янги ўсимликни ҳосил қилади. шундай қилиб уруғ қайта тикланиш вазифасини бажаради.

Уруғли ўсимликларнинг юксак спорали ўсимликлардан фарқи шундаки, уруғли ўсимликларнинг гаметофитлари (айниқса урғочи) мустақиллик хусусиятларини йўқотиб, спорафит ҳисобига яшайди. Уруғли ўсимликлар ер устида яшашга мослашиб, уруғланиш сувсиз муҳитда вужудга келади. Уруғланиш уруғ куртак ичида содир бўлади. Бунинг учун керак бўлган чанглар (эркак гаметофити) турли воситалар (шамол, ҳашаротлар ва бошқалар) ёрдамида тарқалиб, уруғчи тумшукчасига тушади ва чангланиш дейилади.

Уруғли ўсимликларнинг мейоз бўлиниши натижасида микро – ва мегаспорангия мейоспоралар билан биргаликда ҳосил бўлади. Лекин микро ва мегаспоралар спорангиядан ташқарига сочилмайди, спорангиянинг пўсти ва қўшимча ҳимоя воситалари ёрдамида ҳимояланиб она спорафитда (ўсимликда) ўсади. демак, гаметофитлар микро – ва мегаспорангияларнинг ичида етилади.

Уруғ - уруғкуртакда етилади. Уруғкуртак шакли ўзгарган мегаспорангиялар бўлиб, ичида тухум хужайра ривожланиб, уруғланиш жараёни вужудга келади ва зигота, ундан эса муртак пайдо бўлади. Уруғлангандан кейин уруғкуртак уруғга айланади. Мегаспорангиянинг ташқи қобиғи уруғ пўстига айланади.

Очиқ уруғли ўсимликларнинг насл қолдириш ва уруғ билан кўпайиши. Очиқ уруғлиларга мисол қилиб, қарағай дарахтининг кўпайиш усули билан танишамиз.

Қарағай – дарахт бўлиб, уруғ билан кўпаяди. Қарағайнинг уруғлари қуббада, яъни урғочи жинсий органда етилади. Чанглар чангчи қуббаларда етилади ва тезда қуриб қолади. Ўсимликнинг ўзи спорафит бўлиб, иккала қубба (микро – ва микроспорофиллар йиғиндиси) споралар сақловчи ҳисобланади.

Урғочи кубба қисқа бўлиб, мегаспорофиллар тўдасидан ташкил топган. Ҳар бир мегаспорофилни ички томонида иккитадан уруғкуртак жойлашган бўлади.

Уруғкуртак – шакли ўзгарган спорангиядир. Уруғкуртак нуцеллус деб аталувчи марказий қисм ва уни ўраб турган уруғ куртак қобиғи интегументлардан тузилган. Интегументларнинг учки қисми очиқ бўлиб, микропиле ёки чанг найи йўли дейилади.

Нуцеллуснинг ичида битта катта хужайра бўлиб – археспора дейилади, у мегаспоранинг она хужайраси бўлади. Мейоз натижасида ундан тўртта гаплоид мегаспоралар ҳосил бўлиб, бирининг устига иккинчиси жойлашади.

Мегаспоралар спорангиядан тўкилмайди. Улар нуцеллус ичида етилиб ўса бошлайди ва урғочи ўсимтани ҳосил қилади. Тўртта мегаспорадан учтаси ўлиб, биттаси қолиб ўсади.

Уруғкуртакнинг ичида ҳосил бўлган тухум хужайра она ўсимлик спорофит ичида озикланади. Гаплоид тўқималар паренхималардан иборат бўлиб, озик моддалар - ёғ тўплайди. Гаметофитнинг юқори қисмида (микропил қисмида) унга ботган ҳолда иккита архегон хужайра ҳосил бўлади. Ҳар бир архегоннинг қорин қисмида катта тухум хужайра шаклланади. Бу ҳолатда гаметофит уруғланишга тайёр ҳисобланади.

Эркак куббалар ёки микростробиллар бир-бирларига зич жойлашган микроспорофиллардан иборат. Қарағайнинг микроспорафилларининг ички томонида иккита йирик микроспорангия жойлашган. Ёш микроспорангияларнинг ичида археспорийлар бўлиб, кейинроқ тапетумга ва спороген хужайраларига айланади. Мейоз вақтида спороген тўқималаридан 2 та пўстли гаплоид микроспоралар - чанглар ҳосил бўлиб, ташқи томондан тапетумдан ҳосил бўлган экзина билан, ички томондан интина билан ўралган.

Қарағайларда экзина ва интина оралиғида ҳаво ҳалтачалари пайдо бўлади. Бу ҳаво ҳалтачалари микроспораларнинг зичлигини камайтиради ва ҳавода тарқалишига ёрдам беради. Микроспоралар ҳали микроспорангияларнинг ичида бўлганда ўса бошлайди. Улардан кўп сонли

эркак ўсимталар ҳосил бўлади. Микроспоралар ядросининг бўлиниши натижасида иккита унча катта бўлмаган проталлиал – (ўсимта) вегетатив хужайра ажралиб чиқади ва тезда парчаланadi, демак, ўсимтанинг вегетатив танасидан ҳеч нарса қолмайди. Қолган йирик хужайра яна иккига бўлиниб, иккита хужайрани ҳосил қилади: 1) антеридиал (антерийди вазифасини бажарувчи), 2) сифоноген (труба, устун). Шу ҳолатга етган эркак гаметофит – чанг микроспорангиянинг ёрилиши натижасида, ташқарига ҳавога чиқади (май, июн бошларида) ва тарқалади.

Уруғланиш. Икки хужайрали эркак гаметофит шамол ёрдамида урғочи куббага тушади. Уруғкуртакнинг микропилига тушган чанг ҳаракатга келиб нуцеллуснинг устигача етади. Энди сифоноген хужайра ўсиб чанг найини ҳосил қилади ва нуцеллуснинг устида ёпишиб туради.

Бу вақтда ёш урғочи куббада қизил рангда майда мегаспора шаклланган бўлиб, урғочи ўсимта архегонлари билан ҳали етилиб улгурмаган бўлади. Чангда эса эркаклик гаметофит ҳам етилмаган бўлади. Демак, чангланиш ва уруғланиш ҳали вужудга келмайди. Уруғкуртакка ёпишган чанглари бўлган урғочи куббанинг тангачабарглари маҳкам сиқилади. Бутун вегетация даврида ўсимтанинг ривожланиши куббанинг ичида кетади. Уруғланиш қишлаб чиққандан кейин келаси йили вужудга келади. Аввал уруғочи кубба катталашади, яшил рангга киради, унинг ташқи сиқиб турган тангачабарги ёғочланади.

Уруғланишдан аввал чангдаги антеридиал хужайралари иккига бўлиниб вегетатив ва генератив хужайраларни ҳосил қилади, генератив хужайра яна иккига бўлиниб эркак гаметофит – спермиларни ҳосил қилади. Чанг найларини учи нуцеллусдан ўтиб, архегонийга етади. Спермии найдан чиқиб биттаси тухум хужайрани уруғлантиради, иккинчиси редукцияланади.

Демак, уруғланиш уруғкуртакнинг ичида кечади. Эркак гамета сув муҳитнинг ўрнини босадиган, чанг йўлидаги моддалар ёрдамида ҳаракатга келади. Бундай уруғланишга сифоногамия деб аталади.

Уруғ куртак уруғлангандан кейин уруғга айланади. Уруғ ривожланиш вақтида зиготадан муртак ҳосил бўлади. Уруғ куртак ичидаги эндосперм жамғарма моддалар сифатида муртак тамонидан истъеомол қилинади.

Муртак ва эндосперм ривожланишида нуцеллус аста секин емирила боради: етилган уруғда ундан юпқа пўст қолади, уруғкуртакнинг ташқи қобиғи уруғнинг қалин пўстига уруғ куртакнинг ўзи уруғга айланади. Қуббаларнинг тангачабарглариға ёпишиб турган тўқимадан юпқа қанотчалар ҳосил бўлади.

Гулнинг тузилиши, вазифалари ва келиб чиқиши

Гулнинг тузилиши ва ривожланиши. Гул новданинг учки ва барг қўлтиғидаги мерситемадан ҳосил бўлган репродуктив орган ҳисобланади. Гулда спорогенез, гаметогенез ва жинсий жараёнлар рўй беради.

Гул ўқ қисмига ёки гулўрнига эга бўлиб, унда гулкўрғони, чангчилар ва уруғчи жойлашади. Уруғчи бир ёки бир неча уруғчи баргларидан (карпелл) ташкил топган. Уруғчининг асосий қисми ёпиқ тугунча бўлиб, ичида уруғкуртак ва тумшукча жойлашган. Гулнинг очик уруғлиларнинг куббасидан фарқи: чанг уруғланишдан аввал тумшукчага тушади, очик уруғлиларга ўхшаб тўғри уруғ куртакка эмас.

Гул чангланиб, уруғлангандан кейин мевага, уруғкуртак эса уруғга айланади.

Гул ўрни ботик, қавариқ ва текис бўлади. Гул учки ёки гул ёнбаргларнинг қўлтиғидан чиқади. Гулдан пастки бўғими гул банди дейилади. Гул банди бўлмаган гулларни ўтроқ гуллар дейилади. Гул бандида икки (икки паллали) ва бир (бир паллали) кичкина барглари жойлашиб гул ёнбаргчалари дейилади.

Гуллар тўғри – актиноморф, қийшиқ - зигоморф ёки ассиметрик бўлади. Гулкўрғонининг бўлиши, бўлмаслиги ва тузилишига қараб гуллар: 1) гомохламид - гулкўрғони оддий косачабарглари ёки тожбарглари ташкил топган, барглари бир хилда, кўп сонли, гулўрнида спирал жойлашган, (лола, магнолия); 2) гетерохламид - гулкўрғони мураккаб, косача ва тожбарглари иборат (бурчоқ, наъматак); 3) гаплохламид ёки монохломид - гулкўрғони бир қатор, кўпинча косачабарглари тузилган (газанда, қайрағоч); 4) ахламид - гулкўрғони йўқ ялонғоч (тол, шумтол).

Гулларда жинсларнинг жойлашиши. Гулларда ҳам чангчи ҳам уруғчи бўлса икки жинсли дейилади. Кўпчилик ўсимликларда гуллар бир жинсли бўлади. Уруғчи (), чангчи (), икки жинсли ().

Бир ўсимликда турли типдаги гуллар бўлса, бир уйли (маккажўхори, эман), уруғчи ва чангчи гуллар мавжуд бўлиб, бошқа-бошқа ўсимликларда бўлса, икки уйли дейилади. Баъзи ўсимликларда икки жинсли билан бир жинсли гуллар учрайди ва кўп уйли ёки полигам ўсимлик дейилади.

Гул қисмларининг жойлашиши. Гул қисмлари гул ўрнида маълум қонуният асосида жойлашади. Кўпчилик гулларда гул қисмлари доира шаклида жойлашади: 4 доира бўлса – тетрациклик, 5 доира бўлса – пентациклик дейилади. Бир паллали ўсимликларда учтадан, икки паллалиларда тўрт ёки бештадан гул қисмлари жойлашган бўлади (карамгуллар). Кўпмевалиларда (айиқтавон) гул қисмлари спирал жойлашади. Бу вақтда гул қисмларининг сони кўп бўлади ва ациклик гуллар дейилади. Гемцикликда гулкўрғони доира шаклида, чангчи ва уруғчиси спирал шаклида жойлашади (баъзи айиқтавонлар) циклик - косача барглари спирал, қолган қисмлари доира шаклида жойлашади (наъматак).

Гул формула ва диаграммаси. Гулларни қисқача характерлаш учун формуласи ёзилади. Бу вақтда асосан гулнинг симметриялигига, қаторлар сонига, қисмларнинг сонига аҳамият берилади:

- спирал гул
- * - актиноморф гул
- ✕ - икки томонлама симметрия
- ↑ ёки ↓ - зигоморф
- ассиметрик
- P - перигон – оддий гулкўрғон
- K - косачабарг – Kelch
- C - венчик – тожбарг – corolla
- A - чангчи – андроцей
- G - уруғчи – гинецей
- + Агар қисмлар бир неча айланма ҳосил қилса
- () - кўшилиб ўсса
- кўпсонли

$G_{(5)}$ - тугунча остки

$G_{(5)}$ - тугунча устки

$G_{(5)}$ - тугунча ўрта

Гул формуласи:

* $K_5 C_5 A_{\infty} G_{\infty}$ (айиктавон)

✕ $K_{2+2} C_4 A_{2+4} G_{(2)}$ (сурепка)

Гулқўрғони. Гул диаграммаси гул тўғрисида кўпроқ маълумот беради. Гул диаграммасини белгилаш учун қуйидаги белгилар қўлланилади:

Косачабарг – килли қавсдан иборат

Гултожбарги – ярим ойсимон қовус билан

Чангчилар – чангдоннинг кўндаланг кесимининг шакли билан

Уруғчи – тугунчанинг кўндаланг кесими билан

Агар доирадаги гул қисмлари ўзаро қўшилган бўлса, белгилар туташтирилади (-рasm).

Гулқўрғони оддий ва мураккаб бўлади. Мураккаб гулқўрғони косача барглар ҳам тожбарглардан иборат бўлади.

Косачабаргларнинг ҳажми унча катта бўлмасдан яшил рангда бўлиб гулқўрғонинг ташқи доирасида жойлашади. Косача барглар айрим-айрим ёки қўшилган бўлади. Қўшилиб ўсган косачабаргларда тишлари аниқ кўринади. Косачабарглар гул ғунча вақтида ички қисмларини турли ташқи таъсирлардан сақлайди. Баъзи усимликларда гул очилганда косачабарглар тўкилиб кетади (лола қизғолдоқ). Лабгулдошларда гул очилгандан кейин ҳам сақланиб қолади. Баъзи ўсимликларда бажарадиган вазифасига қараб косача турли рангларда бўлади (оқ, қизил). Баъзи ўсимликларда қисқариб кетган (соябон, гулдошлар). Мураккаб гулдошларда косачабарглар меваларнинг тарқалишига ёрдам беради.

Тожбарг. Тожбарггулқўрғонинг ички айланасини ташкил этиб, косачадан очик ранги ва катталиги билан фарқ қилади. Гулнинг ўлчами тожбаргларнинг ўлчамига тўғри келади. Тожбарглар айрим ёки қўшилган бўлади. Қўшилган

тожбаргларда тишчалар мавжуд бўлиб, тишчалар тожбарглар сонига тенг бўлади.

Қўшилган тожбарглар найсимон бўлиб, узунлигига қараб, долихоморф, мезоморф, брахиморф типларида бўлади (Долихоморф – найча узун, мезоморф - ўрта, брахиморф - қисқа). Найчанинг узунлиги, чангланиш билан боғлиқ. Гулнинг симметриялиги тожбаргларнинг тузилишига қараб аниқланади, масалан, актиноморф, зигоморф гуллар.

Гулларда пихларнинг пайдо бўлиши. Пих – гултожбарг асосидаги чўзик ўсимтадир. Баъзи ўсимликлар оилалари вакиллари гулларида пихларнинг ҳосил бўлиши чангланишга мосланиш хусусиятларидан биридир (кўкноридошлар, айиқтавондошлар ва бошқалар). Пихнинг пайдо бўлиши асалшира ажралиш билан боғлиқ. Гулнинг ички тамони бўш бўлиб, асалширапихнинг деворларидан ёки ички тамонидаги асалшира безларидан ажралади.

Гулдаги чангчилар тўплами андроцей дейилади. Чангчилар гулда биттадан бир неча юз бўлиши мумкин. Масалан, гулсапсарда – учта, мураккабгулдошларда бешта; пиёзгулдошларда олтита, капалакгулдошларда ўн та, итгунафшада иккита, толда битта. Чангчиларнинг сони шу усимлик учун, шу туркум учун доимийдир. Чанг ипларининг узунлиги ва ҳолати битта гулда турлича бўлиши мумкин. Масалан, карамгулдошларда тўрттаси узун, иккитаси калта; лабгулдошларда иккита узун, иккита калта; капалакгулдошларда тўққизтаси асоси билан қўшилган, биттаси айрим.

Чангчилар – чангчи ипидан ва чангдондан ташкил этган. Чангдон иккига бўлинган бўлиб, бир-бир билан боғловчи орқали ажратилган. Боғлагич чангчи ипининг давоми бўлиб ҳисобланади. Ҳар бир бўлак (тека) иккита чанг уясидан ташкил топиб, ичида микроспоралар етилади. Чанг ипи жуда узун бўлиши ва жуда калта бўлиши мумкин.

Микроспоралар. Микроспоралар микроспоранинг она хужайрасини мейоз бўлиниши натижасида пайдо бўлади. Бу жараён икки типда амалга ошади:

1) Сукцессив тип – ядро аввал иккига бўлинади ва хужайралар орасида тўсиқ пайдо бўлади. Сўнгра қиз хужайраларни ядроси яна иккига бўлиниб тетрада ҳосил бўлади (бирпаллали ўсимликлар).

2) Симультант тип – ядронинг биринчи бўлинишида хужайралараро тўсиқ пайдо бўлмайди балки улар яна иккига бўлиниб, аввал тўртта ядро ҳосил бўлади, кейинчалик улар ўртасида хужайралараро тўсиқ пайдо бўлади (иккипаллали ўсимликларда).

Кўп вақтда ядронинг тетрада босқичи жуда қисқа вақтда ўтиб, микроспоралар бир-бирларидан ажраладилар, баъзи ўсимликларда тетрада босқичи чанглар тўпламини ҳосил қилиб сақланади.

Чангчиларнинг келиб чиқиши ва эволюцияси. Кўпчилик олимлар, чангчилар очик уруғлиларнинг микроспорофилларидан редукция натижасида келиб чиққан дейдилар. Барг тузилишига ўхшашроқ чангчилар ибтидои ҳисобланади, у кўпмевали ўсимлик *degeneria vitiensis* га хос бўлиб магнолия гулдилар тартибига хосдир.

Дегенерия йирик дарахт бўлиб, фақат Фиджи оролида ўсади. Унинг гулида андроцей 30-40 текис чангчилардан иборат бўлиб, чангчиларнинг остки томонида иккитадан микроспорангия жойлашган. Чангчиларда: чанг иплари, чангдон, боғлогич яхши ривожланмаган. Эволюция натижасида ёпиқ уруғли ўсимликларда чангчиларнинг барча қисмлари тўлиқ ривожланган.

Ибтидоий оила вакилларида чангчилар спирал жойлашган, кўпчилик ёпиқ уруғлиларда эса циклик жойлашиб, сони ҳам аниқ.

Чангдон ва микроспорангиялар. Чангдон чанг ипига ҳаракатсиз ва ҳаракатчан бирикиши мумкин (пиёзгулдошлар, буғдойдошлар).

Чангдон бошланғич фазаларида эпидерма билан қоплагич бир хилдаги хужайралардан иборат бўлади. Кейинроқ эпидерма тагида археспориал тўқима ривожланади. Археспориал хужайраларнинг кўндалангига бўлиниши натижасида париетал (ички девор) хужайраларнинг ташқи қавати микроспорангиянинг спороген хужайраларининг ички қавати пайдо бўлади. Париетал хужайраларнинг турлича бўлиниши натижасида микроспорангия

деворининг таркибига кирадиган 3-4 қатори пайдо бўлади. Спороген хужайралар ёки спораларнинг она хужайрасига айланади ёки янада кўпроқ бўлина бошлайди.

Эпидерма тагидаги хужайра қатори яъни париетал хужайраларнинг бўлиниши натижасида пайдо бўлган энг ташқи қатори эндотецияни ҳосил қилади.

Шундай қилиб, эндотеция микроспорангиянинг энг ташқи қавати. Эпидерма эса микроспорофилнинг ташқи қаватидир. Эндотеция хужайралари тезда ўлади ва қурийди чангдоннинг очилишига ёрдам қилади.

Эндотеция тагида бир уч қатор катта бўлмаган хужайралар жойлашиб, мейоз вақтида парчаланиб кетади.

Чангдоннинг ички қават – тапетум бўлиб муҳим физиологик вазифани бажаради. Тапетум хужайралари қуюқ цитоплазма билан тўлган бўлиб микроспораларга озик бўлади.

Спораген хужайралар микроспоранинг бошланғич хужайраларини ҳосил қилади. Чангдоннинг ичида спороген тўқимасини тўртта уяси ҳосил бўлади.

Чанг ва палиналогия. Чанг ёпиқ уруғли ўсимликларнинг эркак гаметофити ҳисобланади. Чангнинг ўлчами, шакли, пўстининг тузилиши турлича бўлади. Масалан, гулхайридошларда 240 мкм энг катта чанг кўпроқ ковокгулдошларга тўғри келади.

Чангнинг шакли турлича бўлади: шарсимон, эллипсанда, ипсимон ва бошқалар.

Чангнинг пўсти икки қаватдан тузилган бўлади: ички қавати – интина, ташқи қавати – экзина.

Интина юпқа нозик плёнкадан иборат бўлиб, пектин моддасидан тузилган. Экзина интинадан қалинроқ бўлиб, қатлам-қатлам ва кутинлашган, мустаҳкам углевод спорополлениндан тузилган, кислота ва ишқорда эримайди. Экзинанинг ташқи қаватидан, турли ўсимталар, дўнгликлар пайдо бўлади. Булардан ташқари экзина қаватининг юпқароқ жой бўлиб, чанг найларининг чиқишига имкон беради.

Ўтмишда яшаб, ўлиб кетган ўсимликларнинг чангларини ўрганадиган фан палиналогия деб аталади.

Гулдаги бир ёки бир неча уруғчи бўлиши мумкин. Гулдаги уруғчилар тўплами гинецей деб аталади.

Уруғчи – тугунча устунча ва тумшукчадан ташкил топган.

Тумшукча чанг тутушга мослашган. Устунча тумшукчани кўтариб туради; чангланишга ёрдам беради. Баъзи ўсимликларда (магнолиялар, айиктавондошлар) айникса шамол билан чангланувчи бошқоқдошларда устунча ривожланмаган бўлади. Баъзи йирик гулларда устунча жуда узун бўлиб, шамол билан чангланишга ёрдам беради (пиёзгулдошлар).

Гинецейнинг келиб чиқиши. Уруғчи гулли ўсимликларда узоқ давом этган эволюция жараёнида мевабаргчалардан ҳосил бўлган. Баъзида мевабарглар, вегетатив баргга ўхшаб кетади. Масалан, бурчоқдошларнинг уруғчиси битта мевабаргдан ташкил топган. Ўсимлик гуллаб бўлгандан кейин гултож барглари ва чангчилар тушиб кетади, кейин устунча тумшукча билан буришиб қолади, косачабарг сақланиб қолади, тугунча тез суръатлар билан ривожлана бошлайди ва мевага айланади. Бурчоқдошларнинг мевасини елка ва қорин томони қавариб чиқади. Мева етилганда булар текисланиб кетади. Уруғлар мевабарглари чеккаларида жойлашади. Елка чоки яшил баргнинг асосий томирини эслатади. Шундай қилиб, мевабарг – вегетатив барглардан келиб чиққан деган фикрга қарама-қарши яна бошқача яъни мевабарглар қадимий очик уруғлиларнинг мегаспорофилларидан келиб чиққан деган иккинчи тушунчалар ҳам фанда мавжуд.

Уруғчининг асосий қисми тугунча бўлиб унинг ички томонида бир ёки бир неча уруғкуртак жойлашади. Уруғчи тузилишида қанча мевабаргчалар иштирок қилганига қараб, гинецейлар икки типга бўлинади: апокарп ва ценикарп.

Апокарп гинецейнинг келиб чиқиши. Мевабарглари қўшилиб ўсмаган гинецейга апокарп гинецей дейилади. Яъни уруғчилар ўзаро бирикмай, кўпинча спирал ҳолда мустақил жойлашади.

Эволюция давомида мевабаргнинг юқориги қисми чўзилиб стилодийга (эркин устунча) айланган. Стилодийси яхши ривожланмаган уруғчи қадимий ҳисобланади. Масалан, айиктовондошларда стилодий жуда калта бўлиб тумшукча мевабаргнинг қорин томонидан бошлаб то асосигача чўзилган.

Ценокарп типдаги гинецейнинг келиб чиқиши ва таракқиёти. Мевабарглар ёнлари билан қўшилиб ўсган бир неча гинецейга ценокарп гинецей дейилади. Кўп вақтда тугунча, стилодийлари билан қўшилиб ўсиб, тумшукча эркин қолади (лабгулдошлар, мураккабгулдошлар). Баъзида мевабарглар барча томонлари билан қўшилиб ўсиб, устунчани ҳосил қилади (карамдошлар).

Мевабаргларнинг қўшилиб ўсиш даражасига қараб ценокарп гинецей учга бўлинади: а) синкарп, б) паракарп, в) лизикарп.

Синкарп гинецей апокарп гинецейдан келиб чиқиб, мевабаргларнинг ён томонлари қўшилиб ўсиб уруғчини ҳосил қилади.

Паракарп гинецейда мевабарглар фақат ташқи қирралари билан қўшилади ва уруғкуртаклар шу қирраларида жойлашган, масалан, ковок, қовун. Ҳар бир мевабарг очик ёки паракарп гинецейлар бир-бирлари билан умуман қўшилмаган апокарп гинецейдан ҳам келиб чиққан бўлиши мумкин деган фикрлар ҳам фанда мавжуд.

Лизикарп гинецей учун характерли белги ўрта қисмида мевабаргларнинг ички томонидан ҳосил бўлган гул ўрнини давоми қаби устунча мавжудлигидир, уруғкуртак шу устунчада жойлашади (чиннигулдошлар учун хос). Лизикарп гинецей ён томонлари ривожланмаган синкарп гинецейдан келиб чиққан.

Плацентация (уруғўрни). Тугунча ичида уруғкуртакнинг жойлашган жойи плацентация дейилади. Тугунча ичида плацентациянинг жойлашиш типига қараб:

- 1) Сутураль ёки четки бу апокарп гинецейга хос бўлиб, уруғкуртак тугунчанинг қорин қисмида икки қатор бўлиб жойлашади.
- 2) Марказий – бурчакли (синкарп гинецейга хос).

3) Уруғкуртак гинецейнинг ташқи деворлари бўйлаб жойлашади (паракарп гинецейга хос).

4) Лизикарп гинецейда уруғкуртак марказий ўқ қисмида жойлашади.

Устки ва остки тугунча. Тугунча бошқа гул қисмларига нисбатан жойлашишига қараб устки, остки ва ўрта ҳолатларда бўлади. Устки тугунчада, тугунча гул ўрнида эркин жойлашади, унинг деворлари фақат мевабаргдан ҳосил бўлган.

Остки тугунчада, тугунча девори гулнинг бошқа қисмлари билан қўшилиб ўсган бўлиб, эркин ҳолда бўлмайди. Агар тугунча деворининг пастки қисми қўшилиб ўсган бўлиб, устки томони қўшилмаган бўлса, тугунча ўрта ҳолатда дейилади.

Мегаспорагенез ва урғочи гаметофит.

Гуллаш ва чангланиш

Уруғкуртакнинг тузилиши ва типлари. Тугунча ичида биттадан – бир неча юз минг донагача уруғкуртак жойлашади. Уруғкуртак шакли ўзгарган мегаспорангий бўлиб, унинг марказий қисми - нуцеллусдан ва бир ёки иккита уруғкуртак қобиғи интегументдан ташкил топган. Интегументларнинг уруғкуртак тепасидаги жойи бир оз очик бўлиб микропиле дейилади. Фуникулюс эса уруғбандидир. Уруғкуртакнинг уруғбанди билан бириккан жойи уруғ кертими деб аталади.

Уруғкуртакнинг микропилега яъни нуцеллус ва интегумент қўшилган жойига қарама-қарши томони халаза деб аталади.

Уруғкуртаклар шаклига кўра бешта асосий типга бўлинади:

- 1) Ортотроп - тўғри уруғкуртак. Микропиле - уруғ кертими ва фуникулюс билан бир ўқда жойлашади (гречишникиларда).
- 2) Анатроп – букилган уруғкуртак. Уруғкуртак 180^0 га қайрилган, микропиле ва уруғ кертими билан қатор ёнма-ён жойлашади.

- 3) Гемитроп – ярим букилган уруғкуртак. Уруғкуртак плацента ва фуникулюсга нисбатан нуцеллус ва интегумент билан 90^0 га қайрилган.
- 4) Кампилотроп ёки бир томонга букилган уруғкуртак. Нуцеллус ва интегумент бир томонга қараб ўсган (бурчокдошларда).
- 5) Амфитроп ёки икки томонлама букилган уруғкуртак. Нуцеллус тақа шаклида.

Интегумент. Ёпиқ уруғли ўсимликлар уруғкуртагининг таркибига битта ёки иккита интегумент киради. Кўпчилик оила вакиллари уруғларига иккита интегумент характерли. Бу кўпчилик гултожбарглари қўшилмаган бир ва икки паллали ўсимликларга хос бўлиб, тожбарглари қўшилган икки паллалиларга эса битта интегументга эга.

Нуцеллус. Нуцеллус ёки ядро уруғкуртакнинг ривожланишида энг аввал пайдо бўлиб, унда уруғ ҳосил бўлиши керак бўлган барча жараёнлар кетади. Нуцеллус – морфологик тузилишга кўра мегаспорангия ҳисобланади.

Муртак халта ва унинг ривожланиши (мегагаметогенез). Муртак халта (урғочи гаметофит) уруғкуртакнинг халаза қисмидаги мегаспорадан ҳосил бўлади. Унинг ядросининг биринчи марта бўлинишда иккита ядро ҳосил бўлади ва икки қутубга тортилади, хужайра узунасига чўзилади, уларнинг ўртасида вакуола пайдо бўлади. Сўнгра ҳар икки ядро яна икки маротаба бўлинади, натижада ҳар қутбда тўрттадан саккизта ядро пайдо бўлади. Кейин ҳар қутбдан биттадан ядро марказга қараб сурилади. Бу ядрони қутбли ядро дейилади. Сўнгра улар уруғланганга қадар қўшилади ва диплоид хромосомалар тўплами бўлган марказий ядрони ҳосил қилади. Қутбда қолган ядролар бир-бирларига яқин келиб зичлашади ва хужайрага айланади. Халаза томонидаги хужайраларидан антипод (юн. анти тескари, подус - оёқ) микропилле томондагисидан битта тухум хужайра иккита синергидлар (биргаликда ишлайдиган) ҳосил бўлади. Шу йўл билан муртак халта шаклланади.

Гуллашнинг моҳияти чангдоннинг очилиши, уруғчи тумшукчасининг чанг қабул қилишга тайёрланишидан иборат бўлади. Гул куртакдан пайдо

бўлади. Очилмаган гулкуртакка ғунча дейилади. Ғунчада гул аъзолари экзоген бўртмалар ҳолатида акропетал ривожланади. Гулнинг ривожланиш даврида унинг ички аъзоларининг тезроқ тараққий этиши ғунчанинг очилишига сабаб бўлади. Гуллашнинг охирида тожбарглар катталашади. Гуллаш яъни гул очилгандан то тамом бўлгангача бўлган вақт бўлиб бир-икки соатдан бир неча ҳафтагача чўзилиши мумкин. Баъзи бошокдошларда уруғчи 3-4 сутка давомида етилиб туради. Сўнгра чандан ёрилиб чанг чиқади.

Чангланиш хусусиятлари. Чангларнинг уруғчи тумшукчасига тушишини чангланиш деб, бир неча хил усулда боради: 1) Ўз-ўзидан чангланиш – автогамия (авто - ўз-ўзидан гамос - қўшилиш). 2) Четдан чангланиш – аллогамия (аллос - бошқа). Автогамияда чанг шу гулнинг уруғчисини тумшукчасига тушади ва чанглантиради. Гейтоногамия (гейтон - қўшни) - бир ўсимлик гулини чангининг шу ўсимликдаги бошқа гулнинг уруғчисига тушиб чанглантиради. Ксеногамия (ксенос - бегона) – бир ўсимлик гулини чангининг бошқа ўсимлик гулини тумшукчасига келиб тушиши ва чанглантериши.

Дихогамия. Баъзи гулларда ўз-ўзидан чангланишга қарши мосламалари бўлиши мумкин. Масалан, дихогамияда чангчилар билан уруғчи бир вақтда етилмайди. Чангдонлар уруғчи етилишидан олдин етилса – протерандрия дейилади (герангуллилар, гулхайридошлар, мураккаб гулдошларда, пиёзгулдошларда). Тумшукчанинг эрта етилиши протерогиния дейилади (карамгулдошлар, атиргулдошлар, бошокдошларда).

Гетеростилия. Баъзи ўсимликларнинг бир хил гулларини устунчаси узун – бир хиллариники эса калта ёки ўртача бўлиши мумкин. Баъзи гулларининг чангчилари тумшукчадан паст, баъзилариники баланд, баъзилариники уруғчи тумшукча билан бир хил баландликда жойлашган бўлади. Бу ҳодисага гетеростилия ёки турлича устунчали дейилади.

Энтомофилия. Ўсимликлар четдан ҳашаротлар ёрдамида чангланса энтомофилия (энтомос - ҳашарот) дейилади.

Энтомофил ўсимликларнинг косача ва тожбарглари оч рангларда ва гуллари йирик (*Rafflesia arnoldii* гулининг диаметри 1м, кўкноридошларнинг,

лолаларнинг гуллари) ҳидлари яхши бўлади. Баъзи ўсимликларнинг гуллари сассиқ ҳид чиқаради. Ундай гулларнинг ўзига хос ҳашаротлари бўлади.

Баъзи ҳашаротлар гулга никтар эмас, чанг учун келади: масалан, наъматак (чангчилари кўп). Чанг таркибида 15-30% гача оксил бўлади, ҳашаротлар учун тўйимли овқат ҳисобланади. Баъзи ҳашаротлар (асалари, ковоқ арилар) эса емасдан личинкалари учун уяларининг катакларига тўлдиради.

Зоофилия. Тропик регионларда гуллар турли хил умуртқали ҳайвонлар: кушлар, кўршапалаклар билан чангланади. Бу ҳайвонлар гулнинг никтарлари билан овқатланади. Булар қаторига колибрлар, Австралиядаги асал сўрувчилар, Африкадаги никтарчилар мисол бўлади.

Тропик регионларда баъзи ўсимликлар кўршапалаклар билан чангланади ва уларни – хироптерофилия дейилади. Кўршапалаклар учун тунда гули очиладиган кўп никтар ажаратадиган ёкимсиз ҳидли, шилимшиқ моддалар ишлаб чиқарадиган кўп чанги бўлган, тўпгулида гули мустаҳкам турадиган ўсимликлар керак.

Гидрофилия. Сувда ботиб ўсадиган ўсимликлар ёки сув юзасидан юқорига кўтарилиб ўсган ўсимликлар учун сув, чанглатувчи восита бўлиб ҳисобланади. Масалан: шохбарг (*Ceratophyllum*), сув ўти (*Zostera*), наяда (*Najas*) ва бошқалар. Бу ўсимликларнинг чангдонларида эндотеция ёки қисқариб кетган ёки мутлақо бўлмайдиган. Чангда қуриб кетишдан сақлайдиган экзина бўлмайдиган. Чангдонлари ипсимон, чувалчангсимон шаклда бўлади. Бундай тузилиш чангланишни енгиллаштиради. Уруғчи гули чангчи гулидан пастда жойлашган ўсимликларда, чанг сувдан оғир бўлганлигидан, секин пастга тушганда тасодифан уруғчи тумшуғига тушиб чангланиш вужудга келиши мумкин (Канада эллодеяси). Баъзи сувда яшовчи ўсимликларга чангланиш сув билан боғлиқ эмас. Уларнинг бошоқсимон тўпгуллари сувдан юқорига кўтарилиб, гуллари шамол ёрдамида чангланади.

Анемофилия. Ўртача иқлимли ўрмон зоналарида деярлик 20% ўсимликлар анемофиллиялар (анемос - шамол) – шамол билан чангланувчилар

хисобланади. Бу фоиз кутбга борган сари яна ошади, чунки бу зоналарда кўпчилик ўсимликларни буғдойдошлар вакиллари ташкил этади. Улар асосан адир, саванна ерларида кўпроқ тарқалган. Тропикка яқинлашган сари шамол билан чангланувчи ўсимликлар камайиб боради. Шамол билан чангланувчиларга: буғдойдошлар вакиллари, илок, мураккабгулдошлар, шувоқлар, каноп, қичитқи ўт, чинор, қайин, ёнғоқ, эман, тут ва бошқа кўпгина дарахтлар киради. Бу ўсимликларнинг гуллари майда, кўримсиз, ялонғоч ёки косачабаргли, хидсиз, чанглари жуда майда, кўп сонли, гуллари кўпинча бир жинсли бўлади. Чангдонлари узун чанг ипида жойлашган. Тумшукча узун тукли бўлади.

Баъзи ўсимликлар ўз-ўзидан ёпиқ - очилмаган гулнинг ичида чангланади. Бундай ўсимликлар паст бўлиб гуллари ер юзига яқин жойлашади, масалан, фиалкалар ва клейстогам чангланиш (клеистос - ёпиқ) дейилади.

Уруғланиш. Гунчалар батомом очилиб, гул уруғланишга тайёр бўлганда уруғчи тумшукчасига келиб тушган чанглари, бирор тўскинлик бўлмаса, ўса бошлайди. Бу вақтда чанг ичидаги борлиқни ўраб турган интина поралар орқали экзинага қавариб чиқади ва чанг найчасини ҳосил қилади. Чанг найчаси аста-секин тумшукча тўқималари ичида ўса бошлайди. Чангда икки – вегетатив ва генератив хужайра бўлиб, чанг найчасига аввал вегетатив хужайра ядроси, унинг кетидан генератив хужайра ядроси ўтади. Най ичида генератив хужайра ядроси иккига бўлинади ва иккита спермийни ҳосил қилади. Чанг найчаси устунча орқали ўсиб, тугунчага етгандан кейин муртак халта томон ўсиб унга кира бошлайди. Бу жараён уч хил типда боради: а) порогамия – чанг найчаси уруғкуртакнинг микропилеси орқали муртак халтага киради; б) халазогамия – чанг найчаси уруғкуртакнинг халаза томонидан унинг тўқималари орқали ўсиб киради; в) мезогамия – чанг найчаси уруғкуртакнинг ён томонидан интегументлар орқали муртак халтага ўсиб киради.

Чанг найчаси муртак халтага етиб келгач ўз маҳсулотини тухум аппартидаги синергид хужайралардан бирига қуяди. Натижада, синергид хужайра шикастланиб редукцияланади. Энди чанг найчасидан бўшаган икки

спермидан бири тухум хужайра билан, иккинчиси марказий хужайра ядроси билан қўшилади. Бу жараёнга қўш уруғланиш дейилади. Қўш уруғланишни 1898 йили рус олими С.Г. Навашин очган. Уруғлангандан кейин тухум хужайрадан муртак, марказий хужайрадан эндосперм ривожланади.

Муртакнинг шаклланиши. Уруғланган тухум хужайра бир оз вақт тиним даврида бўлади. Мураккабгулдошлар ва буғдойдошларда бу давр жуда қисқа бўлади (бир неча соат). Биринчи бўлинишда кўндаланг тўсиқ пайдо бўлади.

Муртак халтанинг ўртаси томон йўналган хужайра терминал, бошқасини базал хужайра дейилади. Кейинги бўлиниш турли ўсимликларда турлича бўлади. Карамгулдошларда базал хужайра кўндаланг, терминал хужайра узунасига бўлинади ва проэмбрион ҳосил бўлади. Ҳар бир терминал хужайра пўсти билан аввалгисига перпендикуляр бўлинади – квадрантлар стадияси келиб чиқади. Сўнгра ҳар бир квадрант хужайралар кўндалангига бўлинади ва октантлар хужайрасини ҳосил қилади. Терминал хужайра билан бир вақтда базал хужайралар кўндаланг бўлиниб, осилма сопини шакллантиради. Осилма сопининг юқориги хужайраси пуфаксимон ўсимта ҳосил қилади. Пастки октант хужайралардан кейинчалик новданинг учки куртаги ва уруғпалла барглар ҳосил бўлади. Юқориги хужайраларидан гипокотиль ҳосил бўлади. Осилма сопининг энг пастки хужайралардан илдиз пайдо бўлади.

Эндоспермнинг шаклланиши. Эндосперм муртакнинг ривожланишида катта аҳамиятга эга, яъни муртакни озиқлантириб туради. Эндосперм икки типда ривожланади. 1-нуклеар 2 – целлюляр. Нуклеар типда ядронинг биринчи бўлинишида кўндаланг тўсиқ пайдо бўлмайди. Целлюлар типда ядронинг биринчи ва кейинги бўлинишларида ҳам тўсиқлар пайдо бўлади. Натижада муртак халта бир неча камераларга бўлинади.

Апомиксис. Жинсий хужайралар қўшилмаган ҳолда уруғланмаган тухум хужайралардан янги организмнинг вужудга келиши.

Псевдант назарияси сохта гул ҳақидаги назария бўлиб, бу назарияга кўра ёпиқ уруғлиларнинг икки жинсли гуллари очик уруғлилардаги бир жинсли чангчи ва уруғчи куббалар йиғиндисидан тараққий этиб чиққан.

Стробил назарияси. Ёпиқ уруғлилардаги ҳақиқий гул эволюция давомида новдадан келиб чиққан деган тушунчадир.

Мевалар

Мева гул уруғлангандан кейин унинг ўзгариши натижасида, ҳосил бўладиган генератив орган.

Меванинг асосий қисмини гинецей ташкил этади. Лекин пастки тугунчага эга бўлган ўсимликларда мева ҳосил бўлишда гул ўрни ва гул банди баъзида тўпгуллар ҳам қатнашади. Бундай меваларни баъзида янглиш сохта мевалар дейилади. Мева гулнинг ўзидан ҳосил бўлган қисмларини сақлайди, лекин гулнинг аввалги тузилиши мева ҳосил бўлганда ўзгаради.

Меваларнинг турли туманлиги уч асосий белгиларига қараб аниқланади:

- 1) Гул қўрғонининг тузилишига;
- 2) Очилиш хилларига ёки тарқалишига;
- 3) Тарқалиш билан боғлиқ бўлган хусусиятларига (мосламалар).

Мева пўсти. Мева пўсти тугунча деворларининг кучли ўсиши ва шакли ўзгариши натижасида ҳосил бўлади. Мева пўстининг ташқи қисми – экзокарпий, ички қисми эндокарпий ва баъзи меваларда ўрта қисми яхши ривожланиб мезокарпий деб аталади. Бу уч қисм данакли меваларда яхши тараққий этган: юпқа ташқарисидаги пўсти – экзокарпий, эти – мезокарпий, қаттиқ - эндокарпий, ҳўл меваларда эса мева пўсти юмшоқ бўлганлигидан қаватларини аниқлаб бўлмайди. Қуруқ меваларда (кунгабоқар) турлича ҳужайралардан ташкил топган қаватларни ёки бир хил ҳужайралардан иборат бўлган мева пўстини кўриш мумкин (ёнғоқ).

Мева пишиб етилиш даврида сезиларли даражада биокимиёвий ўзгаришлар бўлиши мумкин: шакар, крахмал, ёғлар, хушбўй моддалар тўпланади. Пишиб етилган мева пўстида хлорофилл дончаларини сақлайдиган қаватлар бўлмайди, уларда каратиноидлар, антоцион ва бошқа моддалар тўпланиб меваларнинг ранги о чёки тўқ тусда бўлади.

Меваларнинг классификацияси. Меваларни аниқлайдиган асосий морфологик белгилар гинецейнинг тузилишидир. Гинецейнинг апокарп, синкарп, паракарп ва лизикарп тузилишига мос ҳолатда мевалар ҳам апокарп, паракарп, синокарп ва лизикарп бўлади. Гинецейнинг эволюциясига боғлиқ ҳолда ҳар бир тип ўз йўлида яна груҳларга бўлинади.

Апокарп мевалар – 1) полимер (бир неча мева барглардан ҳосил бўлган), кўп уруғли, бир уруғли; 2) мономер - бир аъзоли кўп уруғли ва бир уруғли бўлиши мумкин.

Ценокарп мевалар - ҳар бир ценокарп типларида юқориги ва пастки тугунчадан ҳосил бўлган кўп ва бир уруғли меваларни учратиш мумкин. Булардан ташқари мевалар очилишига ва тарқалишига қараб ҳам гуруҳларга бўлинади.

Меваларнинг очилиши. Меваларнинг очилиши деб, уруғларнинг унишигача мева пўстидан ажралишига айтилади. Бу вақтда мева пўстининг маълум жойида ажратувчи тўқима ҳосил бўлади. Очилиш асосан қуруқ кўп уруғли меваларга хосдир. Очилмайдиган меваларнинг пўсти микроорганизмлар ёрдамида емирилади, сўнг уруғларга сув кириб униш жараёни бошланади.

Мевалар қорин, елка ёки устки қисмларидан узунасига бўйлаб тирқиш ҳосил қилиб очилади. Синкарп типдаги меваларнинг очилиши, мевабаргларнинг қўшилган жойларидан бошланади. Ценопаракарп ва ценолизикарп меваларанинг очилиши мевабаргаларнинг қўшилиш жойидан (карамгулдошлар) ёки мевабаргнинг елка чокидан бошланади.

Меваларнинг узунаси бўйлаб очилишда мева паллаларини асосигача ёки учки қисмигина очилиши мумкин (чиннигулдошлар). Тўлиқсиз очилганда озгина тешик ҳосил бўлиши мумкин (кўкнор). Баъзида мева кўндаланг – айланма ҳолатда очилиши мумкин (мингдевона). Бу вақтда меваларда очиладиган қопқоқ ҳосил бўлади. Баъзи мевалар очилмасдан бўлақларга ажралади масалан, а) бўлинган мевалар; б) бўғимли мевалар. Бўлинган мевалар пишганда мевабарг қўшилган жойидан узунасига ажралади ва ёпиқ бир уруғли мерикарпии (бўлақлар) ҳосил бўлади, масалан, соябонгулдошлар. Бўғимли

меваларга апокарп ва ценокарп мевалар мисол бўлиб, улар ёпиқ бўлакларга бўлинади, яъни ҳар бир бўғим оралиғидан узилади (дағал тукли мия).

Апокарп мевалар. Апокарп меваларнинг ҳар бир мевачалари бита мевабаргдан (уруғчидан) ҳосил бўлган. Апокарп меваларнинг мевачаларидаги уруғларнинг сонига қараб кўп уруғли ва бир уруғли, мевалардаги меваларнинг сонига қараб: полимер ва мономер бўлади. Мевалар мева пўстининг тузилишига қараб курук ва ҳўл бўлади.

Апокарп мевалар кўп мевали, катта оилалардан бурчакдошлар, раногулдошлар баъзи бир паллалик ўсимликлар ва бошқаларда учрайди. Бу гуруҳ меваларга: 1) Баргак - курук кўп уруғли мева, битта мевабаргдан ҳосил бўлган бир томонидан очилади (айиктовондошларга хос мевалар). 2) Кўп ёнғокча – ҳар бир мевачасида биттадан уруғ бўлган курук мева (ғозпанжа, кўпчилик айиктовондошлар, раъногулдошлар). Бу гуруҳга кулупной ҳам мисол бўлиб, кулупнойнинг устунчаси тез тушиб кетиб, гул ўрни кучли ўсади. 3) Кўпданакли ва данакли мева. Кўпданакли мевага малина, маймунжон мисол бўлади. Бу ўсимликларнинг меваси кўп майда данак бўлиб, умумий гул ўрнида жойлашган. Ҳар бир данакча ҳўл, юпка экзокарпий, мезокарпий ва тошсимон каттиқ эндокарпийдан иборат бўлиб ичида битта уруғ жойлашган. Мева пишганда ҳар бир данакча умумий гул ўрнидан тез ажралади. Бир данакли меваларга раъногулдошлар оиласига мансуб ўсимликлар киради (гилос, олча ва бошқалар). 4) Дуккак мева – дуккак баргакчадан ҳам қорин, ҳам елка чокидан (дорсовентрицид) (ўрта томир) очилиши билан фарқ қилади. Дуккак битта мевабаргдан ҳосил бўлган бир ва кўп уруғли курук мева (капалакгулдошлар, цезальпинлар, мимозасимонлар).

Синкарп мевалар. Синкарп кўпбаргакли мева – учки томонидан очилади. Бу меваларнинг мева барглари четлари билан шунча кўшилиб ўсиб кетганки, ташқи томонидан қанча мевабарглардан пайдо бўлганини билиш қийин. Синкарп кўсак мевада гинейни ҳосил қилишда қатнашган мевабарглар сонига тенг келадиган уялар мавжуд. Кўсак устки тугунчадан ҳосил бўлиб, очилиши турлича. Синкарп меваларнинг ичида бўлинган мевалар гуруҳи ўрта

қисмидаги тўсиқдан ажралиб мерикарпийни ҳосил қилади. Бундай мевалар пастки ва ўрта тугунчадан ҳосил бўлиб очилмайди (заранг, чақамиқ).

Синкарп ҳўл мевалар. Бу мевалар типига узум, картошка, помидор, буларнинг гулқўрғони этли. Бу мевалар данакли мевадан фарқлироқ мева пўсти юмшоқ, уруғ пўсти қаттиқ тош хужайралардан тузилган.

Помидор мевасининг тугунчаси икки уяли, икки мевабаргдан ҳосил бўлган бўлиб, жуда кўп уруғли. Маданий навларида мевабарглар сонини ошириш билан уларнинг деворлари қўшилиб кетган ва кўп камерали (бўлмали) мева ҳосил бўлган. Пишганда хлорофилл йўқолиб ўрнига каротин пигменти кўпаяди.

Олма мева. Бу типдаги мевалар, олмалар кенжа оиласининг раъногулдошлар оиласига яъни олма, нок, беҳиларга мансуб. Бу меваларнинг кўндаланг кесимида бешта битта уруғли уя кўринади. Мевабарглар бир-бирлари билан қўшилмаган. Баъзи олимлар олмани апокарп мевалар типига киритади, баъзилари эса ичидаги юпқа пўстни эндокарпий деб ҳисоблайди. Мевабаргнинг ташқи қисми юмшоқ бўлиб гул устунчаси билан қўшилиб кетган дейилади.

Бир уруғли синкарп мевалар. Бу мевалар ҳам жуда кўп турли бўлиб, устки ва остки тугунчадан пайдо бўлади. Устки тугунчадан ҳосил бўлган мевачага, «кокос ёнғоғи» мисол бўлиб, узунлиги 30 см, эни 20 см ни ташкил этади. Уруғида суюқ эндосперм бўлиб, «кокос сути» дейилади.

Ёнғоқ мева. Бу гуруҳга кирувчи ўсимликлар гулининг уруғчиси иккита тумшукчага эга бўлиб, меваси иккита мевабаргдан ҳосил бўлган каби кўринади. Натижада икки уяли битта уруғкуртакли синкарп мева шаклланади. Лекин уялар ўртасидаги тўсиқ устунчага айланиб битта уруғ ҳосил бўлади, иккинчи уруғ ривожланмайди. Эман дарахтининг меваси ёнғоқдан фарқ қилиб, мевапўсти ёғочланмаган ва кичкина бандли сопни (купула) ҳосил қилади. Купула мева ёш вақтида тугунчани бутунлай ўраб олади, сўнгра ўсишдан тўхтади. Учта тумшукча меванинг учта мевабаргидан ҳосил бўлганлигини

кўрсатади. Ҳар бир уяда иккитадан уруғкуртак ривожланади, лекин мева етилганда битта уруғ қолиб қолганлари қисқариб кетади.

Паракап мевалар. Паракап мевалар синкарп мевалардан ёки мевабарглари қўшилмаган апокарп мевалардан келиб чиққан бўлиши мумкин. Паракап мевалар ичида бир ва кўпуруғли, очиладиган ва очилмайдиган мевалар учрайди.

Паракап мевалар кўсак ва кўзоқ мевалардан келиб чиққан. Кўсак бири билан қўшилиб ўсган бир неча мевабаргдан ҳосил бўлган. Мева пишганда паллалари ажралади (ғўза) ёки тешикча ҳосил қилади (кўкноригулдошлар).

Карамгулдошлар оиласи меваларидан кўзоқ мева ҳам паракап типига кириб, мева пўстининг ўртасида тўсиқ пайдо бўлган. тўсиқ синкарп мевадан фарқ қилиб мевабаргдан эмас, балки уруғўрнидан ҳосил бўлган бўлиб, елган тўсиқ деб аталади. Масалан, сурепка мевалари кўпуруғли очиладиган, найсимон кўзоқ. Карамгулдошларга мансуб турли ўсимликларнинг меваларнинг барчаси шу кўзоқ мевадан келиб чиққан.

Қовокдошлар оиласи вакиллариининг мевалари ҳам остки паракап типигади қовок мевалардир. Қовок мева қаттиқ экзокарпий ва этдор мезокарпийдан иборат. Меванинг ичида юмшоқ уруғ ўрни (плацента) жойлашган. Баъзи қовокдошлар мевалари пишиб етилганда ичидаги кучли босим таъсирида меваси очилиб, уруғлари сочилади (ит қовун).

Буғдойдошларнинг меваси очилмайдиган бир уруғли мева, унинг мевапўсти уруғига жуда мустаҳкам ёпишган бўлади. Кўпгина буғдойдошларнинг мевалари қилтиқлари билан биргаликда тўкилади. Кўпгина меваларнинг гул қилтиқларида турлича ўсимталар бўлиб, уруғларнинг тарқалишига ёрдам беради.

Қоқигулдошлар мевалари ҳам паракап типига киради. Бу мевалар остки тугунчанинг икки мевабаргидан ҳосил бўлган бир уруғли мевадир. Уруғларида тарқалишини енгиллаштирадиган ўсимталари ривожланган.

Лизикарп мевалар. Лизикарп меваларнинг марказида устунча мавжудлиги билан характерланади. Бу типдаги мевалар синкарп типигади кўсак мевалардан

келиб чиққан. Чиннигулдошлар вакиллариининг мевалари ҳақиқий лизикарп кўсакдир. Лизикарп мевалар тўлиқ очилмайдиган, паллалари билан эмас балки тишчалар билан очиладиган мева. Тишчалар сони мевабарглар сонига тенг келади ёки иккибаровар кўп бўлади. Кўп вақтда бир уруғли лизикарп мевалар учрайди (чиннигулдошлар, шўродошлар ва бошқа оила вакиллари дир).

Тўп мевалар. Битта тўпгулдан ҳосил бўлган меваларга тўпмевалар дейилади, мевалар кўшилиб тўпмевани ҳосил қилган. Масалан тутнинг тўп меваси кўшилиб ўсган мевалардан ташкил топган. Агар гулларнинг тўпгулда очилиши (бирин-кетин) узоқ бўлса, мевалар пишаётганда тўкилса тўпмевалар ҳосил бўлмайди.

Ананас мевасида асосий ўқ кўп сонли тугунча ва қопловчи барглар асосидаги юмшоқ тўқима билан қўшилган. Тўп меванинг учки қисмида кўп сонли баргларга эга бўлган новда бўлади.

Гетерокарпия ва гетероспермия. Битта ўсимликда ёки бита тўпмевада турлича мева ва уруғларнинг ҳосил бўлишига гетерокарпия ва гетероспермия дейилади. Масалан, *Spergularia* ўсимлигининг битта кўсагида ҳам қанотли, ҳам қанотсиз уруғлар етилади.

Гетероспермиянинг асосий хилларидан бири уруғларининг физиологик турли туманлигидадир. Масалан, уруғларнинг баъзилари тез унади, баъзилари кеч унади, баъзилари эса умуман унмайди.

Мева ва уруғлар табиатда жуда хилма хил усулларда: шамол (анемохория), сув (гидрохория), ҳайвонлар (зоохория) ва одамлар (антропохория), кушлар (орнитохория), чумолилар (мирмекохория) ёрдамида тарқалади.

Мева ва уруғлар тарқалишини енгиллиштириш учун турли мосламалар пайдо бўлган. Жуда майда уруғлар кучсиз шамолларда ҳам учиб тарқалади. Йирик уруғларда турли туклар (шумтол, терак), соябон каби ўсимталар (қоқиўт), қанотчалар (қайрағоч, заранг) пайдо бўлган.

Сув ёрдамида тарқаладиган уруғ ва мевалардан қалин пўстлар, ҳаво халтачалари пайдо бўлган (илоқ).

Кўпчилик куруқ ва хўл мевалар ҳайвонлар ва одамлар ёрдамида тарқалишига мослашган. Ҳайвонлар ёрдамида тарқаладиган куруқ меваларнинг ташқи томонида илмоқли ёпишқоқ тиконлар пайдо бўлган (ёввойи сабзи, қариқиз), хўл меваларнинг уруғларини пўстида қалин тошсимон эндокарпий ривожланган бўлиб, ҳайвонлар ошқозонида эриб кетишдан сақлайди.

Мева ва уруғларнинг аҳамияти. Мева ва уруғлар таркибида оксил, ёғ, углеводларни турли витаминларни сақлаш билан озиқ-овқат сифатида истъеъмол қилинади. Турли ичимлик сувларини тайёрлашда, дори-дармон сифатида ва тукларидан тўқимачилик саноатида фойдаланилади.

VIII-БОБ. ЎСИМЛИКЛАРНИНГ ЭКОЛОГИК ГУРУХЛАРИ ВА ҲАЁТИЙ ШАКЛЛАРИ

Ташқи муҳитни усимликлар тузилишига таъсири

Ўсимликлар экологияси - ўсимликларнинг ташқи муҳит билан алоқаси тўғрисидаги фан бўлиб, ўсимликлар шакллари пайдо бўлишига айрим факторларнинг ёки уларнинг биргаликдаги таъсирларини ўрганади.

Ўсимликларни ташқи муҳитнинг бирор факторига нисбатан экологик гуруҳлар ажратилади. Ўсимликларнинг тузилишига тупроқнинг ва , ҳаво намлигининг ҳамда ёруғлик каби муҳим факторлар таъсир этади. Бу факторларга ўсимликлар турлича мослашади, шунинг учун ксерофитлар ёки сциофитлар (соя севар ўсимликлар) ташқи – габитуси ва ички тузилишлари билан фарқ қиладилар. Улар турли ҳаётий шаклларга эга.

Ўсимликларнинг ҳаётий шакли ёки биоморфи (юнон. биос - ҳаёт, морфо - шакл) деганда ўсимликларнинг онтогенез даврида аниқ экологик шароитга мослашиб шаклланган ўзига хос ташқи қиёфаси тушунилади. Габитус биринчи набдатда ўсимликларни ер устки ва ер остки каби вегетатив органларнинг ўзига хос ўсиш хусусиятларига боғлиқ.

Ўрта Осиёнинг чўлларида ва бошқа ёзи қуруқ, иссиқ бўладиган жойларда ўсган жузғун (*Calligonum*) саксовул (*Haloxylon*), эфедра (*Ephedra*) ва бошқа кўпгина буталарга барглари қисқартириш хос хусусиятдир.

Ўсимликларни намликка бўлган муносабатига кўра қуйидаги гуруҳларга бўлинади.

1) Ксерофитлар (ксерос - қуруқ; фитон - ўсимлик) - тупроқ ва ҳавода доимий ёки вақтинчалик сув танқислигига мослашган ўсимликлар.

2) Мезофитлар (мезос - ўртача) намлик етарли бўлган жойларда ўсадиган ўсимликлар.

3) Гигрофитлар (гигра - нам) тупроқда ҳаво намлигига нисбатан кўпроқ нам бўлган ерларда ўсадиган ўсимликлар.

4) Гидрофитлар (гидра-сув) сув муҳитига мослашган ўсимликлар. Бу ўсимликлар сувга ярим ботиб яшайдилар.

5) Гидатофитлар – бутунлайига сувга ботиб яшовчи ўсимликлар. Гидатофитларга элодея, валлиснерия, сув айиқтавонлари каби ўсимликлар киради. Бу ўсимликларнинг баъзиларининг илдизлари ховузларнинг тубидаги лойларда ёпишиб ўсади, баъзилари сувда сузиб юради. Фақат гуллаш вақтида тўпгуллари сув юзасига чиқади.

Гидатофитларда газ алмашилиш сувда эриган кислороднинг кам бўлганлиги сабабли қийинлашади. Сувни ҳарорати қанча баланд бўлса шунча сувда шунча кислород кам бўлади. Шунинг учун гидатофитларнинг органларини юзаси умумий массасидан қўп бўлади, уларнинг барглари жуда юпка бўлади. Масалан элодеянинг барглари фақат 2 қатор хужайралардан ташкил топган, баъзи барглари ипсимон бўлакларга бўлинган ҳам бўлади.

Сувда ботиб ўсадиган ўсимликларга ёруғлик камроқ етиб боради, шунинг учун гидатофитларда соясеварлик хусусиятлари ҳам бор. Эпидермасида эса фотосинтезга қатнашувчи хлоропластлар мавжуд.

Эпидермасида кутикула бўлмайди ёки жуда юпка бўлиб сувнинг кириб чиқишига ҳалақит бермайди. Шунинг учун сув ўсимликлари, сувдан чиқазганда сувини бутунлайига йўқотиб бир неча минутда қуриб қолади.

Сув ҳавога нисбатан зичроқ шунинг учун сув ўсимликларни ушлаб туради. Бу гуруҳ ўсимликларининг тўқималарида йирик хужайра оралиқлари мавжуд бўлиб газ билан тўлиб яхши кўринадиган айренхимани ҳосил қилади. Шунинг учун сувда яшовчи ўсимликлар сувда бемалол ботиб яшайди, улар ҳеч қандай механик тўқимага муҳтож эмас. Ўтказувчи найлари мутлақо бўлмайди ёки жуда суст ривожланади, улар сувни бутун танаси билан шимади.

Хужайра оралиқлари фақат сувда сузишини таъминлабгина қолмасдан газ алмашилиш жойи ҳамдир. Кундузи фотосинтез вақтида улар кислород билан тўлади, қоронғида эса кислород тўқималарнинг нафас олиши учун сарфланади, нафас олганда ажралиб чиққан карбонат ангидриди тунда хужайра

оралиқларида тўпланади, кундузи фотосинтезга катнашади. Кўпчилик гидатофитлар вегетатив йўл билан кўпаядилар.

Аэрогидатофитлар. Оралиқ гуруҳи ўсимликлари ҳисобланади. Булар ҳам гидатофитлар бўлиб, баргларнинг бир қисми сув юзасида сузиб ҳаёт кечиради (ряска, кувшинка). Сарик кубикшанинг баргларидаги устьицалар фақат баргнинг устки эпидермасида (1 мм^2 да 650 дон) бўлади. Мезофиллида палисад паренхима жуда яхши ривожланган. Барг япроғида ва бандидаги оғисча ва кенг хужайра оралиқларидан кислород илдизпоя ва илдизга боради.

Гидрофитлар, ҳовузлар атрофида ўсадиган ўсимликлардир (камиш, шакар камиши, қирқбўғим). Бу ўсимликлар ҳовузлар тубидаги лойларда кўпсонли қўшимча илдизларга эга бўлган илдизпоялари ҳосил қилади. Сувнинг юзасига уларнинг барглари ёки баргсиз поялари кўтарилиб чиқади.

Гидрофитларнинг барча органларида хужайра оралиқлари мавжуд бўлиб, сувга ботиб турган органларини кислород билан таминлайди. Кўпчилик гидатофитлар шаклланган жойига қараб турили тузилишдаги барглари ҳосил қилиши мумкин. Масалан сувда яшовчи найзабарг ўсимлигининг сув устига чиқиб турган барг пластинкалари найзасимон шаклда бўлиб мезофиллида палисад хужайралар яхши ривожланган, барг пластинкасида ва бандида ҳаво бўшлиғи бўлади. Сувга ботган баргларида баргпластинкаси ва баргбанди ривожланмасдан уни ўрнига ингичка лентасимон ўсимталар пайдо бўлиб, ички тузилиши гидатофит ўсимликлар барглари тузилишга ўхшаш бўлади. Хуллас битта ўсимликда оралиқ шаклдаги барглари ҳам учратиш мумкин.

Гидрофитлар. Бу гуруҳ ўсимликлар нам етарли бўлган ерларда ўсади яъни ботқоқларда, зах, ўрмонларда. Бу ўсимликлар сувга муҳтож эмас. Шунинг учун уларда транспирациянинг сусайтирадиган айрим мослашиш белгилари бўлмайди. Масалан: медуница (*Pulmonaria*) ўсимлигининг барглари эпидермаси юпқа пўстли ва юпқа кутикула билан қопланган. Устьицалари эпидерма хужайралари билан бир текисда ёки улардан баландроқ жойлашган, баъзи эпидерма хужайралари сийрак тирик тукларни ҳосил қилади. Нам атмосферада

транспирациянинг жадаллиги поя бўйлаб моддаларнинг ҳаракатини яхшилайдди.

Ўрмонда ўсадиган ўсимликларнинг тузилиши соясевар ўсимликлар тузилишига ўхшаш бўлади.

Ксерофитлар. Бу гуруҳ ўсимликлар тупроқ ва ҳавода намликнинг танқислигига қараб турлича мослашиш белгиларини ҳосил қилган. Бу мосламалар транспирация жараёнида кам сув бўғлатишга қаратилган.

Ксерофитлар морфологик жиҳатдан турли ҳаётий шакллар эга бўлган ўсимликлар бўлиб улар орасида баргли ва пояли суккулент ўсимликлар ҳам учраб кўп вақтлар танасида сув сақлаб туришга мослашган. Бу гуруҳ ўсимликлари яна барглари турлича шакл ўзгартириб қисқартган (баргсиз, майда баргли, барг ўрнига ва поя ўрнига тиконларнинг ҳосил бўлиши яъни кладодии, филлокладий, филлодиялар каби).

Ксерофитларнинг кўпчилигининг барглари дағал қалин кутикулали бўлиб склерофитлар (юнон. склерос - дағал) дейилади ёки склерофиллашган ўсимликлар дейилади. Бу ўсимликларнинг барглари ва поялари қалин тук билан қопланган бўлади. Анатомик тузилишлари транспирацияни камайтиришга мослашган. Ксерофитларнинг анатомик тузилишига қараб уларнинг яшаш жойлари тўғрисида хулоса чиқазиш мумкин.

Ксероморф белгилар эпидермада яхшироқ кўринади. Уларнинг ташқи ҳужайра пўсти қалинлашади. Қалин кутикула эпидермани устки томонидан қоплаб устьяца тирқишигача кириб боради. Эпидерманинг устки томонида турли шаклдаги дон, таёкча, тангача барглар каби мум қаватлари пайдо бўлади.

Бу белгилардан ташқари турли қопловчи туклар, трихомалар учраб транспирацияни камайтиради.

Crassula falcata – барги эпидермасининг уст қисмида пуфакчасимон ўсимталар пайдо бўлади. Бу ўсимталарнинг ичи сув билан тўлган бўлиб, баргни қизиб кетишидан сақлаб транспирацияни пасайтиради.

Ксерофитларнинг устьицалари барг мезофиллиги ботиб крипталар ҳосил қилиб жойлашади. Крипталар (чуқурча)нинг ичида жуда кўп устьицалар ва туклар бўлади.

Баргнинг ички тузилиши майда хужайралардан ташкил топиб кучли склерификациялашган. Ксерофитларнинг ичида тўқималар кучли ёғочланган - склерификациялашган ўсимликларни склерофитлар дейилади.

Склеренхималар бойламлари атрофида ва айрим-айрим гуруҳлар ҳосил қилиб жойлашади.

Бир паллали ўсимликларнинг барглари ўралган ичига қайрилган бўлиб устьицалар баргнинг устки томонида жойлашади. Баргнинг устки томони тароқ шаклида бўлиб ҳар бир чуқирчасида катта юпка пўстли мотор хужайралар учрайди. Бу хужайралар баргларнинг ўралиб, ёзилиб туриши учун хизмат қилади.

Кўпчилик буталарнинг барглари редукциялашган. Бу ўсимликлар фотосинтезга поялари қатнашиб, барглари яхши ривожланмаган ёки эрта баҳорда тўкилиб кетади. Поясида эпидерманинг тагида палисад хужайралар ривожланган.

Ксерофитларнинг ер устки қисми билан биргаликда ер остки қисми ҳам яхши ривожланиб, жуда чуқур ўсиб ер ости сувидан фойдаланади. Баъзи ксерофитлар кўп сонли вақтинчалик илдизлар ҳосил қилиб, озгина ёғган ёмғир сувларидан фойдаланади.

Ўсимликларнинг ўсадиган муҳитига бўлган муносабатига кўра экологик гуруҳларга бўлиниши. Баъзи ўсимликлар ксероморф белгиларга эга бўлатуриб, минерал моддалар етишмаган кучсиз тупроқларда яшайди, яъни ботқоқликларда, бундай ўсимликларни олиготрофлар (олигос – кичик, трофе - озиқланиш). Бу ўсимликларга сув етарлик бўлсада барглари майда, дағал ва бошқа бир қанча белгилари билан сувни кам буғлатишга мослашган. Тупроқдаги озиқ моддаларнинг етарлича бўлмаганлиги сабабли сув танқис ерда ўсган ўсимликлар каби ўзига хос айрим белгиларни пайдо қилади (майда баргли, майда хужайрали). Лекин олиготрофларнинг анатомик тузилиши

ксерофитлардан фарқи, уларда йирик хужайра оралликлари бўлиб, ботқоқдаги етмаган кислородни тўлдириб туради.

Галофитлар. Шўр тупроқларда ўсадиган ўсимликларни галофитлар дейилади (галос - соль). Бу ҳам ксероморф тузилишга эга. Галофитларнинг осмотик босими кучли бўлганлигидан шўр тупроқларнинг сувидан фойдалана олмайди.

Ҳаётий шакли жиҳатидан галофитларнинг баъзилари суккулентлардир, масалан шўралар. Бошқа галофитлар майда, дағал барглarga эга, баъзилари баргларнинг устига кристалларни ажратади. (Масалан тамарикс, баъзи бошоқдошлар).

Ўсимликларнинг ёруғликка муносабатига кўра экологик гуруҳларга бўлиниши. Ёруғлик ўсимлик баргларининг ҳам морфологик, ҳам анатомик тузилишига катта таъсир кўрсатади. Кўпчилик ёруғсевар ўсимликларнинг тузилиши ксерофитларнинг тузилишига яқин келади. Қуёш нурининг тўғри тушиши баргларнинг қизишига ва транспирациянинг кучайишига сабаб бўлади. Соя севар ўсимликларнинг баргларида гигроморф ўсимликларнинг белгилари пайдо бўлади.

Соя севар ўсимликлар морфологик тузилишлари турлича бўлиб, ҳаётий шакллари ер бағирлаб ўсадиган ўсимликлардир. Соя севар ўсимликлар тез ва кучли ўсади, поялари ингиччашади ва ёғочланади. Хлорофилл етишмаганлигидан кул ранг тусга киради, бўғимларида жуда тез қўшимча илдизлар пайдо бўлади, поялари мўрт бўлади.

Қалин соя-салқин ўрмонларида айримча ҳаётий шаклга эга бўлган Лианлар пайдо бўлади.

Лианлар. Лианлар ер бағирлаб ўсадиган ўсимликларга нисбатан, атрофидаги дарахт, тош ва бошқалар ёрдамида шуларга илашиб ёруғликка интилиб ўсади. Шунинг учун уларни яна ўрмаловчилар ҳам дейилади. Ўрмалашига қараб лианлар бир неча хил бўлади:

1) таяниб ўсувчилар (ўрмаловчи органлари бўлмаган тропик зоналарда ўсадиган фуксиялар);

2) Турли тикан ва бошқа ўсимталар ёрдамида илашиб, чирмашиб ўсувчилар, (малина, наъматак ва бошқалар);

3) илдизлари ёрдамида ўрмаловчилар (плюшлар);

4) гажаклар ҳосил қилувчи ўсимликлар (шакли ўзгарган барг ёки поялар) қовоқ, бурчоқ, ток;

5) чирмашиб ўсувчилар (бирор ўсимлик ёки бошқа нарсаларга чирмашувчилар) қўйпечак.

Лианлар асосан тропик ўрмонларда ўсиб дарахтсимон ёки ўтсимон ўсимликлар бўлиши мумкин. Ўрта иқлимли ерларда кўл, ҳовуз яқинларида ўсади (кулмоқ, маймунжон, хитой лимонниги ва бошқалар).

Лианларнинг аввал пояси кучли ўсиб ёруғликка интилади, барглари яхши ривожланмайди. Ёруғликка учки куртаклари чиққандан кейин барглари ва тўпгуллари ривожланади. Анатомик тузилиши бошқа ўсимликларнинг тузилишдан фарқ қилиб, бойламли тузилишда бўлади, бойламлар орасида кенг паренхима хужайраларидан ҳосил бўлган нурлар пайдо бўлади.

Эпифитлар. Нам тропик ўрмонларда ўсадиган айрим ҳаётий шаклга эга бўлган ўсимликлар.

Бу ўсимликлар бошқа дарахтларнинг ва шохларига ёпишиб ўсувчи, мустақил ҳаёт кечирувчилар бўлиб, паразит эмаслар. Улар кўпроқ дарахтларнинг ёруғликка эгилган томонида ўсади. Эпифитлар ўсган жойнинг ҳавоси нам бўлиб, ўсимликлар ҳаво илдизлари билан шу намни айрим қопловчи тўқима – веламен ёрдамида шимадилар. Ўсишда уруғидан ҳосил бўлган ёш ўсимлик аввал ҳаводан овқатланади, сўнгра атрофига турли чанг, тупроқ, ўсимлик қолдиқлари тўплаб ўзига хос «тупроқ» ҳосил қилади. Баъзи эпифитларнинг барглари шу тупроққа ёпишиб ўсади.

Эпифитлар овқатланиши жихатидан олиготрофлар ҳисобланади, яъни минерал моддалари кам бўлган тупроқлар билан озиқланади. Бу эпифитлар ксероморф тузилишга эга бўлиб, ердан юқорида, узоқда, ёруғлик етарли жойларда, тупроқ намлигисиз шароитда ҳаёт кечиради.

Ёстиксимон ўсимликлар. Бу гуруҳ ўсимликлар алоҳида ўзига хос ҳаётий шаклга эга бўлиб, олиготрофлар ҳисобланади, чунки улар минерал моддалари кам бўлган қум, тошли жойларда, торфлар устида ўсади. улар очик қуёш нури етарли бўлган баланд тоғларда ўсади. Уларнинг асосий морфологик хусусияти бўйлари паст бўлиб, кучли шохланади, шохлари бир-бирлари билан зич ўсиб ёстик шаклига ўхшайди. Бўйларининг паст бўлишига кучли ёруғлик, шамол, паст ҳарорат, ҳавонинг қуруқлиги, минерал озуқаларнинг етишмаслиги сабаб бўлади. Бу ўсимликлар бир неча юз йил яшаши мумкин буларга бурчоқдошлар, раъногулдошлар, чиннигулдошлар вакиллари мисол бўлади. Бундай ўсимликлар баланд тоғларда, океанлар атрофидаги оролларда, дарё денгиз ёқаларида ўсиб ўзининг ички томонида сув жамғаради ва ўзига тупроқ яъни айримча микроклимат ҳосил қилади. Баъзи ўсимликлар ксероморф тузилишларга эга бўлиб, тиконлар ҳосил қилади (астрагал, акантолимонлар).

Юксак ўсимликларнинг гетеротроф овқатланишга мослашиш. Юксак ўсимликлар автотроф овқатланишлар – (яъни фотосинтез жараёнида, тупроқдан олинadиган минерал моддалар, азот билан биргаликда ўсимликларнинг озиқланиши). Ҳақиқий гетеротроф организмлар органик моддаларнинг қолдиқлари билан (сапрофитлар) озиқланади. Буларга замбуруғлар ва бактериялар мисол бўлади.

Баъзи юксак ўсимликлар фақат минерал моддалар эмас органик моддалар билан ҳам озиқланишга мослашганлар. Бундай ўсимликлар ёки эпифит ҳаёт кечирувчилар ёки кучли ишқорли тупроқларда, торфли тупроқларда ўсиши мумкин. Бундай жойларда яшаган юксак гулли ўсимликлар яшил баргларга эга бўлиб, фотосинтез қилишга қодир, лекин қўшимча азотли озиқларни замбуруғлар бактериялар билан симбиоз яшаб улардан олади. Бундай ўсимликларни симбиотрофлар дейилади.

Облигат ўсимликларга яъни микориза ҳосил қилувчи дарахтлар, ўтлоқ ва ботқоқликларда ўсадиган ўтсимон ўсимлик киради. Микориза ўсимликлар уруғларидан ўсиб чиққан вақтдан бошлаб пайдо бўла бошлайди ва

замбуруғларсиз майса ўса олмайди, ҳатто архид оилалар вакилларида замбуруғлар муртак ривожланган вақтида унинг ичига кириб боради.

Баъзида гетеротроф овқатланувчи организмлар органик моддалар билан овқатланишга шундай мослашганларки, ҳатто яшил пигментини йўқотиб, фотосинтез ҳам қилмайди. Натижада антоциан таъсирида қизғиш, қўнғир, сариқ, оқ рангларга кириб қолади. Барглари этдор ҳатто қисқариб тангача баргларга айланиб қолади. Замбуруғлар таъсирида илдизлари узунасига ўсишдан тўхтаб энига ўсади – коралласимон шаклга киради. Бу симбиозларнинг бутунлайга паразитлик ҳаётга ўтган гулли ўсимликлардир (*Neottia nidus – avis*, - *Epipodon* - надбородник).

Баъзи юксак ўсимликлар бутунлайига паразитликка ўтиб, бошқа организмлар ҳисобига овқатланади. Уларнинг илдиз ва барглари қисқариб шакллари ўзгарган. Илдизларининг ўрнига сўрувчи – гаустроиялар ҳосил бўлиб, ўсимликларнинг танасига ботиб ўтказувчи системалари билан туташиб кетади. (*Orobancha*), кунгабоқарларда паразитлик қилувчи Петров крест (*Lathraea squamaria*) Кускута (*Cuscuta*) турлари, қайсики кўпчилик ўсимликларда беда ва санчиқ ўт ва бошқалар. Кускуталар ўт ўсимликларга мансуб бўлиб, поялари чирмашиб ўсади, илдизлари ривожланмайди.

Булардан ташқари ярим паразит ўсимликлар ҳам мавжуд бўлиб, улар яшил пояларини сақлаб қолиб илдизларида майда илдизлар ўрнига сўрувчи сўрғичлар ҳосил қилиб, бошқа ўсимликларнинг илдизларига ёки пояларига сўрғичларини ботириб озиқланади. Омела (*Viscum album*) (*Rhinanthus – Melampyrum nemorosum*).

Ботқоқларда азот етишмаганлигидан ҳашаротлар билан овқатланадиган ҳашаротхўр йиртқич ўсимликлар ҳам учраб, уларда ҳашаротларни ушлайдиган мосламалар пайдо бўлган.

Дания олими К.Раункиер 1905 йилда ўсимликлар куртакларининг новдада жойлашиши ва ноқулай шароитда ҳимояланишига қараб ўсимликларнинг классификациясини тузиб чиқди.

- 1) Фанерофитлар – фанерос - очик

- 2) Хамефитлар – хаме – паст
- 3) Гемикриптофитлар – геми – ярим
- 4) Кристофитлар – криптос – яширин
- 5) Терофитлар – терос – ёз

Фанерофитлар. Куртаклари қисман очик ердан анча баландликда сақланади (драхтлар, буталар, ёғочланган лианлар, омелага ўхшаган ярим паразитлар). Куртаклари тангача барг билан қопланиб сақланади. Ўрмонларда яшовчи драхтларда очик куртаклар ҳам учрайди. Ўсимликларнинг баландликларига қараб мега – йирик, катта, мезос - ўрта, микрос – кичик, нанос – пакана яъни мега-, мезо-, микро- ва нанофанерофитларга бўлган.

Хамефитлар. Куртаклари ердан озгина узокроқда жойлашган – (20-30 см оралиғида). Бу гуруҳга яримбуталар, яримбутацалар, ёстик типигаги ўсимликлар, кўпчилик ўрмаловчи совуқ пайтларида куртаклари қор тагида қишлайди.

Гемикриптофитлар. Кўп йиллик ўт ўсимликлар. Бу ўсимликларнинг куртаклари ер юзасида ёки озгина тупроққа кўмилиб яшайди (ёки ўсимликларнинг қуриган шох шаббаларининг тагида).

Бу гуруҳни Раункиер яна бир неча гуруҳчаларга бўлади:

- 1) Протогемикриптофитлар – пояси узун, ҳар йили ер устки қисми куртаклари жойлашган жойларгача қурийдиган ўсимликлар.
- 2) Розеткали гемикриптофитлар - қисқа пояли, қишда куртаклари билан ер юзида тупроқда қишлайди (реза - қоқилар).

Кристофитлар – геофитлар. Гео – ер. Куртаклари тупроқнинг ичида ер юзасидан анча чуқурликда (илдиз пояли, туганакли, пиёзбошли ўсимликлар киради) ёки гидрофитлар – куртаклари сувда қишловчи ўсимликлар киради.

Терофитлар. Бир йиллик - қишда ёки кузда бутунлай қурийди, куртаклари қолмайди. Кейинги йили уруғлари ёрдамида кўпаяди.

Ҳаётий шаклларнинг эколог-морфологиясига асосланган классификацияси. Ўсимликларнинг ўсишига ва вегетатив органларининг

яшашига қараб, куртакларнинг жойлашишига асосланиб бир неча гуруҳларга бўлинган.

- I. Ёғочли ўсимликлар – дарахт, бута, бутачалар киради.
- II. Ўтсимон ўсимликлар - кўп ва бир йиллик ўтлар.
- III. Оралиқ гуруҳлар - яримёғочланган – ярим буталар, ярим бутачалар.

Пояларнинг ўсишига қараб бу ўсимликлар яна бир неча гуруҳларга бўлинади:

- | | | |
|-------------------|---|---------------------|
| 1. тик ўсувчи | } | дарахт, бута, ўтлар |
| 2. ётиб ўсувчи | | |
| 3. ўрмалаб ўсувчи | | |

ёғочланган, ўтсимон лианлар киради.

Овқатланишига биноан:

- | | | |
|--------------------|---|--------------------|
| 1. афототроф | } | ўтсимон ўсимликлар |
| 2. симбиотроф | | |
| 3. ярим паразитлар | | |
| 4. паразитлар | | |
| 5. хашаротхўрлар | | |

Ер остки органларига қараб:

- | | | |
|--------------------------|---|--|
| 1. илдизпояли | } | кўп йиллик ўтсимонликлар
ва бутачалар |
| 2. тугунакли | | |
| 3. пиёзбошли | | |
| 4. каудекс ҳосил қилувчи | | |

Ўтсимон ўсимликларнинг классификацияси. Бу тизимга кўп йиллик ўт ўсимликлар гемикриптофит ва геофитлар киради:

1) Ўқ илдизли (каудексли) ўсимликлар. Яхши ривожланган, жамғарувчи, тупроқ қатламларига чуқур кириб борувчи илдизларга эга бўлган ўсимликлар. Каудекснинг шохланишига қараб бир бошли, кўп бошли бўлиши мумкин (қашқар, беда, мия).

2) Попук илдизли ўсимликлар. Асосий илдизи бўлмайди. Қўшимча илдизлари йўғон жамғарувчи, буралиб зич жойлашган илдизлар ҳосил қилувчи ўсимликлар. Пояси калта бўғим оралиқлари қисқа (зубтурум, айиқтовон ва бошқалар).

3) Қисқа ер ости – илдизпояли ўсимликлар. Кўп йиллик ўсимликлар қўшимча илдизлари ҳисобига яшайди. Лекин ер остки илдиз пояси яхши ривожланган - кўп йиллик, бўғим оралиқлари қисқа (илдиз пояси – эпигеоген – ер устида пайдо бўлади) гулсапсар ва бошқалар.

4) Узунеростипояли ўсимликлар – гипоген илдизпояли ўсимликлар яъни илдиз пояси еростида ҳосил бўлади. Гумой, мия ва бошқалар. Илдизлари қўшимча илдиз типиди.

5) Зич туп ҳосил қилувчи ўсимликлар – илдизпоялари қисқа, зич кўп сонли қўшимча илдизлар ҳосил қилувчи кўп йиллик бир паллали ўсимликлар.

6) Туганак ҳосил қилувчи ўсимликлар – 1) Битта кўпйиллик поя типигаги туганак ҳосил қилувчи ўсимликлар ва Яна хар йили туганакларини алмаштирувчи; 2) Илдиз типигаги ўсимликлар (ятришник ва бошқалар); 3) Столон тугунакли ўсимликлар (картошка).

7) Пиёзбошли ўсимликлар - кўп йиллик қисми турли типдаги пиёзбошлар, алмашиб турадиган қўшимча илдизларни ҳосил қилувчилар. Бу ўсимликлар кўп йиллик ва бир йиллик бўлишлари мумкин.

8) Ер юзида ўрмаловчи, ер устки – сталонли ўсимликлар. Кўп йил (2-4) яшовчи ўтсимон ўсимликлар, плагиотроп ўрмаловчи пояга эга бўлган (пиёзбошли чой ва бошқалар) ёки сталонли тез қуриб қолувчи - ўсимликлар (кулупнай).

Бир йиллик ўсимликларга қисқа оз яшовчи эфемерлар ҳам киради.

Монокарпик ва поликарпик ўсимликлар. Бир йил яшаб, гуллаб қурийдиган ўсимликлар – монокарпик ўсимликлар дейилади.

Кўп йил яшаб кўп йиллар давомида мевалар ҳосил қилувчи ўсимликлар поликарпиклар дейилади.

Кўп йиллик ўтлар ичида кўп йил яшаб бир маротаба мева ҳосил қилиб қурийдиган ўсимликлар ҳам бор (50-60 йил яшайди). Масалан бир хил пальмалар, агава. Алоэ – поликарпик, бамбуклар ҳам ва бошқалар. Икки йиллик – сабзи, карам – монокарпиклар.

Катта ҳаётий шакллар (Т.А.Работнов бўйича)

1. Латент давр - уруғ.
2. Генеративдан олдинги – виргиниль давр, уруғ униб чиққандан гуллагангача бўлган давр.
3. Генератив давр – биринчидан охиригача гуллаган давр.
4. Синиль давр – қарилик – гуллаш хусусиятини йўқотган ва қуригунгача бўлган давр.

Ўсимликлар мавсуми ўзгарганда барглари тўкади – дарахт, буталар, кўп йиллик ўтлар.

Ксерофит баргсиз ўсимликлар шохларини тўкади – саксаул.

Гуллашига қараб, эрта баҳорда гулловчилар, барглари билан бир вақтда ҳосил бўлган гулли ўсимликлар, кеч гулловчи ўсимликларга бўлинади.

Гуллаш даври турли ўсимликларда турлича бўлади.

Адабиётлар

1. Бутник А.А., Нигманова Р., Пайзиева С.А., Саидов Д.К. «Экологическая анатомия пустынных растений». Из. «ФАН», Ташкент, 1991. С. 147
2. Васильев А.Е., Воронин Н.С., Еленевский А.Г., Серебрякова Т.И., Шорина Н.И. «Ботаника морфология и анатомия растений». Из. просвещение. Москва. 1988. с. 480.
3. Вехов В.Н., Лотова П.И., Филин В.Р. «Практикум по анатомии и морфологии растений». Из. МГУ. Москва. 1980. С.190.
4. Воронин Н.С. «Руководство к лабораторным занятиям по анатомии и морфологии растений». Москва. Из. Просвещение. 1981. С.154.
5. Жизнь растений. Том I. 1974. Из. Просвещение. С. 487.
6. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. «Биология». Из. Мир. Москва. 1990. С.368.
7. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. «Современная ботаника» Из. Мир. Москва. 1990. С. 347.
8. Хржановский В.Г. «Курс общей ботаники» Из. Высшая школа Москва. 1976. с. 272.
9. Эсау К. «Анатомия растений». Из. Мир. Москва. 1969. С. 564.
10. Эсау К. «Анатомия семенных растений». Т. I, 2. Из. Мир. Москва. 1980. С.218.
11. Яковлев Г.П., Челембитко В.А. «Ботаника». Из. Высшая школа, Москва. 1990. С.367.