

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

Мустафаев С. М. Ахмедов Ў. А.

БОТАНИКА

**талабалар учун мўлжалланган дарслигининг
учинчи нашри**

Қарши – 2010 й.

ТАҚРИЗЧИЛАР:

**Қарши муҳандислик иқтисодиёт
институти, Атроф муҳит химояси
ва экология кафедраси мудири, доц.,
Нью-Йорк ва Ҳалқаро биосфера
фанлари академияларининг
ҳақиқий аъзоси: Ш.О. Мурадов**

**Қарши давлат университети иқтисодиёт
назарияси кафедраси мудири, иқтисод
фанлари доктори профессор, Россия
федерацияси гумонитар фанлар
академияси академиги Норбой Узоқов**

**Қарши муҳандислик иқтисодиёт
институтининг доценти, Абдувалиев А.**

Мукаддима.

Ер курраси умумий майдонининг $1/6$ (510 минг мм Км^2) булагини куруклик, колган кисми (361 млн. км^2) ни эса дунё океани ташкил этади. Куруклик ва сув мухитини усимликлар оламининг нихоятда ранг-баранг бир-бирига шакл ва тузилиши жихатидан ухшаш булмаган турлари эгалланган. Маълум булишича, ер куррасида $500\ 000$ усимлик ва $1\ 000\ 000$ дан ортик хайвонлар ҳаёт кечиради. Шундай экан, ер куррасида тарқалган жамики тирик мавжудотларнинг ярми усимликларданиборат. Аммо Ер курраси тирик кисмининг умумий массасининг 97% ни усимликлар оламига тааллуқли бўлиб, унинг факат $0,03\%$ гина хайвонот олами ташкил этади. Мухими шундаки, усимликлар олами ҳар йили 172 млрд тонна мураккаб органик модда синтез қилади. Биргина шу рақамнинг (172 млрд тонна органик модда) узи усимликлар оламини, жамики хайвонот олами ва шу жумладан инсоният учун нақадар муҳим аҳамиятга эга эканлигидан далолат беради.

Усимликларни ранги, тузилиши, ҳаёт ҳолати жихатидан турли – туман хилларини бир-биридан тафовут қилинади. Уларнинг сув утлари, замбуруглар, шилимшиқлар, спорали ва уругли (очик ва ёпик уругли) усимликлар сингари гуруҳлари куруклик ва сув мухитида кенг тарқалган. Уларнинг қупчилиги автотроф усимликлар ва шу туфайли, мустақил равишда органик моддаларни синтез қилади. Аммо бактериялар, замбуруглар ва шилимшиқлик сингарилар узи мустақил равишда органик моддалар синтез қилиш қобилиятига эга эмас. Шунга қура тайёр озуқа моддлар билан озикланувчи ва уз танасини бошқа тирик организм ҳисобида шакллантирувчи организмлар гетеротроф организмлар деб юритилади ва маълум ухшаш хусусиятларига қура, усимликлар олами қаторига қиритилади. Аммо усимликлар оламининг барчаси учун умумийлик ҳосса ва хусусиятларига эътиборимизни бир лаҳза қаратайлик. Уларнинг барчаси учун характерли бўлган ҳужайра деворининг қаттиқ моддлар заррачаларини утқазмаслиги (ютмаслиги ёки узлаштирмаслиги) дадир. Ҳужайра деворининг бу хусусияти бактериялар, замбуруглар, сув утлари ва юксак усимликларнинг барчаси учун ҳос бўлган ва тирик табиатни хайвонот оламининг бирортасида ҳам такрорланмайдиган хусусият шаклланишида улкан ҳиссаси бўлган.

Ҳужайра пусти усимликлар оламининг тарихий таракқиёти давомида уларнинг праграммасига шу қадар чуқур қириб келган ва мустаҳкам урнашиб олганки, уни маълум фермент таъсирида ажратиб олинганда ҳам у маълум вақт утиши билан, янгитдан шаклланиши муқаррар. Ҳужайра девори (пусти) нинг бу хусусияти, маълум

сабабларга кура эриб хужайранинг факат тирик кисми, ялонгоч протопласт, холда колганда хам янгитдан пуст билан копланади (яшил сув утларида вошерия).

Тарихий тараккиётини илк даврида уситмликлар оламининг шаклланган хужайра пусти химоя вазифасини утайдиган орган сифатида шаклланган булиши билан бир каторда, усимликни озикланишида хам мухим роль уйнаган. Каттик пуст билан ураб олинган хужайралар, ташки мухитдан хаёт учун зарур булган озика млддаларни факат сувда эриган холда кабул кила олади (шимийди).

Эволюция жараёнида хужайра деворини бу тарикада шаклланиши, уларнинг кейинги тараккиётига хам таъсир килган. Мустакил равишда озикланиш, уларнинг тана юзаси сатхининг катталигига боглик булиб колади, чунки усимликнинг ташки мухит билан алокадор булган тана юзасини сатхи канча катта булса, озика моддалар шунча куп микдорда кабул килинади.

Усимликлар оламини шимиш йули йули билан озикланиши, уларда иккинчи бир хусусияти, харакатсиз (кам харакатланиш) холатига утишига сабаб булади. Албатта, айрим мураккаб тузилишли юксак усимликлар илдиз поялари, илдиз туганаклари, ер устки вегетатив купайиш органлари ёрдамида спора уруг ва меваларни кенг таркалиши йули билан узининг биринчи бор усиб чиккан маконини узгартириш имконига эга. Аммо бу пассив харакат, хайвонларнинг актив сидирга равишда содир буладиган харакатидан кескин фарк килади.

Усимликлар олами филогенетик жихатдан бир-бутун усимликлар гурухидан иборат деган савол хозирга кадар тулик ечилганича йук. Купчилик ботаник олимлар фаннинг энг сунгги маълумотларига таянган холда, усимликлар оламини уч мустакил гурух: Увоклантирувчилар, замбуруглар ва усимликларга булишни маъкул топадилар. Шу нуктаи назардан карайдиган булсак, усимликлар олами филогенетик жихатидан озикланишига кура , яъни экологик хусусиятига караб алохида гурухга ажратилган деган фикрга келамиз.

Усимликлар коплами ер шарининг курук кисми ва дунё океанини деярли тулик ишгол этган. Хатто, Арктикада хам муздан бушаган майдонларда, у кадар куп булмасада мохлар, лишайниклар ва сув утлари усганлигини шоҳиди буламиз. Умуман олганда, ер куррасида мавжуд хаёт куёш нури ва атмосферани куруклик ва океан усимлик копламларига таъсир курсатишини такозо килади. Куёш нури секундига 300 000 км тезлик билан 6 минут ичида ер сатхига етиб келади. Куёш нурининг бир кисмини атмосферада сингади. Ер юзи ва океан сатхига кадар унинг факат ярмига якини (48%) етиб келади.

Куруклик ва дунё океанининг яшил экрани (тропик, субтропик ва урта иклими минтаканинг кенг япрокли, усимликлари, сув утлари) нихоятда катта хажмдаги куёш нуруни қабул қилиш имконига эга бўлган фотосинтез реактори ҳисобланади. Ерга қадар етиб келадиган куёш нурунинг бениҳоя қўш миқдорда бўлишига қарамасдан усимликлар олами унинг факат 1-2%ни қабул қилади. Шундай бўлсада, усимликлар олами фотосинтез жараёни натижасида нихоятда қўш миқдордаги органик моддаларни синтез қилади. Уларнинг ҳар йили бир неча миллиард ($4,5 \times 10$) тонна органик модда ҳосил қилиши фикримизни далили бўла олади.

Табиатда ноорганик моддалардан органик моддаларни синтез қилиниши билан бир қаторда биосферада органик моддаларни парчаланиш жараёни ҳам боради ва биоконкомплекслар химиявий элементларнинг ионларига қарай парчаланиши содир бўлади. Бу парчаланиш барча тирик мавжудотларнинг нафас олиши, улик ҳайвон ва усимлик қолдиқларини чириқувчи гетеротроф микроорганизмларнинг фаолияти туфайли чириши натижасида содир бўлади.

Органик моддаларни парчаланиши охири оқибат бир хил натижа билан тугайди. Парчаланиши натижасида ҳосил бўлган қарбонот ангидрид ва сув қайта табиатга қайтади. Бу жараён моддаларнинг биологик алмашинуви деб юритилади. Тан олишимиз қаракки, тупроқ таркибидаги минерал моддалар битмас-туганмас эмас. Табиатда органик бирикмаларни парчаланиши содир бўлмаганда, ва унинг таркибидаги усимликлар оламининг озиқланиши учун зарур минерал элементларни тупроққа қайтмаганда, асрлар, минг ва миллион йиллар утиши билан тупроқ таркибидаги усимликлар қабул қила оладиган минерал элементлар бутунлай тугар ва тупроқ унумсиз тоғ жинсига айланган бўлар эди. Автотроф ва гетеротроф организмларнинг ўзаро комплекс равишда муносабатда бўлишини тақозо қиладиган биологик модда алмашинуви ер қуррасида ҳаётнинг доимий равишда давом этишини таъминлайди.

Ҳаётнинг шу тариқа давом этишидан манфаатдор инсон ўз таракқиётининг дастлабки даврларидан бошлаб усимликлар оламининг талайгина қисмини озиқ-овқат, қийим-кечак, ўй-жой, дори-дармон ва ҳақозолар учун ишлатган. Ҳозирги кунда ҳам қишлоқ жамияти усимликлардан барча эҳтиёжларини қондириш учун фойдаланилади. У деҳқончиликда асосан гулли (ёпиқ ўруғли) усимликларни экиб ўстирилади. Уларнинг аксарият қисми қишлоқ жамиятининг тарихий таракқиёти давомида, унинг қўш мартабанини танланиш ва қаттиқлаштириши натижасида ўзининг ёввойи авлодларидан қескин фарқ қилади ва генетик, физиологик ва биохимик жиҳатдан

талайгина узгаришларга учраган. Ёпик уругли усимликлар учун хос булган купгина органик бирикмалар мохсимонлар, очик уруглилар, хатто ёпик уругли усимликларнинг илк аجدодларига ҳам учрамайди. Инсон ёпик уругли усимликлардан куплаб углеводлар, оксиллар, ёғ, органик кислоталар, витаминлар, глюкозидлар, алколлоид ва бошкалар олади. Усимлик инсон, хайвонлар ва барча тирик мавжудотларнинг асосий озика манбаи хисобланади. Инсон етиштирадиган тола, каучик, нон, шакар, турлитуман мевалар, чой, кофе, вино, ҳамда у туфайли олинадиган, ёғ, сир, гушт, тухум, асал кабилар усимликлар оламининг саховатли инъоми хисобланади. Ёпик уругли усимликлар булмаганда инсоннинг хозирги кунги талабини факат мохлар, папоротниклар, очик уругли усимликлар хисобида колдиришини тасаввур килиш кийин. Хатто, уй хайвонлари ҳам бу усимликларни истеъмол килмайди.

Усимликларни чанглатувчи хашоратлар, кушлар, сут эмизувчи хайвонлар ёпик уруглилар билан бир вақтда ривожланган. Табиат олдиндан билгандек инсон учун, унинг ишлаши ва тараккий топиши учун кенг арена (майдон) яратгандек туюлади кишига. У уз атрофида куплаб фойдали усимликларни топиш, уларни хонакилаштириш, янги фойдали ва хосилдор новларини яратишга муваффақ булади. Усимликшунослик тарихига назар ташлайдиган булсак, у марказни Осиёда, архиологик маълумотларга кура, 7-8минг йил мукаддам бунёдга келган. Унинг асосий марказларидан бири Марказий, хусусан Урта Осиёда булган. Урта Осиёда ва хусусан (Н.И.Вавилов) кадимий Месопотамия пастекислиги (хозирги Ўзбекистон, Тожикистон) маданий усимликларнинг таркалиш марказларидан бири хисобланади.

Бу марказда узига хос специфик гексоплоид бугдой популяцияси; дуккакларнинг нухат, ловия, мош, беда, ёғ, берадиган усимликларнинг зигир, кунжут; полиз экинларининг сабзи, пиёз сингари маданий турлари яратилган. Бу улканинг айникса мева дарахтлари эътиборга молик. Икки дарё оралиги ахолиси урик, узум, ёнгок, писта, бодом, анор, анжир, ва шафтолининг ширин – шакар новларини яратган. Кадимий сугдийлар танлаш йули билан яратган узум, урик, ковун сингари усимликларни курилган меваси уз таркибида 70% га кадар шакар моддаси сакланган.

Хозирги кунга келиб, бугдойнинг 3000 дан ортик, картошканинг 2000 дан, узумнинг 1000 дан, пахтанинг 2000 дан, атир гулининг 3000 дан ортик новлар яратилган. Халк хужалигида уларнинг тола берадиган, доривор, буёкбоп, эфир мойли турлари кенг кулланилади. Аммо маданий усимликларни келиб чиқиши хакида аник бир фикр айтиш анча кийин, чунки уларнинг Ватани хакида аник маълумотлар хозирча етарли

эмас. Масалан, таркибида биттагина тур булган манотип жухори туркумига мансуб турлар якинга кадар ёввойи холда учраган. Хозир маданий холда учрайдиган жухорини спонтан холдаги турлараро гибрид (дурагай) деб каралади. Худди шунга ухшаш маданийлаштирилган беҳи (*Cydonia oblonga*) чой (*Thea sinensis*) кокос палмаси (*Cocos nucifera*) кабилар ёввойи аждоларидан маданийлаштирилган монотип туркумларга мансуб маданий турлар хисобланади. Маданийлаштирилган бабат (*Ipomoea batatas*) зигир (*Linum usissimum*), шолининг Осиёда қадимдан кенг тарқалган маданий турларининг ҳам ватани тулик аниқланган деб бўлмайди.

Маданий усимликларнинг спонтан гибридоген йул билан келиб чиққанлиги ҳақида аниқ исботланган маълумотлар мавжуд. Шакар қамиш (*Sacharum officinarum*) шакар лавлагисини (*Beta vulgaris*), мамлакатимизда устириладиган ҳосилдор бугдойнинг Тетроплоид турлари *Triticum dicoccoides* ва *T. dicoccum* ҳамда кейинчалик гибридизация усули билан чиқарилган юмшоқ бугдой *T. Asiaticum* шулар жумласидан. Тарихий тракийёт жараёнида бу турларнинг генлари узаро мувозанатлашган, муҳитга мослашган ва ҳосилдорлиги ошган. Маданий усимликлар эволюциясининг бу йули, яъни бир-биридан анча узок турлари ва туркумларнинг аллоплоид хусусияти табиатда шу жумладан, маданий усимликлар орасида кенг тарқалган. Шу йул билан пахтанинг узун толали тетроплоид турлари *Gossypium barbadense* гайноли (*Prunus domestica*) тамаки (*Nicotiana tabacum*) картошканинг маданийлаштирилган тури (*Solanum tuberosum*) ва (*S. tuberosum*) бунёдга келган. Қўчилик ҳолларда маданий усимликлар мутация йули билан келиб чиққан. Айрим ҳолларда маданий турлар уз чегараланган майдонидан (эндемик микроклимидан) чиқиб, қулай муҳитга тушиши билан тез тарқалиш, юқори ҳосил бериши ва узини тарқалиш марказларини ҳосил қилиши мумкин. Бунинг сабаби янги шароитда турлар мутацияси ва рекомбинацияси содир бўлиши кузатилади. Перунинг узун толали пахтаси (*Gossypium barbadense*) Египет шароитида усимликушуносликда биринчи урини эгаллайди, жуда қўлаб мутациялар ва тур орасида гибридлар берган. Эфиопияда усадиган ёввойи кофе (*Coffea arabica*) жанубий Америкада ва биринчи навбатда латин Америкасида асосий товар маҳсулотига айланган ва бу мамлакатлар дунё бозорида шу соҳа бўйича ҳукмронликни эгаллайди. Шимолий Аргентинада ёввойи холда усадиган арахис (*Arachis hypogaea*) ҳозирги кунда Тропик Африкада (Нигерия, Синегал, Заир) асосий қишлоқ ҳужалик экинларидан бирига айланган ва кейинги 20 йилда унинг тур ҳосил булган спонтан рекомбинациялари туфайли Синегалда унинг 536 тур Заирда 200 дан ортиқ тур хиллари шаклланган. Хатчинсон узининг Угандада Америка узун толали пахтаси (*G. barbadense*)

устида олиб борган илмий тадқиқотлари натижасида бу турнинг 600 дан ортиқ мутациялари ҳосил бўлганлиги ҳақида маълумотлар келтиради. Бу маълумотларнинг барчаси ташқи экологик муҳитнинг усимликлар оламига таъсири нақадар устунлиги ва кишилиқ жамияти тарихий таракқиёт давомида усимликлар оламида нақадар фойдаланган ва уз ихтиёрига бўйин сундирганлигидан далолат беради.

Ботаниканинг булимлари.

Ботаника фани куйидаги булимлардан иборат:

Усимликлар морфологияси. Ботаника фанининг энг кадимий булимларидан булиб, усимликларнинг ташки шакл тузилишини урганадиган булимлар системаси. Унинг асл максади усимликларнинг индивидуал тараккиёт (онтосенез) даврида содир буладиган шакл узгаришлар ва усимликлар оламининг тарихий тараккиёт (флогенез) даврида маълум бир систематик категория (туркум, оила, тартиб в.х.) га мансуб усимлик тури органларида кузатиладиган шакл узгаришларни урганишдан иборат.

Усимликлар систематикаси. Усимликлар оламини турли-туманлигини хар томонлама урганиш асосида уларни тавсифини бериш, номлаш, маълум тартибга (системага) солиш ҳамда уларнинг филогенетик системасини тузишдан иборат.

Усимликлар анатомияси. Микроскоп техникаси ёрдамида усимликларни ички тузилишини урганади.

Цитология – Усимликлар оламининг хужайра тузилиши, унинг функцияси ва ҳаёт ҳолатини урганади.

Гистология – тукумалар ҳақидаги фан.

Эмбриология - усимликларни муртаг боскичи (стадия) ва эмбрионал тараккиётидан уруғчага булган даврини урганади.

Физиология – усимликларнинг ҳаёт фаолияти давомида содир буладиган жараёнлар (нафас олиш, сув парлатиш фотосинтез) ни урганади.

Геоботаника – усимлик копламлари, тупламларида ташки муҳит таъсирида содир буладиган узгаришларни урганади.

Усимликлар географияси – усимликлар оламининг ер кулрасида таркалиши ва таркалиш қонуниятларини урганади.

Палеоботаника - қогаштирма морфология, анатомия услубларини тадбиқ этиш йули билан қазилма ҳолда учрайдиган, йук булиб қетган усимликларни урганади.

Экология – ташки муҳит билан усимликлар оламини узаро муносабати яшаш муҳитини усимликни усиши, ривожланиши ва таркалишига таъсир қонуниятларини урганади.

БИРИНЧИ ҚИСМ.

Усимликларни тузилиши ва купайиши.

I Боб. Усимлик хужайраси (циталогия).

Усимликларни хужайравий тузилиши.

Хужайра факат усимликлар оламининг универсаль тузилиш элементи булиб колмай, балки хайвонот оламининг хам асосий элементар тузилиш бирлигидир. Усимликлар оламининг аксарият кисми бир хухужайрали /сув утлар, бактериялар/ ва куп хужайрали организмлардан иборат. Куп хужайрали тубан усимликларнинг вегетатив танаси бир хил хужайралардан ташкил топган куп хужайрали юксак усимликларнинг вегетатив танаси эса шакли ва бажарадиган вазифаси жихатидан турли хил хужайралар тупламидан ташкил топган.

Бир хужайрали организмларни одатда оддий куролланмаган куз билан фарк килиш кийин. Айрим холларда бир хужайрали организмларнинг катталиги 1 м га кадар борувчи яшил сув ути Каулерна ва ботридиум /диаметри 1мм гача/ турлари учрайди.

Бу организмларнинг вегетатив танаси хужайраларга ажратилмаган. Бу хужайранинг тириклиги учун зарур булган хамма функцияларни бажаради. Одатда уларни оддий куролланмаган куз билан куриш мумкин эмас. Бундай усимликларни хужайра тузилишига эга булмаган организмлар сифатида карайдилар. Хозирги замон усимликлар олами куйидаги учта куринишида мавжуд.

1. Аник хужайра тузилишига эга булмаган усимликлар. Уларга вируслар, бактериофаглар, айрим бактерия ва кук- яшил сув утлари мансуб.

2. Хужайравий тузилишга эга усимликлар. Бу группага танаси мураккаб тузилишли тубан ва юксак усимликлар олами киради.

3. Хужайрасиз, яъни танаси хужайраларга ажрамаган усимликлар. Вошерия, каулерпа ва замбуругларнинг айрим турлари шу группа учун характерли турлар хисобланади. (расм-1) Бундай организмларга иккиламчи яшаш мухитига мосланиш натижасида кайта шаклланган организмлар сифатида каралади. Уларнинг цитоплазмасида ядро куп сонли булади. Каулерпа, мукор, ва вошериялар шулар жумласидандир.

Хужайра нима ва у нимани акс эттиради? Хужайра турли-туман химиявий ва биологик тузилиш системасидан иборат булиб, унда хилма- хил хаётий жараён боради. Мустакил хаёт кечирадиган бир хужайрали усимлик организми мураккаб физиологик ва биохимиявий вазифаларни бажарадиган юксак тузилишга эга. Хужайра элементар тирик системадан ташкил топган булиб, табиатдаги мавжуд организмларнинг асосий тузилиш ва функционал бирилиги хисобланади. У мураккаб ва куп погонали эволюция давомида турли-туман узгаришларга учраган ва усимликларда буладиган турли-туман шакл тузилишларни эгаллаган. Жумладан, тубан усимликлар уч хил шакл тузилишга эга: 1) бир хужайрали 2) колонал ва 3) куп хужайрали организмлар. Бир хужайрали организмлар сув утлари ва замбуруглар орасида учрайди. Масалан, карамда паразитлик килувчи замбуруг олпидиум, чучук сувларда хаёт кечирувчи яшил сувлардан хломидомонада хлоронок, хлорелла ва бошқалар шулар жумласидандир. Кулмак сувларда учрайдиган куп хужайрали колония шаклидаги организмларнинг типик вакиллари-волвокс, педиаструм ва бошқалардир.

Тубан усимликларнинг вегетатив танаси талломдан иборат булиб, улар талламли усимликлар (Tallophyta) деб юритилади. Уларнинг вегетатив танасини ташкил этган хужайралар шакл ва вазифаси жихатидан бир хил булиши билан характерланади.

Куп хужайрали юксак усимликларнинг вегетатив танаси шакли ва бажарадиган вазифаси жихатидан нихоятда турли-туман хужайралар тупламидан ташкил топган. Юксак усимликларнинг маълум орган ва тукималаридаги хужайралар бошқаларидан узининг шакли ва бажарадиган вазифаси жихатидан фарк килади. Хужайра ва тукималарда мураккаб модда ва энергия алмашинуви жараёни боради. Хужайралар озикланади, нафас олади, усади, купаяди. Модда ва энергия алмашинуви жараёнида маълум хужайралар туплами узига хос вазифани бажаради. Хужайраларни хар хил хаётий жараёнларни бажаришда иштирок этиши уларнинг шакл жихатидан хилма-хил булиши ва турли-туман вазифаларни бажаришига сабаб булади. Бошқача килиб айтганда, хужайралар узи учун хос булган вазифани бажаради.

Шаклан турли-туман усимликлар хужайраси икки группага булинади: паренхиматик- юмалок ва прозинхиматик – чузик хужайралар. Паренхиматик хужайраларнинг буйи ва эни тенг, пронзенхиматик хужайраларни эса, буйи энига нисбатан бир неча баробар узун булади. хужайраларнинг катта кичиклиги ҳам турличадир. Одатда улар микроскопик катталикида булади. Лекин айрим хужайраларни оддий куз билан ҳам куриш мумкин. Масалан, айрим цитрус усимлик хужайрасининг 5 мм, эни эса 2-3 мм булади.

Ковун, тарвуз, памидор сингари усимликларнинг мева эти хужайраларини лупа ёрдамида куриш мумкин. Усимлик танаси асосий массасини ташкил этган хужайраларини катталиги одатда 0,015- 0, 067 мм оралигида булади. Тукимачилик саноатида кулланиладиган луб толалариники эса, 20-40 мм га- -Газонда усимлигининг луб толаси 80 мм келгани холда пахтанинг бир хужайрадан иборат, толаси узунлиги 23-31 мм га кадар боради.

Хужайрани урганиш тарихи.

Усимлик ва хайвонот оламини хужайравий тузилиши хакидаги фан тараккиёти физика фани ютуклари ва хусусан микроскопни ихтироси ва оптик жихатдан такомиллаштирилиши билан боглик. Микроскоп XVII асрнинг бошида Г. Галилей ихтиро килган. Унда биринчи булиб, хужайра тасвирини курган тадқиқотчи Англия физиги Роберт Гук хисобланади. У юпка кесилган пуккакни узи такомиллаштирган микроскоп остида кузатар экан, асалари уясига ухшаш катакчаларни куради ва бу катакчаларни хужайра деб атайди. (расм-2) Маълумки, бу атама фанда хозирга кадар сакланиб келмокда. Уз кузатишларини Р. Гук 1665 йилда чоп этилган “Микрография” деб номланган китобида тулик тавсифини баён этади. Р. Гукнинг кузатув ишларини Италиялик олим М. Мальпиги ва Англиялик олим Н. Грюлар давом эттирадилар. Улар биринчи булиб, усимликларнинг илдиз, поя, барг ва поя, меванинг хужайравий тузилиши тавсифини беришга мувофак буладилар. М. Мальпиги ва Н. Грю ботаника фанининг янги булими усимликлар анатомиясига асос соладилар. Голландиялик микроскоп ихтирочиси А. Левенчук бирлиги булиб, микроскоп остида алохида эркин холда харакатланувчи хужайрани куради ва бир хужайрали организмларни борлигини шохиди булади. Айрим хужайраларда у яшил таналарни учратади. Бу таначалар кейинчалик пластидлар номини олади.

Аммо куплаб хайвон ва усимлик хужайраларининг тавсифи берилишига карамасдан фанда 200 йил давомида хужайраларнинг мухим органи, унинг пусти эканлиги хакидаги хато фикр хукмронлик килиб келган. Бу хато тушунчани шу кадар узок вақт давомида ботаник ва зоолог олимлар куллаб – кувватлашига сабаб, хужайрани биринчи булиб, Р. Гук ички, тирик тузилишига эга булмаган, улик пукакда курган. Бошка тирик хужайрани курган олимлар уни шилимшик суюк моддага тула халтача ёки пуфакча деб хисоблаган. Бу янглиш фикр XIX аср уртасида такомиллаштирилган

микроскоп ёрдамида хужайранинг асосий компонентлари — ядро, цитоплазма, пластидлар маълум булгандан сунг этилади.

Г. Моль (1848) ва Р. Верхов ишларида хужайранинг ҳаёт фаолиятида асосий ролни хужайра пусти эмас, балки унинг ички тирик махсули уйнаши тулгинча исботланди.

Хужайранинг **тасвирлаш таърифи** бир ярим асрдан купрок давр ичида усимликлар анатомияси XIX асрнинг охирларига келиб, кенг микёсдаги фактик маълумотлар билан бойитди. Бу маълумотлар асосида хужайра назариясини бунёдга келишига замин тайёрланади. Шу даврдан бошлаб, хужайра барча тирик организмлар танасининг асосий структур бирлиги эканлиги аниқ булади. Шунга ухшаш мулохазалар Ж. Б. Ламарк (1809) Р. Дютроше (1824), Г. Моль (1831), П. Ф. Горяников (1834), И. О. Шиховский (1838) ва бошка олимларнинг ишларида курамиз.

Хужайра назарияси немис олимлари ботаник М. Шлейден ва зоолог Т. Шван ишларида узил-кесил уз ифодасини топади. М. Шван (1838), Я. Туркинъе ва бошка табиатшунос олимларнинг ишларига таянган холда Т. Шван (1839) хужайравий тузилиш барча тирик организмлар учун хос эканлигини исботлайди. Шу тарика хужайра назарияси яратилади. Айтарли даражада киска вақт ичида хужайра назариясини барча табиатшунос олимлар тан оладилар. Лекин талаб килинган даражадаги оптикани булмаслиги узок вақт давомида хужайра структураси, унинг алохида қисмлари роли хақида тулик тасаввурга эга булишга тусик булди.

Хужайра хақидаги таълимотнинг кейинги тараккиёти микроскоп техникасини такомиллаштириш тирик ва шу йусиндаги илмий изланишлар услубларини янги йуналишларини ишлаб чиқиш билан баб-баробар ва вобаста равишда боради. XIX асрнинг иккинчи ярмидан бошлаб хужайрани урганиш узининг хозирги даврига утади. Энди хужайранинг нафакат тузилиши ва унинг органлари, балки хужайрада содир буладиган фиологик ва биохимик жараёнлар урганила бошланади. XIX асрнинг охирида хужайра хақидаги мустақил фан — циталогия шаклланади. XX аср урталарида хужайра хақидаги барча маълумотлар 2500 катталаштириш имконига эга булган ёруглик микроскопи ёрдамида тулик урганиш имконига эришилди.

Хужайра хақидаги таълимотни урганилишни янги даври XX асрнинг 50-йилларида бошланди. Бу даврга келиб микротехникада ёруглик урнига электрон окимидан фойдаланиш натижасида ультраструктураларни 1 миллион мартага катталаштириш имкони тугилди. Тирик организмларни молекуляр даражада, хужайрани

центрофугалаш, микроскопик хирургия, цитологик йуналишдаги услубда илмий тадқиқот ишларини олиб, бошқаларга имкон яратилди.

XX аср цитология фани тарихида мамлакатимиз ва хорижий давлатлар олимларнинг янги, уз ривожининг энг юксак поғонасига кутарилган даврида хужайранинг ультратруктураси урганилди, унинг янги таркибий қисмлари аниқланди, ирсий хусусиятларини наслдан-наслга утиш механизми аниқланди, оксил биосинтези тулгинча урганилди ва ҳақозо. Цитология таркибидан биологиянинг бошқа бўлимлари билан узвий боғлиқ равишда иш курадиган цитогенетика, цитоэмбриология, кариосисематика сингари унинг йуналишлари мустақил фан сифатида ажралиб чиқди.

Хужайранинг тузилиши.

Усимлик хужайраси ҳам барча тирик мавжудотлар учун характерли булган универсал тузилиш бирликларини узида мужассамлантирган Лекин у фақат усимлик учун хос хусусиятлари билан хайвон хужайрасидан фарқ қилади.

Усимлик хужайраси икки қисм, яъни хужайранинг ички тирик қисми протопласт ва уни махсули пустдан иборат. Протопласт ташки қурилиши жихатиран ярим суюқ шилимшиқ модда, у хужайранинг тирик компонентлари ва уларнинг алмашилиш махсули ҳисобланиб, органик ва аорганик моддаларнинг мураккаб ҳосилалари ҳисобланади.

Хужайра пусти цитоплазманинг махсули экан, у хужайрани сирт томондан химоя қилиш турли туман бирикмаларни хужайра ичидаги ҳаракати ва хужайралараро ҳаракатини таъминлайди. Аникроги хужайралар орасида мавжуд эшиқ вазифасини бажаради.

Хайвонларда хужайра пусти эластик хусусиятга эга бўлиб, усимликларда эса, анча пишиқ, мустаҳкам бўлади эгилиш, бўқилиш имконига эга эмас. Шунинг учун ҳам, қупчилик пайтларда айрим ботаниклар хужайра пустини, хужайра девори деб аташни афзал қуришади.

Протопласт- протопластларнинг тирик қисми хужайрани оргоноидлари комплексида иборат. Хужайра оргоноидлари цитоплазмадан, мембрана/ пуст/ ёрдамида ажралиб туради. Хужайранинг тирик организмларига қуйидагилар қиради.

Цитоплазма /Cytoplasma/ -хужайранинг тузилиш системаси.

Ядро / Nucleus/ - хужайранинг муҳим компоненти бўлиб, алмашилиш реакцияларида актив иштирок этади. Ядрода унчалик катта булмаган шарсимон шаклдаги ядроча ҳам жойлашган.

Пластидлар /Plastides / - рангсиз ёки рангли оксил таначалари бу таначалар факат усимлик хужайраси учун хос булган алмашиниш реакцияларида актив иштирок этади.

Метохондрийлар / Mitochondria/ - булиб, улар юмалок гранулалар ёки таёкчалар шаклида электрон микроскопда кузатилгандагина куринади. Уларнинг энергияни ажралишига ёрдам берадиган ферментлари булади. Шу боисдан митохондрийлар цитоплазманинг алмашиниш реакциясида актив иштирок этади. Митохондрийлар ҳам хайвон, усимлик хужайрасида мавжуд. Уларнинг узунлиги 5мк гача, эни эса 0,5 –2мм гача бор. (расм-3) Юкорида келтирилган хужайранинг вазифаларни булиб олган ёки узига хос вазифаларни бажарувчи дифференциялашган органоидларидан ташкари цитоплазмада жуда майда ва айна пайтда мухим физиологик вазифа бажарадиган органоидлар ҳам булади. Буларга Гольджи аппарати, эндоплазматик тур, рибосома, сферосома ва бошка шу сингари органоид киради.

Цитоплазма – хужайранинг тирик моддаси. Эндигина бунёдга келган ва усаётган ёки хужайрани цитоплазма тулик эгаллаб олган булади. Цитоплазма ёругликни кучли кайтариш қобилиятига эга. Шунинг учун ҳам у микроскопда яхши куринади. У рангсиз, ярим қуюқ, ярим суюқ шилимшиқ доначасимон тузилган. Хужайра усаборган сари цитоплазма унинг девори бўйлаб жойлашади ёки тур шаклини эгаллаб, унинг иплари орасида жуда қуп сонли хужайра шираси билан тулиб турган воқуоллаларни ҳосил қилади. Хужайра шираси – хужайранинг ҳаёт фаолияти маҳсули булиб, турли моддаларнинг сувдаги эритмаси ҳисобланади. Хужайра усаборган сари қуп сонли воқуолалар ҳам бирлашиб бир бутун марказий воқуолани ҳосил қилади. Бундай ҳолда цитоплазма хужайра девори бўйлаб жойлашади.

Электромикроскоп олиб борилган кузатишлар натижасида цитоплазманинг субмикроскопик тузилиш элементларини аниқлашга мувоффиқ бўлинган. Аниқланишича, цитоплазма суюқ рангсиз масса – гиало плазмадан иборат. Гиалоплазмада нихоятда ингичка эндоплазматик турни ҳосил қиладиган каналчалар мавжуд. Бу каналчалар мураккаб ички алмашинувни таъминлайди. Цитоплазмадаги бундай эндоплазматик тур, унинг сатҳини бир неча баробар катталаштиради. Эндоплазматик турнинг бутун сатҳи бўйлаб, жуда майда диаметри 150 А /онгетрем 0,0001 мк га тенг/ келадиган доначалар гранулалар тупламлари булади. Бу таначалар **рибосомалар /Рибонуклеокротеид грануллари/** деб юритилади, рибосомалар, оксиллар, фосфолипидлар ва рибонуклиен кислотасидан иборат. Рибосомаларнинг асосий

вазифаси аминокислотадан рибонуклеин кислотаси /РНК/ иштирокида цитоплазманинг оксил молекулаларини синтез қилишдан иборатдир.

Цитоплазманинг хужайра девори билан чегараланадиган катлами бир қадар қуюқлашган, мустахкам қисми **плазмолемма** деб юритилади.

Цитоплазма ва воқуоладан узининг ичик катлами билан чегараланиб, бу катлам **тонопласт** деб юритилади. Плазмолемма ва тонопласт цитоплазмага турли-туман моддалар утишида муҳим роль уйнайди. Тонопласт билан плазмолемма оралигида жойлашган цитоплазманинг асосий массаси **мезоплазма** деб юритилади. Аникроги мизоплазма геалоплазма ва эндоплазматик турдан иборат. Геалоплазма цитоплазманинг шаклсиз асоси бўлиб, дифференциаллашган эндоплазматик турни ураб туради. Унда хужайранинг бошқа тирик оргонидлари ҳам жойлашган бўлади.

Химиявий таркибига қура, цитоплазма оксил, ёғ ва липидлардан ташкил топган. Бундан ташқари, унинг таркибига сув, углеводлар ва анорганик моддалар қиради. Цитоплазманинг химиявий таркиби доимий равишда, унда қуй берадиган алмашилиш реакциялари натижасида ўзгариб туради. Хужайранинг ҳаёт фаолияти давомида цитоплазмада турли-туман моддалар тупланади. Цитоплазма таркибининг асосий қисми сув бўлиб, унинг миқдори 85-90% гача боради. Цитоплазма таркибининг асосий қисмини ташкил этувчи оксилни цитоплазмада запас ҳолда тупланадиган оксилдан фарқли равишда **конституцион оксил** деб юритилади. Цитоплазма таркибига қирадиган липидлар, одатда, запас моддалар ҳисобланиб, энергия манбаи сифатида фойдаланилади. Оксил ва липидлар цитоплазманинг липопротеин комплексларини ҳосил қилади.

Цитоплазма таркибидаги муҳим моддалардан бири рибонуклеин кислотаси /РНК/ дир. Цитоплазмада содир бўладиган ҳар қандай аламлиниш реакцияларида актив иштирок этади. РНК таркибига азот асослари /Адинин ёки гуанин ёки цитозин/ дан рибоза, урсил сингари шакарлар ҳам қиради. РНК хужайрада оксил синтез бўлиш жараёни ва цитоплазма билан ядро уртасида борадиган ўзаро алоқа жараёни муҳим роль уйнайди. Цитоплазманинг химиявий таркиби нисбатда хилма-хил. Унинг таркибига қирадиган моддаларнинг ўзаро миқдори келиши ва алмашилиши ҳаёт жараёнларининг нормал берилишини таъминлайди. Цитоплазманинг асосини ташкил қиладиган моддалар коллоид ҳолатда бўлади. Сув цитоплазма коллоидлари учун дисперсион муҳит бўлиб, хизмат қилади. Цитоплазма қучли гидрофиллик хусусияти билан характерланади. Шунинг учун ҳам у қучли даражани ўтказувчанлик ва сув саклаш қобилиятига эга. Зарурият тугилганда цитоплазма каллоидлари сувсизланиб қуюқлашган гел ҳолатига ўтади. Цитоплазманинг бундай ҳолатини масалан, тиним даврини ўтаётган усимлик

уругларида кузатиш мумкин. Усимликнинг униб чиқиш даврида гедрофил коллоидлар кучли равишда шишади. Цитоплазмада коллоидларнинг нормал ҳолати юзага келади. Айрим тиним даврини утаётган уруглар 80 гардус С ҳароратга чидаса униб чиқаётган уруг на паст ва ҳаддан ташқари юқори ҳароратга чидай олмайди.

Цитоплазманинг коллоид ҳолати табиатни ноқулай шароити /масалан, ҳаддан ташқари юқори ёки паст ҳарорат/ кучли электр токи, захарли моддалар таъсиридан бузилади. Бундай ҳолда цитоплазма коллоидлари коогуляцияланади, конституцион оксил ва липопротеидлар чуқмага тушади ва цитоплазма ҳалок бўлади, унинг коллоид ҳолати қайта тикланмайди. Табиий муҳит шароитида цитоплазма коллоидларининг бузилишига ва бунинг натижасида усимликларнинг ҳалокатиға вақти-вақти билан бўлиб турадиган ва узок давом этадиган кургокчилик, кучли совуклар ва бошқалар сабаб бўлади. Аммо турли муҳит шароитларида тарқалган усимликларда хужайра цитоплазмасининг коллоид ҳолати ҳар хил. Ҳар хил кенгликда тарқалган усимликлар хужайраси цитоплазмасининг коллоид ҳолати шу усимликнинг эволюцион тараккиёти йуналиши давомида мустаҳкамланган ирсий хусусият билан белгиланади. Масалан, Якутия урмонларида усадиган тилогоч дарахти совукка 52 градус С га кадар бемалол чидайди. Урта Осиё, хусусан, Ўзбекистонда усадиган анор, анжир, хурмо сингари усимликлар бир неча соат давом этадиган 10 градус совукка чидай олмайди, совук уради, ҳалок бўлади.

Цитоплазма ҳаракати. Цитоплазма ҳаракат қилиш қобилиятига эга. Қупчилик сув утларининг \хломидомонода, волвокс\ зооспоралари мавжуд хивчинлари ва цитоплазманинг хужайра ичи бўйлаб ҳаракати туфайли бир жойдан иккинчи жойга силжиш қобилиятига эгадирлар. Худди шундай йул билан айрим шилимшиксимонлар \миксомицетлар\ ҳаракат қиладилар. Цитоплазма ҳаракати қуп хужайрали юксак усимликлар хужайрасида ҳам боради. Бундай ҳаракатнинг асосий сабаби, цитоплазмада алмашиниш реакцияларининг доимий равишда содир бўлишидир. Цитоплазманинг ҳаракат тезлиги турли хужайраларда турлича бўлади. Одатда, цитоплазма ҳаракати икки хил қуринишда намоён бўлади.(расм -4)

1. Айланмаа (ротацион) ҳаракат. Бундай ҳаракат цитоплазма хужайра девори бўйлаб жойлашган ҳолдагина руй беради. Бундай ҳолда цитоплазма факат бир томонга қараб, соат стрелкаси бўйлаб, ёки унга қарши томонга қараб ҳаракат қилади.

2. Карама- қарши циркуляцион ҳаракат. Бундай ҳаракат усаётган ёш воқуоласи қуп сонли хужайраларда содир бўлади. Микроскопда қараганда бундай хужайраларнинг цитоплазма ҳаракати тартибсиздек бўлиб қуринади. Лекин,

синчиклаб кузатилса, цитоплазма ҳар бир воқула атрофида маълум тартиб асосида алмашинади. Лекин, умуман олганда уларнинг ҳаракати тартибсиз равишда ҳар томонга йуналган бўлади.

Гольджи аппарати \диктиосома\ дейилиб, ҳайвонларда ядро яқинида жойлашганлиги аниқланган. Кейинчалик электрон микроскоп ёрдамида Гольджи аппарати усимликларда ҳам учраши аниқланган. Усимлик ҳужайрасидаги Гольджи аппарати цитоплазманинг ҳар бир қисмида учрайди. У пластинка шаклида бироз қайрилган бўлиб, ликопчани эслатади. Унинг вазифаси тугрисида ҳар хил фикрлар мавжуд. Айрим олимларнинг фикрича, улар моддалар алмашинувида иштирок этади. Бошқалари уларнинг вазифасини белгилашади. М: Фрей Вислинг ва Мюллер \1855\ ҳужайра пусти ҳосил бўлиши учун аҳамиятли деса, Миринос (1863) воқуолани шаклланиши учун муҳим аҳамияти бор деб ҳисоблайди.

Ҳужайра ядроси. Ядро ҳужайранинг асосий компонентларидан ҳисобланиб, ҳужайрада содир бўладиган моддалар алмашинуви реакцияларида, унинг усиш ва ривожланишида актив иштирок қилади. Ядронинг муҳим аҳамиятга эга бўлган хусусиятларидан бири, унинг ҳужайранинг бўлиниш жараёнида ирсий белгиларини наслдан-наслга олиб утишидир. Ядро цитоплазмада ботган ҳолатда жойлашган бўлади. Ёш ҳужайраларда ядро нисбатан катта ва ҳужайра марказида жойлашган бўлади. Ҳужайранинг ёши улғая борган сари цитоплазма ҳужайра девори бўйлаб жойлаша боради.

Ядро шаклан юмалок, овалъ, ён томондан бир қадар ботган чузик, урчиксимон ва бошқа хил қуринишларда бўлиши мумкин. Бир ҳужайрали ва куп ҳужайрали усимликлар оламининг аксарият қисмида ҳужайраси ядролидирлар. Айрим кук, яшил сув утлари сингари, тубан усимликлар ҳужайрасида аниқ мужассамланган ядро йук. Уларнинг ядроси цитоплазмада диффуз ҳолатда бўлади.

Усимликлар оламини аксарият қисмининг ҳужайраси бир ядроли, лекин яшил сув утларнинг вакили бўлмиш кладофора, каулерпа сингари усимликлар ҳужайраси куп ядроли. Купчилик юксак замбуруглар индивидуал тараккиёт деворининг айрим босқичида ҳужайраси куш ядроли ҳолатга утади. Бундай ҳужайралардаги ядролар **дикарионлар** деб юритилади. Ҳар хил ҳужайраларда ядролар турлича катталиқда бўлади. Ҳужайра ядросининг катта - кичиклиги усимликнинг турига, туқималарнинг хили ва бажарадиган вазифасига боғлиқ. Тубан усимликларда ва хусусан замбуругларнинг ҳужайра ядроси нихоятда кичик, унинг диаметри купинча 0,5-2 мк га тенг. Юксак усимликларни самотик ҳужайраларида унинг диаметрик одатда 6-8 мк

га тенг булади. Ядроси бундан катта буладиган хужайралар ҳам булади. Энг кадимий усимликлардан бири, очик уругли усимлик Саговникнинг хужайра ядроси диаметри 500-600 мк га тенг. Ёш хужайраларда ядро катта хужайра умумий хажмининг $\frac{1}{4}$ кисмини, вояга етган, шаклланган хужайраларда умумий хажмининг $\frac{1}{20}$ дан $\frac{1}{200}$ гача кисмини ташкил этади.

Ядро куйидаги уч кисмдан: 1) Нуклеоплазма \кариоплазма ёки ядро шираси\ 2) ядро мембранаси \пусти\ ва 3) ядрочадан иборат.

Нуклеоплазма ядронинг асосий массасини ташкил этади. У рангсиз ва гомоген тузилишга эгадек куринади. Лекин катталаштирувчи ёруглик микроскопда кузатилганда ҳам ядро ширасининг маълум даражада донатор эканлигини куриш мумкин. Ядро ширасининг бу донатор эканлигини куриш мумкин. Ядро ширасининг бу донатор кисми буялиш кобиятига эга. Шунга кура, уни чиройли турга хроматин тури деб юритилади. Хроматин тури ҳам хромосомаларга айланиб улгурмаган ингичка хромотин иплари, тупламлари хисобланади. Хар кандай хужайра ядросида маълум усимлик тури учун хос булган маълум сондаги хромосома шаклланади.

Нуклеоплазманинг химиявий таркиби анча мураккаб Унинг асосий кисмини оксил ташкил этиб, оксилнинг микдори ядронинг курук хажмига нисбатан 90-96 % ни ташкил этади. Ядро таркибидаги оксиллар уртасида оксил ва нуклеин кислотаси бирикмасидан ташкил топган нуклеопротеид асосий уринни эгаллайди. Ядрогаги оксилнинг микдори нуклеин кислотасининг умумий микдорига нисбатан анча куп. Ядронинг асосини нуклеин кислотаси ДНК \дезоксирибонуклеин кислотаси\ ва РНК \рибонуклеин кислота\ ташкил этади. Ядрога ДНК концентрацияси ДНК ва РНК кислоталарининг микдори ядрони тенг ёки РНКнинг микдори ДНК микдорига нисбатан куп булган холатлар кузатилади. Купчилик холларда ДНК ядронинг хромотин тузилмасида, РНК эса ядрочада тупланади.

Табиатда химиявий таркибига кура, ДНК нуклеид молекулаларидан ташкил топган полинуклеотидлардан иборат булиб, унинг таркиби эса шакар \дезонсирибоза ДНК ва рибоза РНКда\ , азот асослари аденин, гуанин, тимин ва цитозин ДНК да ва шу элементлардан ташкари, урацил РНКдан иборат. Олиб борилган кузатишларда аниклашича, ядрога тупланишнинг кетма-кетлиги ёки унинг у ёки бу даражада узгариши РНК ва ДНКнинг асосини ташкил этган аденин, гуанин, цитозин ва тимин сингари моддаларнинг микдори узгариш даражасига боглик.

Юкоридагиларга кура, ДНКнинг молекулалар массаси нихоятда баланд ва у РНК га нисбатан бир неча миллион баробар ортик. ДНК цитоплазмада деярли

учрамайди. РНК эса ҳам цитоплазма ва ҳам ядро таркибига киради. ДНК РНК нинг синтез килинишида, ДНКнинг муҳим роль уйнаши амалда исбот килинган. РНК ҳам оксил моддаларини синтез килинишида муҳим аҳамиятга эга. Шунингдек, ДНК ферментларнинг синтез килинишида ҳам муҳим роль уйнаши тугрисида айрим фикрлар мавжуд, Шундай қилиб, ДНК ва РНК хужайрада борадиган модда алмашинувида муҳим роль уйнайди. ДНК хромосомаларда жойлашган бўлиб, жуда кўп сондаги ирсий белгилар ахборотига эга. РНК бўлса, ДНК молекулаларида жойлашган генетик ахборотларнинг кучишда, яъни уларнинг наслдан-наслга утишида муҳим роль уйнайди.

Маълумки, ядро таркибига хужайрадаги рибосомаларда сифат жиҳатидан нисбатда хилма-хил бўлган оксиллар синтез килинади. Кейинги олиб борилган кузатишларда аниқланишича, рибосомаларда синтез килинадиган оксилларнинг табиати, хромосомаларда мавжуд бўлган ирсий белгиларни таъинладиган \наслдан-наслга олиб утадиган\ генларга боғлиқ. Ирсий белгилар РНК ёрдамида ядро мембранаси орқали генлардан рибосомаларга утади. Бундай пайтда, ДНК ахборот РНК жойлашган асосий манба ҳисобланади. Шундай қилиб, ДНК ва РНК хужайранинг ҳаёт фаолиятида модда ва энергия алмашинуви ҳолида ирсий белгиларни наслдан-наслга утишида муҳим роль уйнайди.

Ядро мембранаси. Кейинги йилларда электрон микроскоп ёрдамида олиб борилган кузатишлар натижасида ядронинг янги тузилиш элементлари аниқланган. Аниқланишича, ядрони ҳам цитоплазма сингари сирт томондан ядро мембранаси ураб туради. Ядро мембранаси цитоплазма мембранасидан тиркишлари кўп бўлиши билан фарқ қилади. Шу сабабли, ядро ва цитоплазма ўртасида алмашинув жараёни анча енгили утади. Ядро тиркишлари орқали алмашинуви жараёнида ҳатто оксил молекулалари ҳам утади. Ядро мембранасининг қалинлиги 300Å (ангстрем) га тенг. Ядро мембранаси цитоплазма мембранаси билан туташ ҳолда бўлади. Ядро одатда ядро 1-2 тадан айрим ҳолларда 3-4 тадан юмалоқ ёки овал шаклдаги таначалар – ядрочалар бўлади. Ядроча ядрога нисбатан (қучлироқ қуюқлик даражасига эга). Уларда диаметри 50Å гача борадиган микрофибриллар ҳосил бўлади. Ядрочанинг ўз диаметри кўпинча 150Å га тенг бўлади. Кўпинча у донатор тузилишга эга бўлиб, цитоплазманинг рибосомаларини эслатади. Ядроча ядро плазмасида эркин ҳаракатда бўлади. Ядрочани РНК ва оксилнинг синтезланиш маркази деб тахмин қилинади. ДНК ва айниқса, РНК туфайли хужайрада алмашинув реакцияси марказлашади.

Пластидлар. Пластидлар яшил усимликлар цитоплазмасидаги муҳим органонидлардан ҳисобланади. Улар ҳужайрада борадиган алмашилиш реакцияларини содир бўлиши ва утишида муҳим роль уйнайди. Усимликлар оламининг замбуруг, миксомицет (шилимшик) ва бактериялардан ташқари, ҳаммасининг ҳужайра цитоплазмасида пластидлар мавжуд. Пластидлар ҳам ядро сингари цитоплазмага ботган ҳолда жой олган. Пластид таначалари **стромалар** деб юритилади. Стромаларнинг асосини ҳужайра таркибидаги каллоид ҳолдаги оксил ва липидлар ташкил этади. Пластидларнинг тузилиши ва катта кичиклиги унинг қайси туқималарда бўлиши, ҳамда бажарадиган вазифасига боғлиқ бўлади. Пластидлар анча йирик бўлганлиги туфайли уларни оддий ёруғлик микроскопида кузатиш мумкин.

Пластидлар учун пигментлар деб юритиладиган рангли **моддаларни** туплаши характерлидир. Бу пигментлар турли-туман пластидларнинг бажарадиган вазифаси билан боғлиқ. Пластидларнинг қуйидаги турлари мавжуд. Хлоропластлар (яшил рангли), хромопластлар (сарик, кизил, гулови ва бошқа рангли) ва лейкопластлар (рангсиз) (расм-5). Улар бир-биридан таркибидаги пигментларнинг хилма-хиллиги билангина эмас, балки бажарадиган физиологик вазифалари билан фарқ қилади. Пластидларнинг пигментатив таркиби нисбатда узгарувчан бўлиб, унинг бу узгарувчанлиги яшаш муҳитининг таъсири, усимликнинг ривожланиш фазаси ва ҳужайрада содир буладиган алмашилиш реакцияларнинг йуналишига боғлиқ.

Хлоропластлар - тубан ва юксак усимликлар ҳужайралари учун характерли. Хлоропласт стромасида яшил рангли пигмент хлорофил, тук сарик **рангли ва ксантофилл** пигментлари синтез қилинади. Юксак усимликларнинг хлоропласти юмалок, овал шаклида бўлади. Тубан усимликларда, хусусан сув утларда хлоропласт хромотофор деб юритилиб, уларнинг шакли нисбатда турли-туман, яъни юлдузсимон, лентасимон, пластинкасимон, лисопча шаклида бўлади. Хромотофорларнинг турли-туман сон ва шакллари сув утларнинг ҳар ҳар бир туркуми ёки тури учун характерли систематик белги ҳисобланади. Айрим сув утларда лисопчасимон ёки пластинкасимон хромотофор ҳужайрани тулик эгаллайди. Сув утларда иккита хромотофор, хл2656боромидомонада деб аталадиган сув утида лисопча шаклидаги битта хромотофор, ипсимон спирогира ҳужайрасида лентасимон шаклдаги 2 ёки 3 та хромотофори бор. Яшил юксак усимликлар ҳужайрасида сон-саноксиз хлорофил доначалари мавжуд бўлиб, уларнинг сони ва шакл тузилиши туқиманинг бажарадиган ишига боғлиқ бўлади. Олма дарахти баргининг ҳужайраларида 50 тага қадар хлоропласт бўлади. Хлорофил доначаларининг катта-кичиклиги ҳам ҳар хил, уларнинг уртача улчами 3-7

мк тенг. Мевали дарахтларнинг барги, утсимон усимликларнинг танаси, пишмаган мевалар ва хоказолар хлоропластга бой. Хлоропластларнинг хужайрада жойлашиш урни, ёруглик, иссиклик, тупрок ва хаво намлиги, таъсирига боглик. Ёруглик етарли булганда, улар хужайра девори буйлаб жойлашиб, кучли равишда ёруглик ютиш имконига эга булади. Ёруглик етарли микдорда булмаган ва коронги пайтларда хлоропласт цитоплазма буйлаб бир текисда жойлашган булади.

Хлоропластнинг тузилиши нихоятда мураккаб. Ёруглик микроскопда унинг доначасимон эканлиги аник куринади. Электрон микроскопда хлоропластнинг мураккаб мембрана тузилишига эга эканлигини кузатиш мумкин. Уст томондан хлоропласт икки мембранали пуст билан уралган. Мембрана орасида махсус бушлик борлигини аниклаш кийин эмас. Хлоропласт пустида тиркишлар мавжудлиги тугрисида бир катор маълумотлар хам бор. Хлоропластлар учун айнгикса ёругликни узлаштирувчи ички мембрана юзасининг яхши тараккий этганлиги характерлидир. Ички мембраналар ясси копчиклар шаклида булиб, параллель каторларда жойлашади ва **ламеллалар** деб юритилади. Ламеллалар оралиги оксил моддасидан иборат модда билан тула булади. Узаро ёнма-ён жойлашган ламеллар охири бир-бири билан бирикиб кобикка ухшаш халка хосил килади. Хлоропласт четлари хам уз навбатида ламелалар ёрдамида бир-бири билан бирикиб ягона системани хосил килади. Хлорофил мономолекуляр катламлар нурланишида ламеллалар билан копланган деб тахмин килинади. Хлоропластда крахмал доначалари, ёг томчилари ва алмашинув жараёнида хосил буладиган турли-туман моддалар учрайди.(расм-6)

Хлоропласт асосини оксиллар (50 % якин), хлорофил (9-10 %) , коротиноидлар (1-2 %) ферментлар, РНК ва ДНК ташкил этади. Хлоропластнинг асосий вазифаси фотосинтез жараёнини амалга ошириш ва ёруглик энергияси хисобига аорганик моддалардан мураккаб органик моддалар хосил килишдан иборатдир.

Фотосинтезнинг бошлангич махсули оддий тузилишли турли-туман булиб, ферментларнинг таъсирида хлоропласт ва лейкопластларда доначалар шаклида сакланадиган крахмал ва полисахаридларга айланади. Хлоропластларда тупланадиган крахмал бирламчи, аминопластларда тупланадиган крахмал ва бошка мураккаб органик моддалар иккиламчи махсулот хисобланади. Фотосинтез давомида сувнинг парчаланиши натижасида эркин кислород ажралиб чикади. Фотоцентез жараёни туфайли атмосферадаги кислород микдоран орта боради. Хисобларга караганда, хар 200 йилда атмосферадаги бутун CO₂ усимлик танаси оркали утади. Шундай экан, атмосфера таркибидаги кислород хар 2000 йилда усимликлар ёрдамида тулигинча

янгиланади. Шундай қилиб, хлорофил биосферанинг муҳим тириклик манбаи ҳисобланади.

1901-1910 йилларда М.С. Цвет хлоропласт таркибида икки хил шаклдаги хлорофил борлигини аниқлади: булар хлорофил “а” (хаворанг яшил рангли пигмент) ва хлорофил “б” (сарғиш яшил рангли пигмент)дир. Хлорофил хлорофиллин кислотаси ва икки хил кислотанинг мураккаб эфирлари ҳисобланади. Хлорофил “а” нинг формуласи $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$ ва хлорофил “б” нинг -  дир. Бу икки шаклдаги хлорофилларни М.С.Цвет ўзи ишлаб чиққан хроматографик метод ёрдамида аниқлаган. Хлоропласт таркибига хлорофил “а” ва хлорофил “б” дан ташқари сарғиш-кизил рангли пигмент-каротин ($C_{40}H_{56}$) ва олтин-сарик рангли пигмент-ксантофил  ҳам бўлади. Каротиноидларнинг хлоропластдаги роли ва уларнинг хлорофил, хлоропластнинг бошқа элементлари билан ўзаро боғлиқлиги ҳозирча аниқланган эмас.

Хромопластлар. Каротиноидлар группасига қирадиган сарғиш ва кизил рангли пигмент бўлиб, олма, анор, шафтоли, урик, олхури сингари усимликларнинг меваларида, тарвуз этида, помидор, булғор калампирида ва бошқаларда учрайди. Хромопластларни гуллаб турган усимликларнинг тож барглари номозшом гул, айиктовок, тоғ лоласи, себарга ва бошқаларда, айрим усимликларнинг илдиз мевасида ҳам учрайди. Хлоромпластларда каротиноидлардан каротин ва ксантофил пигментлари мавжуд бўлиб, кейинги олиб борилган кузатишларда уларнинг 50 га яқин тури аниқланган. Хромопластларнинг шакли ва катта-кичиклиги ҳам ҳар хил. Улар юмалок ён томонлари ботик шар шаклида, учбурчак, ромбсимон ва таёксимон шаклларда бўлади. Катта-кичиклигига кура, хромопластлар хлоропластлардан деярли фарқ қилмайди ва оддий ёруғлик микроскопда аниқ қуринади. Лекин хромопластлар хлоропластларга нисбатан кам урганилган. Каротин ва ксантофил хромопластларда купинча кристаллар шаклида адсорбцияланади. Аксарият ҳолларда каротиноидлар группасига қирадиган пигментлар хужайра цитоплазмасида эриган ҳолда тупланади. Хужайра таркибида мавжуд бўлган ёғ томчилари каротиноидлар туфайли сарғиш рангда бўладилар. Ёғ таркибида эриган ҳолда учрайдиган витамин “А” каротин ҳисобланади.

Каротиноидларнинг вазифаси тулик урганилган эмас. Балки улар цитоплазманинг алмашилиш реакциясида ва фотосинтез жараёнида актив иштирок этади. Балки каротиноидларнинг витаминлар синтезида маълум роли бордир, чунки хлоропластга бой бўлган усимлик органлари албатта витаминларга бой бўлади.

Уларнинг бу хусусиятлари хозирча мавхум. Лекин купчилик витаминлар хлоропластларга бой усимлик гулининг гултож баргларини турли - туман рангларда булиши уларнинг хашоратларни узига жалб килиши учун мосланиш белгиси деб каралади.

Лейкопластлар. Рангсиз пластидлар булиб, узининг шакли ва катта - кичиклигига кура хромопластлардан деярли фарк килмайди. Лекин хромопластлардан фаркли равишда усимликларни хамма органларида учрайди. Купинча лейкопласт усимликларнинг барг ва поя эпидермида шаклланади ва уларга махсус ялтирок тус беради. Лейкопластларда крахмал, оксил ва ёглар запас холда сакланади. Уларнинг ана шу хусусиятига караб, крахмал сакловчи- аминопластлар, ёглар сакланадиган – олинопластлар, протеинлар тупланадиган – протеинопластларга ажратадилар.

Цитоплазмада лейкопластлар одатда туп-туп холда жойлашган булади. Айрим холларда улар цитоплазманинг ядрога якин булган жойида урнашган булади. Бундай холда ядронинг функционал фаолияти лейкопластларга каратилган булса эхтимолдан холи эмас.

Крахмал аминопластлар ичида туланади. Хар бир аминопластда пластиданинг строма булаклари мавжуд булиб, улар хосила марказлари хисобланади. Крахмал хосила марказларида тулана бошлайди ва шу ерда жамгарилади. Протеинопластларда оксил кристаллар шаклида туланади. Олеинопластларда эса ёг туланади. Айрим усимликларнинг лейкопластларида йил фаслининг узгаришига боглик холда, бир пайтда крахмал, бошка пайтда эса ёг запас холда туланади.

Митохондрий. Митохондрий ёки хондриосомалар хужайранинг юмалок, чузик, таёкчасимон ёки ромбсимон органоидлари хисобланади. Митохондрийлар 1874 йилда И.Д.Чистяков томонидан аникланган. Улар факат хайвон ва усимлик хужайраларида учрайди. Митохондрийлар кук-яшил сув утларда ва бактерияларда учрамайди. Одатда, митохондрийларнинг узунлиги 5мк, эни эса 0,1-0,5 мк га тенг. Митохондрийлар туплами хонрисомалар деб юритилади.

Электрон микроскоп ёрдамида олиб борилган кузатиш натижасида аникланишича митохондрий мураккаб тузилишга эга Аникланишича, улар икки томонлама мембрана билан уралган. Митохондрийларнинг куплиги ва уларнинг куплаб каватлар хосил килиши уларда юза сатхи хажмининг ортишига олиб келади. Бу эса уларнинг алмашилиши реакцияларидаги активлигини оширади. Хужайрада содир буладиган моддалар алмашинувида митохондрийлар мухим ахамиятга эга. Улар

ферментатив активлик ва энергетик марказлар хисобланади. Органик моддаларнинг оксидланиши, газ алмашинуви ва бошқа жуда кўп миқдорда хилма-хил алмашилиш реакциялари митохондрийлар томонидан бошқарилади. Улар айниқса, пластидалар бўлмаган хужайраларда активдирлар.

Митохондрийлар таркибига 65-70% оксил, 25-30% липид ва фосфатлар ва 0,5% РНК кирилади.

Митохондрийларнинг функционал фаолияти мураккаб митохондрийлар катнашадиган реакцияларда 70% дан ортиқ фермент ва коферментлар, витаминлар ва турли-туман металллар иштирок этади. Митохондрийларнинг асосий вазифаси фосфорланишнинг оксидланиш реакциясини бошқариш хисобланади. Оксидланиш усимлик хужайрасининг фотосинтез ва нафас олиш жараёнларида содир бўлади. Бу жараёнда фосфотнинг аденил кислотаси билан бирикиши натижасида ҳосил бўладиган аденозинтрифосфот \АТФ\нинг синтези учун ишлатиладиган энергия ажралади. АТФ нинг парчаланиши натижасида ажраладиган энергия хужайранинг ҳар хил механик, химиявий осматик иш фаолияти учун сарфланади. Усимлик хужайраларида хлоропласт ва хондриосомаларнинг тузилишда барқарор умумийлик борлиги аниқланган. Митохондрий ва хлоропластлар қарама-қарши реакцияларни бошқаради.

Пластид ва митохондрийларнинг келиб чиқиши тугрисидаги масала тулиқ аниқланмаган. Илгарилари хлоропластлар митохондрийлардан келиб чиққан, деган фикр мавжуд эди. Лекин кейинчалик электрон микроскоп ёрдамида олиб борилган кузатишлар бу фикрни рад этмоқда. Митохондрий ва пластидаларда функционал жихатдан бир-бирига боғлиқ бўлмаган ҳолда бўлиниш жараёнлари боради. Бу органоидларнинг ҳар бири мустақил равишда тараккий этади деган фикр мавжуд. Олиб борилган кузатишлар пластидаларни пропластидлардан вужудга келганлигидан далолат беради.

Ферментлар. Ферментлар хужайрада моддалар алмашинувини бошқаради. Улар бўлмаса тирик органоидларнинг ҳаёт фаолияти тухтайди. Хужайрада содир бўладиган турли-туман бирикмиш ва парчаланиш реакциялари биологик катализаторлар таъсирида руй беради ва уларни ферментлар бошқаради. Ассимиляция, нафас олиш, фотосинтез, карбонсув ва ёғларни синтез қилиниши ва парчаланиши ферментларнинг иштирокида боради. Масалан, диастаза ферменти крахмални парчалаб, уни шакарга (мальтоза) айлантиради. Оксиллар протоза ферментлари ёғлар эса липаза ферменти ёрдамида катализланади. Ферментлар узининг химиявий таркибига қура, коллоид ҳолатдаги оксиллар хисобланади. Оксидан иборат бўлган ҳар бир фермент асосига физиологик

актив модда кофермент кушилади. Хозирги вақтда 2000 мингга яқин кофермент турлари мавжуд бўлиб, улардан 150га яқини кресталл ҳолда ажратиб олишга ва уларнинг молекуляр огирлигини аниклашга муваффақ бўлинди. Ферментларнинг активлашиши учун харорат, намлик, ёруғлик, кислотали ёки ишкорли муҳит сингари шароит муҳим роль уйнайди.

Ферментлар уларнинг каталик таъсирига қараб классификацияланади. Уларнинг парчаловчи, ташувчи, оксидловчи ва тикловчи турлари мавжуд. Масалан парчаловчиларига тааллуқли карбогидразалар глюцидларни гидролиз ва синтез қилади. Фосфорилаза эса фосфор кислотаси иштирокида мураккаб органик бирикмаларни парчалайди. Ферментларнинг қувчиллиги саноатнинг турли-туман соҳаларида, айниқса енгил ва озиқ-овқат саноатида ишлатилади.

Хужайранинг эгастик моддалари. Хужайрада содир бўладиган алмашилиш реакцияларида тупланадиган моддаларга эгастик деб юритилади. Эгастик моддалар хужайранинг цитопласти компонентлари ҳисобланиб, бу моддалар айрим ҳолларда эгастоплазма деб ҳам юритилади. Бу термин биринчи марта 1887 йилда Гарнье томонидан қўлланилган. Гарнье фикрича, эгастик моддалар хужайранинг биосинтетик функцияси туфайли тупланади. Эгастик моддалар озиқа сифатида ишлатиладиган ва ишлатилмайдиган моддалар ҳисобланади. Озиқа учун ишлатиладиган моддалар цитоплазмада эримаган ва қисман эриган ҳолда тупланади. Эрмайдиган эгастик моддаларга крахмал ва оксил доначалари, ёғ томчилари, қуриса эрийдиган озиқа моддалар сифатида тупланадиган моддаларга шакарнинг глюкоза, сахароза, фруктоза сингари турлари ва оксилнинг айрим содда тузилишли альбумин, глобулин сингари турлари ва витаминлар қиради. Эгастик моддаларнинг қув қисми цитоплазма билан аралашмаган ҳолда суюқ эритма томчилар қуринишида тупланади. Хужайра уса борган сари бу томчилар бир-бири билан қушилиб, қатталаша ва уларнинг иштирокида ҳосил бўладиган эритма хужайра шираси деб юритилиди. Хужайра шираси қамланадиган жой (уриндик) воқуола деб юритилади.

Цитоплазма таркибидаги эрмайдиган моддаларга крахмал, оксил ва ёғлар қиради.

Краҳмал. Крахмал ($C_6H_{10}O_5$) усимлик хужайрасида қавас ҳолда тупланадиган мураккаб қарбонсув полисахаридларнинг қенг тарқалган тури. У цитоплазмада эрмайдиган доначалар шаклида тупланади. Крахмал усимлик хужайрасида уч қил қуринишда бўлади. Бирламчи ёки фотосинтетик крахмал, транзитор крахмал ва иққиламчи ёки қавас крахмал.

Бирламчи крахмал фотосинтез махсули сифатида хлоропластнинг узида синтез килинади. Кейинчалик алмашилиш реакцияларида хар хил ферментларнинг таъсирига учраб, шакарга айланади ва шу холда бир хужайрадан иккинчи хужайра томон харакат килади (кучади). Харакат давомида яна ферментларнинг таъсирига учраб, вақтинча крахмалга айланади. Бундай крахмал **транзитор крахмали** деб юритилади.

Транзитор крахмал кайтадан ферментлар таъсирига учраб яна кайтадан шакарга айланади. Бу жараён, крахмал махсус хужайра ва туқималарга бориши ва запас крахмалга алмашилишига қадар давом этади. Иккиламчи крахмал запас холдаги крахмал бўлиб, одатда амилопластларда синтезланади. Картошка усимлигида крахмалнинг синтез қилишниши ва унинг бирламчи крахмалдан, иккиламчи крахмалга айланиш жараёнини қуриш мумкин. Бу усимликда иккиламчи крахмал ҳосил бўлиши ва туқланишига қадар, у аввал ер усти органларининг хлоропластга бой хужайраларида ҳосил бўлади, сунгра усимликнинг барг ва поялари орқали харакат қилиб, ер ости органларида туқланади ва иккиламчи запас крахмалга айланади. Қупинча крахмал доначалари қуп қават бўлиб жойлашган, унинг хар бир қавати турли вақтда вужудга келади ва хар хил қалинлик даражасига эга бўлади. Хар бир амилопластда крахмалнинг ҳосила маркази вужудга қелиб, унинг атрофида крахмал қават-қават бўлиб туқланаверади. Крахмал доначаларнинг шакли ва тузилиши, хар бир усимликнинг тури учун хос булган хусусиятга эгадир. Бугдой ва арпада улар юмалок шаклда бўлса, бошқа усимликларда масалан, маккажухорида қуп қиррали, дукқакли усимликларда узунчок, сутламаларда эса сон суяги шаклига ухшаш бўлади.

Крахмал доначасига ҳосила маркази қават битта бўлса, оддий крахмал доначаси, бир нечта ёки қуп мураккаб крахмал доначалари вужудга келади. Мураккаб крахмал доначалари бир нечта оддий крахмал доначаларидан ташқил топган бўлади. Масалан сулида, ҳосил бўладиган битта мураккаб крахмал доначасида 90-100 та оддий крахмал доначаси, исмалокда 30000 га қадар доначалар мавжуд. Хар бир усимлик турининг крахмал доначаларини тузилиши, ун ва қондитерлик саноатида ва айниқса, ун анализида муҳим аҳамиятга эга.

Крахмал доначаларининг қатта-қичиклиги ҳамма усимликларда ҳам бир хил бўлмайди. Улар одатда микронлар билан белгиланади. Картошкадаги крахмал доначаларини қатталиги 70-100 мк, бугдойники 35-45мк, маккажухориники 12-18 мкга тенг. Крахмал запас холда усимликларнинг хар хил органларида туқланади. У усимликлар уругида, ер ости органларида туғунақ, илдиз мева, илдизпоясида ва усимлик поясининг айрим қисмида туқланади.

Крахмал унча мураккаб булмаган бирикма. Унга ташки мухитнинг ҳар хил омиллари таъсир курсатиши мумкин. Иссик сув таъсирида у клейстерга айланади. Паст ҳарорат таъсирида эса шакарга айланади. Киш фаслида совук таъсирида картошка тугунаклари пиёз, исмалокнинг барги ширинлашади, бу эса совук таъсирида крахмаллани шакарга айланганлигидан далолат беради.

Оксиллар. Усимликнинг ҳар бир хужайрасидаги запас ҳолдаги оксил конституцион оксилдан фарк килади. Запас ҳодаги эластик оксил аморф протеин доначалари ёки крестали протеин шаклида цитоплазмада синтез булади. Купинча запас ҳолдаги оксил алейрон доначалари шаклида тупланади. Алейрон доначалари суюк вокуолода мавжуд булган оксилнинг котиши ва кристалланиши натижасида вужудга келади. Оксил вокуоланинг сувсизланиши натижасида инозит фосфат кислотасининг кальцийли магний тузи тасирида шарлар шаклидаги алейрон доначалари ажралади. Бу шарчалар **глобоидлар** деб юритилади. Айрим ҳолларда алейрон доначаларида бир нечтадан глобоид ва кристаллар ҳосил булади. Одатдаги доначалардан фаркли равишда, кристаллоид ва глобоидлар факат алейрон доначалари учун характерли ҳисобланади. Айрим картошка сингари усимликларда сиртки томонидан аморф, оксил билан уралмаган якка ҳолдаги кристаллоидлар вужудга келади. Бу кристаллар оксил моддасидан ташкил топганлиги ва сувда шишиши билан кристаллардан ҳар хил кислоталарнинг кристал шаклидаги тузларидан фарк килади. Шу сабабли алейрон доначалари усимлик уругининг униб чиқиш даврида сувни шимиб олиб катталашади, янгитдан вокуолага айланади ва ҳар хил ферментатив жараёнга учрайди. Запас ҳолда туйинган оксил моддалари кислота ишкор ва иссик сувда эрийди.

Ёғлар. Хужайра цитоплазмасида ёғ запас ҳолда суюк томчилар шаклида сакланади. Айниқса запас ҳолда ёғ куп микдорда уругларда (кунгабокар, зигир, кунжут, канакунжут, ва хакозо) ва қисман мевалар таркибида учрайди. Турли усимлик уругида ёғнинг микдори ҳар хил булади. Масалан, ерёнгок таркибининг 50 % ни ёғ, ёнгокнинг 75%, зигирнинг 70- 72 % ни , бодомнинг 70% ни ёғ ташкил этади.

Хужайра таркибидаги мавжуд ёғ занжирлари оддий липидлардан иборат булиб, глицерин ва ёғ кислотасининг мураккаб эфирлари ҳисобланади. Бу ҳилдаги ёғлар энергияга жуда бой булади. Чунки, уларнинг таркиби 90% карбон сув ва факат 10% кислароддан ташкил топган. Шунга кура, купинча ёғ запаслари, келгуси авлодлар вужудга келадиган уруг ва спораларда туплаланади. Оксидланиш жараёнида бошқа запас ҳолдаги моддаларга нисбатан ёғ бир неча баробар куп энергия

ажратади. Масалан: 1гр ёғнинг оксидланиши натижасидан 9,3 ккал энергия ажралса, 1гр карбонсунни оксидланишида 4,2 ккал энергия ажралади. К.А.Темиряев ёғ запасини куёш нурунинг энг қулай конценвацияси деб атаган. Ёғлар эфирда, хлороформда, бензинда, толуол ва кислотада эрийди. Ёғ сувда умуман эримайди. Усимлик ёглари инсон ҳаёт фаолиятининг турли - туман сохаларида ишлатилади. Озик- овқат сифатида фойдаланишдан ташқари, ёғлардан ҳар хил алифлар лак ва бўёқлар олинади, машинасозлик ва самолётсозликда мойлаш материали шароитида ишлатилади.

Вокуолалар ва хужайра шираси. Вокуолалар усимликларнинг деярли ҳамма хужайраларида бўлади. Улар хужайрада бир ёки бир нечтадан бўлиб, хужайра шираси билан тула туради. Цитоплазмада хужайра ширасини вокуола мембранаси-тонопласт ажратиб туради. Юксак усимликларнинг етилган хужайралари учун марказий вокуола характерлидир. У одатда шунчалик даражада катта бўладики, купчилик ҳолларда хужайра умумий ҳажмининг 70-90% ини эгалайди. Бундай пайтда протопласт хужайра девори буйлаб жойлашган бўлади.

Қулай муҳит шароитида вокуолани тулдириб турган хужайра шираси пртопластнинг ҳаёт фаолияти натижаси ҳисобланган ҳар хил бирикмаларнинг сувдаги эритмасидан иборат бўлади. Шундай қилиб, хужайра ширасининг асосий компоненти сув ҳисобланади. Унда турли-туман минерал ва органик бирикмалар тупланиб, коллоид эритмалар шаклида сакланади. Оддий хужайра шираси реакцияси кучсиз нордон ёки нейтрал, қисман ишқорий бўлади. Тирик хужайрада, хужайра шираси ҳеч қандай ички тузилишга эга эмас, оптик жихатдан буш ҳисобланади. Шу сабабли, унинг номи ҳам вокуола (лотинча *vacuus*) бушлик деган маънони англатади. Аммо хужайра ширасидаги купчилик моддалар ҳар хил фиксатор ва бўёқлар таъсирида узгаради, бу таъсир туфайли маълум тузилиши ҳосил бўлиши мумкин.

Хужайра шираси таркибига турли-туман моно ва полисахаридлар, оксиллар ва органик моддалар, кислота ва уларнинг тузлари, аминокислоталар, алколлоид, глюкозоидлар, таннидлар ва бошқалар киради. Уларнинг купчилиги эргастик моддалар группасига тааллуқли бўлиб, протопласт фаолияти маҳсулоти ҳисобланади ва хужайранинг ҳар хил ҳаёт фаолияти даврида пайдо бўлиши ёки йук бўлиб кетиши мумкин. Шунинг учун ҳам хужайра шираси концентрацияси ва химиявий таркиби узгарувчандир. Хужайра шираси концентрация усимликнинг тури, орган ва туқималари ҳолида хужайранинг ҳолатига боглиқ ҳолда узғариб туради.

Хужайра шираси нихоятда турли-туман купинча алмашилиш махсулоти ҳисобланган органик моддалар тупланади. Лекин хайвонот олаmidан фаркли равишда усимликларда “ташландик” йук. Хужайра ширасида тупланадиган “ташландик” моддаларнинг ҳаммаси усимликнинг хаёт фаолияти учун муҳим моддалар ҳисобланади. Хужайра ширасида купинча сувда эрийдиган ва қисман сувда эримайдиган моддалар. Сувда эрийдиган моддалардан оддий шакар (глюкоза, фруктоза, сахароза), бундан ташқари глюкозитлар ва таннидлар таркибига қирадиган глюкоза бирикмалари, узум ва турли-туман мевалар таркибида буладиган сахароза, лактоза, галактоза, глюкоза ва усимликларнинг илдиз поя ва илдиз мевалар таркибига қирадиган турли-туман углеводлар шира таркибида булади.

Хужайра ширасида минерал тузлар органик кислоталардан олма, лимон, янтар кислоталари айниқса куп учрайди. Бу тузларнинг концентрацияси юқори бўлса, унда улар қисман кристалланади. Хужайра шираси таркибидаги тузлар хужайра шираси суюқлигининг осматик босими учун муҳим роль уйнайди.

Хужайра шираси таркибидаги моддалар ҳам инсоннинг хужалик фаолиятида муҳим аҳамият касб этади.

Ошловчи моддалар. Хужайра шираси таркибида азотсиз органик бирикмалар мавжуд бўлиб, бу бирикмалар усимликларнинг меваси, пояси, илдизи ва поя пустлоглари таркибида айниқса куп учрайди. Ошловчи моддалар эман, каштан дарахтлари пустлогиди (10-20%) чой баргиди (15-20%,) торон усимлиги илдизиди (19-20%) бодом ва урик илдизи пустлогиди (15-20%). Австралияда усувчи эвкопт дарахти пояси қобигиди (50%) учрайди. Ошловчи моддалар табобат соҳасида, бўёқ саноатида ва нихоят тери ошлашда кенг қулланилади. Ошловчи моддалар усимликнинг узи учун қандай аҳамиятга эга эканлиги ҳозирча аниқланмаган. Улар усимлик органлари шикастланганда ва ҳар хил замбуруғ ҳолида бактериал касалликлар тушганда химоя қилиш вазифасини бажаради деган тахминлар бор.

Алколлоидлар. Захарли хусусиятга эга бўлган органик кислоталарнинг азотли тузлари. Алколлоидлар моддалар алмашинувнинг охириги махсули эканлиги маълум даражада аниқланган. Лекин усимлик учун қанчалик аҳамияти борлиги ҳануз аниқланмаган. Алколлоидли усимликларнинг қупчилиги захарли ва хайвонлар уларни емайди. Хужайра таркибида алколлоиди бор усимликлар ҳар хил замбуруғ ва бактерия касалликлари билан оғримайди. Шундай экан, усимликнинг узи учун улар антибиотик ва фитонцидлар ролини уйнайди. Алколлоидлар табобатда кенг қулланилади. Улар узининг химиявий таркиби ва микдорига қура, турли усимлик турлари ва уларнинг органларида

бир хил булмайд. Хин дарахтининг кобигида иситма касаллиги учун даво буладиган хинин, беладонна деб аталаувчи усимлик баргида атропин, кукнор сути ва уругида папаерин, морфин ва кодеин, тамаки баргида никотин сингари алколлоидлар булади.

Таркибида алколлоид сакловчи усимлик турлари айникса ёпик уругли усимликлар орасида кенг таркалган. Уларнинг хар хил органларида турли-туман шу усимлик учун хос алколлоидларнинг булиши, гулли усимликларни системалаштиришда таксономик белги хисобланади. Алколлоидларга бой айиктовонлар, кизгалдоклар, итузумлар, пиёзгуллилар каби оилаларга мансуб булган турлар улкамизда кенг таркалган. Алколлоид сакловчи усимликларнинг купчилиги наркотик, кишини маст килиш, кайф килиш кобилиятига эга булганлиги туфайли, ахоли уларнинг барг, уруг ва кисман поясини чекиш, чайнаш, кайнатиб ичиш учун ишлатган. Айрим алколлоид сакловчи усимликлар кишининг хаёт тонусини кутариш кобилиятига эга булганлиги сабабли (чай, кофе, какао, пипси кола, кока кола ва хакозолар) ичимликлар тайёрланади. Айрим усимликларнинг хужайра ширасида унлаб алколлоидлар учрайди. Масалан; хин дарахти пустида хинин алколлоидидан ташкари, элликдан ортик кукнор сутида 22 га якин алколлоид турлари бор. Алколлоидлар илмий табобатда кенг кулланилади.

Глюкозитлар - шакар билан спиртлар, алдогидлар, финоллар ва бошка азотсиз органик моддаларнинг бирикмасидир. Глюкозитлар кисман хужайра ширасида запас моддалар хамда, кисман эса захарли моддалар сифатида учрайди. Атмосфера хавоси шароитида ферментлар таъсирида глюкозитлар осонгина таркибий кисмларга ажралади ва ёкимли хид таркатади. Масалан, чай, кофе, какао дамланганда улардан узига хос хид таркалади. Дала шароитида пичанзорларнинг тог ва адирларда усадиган турли-туман ут уланларнинг узига хос хиди турли-туман глюкозитларнинг таркибига кисмларига ажралганлигидан далолат беради. Захарли глюкозитлардан аччик бодом, урик, шафтоли ва шу сингари усимликларнинг данагида учрайдиган амигдалинни курсатиш мумкин. Холва беги (*Asan thophyllum gipsophiloides*) деб аталадиган усимликдан олинадиган сапонин глюкозиди табобат, машинасозлик ва курилиш саноатининг турли-туман сохаларида ишлатилади. Глюкозоидларнинг купчилиги юрак кон томир касалликларини даволаш учун дорилар сифатида ишлатилади.

Органик кислоталар. Хужайра шираси хар хил олма, лимон, шавел, янтар, вино кислоталарига бой. Шавел кислотаси откулок, исмалок сингари усимликларнинг баргида, олма кислотаси, олма дарахтининг турли-туман навлари мевасида, вино кислотаси узум таркибида, лимон кислотаси цитрус усимликлари меваси тамаки баргида учрайди. Органик кислоталар айникса, пишмаган мевалар таркибида микдоран куп

булади. Бу кислоталар меваларни йиғиш махалида у ёки бу турдаги запас ёки ароматик моддаларга айланади. Органик кислоталар вирус ва бактерия таркалишига қаршилик киладиган касалликларини фитоеид ва антибиотиклар ролини уйнайдилар.

Кристаллар. Купчилик органик кислоталарнинг тузлари хужайра ширасида кристаллар шаклида намоён булади. Хар бир органик кислотанинг кристали узига хос тузилишга эга булиб, уларнинг узига хос шакли ва тузилиши, шу органик кислота учун систематик белги булиб, хизмат килади. Купчилик хужайралар учун шавел кислотаси тузлари ёки оксалатлар деб хисобланади.

Кальций оксалати уч хил тузилишдаги кристаллар шаклида булиб, пиёзнинг энг устки курик пустида учрайдиган оддий кристаллар, традесканция ва семизутда учрайдиган нина ва рафид шаклидаги кристаллар ва нихоят анжир, бегония усимликларида учрайдиган мураккаб, юлдуз шаклидаги кристаллар шулар жумласига киради. (расм-7)

Купинча кристаллар ут усимликлар ва дарахтларнинг пустлок паренхимаси, кожица хужайраларида учрайдилар. Улар айникса, танаси этли, серсув суккулент усимликлар хужайрасида куп йиғилади. Айрим усимликларнинг пуст кисмида цистолит деб аталадиган михсимон кристаллар массаси осилиб туради. Улар хужайра пустининг кальций карбонат тузларини узида сингдирган усимталар хисобланади. Цистомитлар тут, анжир, газанда ут сингари усимликлар учун характерлидир

Усимлик хаёти учун **цистомитларнинг** роли хозирча аникланганича йук. Лекин кристаллар хар хил тузлардан ташкил топганлиги сабабли хужайранинг кислотали ва ишкорли реакциясини баркарорлиги ва хужайра ширасининг осматик босимида мухим роль уйнайди. Кристаллар сув танкис булган чул шароитида таркалган ксерофит усимликларида куп учрайди. Кристаллар хужайра ширасининг осматик босимини оширади. Шу туфайли булса керак, хужайранинг шимиш кобилятини хам оширади. Шу билан бирга туз кристалларига бой булган хужайра эпидермиси куёш нурини кучлирок кайтаришга имкон тугдиради ва шу йул билан усимликни куриб кетишидан хамда ортикча сув парлатишдан саклайди.

Пигментлар. Хужайра ширасида пигментлар деб аталувчи рангли моддалар хам учрайди. Пигментлар усимлик хужайра ширасининг хар бири учун узига хос характерли хусусиятга эга. Улар орасида кенг таркалгани антоциан хисобланади. Пигментлар уз таркибига кура, глюкозидларга якин булган азотсиз бирикмалардандир. Антоциан глюкоза ва антоцианидларнинг ишкорли ёки кислотали бирикмаларидан иборат. У факат усимликлар олами учунгина эмас, балки хайвонот олами учун хам хос. Оч кизил, пушти,

бинафша, зайнови, гулови ва хокозо рангдаги гултож барглари, турли- туман мевалар шу пигментлар туфайли хар хил ранглидирлар.

Антоциан пигменти хужайра ширасининг реакциясига мувофик равишда уз ранггини узгартиради. Хужайра шираси кислотали реакцияга эга булганда антоциан уни оч кизил ва кизгиш рангга буяса, ишкорий реакцияда хаво ранг, нейтраль реакцияда бинафша рангга буяйди.

Антоциан факат гул ва меваларда юпка эпидермис пардаси остида жойлашган хужайраларда булади. Усимликнинг индивидуал тараккиёти даврида антоциан уз ранггини узгартириши мумкин. Купчилик усимликларнинг гули гунчалаш даврида бир хил рангда булса, тула очилган даврда эса бошка рангда булади. Мевалар хам уз ранггини пишиб етилиш даврида бир неча марта узгартиради. Гулларнинг ранги хужайра шираси таркибида мавжуд булган пигментларга боглик булиб, усимликлар олами учун чангланиш жараёнида хашоратларни узига жалб килишда мухим биологик роль уйнайди.

Антибиотик ва фитонцидлар. Бу моддаларга химиявий таркиби ва тузилиши жихатидан нихоятда мураккаб, микроорганизмларга зарарли таъсир курсатадиган бирикмалар киради. Улар тубан ва юксак усимликларнинг хужайра ширасида сувда эриган холда тупланиб учувчан характерга эга. Антибиотик ва фитонцидлар усимликларни турли хил вирус, замбуруг ва бактериал касалликлардан химоя килади. Антибиотикларга пенциллин, стрептомицин, синтомицин, левомисин, тетрациклен сингарилар киради. Улар киши организми ичидаги хаёти учун хавфли булган турли-туман микроорганизмларга нобуд киладиган даражада таъсир килади. Шу туфайли улар турли-туман касалликларни даволашда ишлатилади. Пенициллин пупанак замбуруги стрептомицин эса актиномицет замбуригидан олинади.

Антибиотиклар микроорганизмларга танлаб таъсир курсатиши билан характерланади. Уларнинг баъзилари бир группа микроорганизмларга кучли таъсир курсатса, бошқалари шу микроорганизм учун хатарсиз-инерт хисобланади. Шунинг учун хам турли хил касалликларни даволашда уларни таркатадиган микроорганизмларнинг турига караб антибиотикларнинг алохида хили кулланилади.

Англиялик олим Флеминг 1928 йилда пупанак замбуригидан антибиотик экстрактини олишга муваффақ булади ва уни пенциллин деб атайди. Пенциллинни медицинада кенг микёсда куллаш 1940 йилдан бошланди. Рус микробиологи Н. А. Красильников 1941 йилда *Streptomyces druceus* замбуруги мицелиларидан стрептомицин деб аталадиган антибиотикни ажратиб олади. Бу антибиотик сил, туляремия, вабо,

куйутал, сингари хавфли касалликларни даволашда жуда яхши самара бера бошлайди. Хозирги вақтда антибиотикларни юздан ортиқ тури фанда маълум.

Фитонцидлар. Фитонцидларнинг гулли усимликларда булиши Рус олими Б. П. Токин томонидан аниқланган. Уларнинг химиявий таркиби нихоятда турли-тумандир. Купинча фитонцидлар таркибига пиёз, рангут, тамакида буладиган алколлоидлар, турли-туман таркибидаги органик кислоталар ва эфир мойлари киради. Учувчанлиги ва атмосфера хавосида тез таркалувчанлиги туфайли фитонцидлар микроорганизмларга кучли таъсир курсатади. Уларнинг бу хусусияти эътиборга олиб, кейинги пайтларда усимликларни айрим замбуруг, бактерия ва вируслар оркали таркаладиган касалликлардан муҳофаза қилишда фойдаланилмоқда.

Витаминлар. Витаминлар цитоплазмада синтезланадиган махсус моддалар, хужайра ва бутун организмда борадиган моддалар алмашинуви жараёнида муҳим роль уйнайди, ҳамда маълум ҳаётий жараёнларни бошқаради. Витаминлар 1980 йилда Н. И. Лунин томонидан очилган. Витамин термини унинг химиявий таркибини урганган Функ томонидан таклиф қилинган. Витаминларнинг киши организми учун аҳамияти ва химиявий таркиби ҳозирги кунда деярли тулиқ урганилган. Одатда улар А, В, С, Д ва ҳақозо ҳарфлар билан ифодаланади. Витамин А усимликларнинг мева (наъматак, маймунжон, малина, урик, шафтоли ва ҳақозо) ларида, барглари (откулок, исмалок, газанда) да униб чиқаётган усимлик (жухори, бугдой) ларда куп учрайди. Витамин А кузнинг курувчанлик қобилятини яхшилади. Витамин В (В 1, В 2, В 3 ва ҳақозо) инсоннинг нерв системасига шифобахш таъсир этади. Витамин С цинга деб аталадиган тиш ва милк касалликларини даволашда ишлатилиб, усимликларнинг турли хил органларида лимон, наъматак, калампирнинг мевасида, беда, пиёз, саримсок, баргида куп учрайди. Витамин Д купинча усимлик мойлари таркибида учрайди. Болаларда рахит касаллигининг олдини олишда ишлатилади. Витамин Е жинсий органларнинг функционал фаолиятига таъсир курсатади. Витамин К коннинг ивишини тезлаштиради. Табобатда кон кетишининг олдини олиш учун ишлатилади. Витамин Р парчаланиш ва қайтарилиш реакцияларида актив иштирок этади. Усимлик органларида витаминлар ферментлар билан боглиқ холда алмашилиш реакцияларида актив иштирок этади.

Фитогармонлар. Усимликларнинг протоплазмасида махсус, унинг усиш, ҳар хил физиологик жараёнларини активлаштиришда муҳим аҳамиятга эга булган моддалар ишлаб чиқарилади. Бу моддалар **фитогармонлар** (усимлик гармонлари) деб юртилади. Уларни химиявий таркиби ҳозирча урганилган эмас. Усимликдан олинган ауксин деб аталадиган устирувчи модда кишлок хужалигида хусусан усимликшуносликда кенг

кулланилади. Унинг физиологик активлиги озика моддалари харакатини тезлаштириш билан белгиланади. Ауксин таъсирида озик моддалар харакати тезланиб, усимликнинг апикал меристематик тукималари туплана бошлайди ва шу туфайли усиш тезлашади. Фитогармонлар тугрисидаги таълимот Рус олими Н. Г. Холодный томонидан яратилган.

Усимлик хужайра пусти. Усимликда хужайра пусти хайвонот оламининг хужайра пустидан фаркли равишда каттик ва мустахкам булади. Шунинг учун ҳам купинча уни хужайра даври деб юритилади, у хужайра цитоплазмасининг хаёт фаолияти махсули ва шу билан бир вақтда, унинг ажралмас кисми ҳам хисобланади. Факат айрим холлардагина бир хужайрали организмлар-шилимшиклар, актиномицетларнинг хужайраси ва жинсий хужайралар пуст билан копланмайди. Бундай холда пуст вазифасини цитоплазма мембранаси- плазмолемма бажаради.

Хужайра пусти тузилиши жихатидан тулик шаклланган ва нихоятда мустахкам хисобланади. У шу кадар мустахкамки, усимлик нобуд булганда ҳам уз хусусиятини йукотмайди. Пуст моддаларни бир хужайрадан иккинчи хужайра томон харакатини ҳам таъминлайди. Хужайра пустининг мухим вазифаси тирик хужайра махсулини мухитнинг физик ва химиявий таъсирдан саклаш ҳамда хужайра таркибида суюк холатда мавжуд булган, тириклик махсулининг механик таянчи сифатида хизмат килишдан иборатдир.

Хужайра пустининг химиявий асосини целлюлоза (клетчатка) ташкил этади. У мураккаб карбонсувлар – полисахаридлардан иборат. Целлюлоза молекулалари пуста пектин моддалари билан цементлангандай мустахкам жойлашган. Унинг империк формуласи ($C_6H_{10}O_5$) крахмал формуласига ухшаш. Лекин молекуласининг тузилиши, физик хоссалари жихатидан бу моддалар бир-биридан кескин фарк килади. Айрим холларда пуст таркибига гемицеллюлоза (яримклетчатка) ҳам киради. Гемицеллюлоза запасларида унинг гидролизланишига ёрдам берувчи ферментлар (цитазалар) иштирок этади. Запас холдаги гемицеллюлоза купинча усимликларнинг уруг эндиспермасида тупланади.

Хужайра пусти мустахкамлигини таъминлайдиган пектин моддалар ёш хужайралар пусти ва хужайралар оралигида сакланади. Шундай экан, пектин моддалар нафакат хужайра пусти тузилишини мустахкамламасдан, балки ёнма-ён турган хужайрани бир-бири билан бирлаштириб, елимлаб туради. Пектин моддалари хужайра пустида анорф холда булиб, енгиллик билан гидролизланиш ва коллоид эритмаларига утиш қобилиятига эга. Пуста ва хужайралар оралигида мавжуд булган пектин моддалари коллоид холда булади ва керак булганда сув сингдириб букади.

Целлюлоза нихоятда мустахкам бирикма, у минг йиллар давомида узгармаган холда сакланиши мумкин. У сувда, хатто кайнатилганда ҳам эримайди. Купчилик хайвонларнинг овкат хазм килиш органларида парчаланмайди. Аммо от ва кора мол ошкозонида махсус фермент ажратувчи микроорганизмлар целлюлозанинг парчаланиши ва хазм булишини енгиллаштиради. Целлюлоза одатда кучсиз кислота ва ишкорларда эримайди. У факат кучли сульфат кислотаси, хлорид ва хром кислоталари хамда Швейдер эритмаси (мис нитрати эритмаси, аммиак аралашмаси) да ва Шульц эритмаси (махсус азот кислотасида бертоль тузи) да эрийди. Усимликнинг хужайра оралигидаги модданинг эриши натижасида хужайралар бир-биридан ажралади. Усимлик хужайраларидаги бундай холат **мацерация** деб юритилади. Бундай холатни микроорганизмлар ёрдамида хужайралар орасидаги нектин моддасини эритиш йули билан тезлаштириш мумкин. Тукимачилик саноатида бижгитиш йули билан луб толаларининг мацерация холатини сунъий равишда вужудга келтирса булади. Табиатда мацерация холатини мевалар (ковун, нок, урик, тарвуз ва хакозоларнинг) пишиши жараёнида кузатиш мумкин.

Целлюлозанинг химиявий ва физик хоссалари уни халк хужайра хосил булганда, хужайра цитоплазмаси шаклланади ва унинг эквивалент кисмида куюклашган икки янги хужайрани ажратиб турувчи парда хосил булади. Бу парда яъни икки хужайра орасидаги янгидан вужудга келган тусик фрагмопласт ёки оралик парда деб юритилади. (фрагмо – грекча тусик деган маънони билдиради.) Фрагмопласт анофазада шакллана бошлайди. Унинг шаклланиши ва тулик вояга етишида Гольджи аппарати муҳим роль уйнайди. Оралик тусик массасини ташкил этадиган ва хужайра пусти учун характерли булган модданинг асосини пектин моддалари ташкил этади. Аста-секин шакллана бориш жараёнида у целлюлоза билан туйина бориб бошлангич пуст хосил булади. Вакт утиши билан хужайра пусти целлюлоза фибринларининг янги катламлари хисобига калинлаша боради. Натижада иккиламчи пуст вужудга келади. Иккиламчи пустнинг микрофибрил каватлари хар хил йуналишда бориб, бунда целлюлоза микдор жихатидан хамма вакт хам бир хил булмайди. Шу боисдан иккиламчи пуст каватларининг калинлиги хам бир хилда булмайди. Иккиламчи пуст учун характерли хусусият шундаки, бирламчи пустда хосил буладиган янги каватларнинг калинлиги бутун пуст буйлаб бир хил булмайди. Хосил буладиган катламларнинг жуда юпка кисмларигина мавжуд булади. Бу хужайра пустининг юпка кисми кушни хужайранинг худди шундай юпка жойига тугри келиб натижада туйнук хосил булади. Бу туйнуклар оркали хужайралараро алмашилиш руй беради. Моддалар бир хужайрадан иккинчи хужайрага шу юпка парда оркали утади.

Хужайранинг бажарадиган вазифасига караб унинг пуст хар хил калинликда булади. Сув утказувчи трахед хужайраларининг девори спираль ва халкасимон шаклда калинлашади. Айрим холларда спираль ва халкасимон калинлашишини паренхима хужайраларида кузатиш мумкин. Бошка холларда хужайра деворининг калинлашиши элаксимон шаклида булади. Бунга **элаксимон пуст** деб юритилади. Хужайра деворининг норвонсимон калинлашишига норвонсимон калинлашиш деб юритилади.

Туйнукли калинлашиш хужайра деворида жойлашган куп сонли оддий туйнуклардан шаклланади. Айрим механик тукумалардан девори бутун юзаси буйлаб нотекис калинлашади. Масалан, колленхима хужайраларининг девори пластинкасимон ва бурчаксимон куринишда калинлашади. Бундай калинлашган хужайралар деворларининг хар бир хили узига хос хусусиятга эга ва факат шу хужайра учун хос булган физиологик вазифани бажаради. Хужайрада содир буладиган хар хил физиологик жараён ва алмашилиш реакциялари таъсирида хужайра пусти хар хил химиявий ва физик узгаришларга учрайди, ва шу туфайли узига хос хусусият хосилаларга эга булади.

Ёгочланиш. Усиш жараёнида айрим хужайра девори тузилиш, сув утказиш ва механик хоссаларига боглик холда лигнин моддасини узига сингдиради. Хужайра девори лигнин моддасига туйина борган сари у ёгочлана боради. Ёгочланганда хужайра деворини хосил килган моддалар- целлюлоза ва пектин химиявий узгаришларга учрамайди, балки лигнин моддаси фибрил толалари орасида тупланади. Биринчи навбатда бирламчи пуст ёгочланади, сунгра аста-секин шакланаётган иккиламчи пуст ёгочланади. Лигнин моддаси химиявий жихатдан анча мураккаб тузилишга эга. У юкори полимер аморф бирикмаларига тааллуки булиб, унинг куп кисми (61-65) карбонсувлардан иборат. Шунинг учун хам усимликнинг ёгочланган кисми яхши ёнади. Ёгочланган хужайра девори уз эластиклик хусусиятини йукотади, каттик ва мустахкам булади. Одатда ёгочланиш хужайра тирик махсулининг нобуд булишига бундай хужайраларда цитоплазманинг кушни хужайралар цитоплазмаси билан алокаси узилади ва хужайралараро модда алмашинуви кийинлашади. Леки айрим хужайраларда ёгочланиш уларнинг нормал хаёт фаолиятига таъсир килмайди. Бунга дарахт поясидаги ёгоч паренхимаси хужайраларини мисол тарикасида келтириш мумкин. Айрим усимликларда ёгочланган хужайра деворининг эриш холатлари хам кузатилади. Масалан, нок, беги сингари усимликлар мевасида девори ёгочланган хужайралар учрайди. Бу хужайралар юмалок шаклга эга булиб, уларнинг девори кучли равишда йугонлашган, турли-туман туйнуклар билан таъминланган булади. Шу туйнуклар

туфайли хужайралараро модда алмашинуви содир булиб, тириклик холати сакланади. Бахор келиши билан ёгочланган хужайра девори эрийди ва лигниндан озод булади.

Ёгочланишнинг мухим биологик ахамияти бор. Лигнин моддасини консервация килиш кобилияти туфайли бактерия ва бошка микроорганизмларнинг парчаланиш хавфи олди олинади.

Улик, девори ёгочланган хужайралар усимликнинг хаёт фаолиятида мухим ахамиятга эга. Масалан, усимлик танасидаги сув харакати учун мослашган трахеидлар сув утказувчи найлар, механик толалар мухим физиологик вазифаларни бажарадилар. Дарахтсимон усимликларнинг ёгочланган хужайралари асосан поя ва илдизида жойлашган ва ана шу ёгочланиш туфайли дарахтлар уз танасини тик тутиб туриш кобилиятига эга булади. Шунингдек, ёгочланиш мухим хужалик ахамиятига эга. Усимликнинг ёгочланган хужайра деворида химиявий йул билан саноат ахамиятига эга булган тоза лигнин ва целлюлоза ажратиб олиш мумкин. Булар хар хил матолар, когоз, портловчи ва бошка хужалик учун мухим ахамиятга эга булган моддалар олиш учун ишлатилади.

Пукакланиш. Купгина усимликларнинг поя ва илдизлари уст томонидан пукакланади. Пукакланиш усимликнинг хужайра девори узига суберин деб аталадиган моддани сингидириши натижасида содир булади. Суберин глицерин, феллон ва бир катор бошка кислоталардан ташкил топган мустахкам (пишик) химиявий модда хисобланади. У на сувда ва на спиртада эримайди. Пукакланган хужайра пусти сув, газ ва электр токини утказмайди. Хужайра пусти пукаклана бошласа, пукакланишнинг охирига бориб, хужайранинг хаёт фаолияти тухтайди, узи нобуд булади. Пукакланиш мухим биологик хусусиятга эга. Тулик пукакланиш одатда, шикастланган тукима ва хужайралар, алохида органлар ва барг тушиш вактида усимлик навдасининг барг банди ажралган жойида кузатилади.

Кутинланиш. Хужайра пустининг кутин деб аталадиган махсус моддани сингидириши кутинланиш дейилади. Кутин мумга ухшаш турли-туман моддалар бирикмасидан иборат. Бу жараён ёгочланиш ва пукакланишдан шу билан фарк киладики, кутинланишда хужайра деворининг факат сирт томони кутинни сингдиради ва кутин катлами хужайра устида хар хил калинликда жойлашади. Эпидемис хужайралари устида хосил булгани **кутикула** катлами деб юритилади. Кутикула катлами оркали микрооагнизмлар хам ута олмайди. Унинг бу хусусияти хужайра ва тукималарни ортикча сув парлатишдан ва хар хил замбуруг, бактериал, ва вирусли касалликлардан сакланиш имконини беради. Кутикула катламини купчилик радиацион

катлам деб ҳам юритилади, чунки бу катлам куёш нури таркибидаги ультрабинафша нурларни ютади. Кутин анча мустахкам модда булиб, унга ишкорлар, сульфат ва хлорид кислоталари деярли таъсир килмайди. Шунинг учун ҳам кутинланган хужайра девори ва айникса, гул чанги ва споралар узок 200- йил ва ундан ортик вақт давомида узгармаган холда сакланади. Хар хил усимликларнинг гул чангги ва споралари пусти тур хилига караб турлича кутинланган булади. Бу эса маълум тур учун систематик белги хисобланади.

Минералланиш. Хужайра деворининг уст томонидан хар хил минерал моддалар билан копланиш натижасида сиртида хар хил калинликдаги минерал тузлар катламининг хосил булиши минералланиш дейилади. Купинча минералланиш хужайра деворининг кремнедём ва кальций тузлари билан копланиши натижасида руй беради. Диатом сув утларининг хужайра пусти кремнедём билан копланган. Шунингдек, пахтадошлар оиласининг айрим вакиллари киеклар ва газанда сингари ёпик уругли усимликларнинг хужайра пусти кальцийли кукун билан копланган булади. Минерал тузлар хужайра пустида аморф ёки кристал холатда учрайди. Хужайра пустининг минералланиши мухофаза килиш жихатдан мухим ахамиятга эга. Хужайраси минераллашган усимликларга утхур хайвонлар ва паразитлар шикаст етказа олмайди.

Шилимшикланиш. Хужайра пустининг шилимшикланиши туйнукларидан ташки томонга чикиб котиб ёки котишиб коладиган елимга ухшаш, моддаларнинг тупланиши натижасида руй беради. Шилимшиклантирувчи моддаларнинг табиати ва тизими тулик урганилган эмас. Тахмин килинишича, улар пектин моддаларга якин полимер карбонсувлардан иборат булади. Бу моддалар сув шимиши ва букиш хусусиятига эга. Айрим холларда шилимшик моддалар хужайра пустида каттик холда туланади. Купчилик холларда каттик холдаги бу моддалар атроф-мухитдаги намликни шимиб олиб букади. Бундай холни беҳи, зигир, ковун, ошковок сингари усимликларнинг уруг пустида кузатиш мумкин. Шилимшикланиш натижасида уларнинг муртаги усиш жараёни учун зарур намлиги билан таъминланади. Шилимшикланган уруг тупрокка яхши ёпишади. Сув режими яхшиланади ва уругларнинг униб чикиши учун мувофик шароит тугилади. Шилимшикланиш айникса, тубан усимликларда шилимшик моддалар спорангийлардан спораларни, гаметангийлардан гаметаларни чикишига ёрдам беради. Шилимшикланиш хужайра пустининг усиш жараёнида цитопласт ва хужайра пустида ажраладиган чикинди моддалар туфайли руй беради деган фикр ҳам бор.

Хужайраларда моддалар харакати. Хужайраларда хаёт фаолиятининг нормал боришида моддалар харакати, яъни уларнинг бир хужайрадан иккинчисига утиши,

алмашиниши муҳим аҳамиятга эга. Хужайрадаги хужайралараро моддаларнинг ҳаракати унда синтез қилинадиган ва запас ҳолда тупланадиган моддаларнинг миқдорига боғлиқ. Хужайрада алмашиниш реакциялари қанчалик тез бўлса, ундаги моддалар ҳаракати, яъни хужайранинг ҳаёт фаолияти учун зарур бўлган моддаларнинг қабул қилиши ва кераксиз моддаларни чиқариб ташлаши шунчалик тез бўлиб беради. Бу жараён бир бутун системадан иборат бўлган хужайра ва цитоплазма мембранаси бошқаради.

Хужайранинг сиртки ярим утказувчи девори ва цитоплазманинг ташқи мембранаси - плазмалемма ва ички мембранаси – тонопласт ҳисобланади. Моддаларнинг айланиши, сув ва унда эрувчан моддаларнинг қабул қилиниши ва уларни хужайралараро ҳаракати осмас ва диффуз қилдасига биноан боради ва улар хужайра пусти ҳамда цитоплазма мембраналарининг ярим утказувчанлигига боғлиқ бўлади.

Осмос ва диффузия ҳодисаси дисперцияланган моддаларнинг хужайралараро ҳаракатида ёки системанинг бир қисмидан иккинчи қисмига ўтиши, ҳаракат қилишида намоён бўлади. Диффузия деганда моддаларнинг молекулаларини юқори концентрациядан паст концентрация томон ҳаракати тушунилади. Бунда моддалар ҳаракати қатор факторларга боғлиқ ҳолда маълум йўналишдаги ҳаракати билан ҳарактерланади. Диффузиянинг ҳаракат тезлиги диффузияланаётган молекулаларнинг активлиги билан эритмаларнинг концентрацияси градиентига қараб белгиланади. Бу ҳодиса молекулаларнинг қатта-кичиклиги ва массасига, уларнинг химиявий табиати, қуюқлиги, ҳарорати, электр утказувчанлиги ва бошқа қатор муҳит шароитларига боғлиқ.

Моддаларнинг хужайралараро ҳаракат жараёнида, заррачалари ҳар қил қатталиқда бўлган эритмаларнинг ҳар қил бўлган тўйнуқларга дуч келган тақдирда, моддаларнинг ҳаракати мураккаблашади. Бундай пайтда турли концентрациядаги эритма заррачаларининг активлиги муҳим роль ўйнайди. Эритма концентрацияси қанчалик юқори бўлса, заррачаларнинг активлик даражаси шунчалик паст бўлади. Шунга қара, ноль даражадаги концентрацияли тоза зўритувчи заррачалари бирқадар қучли активликка эга бўлади. Хужайра пустининг ярим утқазғичли тўсиклар системасида содир бўладиган ҳодисалар осматик босим билан боғлиқ бўлган ҳодисалардир.

Маълумки, тўйнуқлар пардаси орқали сув ва унда эриган моддаларнинг ўтиши осмас номини олган. Осмосда эритма молекулалари қучсиз концентрацияли эритмадан, қучли концентрацияга эга бўлган эритма томон ҳаракат қилади. Бунда хужайра пусти ва цитоплазма мембраналари осматик парда роллини ўйнайди. Цитоплазмада тўхтовсиз равишда моддалар алмашинуви мавжудлиги моддаларнинг хужайралараро ҳаракатига сабаб бўлади. Моддаларнинг хужайралараро ҳаракати, яъни ташқи муҳитдан қабул

килиниши ёки ташки мухитга чиқарилиши, хужайра шираси концентрациясига боглик булади. Хужайра шираси концентрацияси кай даражада булишини унинг осматик босими белгилайди. Хужайра шираси канчалик куюк булса, унинг концентрацияси шу кадар кучли, унинг сув шимиш қобилияти ҳам шу кадар кучли булади. Хужайра шираси канчалик сувни куп шимиса воқула шунчалик кенгайди. Бунинг натижасида цитоплазма хужайра девори томон итарилади, хужайра таранглашади.

Хужайра ширасининг осматик босими усимликнинг яшаш мухити, хавонинг харорати, тупрокнинг физик ва химиявий ҳолати ва бошқа ташки мухит омилларига боглик. Масалан, сув етарли ва сувга яқин жойларда усувчи усимликларда хужайра ширасининг осмотик босими 1 атмосферага тенг келгани ҳолда, Урта Осиё чулларининг кум тупроқли районларида усадиган саксовул, кандим, куёнсуек каби усимликлар хужайра шираси осматик босими 40-60, ҳатто 100 атмосферага тенг булади. Шундай қилиб, хужайранинг ҳаёт фаолиятини нормал бориши хужайра шираси концентрациясига боглик булади. Айтайлик, тирик хужайра концентрацияси ниҳоятда паст булган усимликни суюк силитра эритмасига солайлик. Бунда дарҳол хужайра шираси ва эритма уртасида узига ҳос осматик муносабат шаклланади. Хужайра шираси кучли концентрацияга эга булган турли туман моддалар эритмаси булганлигидан у азот эритмасига нисбатан юқори осматик босимга эга булади. Хар иккала эритма- селитра эритмаси билан хужайра ширасининг осматик босими тенг булмагани сабабли, селитра эритмасидаги сувни хужайра шираси суриб ола бошлайди. Бунинг натижасида хужайра шираси ҳажман ортиб воқуола катталаша боради. Воқуоланинг катталаша бориши цитоплазмани уз навбатида хужайра девори томон суради. Бунинг натижасида хужайра девори таранглашади. Хужайра деворининг чузилиши чегараланган булгани сабабли, маълум вақтдан сунг у таранг тортиб сув сурилиши тухтайди. Хужайранинг шундай таранг ҳолати **тургар** ҳолат дейилади. Усимлик хужайрасининг тургар ҳолати хужайра ичи билан хужайра ташқарисидаги босимлар фарқи, мухит шароити ва хужайра пустининг мустаҳкамлигига боглик. Тургар усимликнинг нормал ҳаёт фаолияти ҳисобланади.

Юқорида айтилганидек, силитра эритмаси кучли концентрацияга эга булсин дейлик. Унда тургар ҳолатининг тесқариси булади. Хужайра шираси тарқибдаги сув силитра эритмаси томон утади. Хужайра шираси куюклаша бошлайди. Воқуола қичраяди ва протопласт хужайра пустидан ажралиб уртада туплана бошлайди. Хужайранинг бундай ҳолати **плазмолиз** номи билан аталади. Плазмолиз усимлик туқималарининг сулиш, сувсизланиш ва ҳатто нобуд булишига сабаб булади.

Плазмолизга учраган хужайра сув билан таъминланса, дархол у олдинги ҳолатига қайтиши мумкин. Хужайранинг бундай ҳолати **деплазмолиз** деб юритилади. Плазмолиз кабарик, ботик, эгилган, спазматик нурланишларда руй бериши мумкин.

Схематик равишда усимликнинг хужайра тузилишини куйидаги тартибда изохлаш мумкин:

I Протопласт
органOIDлар

(5)

II хужайра пусти

Усимликлар хужайраларининг купайиши. Усимликлар ва хайвонот оламининг энг муҳим хусусиятларидан бири уларнинг купайиши ҳисобланади.

Куп хужайрали организмлар танасининг усиши ва ривожланиши, уларнинг турли-туман вазифаларни бажариш учун мослашган хужайраларининг булиниши натижасида содир бўлади. Бир хужайрали усимликларда хужайранинг булиниши, унинг купайиш усули ҳисобланади. Чунки бунда купинча хужайра булиниш йули билан купаяди.

Хужайранинг амитоз, митоз ва мейтоз булиниш усуллари мавжуд. Тирик организмларнинг муҳим хусусиятларидан бири хайвонот олами ва усимликлар дунёсининг тузилиши, ҳаёт фаолияти, усиши, ривожланиши, тарқалиши ва шаклан берибидан кескин фарқ қилишига қарамадан хужайраси юқорида қурсатилган усуллар

билан купаяди. Бу усимликлар билан хайвонлар уртасида маълум даражада умумийлик мавжудлигини курсатади.

Амитоз. Хужайранинг амитоз булиниши купинча тугри булиниш деб юритилиб, бунда дастлаб, хужайра ядроси тугридан-тугри иккига булинади, сунгра хужайранинг бошка органоидлари иккига ажралишидан иккита янги хужайра вужудга келади. Амитоз булинишда она хужайранинг махсули ҳамма вақт ҳам янги хужайра вужудга келган хужайраларга тенг тақсимланмайди. Амитоз булиниш купинча кариётган хужайраларда кузатилади. Усимлик хужайраларини бундай булиниши 1840 йил А. Железнов томонидан биринчи бор кузатилган. Лекин, амитоз булиниш жуда кам учрайди. У хара сингари сув утлар, бугим ораликлари хужайраларида, айрим усимликлар уругининг эндоспермини шаклланишида, пиязнинг тубида шаклланаётган хужайраларда кузатилган.

Митоз ёки кариокинез. Митоз усимликлар оламида кенг тарқалган хужайранинг универсал булиниш усули. Бу усул билан бутун усимликлар ва хайвонларнинг вегетатив хужайралари булинади. Шунинг учун ҳам бу усул хужайраларнинг **самотик булиниши** деб юритилади.

Митоз булиниш нихоятда мураккаб жараён. Факат митоз булиниш туфайли хужайранинг махсули янги вужудга келаётган иккита бола хужайрага тенг тақсимланади.

Усимликларда митоз булинишни биринчи бор И. Д. Чистяков очган. Булиниш жараёни олимнинг “Усимликлар хужайрасининг тарихига доир материаллар” деб аталган ва 1874 йилда чоп этилган асарида уз аксини топган. 1875 йилда Страстбургер булинаётган ядроларда осон буялувчи ипсимон структуралар борлигини аниқлади ва уларни хромасомалар (грекча “хрома”-ранг, тус, “сома”- тана маъносини беради) деб атади. Кейинчалик 1882 йилда Флеминг хромасомаларнинг қисман шаклини эътиборга олиб “кариокинез”терминини “Митоз” (грекча “митоз”) термини билан алмаштиришни таклиф этди.

Митоз булинишнинг асл мазмуни шундан иборатки, бу усул булинишида ҳосил буладиган янги бола хужайраларга она хужайрадан хромасома қандай қуринишда ва қандай сонда бўлса, шундайлигича узгармаган ҳолда утади.

Митоз жонли организмлар хужайрасининг универсал булиниш усули бўлибгина қолмай, балки усимлик ва хайвонот олами учун хос бўлган булинишнинг универсал механизми ҳисобланади. Шунини таъкидлаш лозимки, митознинг мураккаб ва қонуний механизми тарихий тараккиёт давомида вужудга келган бўлиб, унинг мазмуни она

хужайра учун хос булган ирсий белгиларнинг янги авлодга тенг таксимланишидан иборат. Она хужайрадаги хромасомаларнинг сон ва шакл жихатдан узгартимаган холда янги хосил булган бола хужайрага берилиши хромасомаларнинг дезоксирибонуклиен кислотасини (ДНК) икки баробар купайиши туфайли, хужайранинг булинишига тайёрланиш фазаси - интерфаза пайтида хромасоманинг редупликацияланиши (икки баробарга купайиши) натижасида таъминланади. Хромасомаларни редупликацияси туфайли, уларнинг сони янги хосил булган хужайраларга таксимланганга қадар икки баробар ортади, таксимлангандан сунг эса узининг олдинги холига яъни она хужайрада қанча булса, шу холга қайтади. Натижада янги хосил булган бола хужайра билан она хужайранинг хромосомалари ҳам шаклан, ҳам сон жихатидан бир хил булади. Митоз булинишда ядронинг бу булиниши бир қаторда протопластнинг ҳамма компонентлари ҳам тенг булинади. Хромосомалар ҳар бир усимлик тури учун хос булган маълум сонда хосил булади. Улар ирсий белгиларни наслдан-наслга утказадиган ахборотчи ҳисобланади. Хромосомалар митоз булинишнинг бошланишида хроматин ипларида шаклланади. Хромосома иплари эса уз навбатида ядро ширасида парча-парча булиб нотекис жойлашган хромотин моддаларидан шаклланади.

Одатда булинмайдиган ядролар тиним ҳолатидаги ядро деб юритилади. Лекин ядро “тиним” даврида мураккаб метоболит қайталанишга таёргарлик жараёнини утади. С. Г. Навашин ядролар булиниши оралигидаги тиним даврининг митоболик активлигини эътиборга олади. Ядронинг “тиним” даври, яъни булинишдан сунг ва янги булиниш олдидаги давр-оралик даврини - **интерфаза** деб атайти.

Хужайранинг дастлабки булиниш билан иккинчи булиниш уртасидаги давр хужайранинг “тиним” даври – интерфаза турли-туман усимлик турларида 4-10 соатдан бир неча кунга қадар давом этади. Тез ривожланадиган хужайраларда митоз бир неча минут давом этади. Умуман турли-туман усимлик турларида митоз бир неча минутдан 3-4 соатгача давом этади.

Бир хужайрадан иккита янги ёш хужайра хосил булиш жараёни комплексига **митоз цикли** деб юритилади. Бу дастлабки муҳим босқич ҳисобланади. Хромосомаларнинг хужайра марказига тупланиши, хужайра хромосоманинг иккига булиниши, янги бола хромосомаларининг кутублар томон бири-биридан тулик ажралиши ва нихоят янги хосил булган иккита хужайра уртасида парда-хужайра деворининг хосил булиши, митознинг охириги босқичи булиб, **цитогенез** деб юритилади.

Митоз циклининг босқичлари қуйидаги фазаларда уз аксини топади:

Профаза. Митознинг бошлангич фазаси интерфазанинг давомидир. Интерфаза билан профаза уртасидаги звено **препрофаза** хисобланади. Препрофазада хромосомалар редупликацияси содир булади ва митознинг утиши учун энергия тупланади.

Профаза бошида ядронинг хажми катталашади, хромосомалар ингичка иплар урами шаклида курина бошлайди. Шу пайтда цитоплазма маълум физик ва химиявий узгаришларга учрайди. Препрофазада бошланган хромосомаларнинг редупликацияси хромотидларнинг тулик шаклланиши билан тугайди. Шундай қилиб, профаза хромосомаларини иккита ингичка спиральсимон бир-бирига зич жойлашган иплар-хромотидларидан иборатдир. Профаза давомида хромотидларнинг спиралланиши давом этиб, спирал урамлари бир-бирига яқинлашади ва бир бутун спираль вужудга келади. Бу жараён қисқарган ва бир қадар йугонлашган хромосомаларни вужудга келиши билан тугайди. Фазанинг охирида тулик шаклланган хромосомалар хужайранинг периферик қисмида, унинг пустига яқин жойда урнашади. Шу пайтга қелиб, ядро пусти ва ядроча эриб йук булади. Хромосоманинг куш структурасида аниқ куринади.

Метофаза. Метофазада ядронинг эрий бошлаши билан веретина иплари шакллана бошлайди ва марказда тупланиб, кутблар пайдо була бошлайди.

Веретина иплари ва хромосомалар цитромерлар билан бирикади. Хромосомаларнинг анча ёрик кузга ташланадиган қисми цитромерлардир. Цитромерлар унча катта булмаган гранулога эга бўлиб, хромосоманинг икки қифтини бирлаштириб туради. Цитромерлар хромосомаларнинг буқилган жойида урнашади. Хромосомалар билан уланган веретина иплари **хромосома иплари** деб юритилади. Хужайра экваторида хромосомалар бир текисликда жойлашиб экваториал ёки ядро пластинкасини ҳосил қилади. Уларнинг шу тарика жойлашганлиги туфайли хромосомаларни хужайра кутублари томонидан қараб осонлик билан санаш мумкин.

Метофазанинг охирида хромотидлар ҳосил бўлаётган икки янги хужайра яъни кутублар томон утабошлайди.

Анофаза. Анофазада хромосомалар тулигича кутублар томон силжийди. Анофаза охирида веретина иплари даражада узғариб, экваторлар бўйлаб жойлашади ва кутублараро иплар ҳосил қилади.

Телофаза. Хромосомаларнинг тулигинча кутублардан урин олиш ва хромосомаларнинг спиральсимон тузилишини кузатиш мумкин.

Умуман, телофазани профазанинг куздаги тесқари қуриниши деса булади.

Бунда хромосомалар уз компактлик хусусиятини йукотади, спираллари йуқолади ва кариоплазмага туйинади. Ядроча ва ядро пусти шаклланади.

Цитокинез. Телофаза тугаши билан цитокинез фазаси бошланади. Бу фазада ёш хужайраларда цитоплазма ва унинг комплеклари шаклланади. Цитокинез фазаси ёш хужайра уртасидаги деворнинг шаклланиши билан тугайди. Янги вужудга келган икки ёш хужайра уртасида деворнинг хосил булиши билан эндоплазматик тур харакати бошланади ва хар иккала ёш хужайрани узаро бирлаштириб турадиган ва уларнинг узаро моддалар алмашинувида мухим роль уйнайдиган плазмодесма ҳам шаклланади. Шундай килиб, митоз булинишнинг биологик мазмуни, она хужайрадаги хромосомаларни жойлашган ирсий махсулотларни унинг булиниши натижасида вужудга келган янги хужайраларга тенг таксимланишдан иборатдир.

Ирсий белгилар хужайранинг бутун тирик органоидларини митоз булиниш пайтида ядро моддаси билан метоболик контакти булган такдирдагина хромосомалар томонидан таъминланади. Усимлик хар бир турининг соматик хужайраларида маълум сонда хромосомалар мавжуд булади. Усимлик тури учун характерли хромосомалар сони **кариотип** деб юритилади.

Тур кариотипи одатда диплоид (куш) хромосома (2n) сонига эга.

Шундай экан, самотик хужайраларда хромосомалар ҳамма вақт диплоид сонда булади. Ток сондаги (n) хромосомалар жинсий хужайралар, яъни споролардан иборат булиб, уларни **гаплоид** деб юритилади.

Куйида айрим турларнинг кариотиплари келтирилади: сув ути 24; пиез-16; бодринг-14; маккажухори-20; сули-14; шоли-24; тамаки-48; ва хакозо. Ташки мухитнинг турли –туман омиллари таъсирида кариотип узгариши руй бериши мумкин. Кариотипнинг узгарувчанлиги купинча хромасоманинг сони ортишига сабаб булади. Кариотипнинг узгариб хромосома сонининг ортиши **полиплодия** деб юритилади. Табиий шароитда полиплодия ходисаси натижасида янги турлар вужудга келиши мумкин. Усимликка турли- туман химиявий моддалар, радиоктив нур таъсир этиш йули билан сунъий равишда полиплодийлар хосил килиш мумкин.

Редукцион булиниш (мейоз). Хужайра булинишининг бу усули тубан ва юксак усимликлар оламида кенг таркалган. Мейоз булиниш митоздан фарк килган холда факат махсус хужайраларда руй беради. Мейоз булинишнинг содир булиши усимликнинг етук хаёт холатига боглик. Хужайранинг мейоз булиниши натижасида хромосомалар сони икки баробар кискаради (редукцияланади). Шу сабабли бу булинишга **редукцион булиниш** деб юритилади.

Редукцион булиниш споралар хосил булиш олдидан спорангейларда; жинсий гаметалар хосил булиш олдидан гаметонгийларда ва нихоят уругланиш натижасида

вужудга келган зиготанинг булиниши натижасида содир булади. Зиготанинг редукцион булиниши ва ундан гаплоид наслни вужудга келиши факат тубан усимликларда кузатилади.

Мейоз булиниш жараёни бирин-кетин руй берадиган ядро булинишининг икки боскичидан иборат. Биринчи боскич бир кадар мураккаб булиб, бу боскичда хромосомалар редукцияси кузатилади. Иккинчи боскич типик митоз курунишида утади. Мейоз булиниш натижасида 4та гаплоид хужайра таркиб топиб, айрим холларда улардан спора (бутун тубан усимликлар учун хос), бошқаларида жинсий гаметалар (хайвонот олами ва тубан усимликлар учун хос) хосил булади.

Мейоз булиниш митоз сингари профаза, метофаза, амофаза ва телефаза сингари туртта фазадан иборат. Ушбу булинишнинг биологик мазмуни шундан иборатки, бунда булинишдан сунг янги вужудга келган бола хужайраларда хромосомалар сони она хужайрага нисбатан икки баробар кам булади. Мейоз булиниши икки боскичдан иборат булиб, биринчи боскич она хужайра махсули иккига булинади ва хосил булган иккала хужайрада ҳам хромосомалар гаплоид сонда, яъни она хужайра хромосомига нисбатан икки баробар кам булади. Иккинчи боскичдаги булиниш митоздаги каби руй беради, хромасомалар кайта камаймайди, балки баробарлашади. Шу тарика иккинчи боскич тугайди, туртта гаплоид бола хужайра вужудга келади. Шунинг учун, мейёзнинг охирги фазаси тетрадалар (туртта хужайра) хосил булиши фазаси деб юритилади. Бу фаза тахминан митоз булинишнинг цитокинез фазасига мос келади. Купчилик усимлик организмларида тетрадалар тетроспоралар булса одам, хайвон ва айрим сув утларда эса улар эркаклик ва ургочилик жинсий гаметалар хисобланади. Редукцион булиниш мухим биологик ахамиятга эга. Хромосомаларнинг редукцияланиши туфайли турлар узгармайди. Чунки хромосомалари гаплоид булган жинсий хужайраларнинг кушилиши натижасида турнинг хромосоми тикланиб, уз аслига кайтади.

Редукцион булиниш туфайли ядронинг диплоид ва гаплоид фазалари алмашинуви содир булади ва шунга кура туфайли усимликларда гаметофит – жинсий (гаплоид) ва спородит (диплоид) насллар алмашинуви намоён булад. Албатта, усимликлар оламида содир буладиган насллар алмашинуви турнинг сакланиши ва унинг эволюциясида мухим роль уйнайди.

II-БОБ.

Усимлик туқималари.

Бир хужайрали содда тузилишга эга булган организмлардан куп хужайрали мураккаб, танаси орган ва туқималарга дифференциялашган усимликлар олами пайдо булганга қадар узок тарихий тарққиёт йулини босиб утган.

Усимликлар оламининг нихоятда турли-туманлиги, сон-саноксиз даражада куплиги ва ер шарининг хар қайси геофизик улқаларида учраши ва нормал равишда ҳаёт фаолиятини давом этдира олиши – уларнинг узок эволюцион тарққиётининг натижасидир. Лекин шунга қарамадан, эволюция фақат оддийдан мураккабга, организмнинг борган сари мураккаблашиб тараккий топа бориши томон йуналган. Шу сабабли булса керак, ҳозирги кунда нихоятда мураккаб тузилишли, таракқиётнинг энг юқори пағонасини эгаллаган усимликлар билан бирга жуда содда тузилишли бир ёки куп хужайрали усимликларнинг усишини кузатилиши мумкин. Қандай тузилишидан қатъий назар хар қайси гуруҳ вақили яшаш муҳитига узица мослашган ва узица хос усул ёрдамида муҳит билан алоқа боғлайди. Бир хужайрали организмларда унинг бутун ҳаёт жараёни – ҳаракат қилиши, озикланиши, усиши ва купайиши битта хужайрада содир булади. Куп хужайрали тубан усимликларда бу жараёнлар шакли ва бажарадиган вазифасига қура бир хил булган хужайралар тупламида содир булади. Уланинг вегетатив танаси бир қават шаклан ва бажарадиган вазифасига қура бир хил.

Вегетатив танаси бир неча қават хужайралар тупламидан ташкил топган талломли тубан усимликларнинг функционал фаолияти маълум даражада узгарган. Чунончи, уларда устки қатламдаги хужайраларнинг бажарадиган вазифаси ички қатламдаги ички қатламдаги хужайралар қоплами вазифасидан фарқ қилади. Агар устки қатлам хужайралари сув ва унда эриган озика моддаларни суриш вазифасини бажарса, ички хужайраларда муҳим алмашилиш реакциялари руй беради. Шундай қилиб, вегетатив танаси куп қаватли талломли тубан усимликларда хужайралар икки гурпуага – сурадиган ва қайта ишлайдиган хужайраларга дифференциялашган. Хужайраларда содир буладиган функционал фаолият уларнинг марфологик тузилишига таъсир қурсатади.

Эволюциянинг юқори пағонасида вужудга келган юқсак усимликлар ҳам шакл ҳамда физиологик ҳаёт фаолияти жиҳатидан нихоятда мураккаб тузилишли организмлар ҳисобланади. Уларнинг вегетатив танаси органларга дифференциалланишдан ташқари, хар бир орган турли – туман туқималар деб

юритиладиган шакли ва бажарадиган вазифасига кура бир хил булган хужайралар тупламидан ташкил топган. Шундай килиб, усимликлар оламининг тарихий тараккиёт жараёнига, ташки куруниши, шакли билан вобаста равишда ички тузилиши мухит шароитларига боглик холда маълум органларининг мураккаблаша бориши давом этган.

Тарихий тарккиёт жараёнида вужудга келган турли-туман тукималарининг хар бир гурухи бошқасидан факат физиологик жихатдан фарк килибгина колмай, балки шакл жихатдан ҳам фарк килади. Онтогенезда (индивидуал тарккиёт даври) улар хар хил тартибда вужудга келиб, турлича гурухланади ва конуний равишда вақт утиши билан шакли ва бажарадиган вазифасига кура узгариши ҳам кузатилади.

Бундай узгаришларга айрим гистологик элементларнинг пуқакланиши, ёгочланиш айрим тукималарнинг, масалан, дарахт усимликларда пуқак тузилишларига айланиши мисол була олади. Шундай килиб, тукималар шакли ва бажарадиган вазифасига кура, бир хил хужайралар тупламидан ташкил топган. Ёлик уругли усимликлар тукумаси хосил килувчи ёки эмбрионал ва маълум даражада узгармас дифференциялашган доимий тукималарга булинади. Доимий тукималар уз навбатида хосил килувчи тукималар хисобида шаклланади.

Кулай булсин учун тукималар хосил килувчи, копловчи, утказувчи, асосий, механик ажратувчи тукималарга булиб урганилади.

Хосил килувчи тукима. Усимлик танаси меристема деб аталадиган хосил килувчи тукималарнинг фаолияти натижасида шаклланади. Бу тукималарнинг фаолияти усимликнинг бутун хаёти давомида кузатилади. Бу тукималар бошқа тукималардан генетик жихатдан ҳам фарк килади. 100 ёшли ва ундан катта ёшли дархт танасида кари тукималар билан бирга эндигина хосил булган ёш тукималарни ҳам кузатиш мумкин. Шакли ва тузилиши жихатидан ҳам меристема тукималари асосий тукималардан кескин фарк килади. Эмбрионал боскичда уларнинг пусти ниҳоятда юпка булиб, куюк донатор цитоплазма билан тулиб туради. Воқуола деярли йук булганда ҳам жуда майда ва кам булади. Меристематик хужайралар туртбурчак, купбурчакли ва найсимон шаклларда булиши мумкин. Айрим меристематик тукималар эса узун тортган ингичка хужайралардан ташкил топган. Одатда меристематик тукималарнинг хужайралари бир- бирига зич жойлашган булади.

Меристематик тукималар хосил булиш вактига кура бирламчи ва иккиламчи тукималарга, жойлашган урнига кура, учки ёки апекал меристемаларга, ён ёки латераль меристема ва кундирма-интерколяр меристемаларга булинади.

Бирламчи меристема. Бирламчи меристема тукимасидан усимлик танаси шаклланади. Уруг куртаги тулигинча бирламчи тукималардан иборат булиб, унинг тухтовсиз куп марталаб булиниши натижасида усимликнинг бошлангич барг, ва илдиз сингари органлари шаклланади. Кейинчалик меристематик тукималар факат усимликнинг усиш нукталари илдиз, поя учларида сакланади ва улар учки меристемалар деб юритилади.

Учки меристемаларнинг хужайралари катта-кичиклиги ва хажми жихатидан бир хил булмайди. Новданинг усиш нуктаси учида жойлашган хужайралар туплами **промерестема** хисобланади. Улар зич жойлашган куп киррали паренхиматик хужайралардан иборат булиб, меристематик тукималарнинг ташки хужайраларидан интенсив булиниши ва бирламчи мерестемани шакллантириши билан фарк килади.

Энг учки, айрим холларда факат битта ёки бир нечта хужайранинг хаёт фаолияти, усимликнинг бутун хаёти буйи давом этади ва инициал хужайралар деб юритилади. (Расм –11) Инициал хужайранинг булиниши натижасида узига ухшаш хужайрани шакллантиргач, у усиб узининг бошлангич холатига кайтади ва яна янгитдан булина бошлайди. Бу жараёни чексиз давом этади. Папоротниксимон усимликларни усиш нуктасида факат битта ципициал хужайра жойлашган булади. У бошка промерестематик хужайралардан учбурчак шаклдалиги, катталиги, усиш ва йуналишнинг энг учида жойлашганлиги билан ажралиб туради. Ёпик уругли усимликларнинг илдизи ва поясини усиш нуктаси бир группа инициал хужайралардан ташкил топган булиб, зич жойлашганлиги ва куюк цитоплазма билан тулиб турганлиги билан бошка хужайралардан фарк килади.

Бирламчи меристематик тукималар фаолиятини схематик равишда куйидагича изохлаш мумкин. Инициал хужайралар тухтовсиз булиниб, промеристема тукималари хужайраларини хосил килиш. Улар уз навбатида булинишда давом этиб, илдиз ва поянинг уч кисмидаги усиш нуктасининг асосини ташкил этадиган бирламчи меристемани шакллантиради. Бирламчи меристема хужайралари митоз йули билан булинишда давом этади ва янги меристематик тукималар хосил килади. Бу хужайралар борган сари промеристематик хужайралардан узоклашиб, булинишдан тухтайди, ва усабошлайди. Усиб вояга етган хужайралар аста-секин дифференциаллаша бошлайди ва доимий тукималарга айланади. Натижада илдиз ва

поянинг бошлангич тузилиши бунёдга келади. Бирламчи меристемага прокомбий, перицикл ва интерполяр меристемалар киради. Прокомбий учки меристеманинг дифференцияланиши олдидан шаклланади.

Прокомбий хужайралари одатда халка шаклида боғлам - боғлам булиб, узунасига жойлашади. Камбий поя ва илдиз сингари органларнинг узак кисмини бошлангич тузилиши шаклланишда муҳим роль уйнайди (расм)

Перицикл бирламчи меристеманинг давоми булиб, поя ва илдиз перециклнинг шаклланишида муҳим аҳамиятга эга. Перецикл хужайралари поя ва илдизда халка шаклида 1-2, айрим ҳолларда куп каватли булиб жойлашади.

Интерполяр меристема учки меристема қолдиги булиб, бугим ораликларнинг энг устки қисмида ёш барг банди туташган жойида бўлади. Меристеманинг бундай деб аталишига сабаб шундаки, меристема купчилик усимликларнинг бугим ораликларида усишни таъминлайди ва одатда қундирма усиш деб ҳам юритилади.

Иккиламчи меристема. Мазкур меристема асосан поя ва илдизнинг бирламчи меристемасидан сунг асосий туқиманинг хужайраларидан шаклланади. Иккиламчи меристемага камбий ва пукак камбейга (филлогенга) тааллуқли, у поя ва илдизда халка булиб жойлашади.

Камбий прокамбий хужайраларидан ҳосил бўлади ва ундан қсилема ва флорема шаклланади. Пукак камбийси (филлоген) эпидермис хужайраларидан ёки эпидемис остида жойлашган паренхиматик хужайралардан вужудга келади. Ундан таркибида пукак бўлган қопловчи туқималар шаклланади. Уқувчилар эътиборини усимликларнинг ана шу хусусиятига жалб этишмоқчи бўлсак, усимлик пояси шикастланган ери дарҳол махсус меристематик туқималар билан қоплана бошланди. Шикастланган жой одатда пукак туқималари билан қопланади.

Қупгина адабиётларда меристематик туқималар учга – апекаль меристема ён ва оралик меристемаларга бўлинади. Учги-опикаль меристемалар одатда поя ва илдизнинг усиш нуктасида - учида жойлашган булиб унга меристематик туқималар, ён меристемага прокамбий, камбий, пукак камбийси ва перицикл киради. Интерполяр ва шикастланган жойни қоплайдиган меристемаларга оралик меристема таллуқлидир.

Шикастланган жойни қоплайдиган меристематик туқималар одатда усимлик сингари, бирор бир орган қесилганда, тилинган пайтда ҳосил бўлади. Бунда шикастланган жойга янги қатлам ҳосил булиб, усимликнинг нормал ҳаёт фаолияти

давом этади. Бу катлам шикастланган жойда якин тукималарни тухтовсиз равишда булиниб купайиши натижасида содир булади. Булиниш **каллюс** деб юритилади.

Коллюс меристематик хужайралардан шаклланади. Усимликларнинг бу хусусияти богдорчилик ва гулчиликда пайвандлаш пайтида эътиборга олинади.

Копловчи тукималар. Уст томондан усимликлар турли-туман калинликдаги тукималар билан копланган булиб, булар **копловчи тукималар** деб юритилади. Бу тукималар усимликнинг ташки мухитининг нокулай, физик, механик, ва химиявий таъсирдан саклайди. Бундан ташқари ҳар қайси органнинг копловчи тукималари узига хос физиологик вазифаларни бажаради. Шунинг учун ҳам бир органининг копловчи тукимаси бошқа организмларнинг копловчи тукималардан узига хос белгилари билан фарқ қилади.

Келиб чиқишига кура, копловчи тукималарнинг икки тури фарқ қилинади. Бирламчи ва иккиламчи копловчи тукималар. Бирламчи копловчи тукимага эпидермис ва эпиблема қиради. Эпидермис барг гул ва меваларнинг доимий копловчи тукимаси ҳисобланади. Бир йиллик ва куп йиллик утсимон усимликларнинг танаси, бута ва дарахт усимликларнинг ёш навалари ҳам эпидермис билан копланган. Иккиламчи копловчи тукималарга пукак тукима қиради. У вақт утиши билан дарахтлар танасида, поясида эпидермисни, илдизда эпиблема урнини эгаллайди.

Эпидермис. Эпидермис усимлик органларини ураб турган купинча бир қават, қисман эса, (шура гулдошларда) бир неча қават булиб жойлашган хужайралардан иборат. (расм-12) Ҳар хил орган эпидермиси ҳар хил вазифани бажарганлиги учун ҳам уларнинг биологик вазифаси ҳам бир хил эмас. Барг эпидермиси химиявий вазифани бажариш билан бир қаторда усимликнинг сув парлатишини (транспирация) бошқариб туради. Эпидермиал хужайралар бир-бири билан яхши туташган, лекин остки паренхиматик хужайралар билан эса бир қадар суғ туташган булади. Шунинг учун ҳам у усимликнинг илк новда ёки банд сингари органлари каттик урилиш ёки синиш пайтида осонлик билан остки ширали қаватдан ажралади.

Айрим усимликларнинг эпидермиси остида пуст ости тукималари **гиподерма** жойлашган. Гиподерма купинча сувни запас ҳолда саклаш ролини уйнайди. Айрим ҳолларда механик тукима ролини ва қисман махсус шароитларда (хусусан чул шароитида) эпидермис сингари усимликни ортиқча сув парлатишдан саклайди.

Эпидермиал хужайраларда хлоропласт бўлмайди. Шу сабабли, улар ялтирок булади. Бу эса, уларнинг ёруғлик утказувчанлик қобилиятини кучайтиради. Эпидермис остки хлоропластга бой бўлган фотосинтез жараёни содир буладиган паренхима

хужайраларига етарли микдорда ёруглик утиши учун шароит тугдиради. Шу сабабли, купгина дарсликларда эпидермиал хужайралар ёруглик утиш ойналари (дераза, туйнук) вазифани бажаради дейилади. Эпидермис хужайраларнинг пусти нотекис, одатда бу хужайралар пустининг сирт томони калин ички хужайралар билан чегараланган ва ён томони жуда юпка булади. Эпидермис хужайраларнинг шакли ҳам бир хил эмас. Икки паллали усимликларнинг барг шапалогини уст томонида ураб турувчи эпидермиал хужайралар юмалок шаклли булса, барг бандининг эпидермиал хужайралари чузик шаклга эга. Бир паллалиларнинг эпидермиал хужайралари хар кандай холда ҳам чузик шаклга эга булади. Эпидермисда огизча-хаво йули жойлашган. Бундан ташкари, эпидермисда туклар булиши ва у уст томондан унинг фуқционал фаолиятини кучайтирадиган кутинула ёки мум катлами билан копланган булиши мумкин. (расм-13) Огизча. Усимликларнинг газ алмашинуви, сув парлатиши, ички органларда содир буладиган моддалар алмашинуви сингари физиодогик жараёнларини амалга ошишида мухим роль уйнайди. Огизча ярим ой шаклидаги, узининг ботик томони билан бир-бирига караб турган иккита хужайрадан ташкил топган. Улар одатда, эпидермиал хужайралардан нисбатан анча кичик, хар иккила кийшик, ярим ой шаклидаги огизча хосил килган хужайралар бир-бирига икки учи туташган булади. Хужайралар туташган жойдаги пуст эриб, улар бир-бири билан бирлашади. Лекин хар иккала хужайра ҳам букилган сабабли, уртада тиркиш (туйнук) колади. Шу туйнук оркали усимлик билан ташки мухит уртасида газ алмашинуви содир булади. Туйнукларнинг очилиш ва ёпилиш катталашуви ёки кичрайишини шу иккала лабча номини олган хужайранинг холати бошкаради. Бу ярим ой шаклидаги хужайраларнинг цитоплазмаси, ядроси, хлоропласти ва вокуоласи булади. Усимликнинг тури ва унинг яшаш мухитига караб, огизчалари хар хил чукурликда жойлашган булади. Огизча туйнугининг очилиши ёки ёпилиши усимликнинг физиологик холатига боглик.

Огизча оркали усимликнинг яшил кисмига атмосфера хавосидан карбонат ангидрид утади ва атмосферага эса эркин кислород ажратилади. Шу тарика огизча оркали газ алмашинуви содир булади. Шунигдек, огизча оркали транспирация ходисаси ҳам руй беради. Шундай килиб, огизча усимлик билан ташки мухит уртасидаги алмашинишни таъминлайди. Огизча туйнути унинг остки кисмида жойлашган асосий тукима хужайралари ураб турган хаво бушлигига олиб боради.

Огизчанинг очилиши ва ёпилиши усимлик тукималарида содир буладиган сув бугланишини бошкаради. Огизчанинг ёпилиши билан бугланиш жараёни тухтайди. Огизчанинг очилиш ва ёпилишини харакатга келтирувчи куч, огизча хужайраларининг

тургор холати хисобланади. Гап шундаки, огизча хужайраларнинг девори, огизча туйнуги томонидан жуда калинлашганлиги, унинг карама-карши томонида эса, нихоятда юпкалиги билан характерланади. Огизчанинг хужайра шираси сув тулган пайтда юпка пуст шиша бошлайди ва хужайранинг калин деворини узига караб тортади. Натижада туйнук очилади. Шунинг учун ҳам, ёпилиб туриш вазифасини бажарадиган девор хужайра сув тулиши натижасида тортилиб, огизча туйнуги очилади. Огизча одатда, кечаси ёпик булади. Кундузи эса мухит кулайлиги намлик ва озука моддаларни микдориға боглик холда у ёки бу даражада очик холда булади. Огизчалар купинча баргнинг остки кисмида жойлашган булади. Бу хол айникса, усимликнинг барги горизонтал холатда жойлашган такдирда конун тусига киради. Баргнинг остки кисмида жойлашган огизчалар куёшнинг бевосита тушадиган нурига тукнаш келмайди ва ортикча даражада кизиб кетмайди. Огизчадан бугланиб чикаётган сув барг остидаги хаво катламини сув катлами билан туйинтиради. Бу эса огизчалар оркали сувнинг бугланишини камайтиради.

Тогнинг куёш нури бевосита тушиб турадиган ён багрида усадиган утсимон усимликларда огизча баргнинг юзасида (уст кисмида) ҳам жойлашган булади. Купчилик дарахтсимон усимликларда огизчалар баргнинг факат остки кисмида жойлашган булади. Айрим холларда микдори хар 1 мм^2 да 1500 га кадар етади. Баргдаги огизчалар сони факат усимликнинг тури, у усадиган экологик шароитга боглик булиб колмасдан, балки, усимликнинг шу йил ичида усиши ва ривожланишига ҳам боглик булади. Уртача 1 мм^2 барг сатхига 100-300 огизча тугри келади. Лекин айрим усимликларда уларнинг микдори 1 мм^2 1000 дан ҳам ортиши мумкин. Купинча намлик етарли сув сероб булган ерларда сувли мухитда таркалган усимликларда **Гидатод** деб аталадиган сув огизчалари булади. Уларнинг одатдаги, огизчалардан фарки, гидатодлар баргининг учида, яъни унинг тугаш кисмидаги паренхима тукумалардан шаклланади. Гидатодлар битта эпидермиал тукуманинг булиниши натижасида вужудга келади. Икки ён томони билан туташган хужайра остида жойлашган 4-8-12-паренхима хужайралар гидототлар хисобланади. Бу хужайралар уларнинг устида жойлашган туйнук оркали томчи шаклида сув ажратади. Бу жараён **гуттация** деб юритилади. Гуттация тунги соатларда кузатилади.

Туклар (Трахомалар). Купгина усимликларда эпидермис устига, эпидермиал хужайралардан хар хил туклар, усимталар, сургич ва кипиклар шаклланади. Уларнинг биологик ахамияти ҳамма усимликлар учун ҳам бир хил эмас. Купчилик холларда эпидермис устига куюк жойлашган туклар усимликни хаддан ташкари

ортикча сув парлатишидан ва куриб кетишдан саклайди. Баланд тогли жойларда таркалган усимликлар учун бундай калин жойлашган туклар кундуз кунги ва тунги соатларда хаво хароратининг кескин узгаришдан саклайди. (расм-14) Айрим холларда бу тукларнинг тирик кисми уз хаёт ахамиятининг йукотади ва хаво билан тула туклар ялтирок булиб колади. Бундай туклар куёш нуруни кескин кайтаради ва шу туфайли усимлик барглари ва ёш новдаларини хаддан ташкари исиб кетиш ва меъёридан ортик сув парлатишдан саклайди.

Шакл жихатидан усимлик туклари нихоятда турли – туман булади. Уларнинг оддий бир хужайрали, куп хужайрали, бир ядроли, куп ядроли, кайиксимон, кармоксимон, уроксимон, шакллари учрайди. Гуза чигитининг эпидермисида жойлашган туклар, айникса киши эътиборини узига тортади. Гуза чигити тукларининг хужайра девори жуда калин. Шу туфайли бундай туклар анча мустахкам ва эластиклик хусусиятига эга булади, чигитнинг ана шу туклари тукумачилик саноатида мухим ахамияти касб этади. Ишлаб чикаришда чигитнинг бу туклари **толалар** деб юритилади. Гузанинг айрим маданий новдаларида тола узунлиги 35-48мм, ингичка толалари новдаларида эса 65-ммга кадар боради. Кизиги шундаки, шу кадар узун булган битта хужайрадан иборат толанинг диаметри-14-19мк дан ошмайди.

Кутинула. Эпидермис хужайраларининг ташки деворига мум сингари **кутин** деб аталувчи модда шимилади. Одатда кутин катлами целлюлоза катлами билан навбатлашган холда каватма- кават жойлашади. Шундай килиб, бутун эпидермис хужайралари сиртини тоза кутин катлами коплайди. Эпидермис устини копдаб турган кутун **кутикула** деб юритилади. Купчилик усимликларда кутикула катлами узига мум моддасини олган булади ёки мум кутикула устида юпка катлам хосил килиб жойлашади. Мум иссик сувда эриши мумкин. Кутин ва мум мойга ухшаш моддадир. Улар усимликни ортикча сув парлатишдан саклайди ва хар хил касаллик тугдирувчи микроорганизмларни тукумаларга киришдан мухофаза килади.

Перидерма ёки пукак тукума. Бирламчи копловчи тукума- эпидермисиал усимлик танасининг усиши таъсири остида булина бориши ва купайиши хар хил усимликларда турлича кечади . Айрим усимликларда эпидермисни хаёт даври бир неча ой, хатто бир йилга кадар давом этса, бошка усимликларда бир неча хафтадан бир неча ойга кадар давом этади. Унинг урнини вужудга келадиган иккиламчи копловчи тукума- пукак тукумаси эгаллайди. Пукак тукума эпидермисининг нобуд булиши натижасида меристема деб аталадиган махсус гармонларнинг таъсирида

вужудга келадиган хосил килувчи тукима хисобига шаклланади . Янгидан шаклланган иккиламчи меристема **пукак камбийси ёки феллоген** деб юритилади. Одатда у бир кабат чузик тангенталь йуналишда булинадиган хужайралардан иборат булади.

Куп йиллик усимликларнинг аксарият кисмида пукак камбийси бевосита эпидерма остида жойлашган бирламчи пустнинг субэпидермал паренхима каватидан (ок кайин, карагай, чинорда) хосил булади. У бевосита эпидермис хужайранинг узидан хам (олма, нок, тол, ва бошқалар) хосил булиши мумкин. Айрим холларда пукак камбийси бирламчи копловчи тукиманинг чукур катламлари да хатто иккиламчи пустлок катламида хосил булиши хам кузатилади. Масалан, ок акация (*Robinia pseudo acacia*) глидигия усимликлари пукак камбийси бирламчи лубнинг иккиламчи ёки учламчи катламларида хосил булади. Малина, смородина, зирк, сарик акация (*Caradana urborescene*) сингари усимликларда пукак камбийси бирламчи пустлокнинг янада чукуррок катламидан вужудга келади.

Шундай килиб, пукак камбийси доимий тукималарнинг булиниш кобиятига эга булган хужайралари хисобидан шаклланади. Пукак камбийсини хосил келадиган хужайралар куюк, данадор цитоплазмага эга булиб, хужайра девори нихоятда юпка булади. Булиниш аксарият холларда тангенталь йуналишда, яъни поянинг юкори кисмига нисбатан паралель холда содир булади. Хосил булган ёш хужайралар тугри радиал каторлар шаклида бир-бирига зич холда жойлашади ва тугри утиши билан аста-секин уларнинг девори суберинни сингдира бориб килинлашади. Бу эса протопластнинг нобуд булишига олиб келади. Пукак тукималарнинг хужайралари одатда улик ёки хар хил чикинди моддалар (таннид смола) билан тулади. Масалан, эман дарахтининг пукак тукималари хужайраси таннид (ошловчи моддалар) билан ок калин дарахтнинг бундай хужайралари катрон (смола) билан тулиб туради.

Пукак камбийсининг фаолияти икки томонлама боради . Сирт томада шаклланаётган катламлар пукак тукималарига айланади. Ички учун катламда янги тирик цитоплазма, хлорофилли асосий тукима характерли булган хужайралар катлами шаклланади. Бу катламда жойлашган тукималар **Феллодерма** деб аталади. Пукак тукима пукак камбийси ва феллодерма бирганликда передерма деб юритилади. Купчилик усимликларнинг хаёт фаолияти давомида феллодерма бир неча бор шаклланади ва хар вақт хам янги катлам пустнинг ички чукур катламида вужудга келади.

Пукак каватлари улик булганлиги сабабли вақт- вақти билан емирилади ва уларнинг урнида янги кават шакллана боради. Эман дарахтининг пукак кавати емирилмайди, йил сайин калинлаша бориб калин катлам ҳосил қилади. Эман плантациялари Португалия, Испания, Алжир сингари мамлакатларда кенг тарқалган. Хар 10-15 йилда эманнинг калин пукак катлами кесиб олинади ва хужалик истемоли учун ишлатилади. Пукак узидан на сув, на ҳаво, на атмосфера ҳанси ва на микроорганизмларни утказмайди. Шу сабабли у ер юзининг деярли ҳамма мамлакатларида хар хил ичимликлар солинадиган шишларнинг оғзини беркитиш учун ишлатилади. Бундан ташқари пукак узидан иссиқ ва совуқни, электр токи ва товушни ҳам утказмайди. Унинг бу хусусиятларини эътиборга олиб совутгич аппаратлар эксперименталь камералар ва асбобларни изоляция қилиш учун ишлатилади.

Пукак камбейсининг ҳаёт фаолиятининг узоклиги хар хил усимликларни тури ва яшаш муҳитига боғлиқ ҳолда турлича бўлади. Жуда кам ҳоллардагина пукак камбийси усимликни бутун ҳаёти давомида сакланади. Одатда дарахтнинг устки томондан ураб турган пукак камбийси маълум вақтдан сунг уз ҳаёт фаолияти тугатади. Унинг урнига янги пукак камбийси шаклланади ва усимлик билан эски камбийси алоқаси узилади. Шундай экан у озик моддалар узлаштирмайди, нобуд бўлади. Бундай улик туқималар комплекси ва янги ҳосил булган пукак камбийси биргаликда **пустлок** деб юритилади.

Асосий туқима. Усимлик организмнинг асосий қисми тирик, актив равишда алмашилиш қобилиятига эга булган хужайралардан шаклланган. Улардан усимликнинг хар хил қисмида жойлашган бирламчи ва иккиламчи меристематик туқималар; усимликни ташки томондан химоя қилиб турадиган қопловчи туқима паренхималари утказувчи, механик ва бошқа туқималар ҳосил булган. Қупинча паренхиматик хужайралар бошқа туқималарга ердам бериш вазифасини ҳам бажаради. Паренхима хужайралари утказувчи туқима элементлари трахея ва трахидларни ураб, уларнинг сув силжиши сувни ҳаракатга келтириш ва буглатиш қобилитини қучайтиради. “Паренхима” термини биринчи марта 1688 йилда усимликлар анатомиясининг ижодлари Н. Грю томонидан қулланилган. Грю усимликни ташкил этган асосий туқималарни паренхима деб атайди. Кейинчалик 1860 йилда Ю.Сакс туқималарни қопловчи, утказувчи ва асосий туқималарга бўлади.

Паренхиманинг морфологияси, топографияси ва физиологик хусусияти унинг классификациясини, яъни туқималарни қайси типга тааллуқли эканлигини белгилайди.

Узининг функционал фаолиятига кура ассимиляцион, сурувчи (сингдирувчи) гамловчи, запас холда сувли ва хаво паренхималари фарк килинади.

Ассимиляцион паренхима. Усимликнинг хлоропластли паренхиматик хужайралар туплами ассимиляцион тукималар дейилади. Одатда бундай тукималар усимликларнинг баргида, еш новдаларида, утсимон усимликларнинг барг ва пояларида, дарахт пустининг бирламчи паренхимасида, пишмаган меваларда, эпифит усимликларни хаво илдизларида тупланади. Ассимиляцион тукималарни хлоренхима деб аташ бир кадар тугрирок булади. Чунки улар хар кандай холда хам узида хлоропластлар саклайди ва фотосинтез вазифасини бажаради. Айрим ботаниклар бу тукималарни фотосинтезланувчи паренхима деб аташни таклиф этганлар. Хлоренхима хужайраларининг шакли ва катта - кичиклиги усимликларни хар хил органларида бир хил эмас. Уларнинг энг кенг таркалган шакли чузик тузилишлидир. Шунга ухшаш хужайралардан шаклланган хлоренхима полисад паренхима деб юритилади. Юмалок хужайралардан шакллангани хлоренхима деб юритилади.

Сурувчи паренхима. Бу паренхима усимлик илдизининг сурувчи илдиз туқлари чегарасида, эпиблема остида жойлашган. Сурувчи паренхима илдизнинг бирламчи пустида жойлашган ёш паренхима хужайралари хисобланади. Улар сув ва сувда эриган озук моддаларни суриб усимлик илдизининг марказий цилиндрида жойлашган сув утказувчи элементларига утказди.

Гамловчи тукима. Бу тукималарнинг хужайраларида оксил, ёг, карбоксув, витамин ва бошка усимлик томонидан ниҳоятда тежамкорлик билан сарфланадиган турли -туман моддалар тупланади. Гамловчи тукималар усимликнинг деярли хамма органларида булади. Лекин усимликнинг турига караб моддалар уларнинг маълум бир органида тупланади (гамланади). Дарахт ва бута усимликларда гамловчи паренхима вазифасини пустлок паренхима тукималари, узак нурлари, поянинг ёгочлик паренхимаси, ёш новдаларда эса узак хужайралари бажаради. Ёз фаслида тупланган органик моддалар эрта бахордан эътиборан усимликнинг усиш ва ривожланиши учун сарфланади. Икки паллали утсимон усимликларда органик моддалар, уларнинг поя паренхимасида, айрим утсимон усимликларда эса махсус ихтиёжланган органлар паренхимосида тупланади. Масалан, гамланадиган моддалар илдизпоя, илдизмева, поя ва илдиз туганакларида тупланади. Канд лавлагининг паренхимасида шакар, каротошка туганакларида крахмал, картошка гул илдизпоясида инулин ва хакоза тупланади. Турли-туман мухим органик моддалар усимликларнинг мева уруг паренхимасида тупланади. Ширали мевалар купинча

шакарлар - сахароза, фруктоза, глюкоза ва ҳар хил витаминлар, таннидлар ва бошқалар гамланади.

Купчилик усимликлар уругида махсус органик моддалар тупловчи паренхима тукумаси мавжуд бўлиб бу тукима **эндосперма** деб юритилади. Ҳар қайси усимлик уз уруг эндоспермида, факат узи учун характерли булган органик моддани туплайди. Масалан, бугдой, арпа, шоли уругида крахмал, ловия, мош нухот ва шунга ухшаш дуккакли усимликлар уруг паласида эримайдиган оксил ва крахмал, зигир, кунжут, кунгабокар уругида асосан ёғ тупланади.

Паренхиматик хужайраларда органик моддалар эрийдиган ва эримайдиган ҳолда жойлашади. Крахмал, оксил ва ёғ сингари эримайдиган органик моддалар паренхима хужайраларининг факат цитоплазмасида, амидлар, эрийдиган оксил ва крахмал, карбон сувлар, витаминлар, таннидлар эса гамловчи паренхеманинг ҳам цитоплазмаси ҳам хужайра шираси тупланади.

Сув паренхимаси. Ер юзининг сув танкис булган, ёгингарчилик ахён-ахёнда кузатиладиган табиий мухитда таркалган қатор усимликларда махсус сув тупладиган паренхиматик хужайралари мавжуд. Бундай паренхима хужайраларни кактус, агава, аллоэ сингари суккулентларни барг ва пояларида учратиш мумкин. Сув паренхимаси хужайраларида цитоплазма хужайра девори буйлаб жойлашган бўлиб, воқуола ҳамма вақт қуюқ эритма шаклидаги шиллик модда билан тулиб туради.

Чул мухитида усадиган усимликлар хужайрасидаги бундай шилимшиқ модда муҳим биологик аҳамиятга эга. У узида сув саклаш ва унинг сарфланиши бошқариш хусусиятига эга.

Хаво паренхемаси аэренхима. Хужайралар орасида махсус хаво йуллари булган паренхиматик тукумалари **хаво паренхимаси** ёки **аэренхима** деб юритилади. Аэренхима ботқоқ усимликларининг илдиз поя сингари органларида мавжуд. Аэренхима ассимиляция қилувчи тукумаларнинг қислород билан таъминлаш вазифасини бажаради. Айрим ҳолларда эса купчилик усимликлар баргини карбонат ангидрид билан таъминлайди.

Механик тукумалар. Маълумки усимликларда уларнинг танасини тик тутиб турадиган ва ҳар қандай ташқи мухитнинг қаршилигига бардош бераоладиган скелет йук. Бундан ташқари усимликда ташқи мухитни шамол, бурон сингари қаршиликларга бардош берадиган на мускул на уни бошқариб турадиган системаси йук. Лекин усимлик купинча бу қаршиликларга осонлик билан бардош беради.

Чунки унда ташки мухит таъсирига бардош берадиган, мустахкам тутиб турадиган тукималар комплекси мавжуд. Улар механик (маҳкамлик) тукималари деб юритилади.

Усимликнинг ҳар қайси органида, шу орган учун хос булган маҳкамлик тукималар типич мавжуд, бу тукималар шу органининг склети - арматураси ҳисобланади. Маҳкамлик тукималари хужайра деворининг калинлашганлиги билан характерланади. Улар қуйидаги уч гуруҳга бўлинади: 1) колленхима 2) склеренхима 3) склероид.

Колленхима хужайралари деворининг ҳамма жойи ҳам бир хилда калинлашганлиги билан характерланади. Калинланиш ёки хужайра бурчакларида содир буладиган ва улар бурчаксимон колленхима деб юритилади. Одатда хужайра деворининг бундай калинланиш тангелталь равишда содир бўлиб, бунини пластинкасимон колленхима деб юритилади. Калинланиш целлюлоза ва пектин моддалари аралашмасининг хужайра деворига қатлам-қатлам бўлиб жойлашиши натижасида содир булади. Бунда лигнин моддаси иштирок этмайди. Колленхима хужайраларининг шакли паренхиматик хужайра шаклидан прозенхиматик хужайра шаклига қадар ўзгариб туради. Унинг утмас қирра ён узунлиги қўпича 2 мм дан ошмайди. Колленхима тукималари лўб тукималарига нисбатан қўчсиз. Унинг хужайралари тирик, хлорофилли ва органларини ўсишига ҳалакит бермайди. Аксинча, колленхима ҳамма вақт ўсиш қисмлари билан боғлиқ булади., ўнга ҳалакит бермаган ҳолда маҳкамлигини ошира боради. Колленхиманинг қўзилиш қўбилияти вақт ўтиши, ўсимлик ёшини ўлғая бориши билан пасая боради. Ўсимлик поясида иккиламчи қўпловчи тукиманинг шаклланиши билан бир вақтда бирламчи тукима колленхиманинг қўолияти тўхтайди. Икки паллали ўсимликларда полленхима эпидермис остида жойлашган булади. Аксарият, ҳолларда бирламчи қўстнинг периферик қисмида, барг бандида (қовоқда) галладоқлар поясининг барг билан туташган қўгим қисмида ўчрайди.

Склеренхима. Ўруғли ўсимликларнинг барча органларида қенг тарқалган ва муҳим. Қўнончи, склеренхима ўруғли ўсимликларнинг ҳамма органларида-илдиз, поя, барг ва гулида ўчрайди.. Унинг хужайралари бир қадар ўзун тўртган, бурчаклари ўткирлашган бўлиб, хужайра девори бир текисда калинлашган. Одатда, склеренхима хужайралари жуда зич жойлашган бўлиб, хужайра ораликларида қўшлик бўлмайди. Алоҳида олинган склеренхима хужайрасини калин деворли ёки элементар тола деб аташ мумкин.

Қўшимча элементар толалар паренхимада тола боғламлари шаклида даста-даста бўлиб жойлашади. Алоҳида олинган тола боғлами **механик тола** деб юритилади.

Склеренхима хужайраларини пусти ёғочланган булиши ёки целлюлоза холида қолиши мумкин. Хужайраларнинг тирик қисми қупинча уз ҳаётчанлигини йукотиб, қуриб қолади.

Узининг келиб чиқишига қура, сплеринхима прокомбиал хужайралардан ёки прецикл боғламларидан ҳосил бўлади. Иккиламчи сплеринхима камбийдан шаклланади. Усимлик поясининг пушт қисмида жойлашган сплеринхима толалари **луб толалар** деб юритилади. Перециклик толаларнинг хужайра девори узок вақтга қадар уз ҳолатини йукотмайди, лекин айрим ҳолларда ёғочланиши мумкин.

Камбийдан шаклланган ва қсилеммада (ёғочликда) жойлашган сплеринхима толалари **ёғочланган толалар** деб юритилади. Бу толаларга, трахея толалари ва либриформ (libez - луб, forma - шакл деган маънони англатади) усимликка маҳкамлик берадиган ёғочлик хужайралари тааллуқлидир. Уларнинг хужайра девори луб толаларидан фарқли равишда ҳар қандай ҳолда ҳам ёғочланган бўлади. Луб толалари поя ва илдизнинг пустида, барг банди ва шапалогида, гул ва мева бандида, айрим ҳолларда меваларда учрайди. Улар ут усимликларда, дарахт ва буталардагига нисбатан қупрок учрайди. Хурмо дарахтида луб толалари баргида ҳосил бўлади. Луб хужайраси жуда узун бўлиб, унинг девори ниҳоятда қалинлашган бўлади. Масалан; зигир усимлигининг луб хужайраларининг девори, унинг умумий ҳажмини 90% га қадар қисмини ташкил этади. Луб толаларининг узунлиги бир хил эмас, масалан, зигирда унинг уртача узунлиги 40-60 мм қендирда. 2-55 мм, рами усимлигини 350-420 мм га етади. Луб толаларининг эни эса ҳаммаси бўлиб бир неча микрон қелади.

Луб толаларининг муҳим хусусияти, яъни унинг эластиклиги, қузувчанлиги бўлиб, туқимачилик саноатида ишлатиш учун жуда қул қелади. Бу томонини эътиборга олинганда саноат учун луб толаларининг сифати яхши бўлган усимликлар қизиқтиради. Зигир (*Linum isatidis simum*) қаноп (*Cannabissativa*) дағал қанон (*Hibiscus cannabinus*) рами (*Bochneria nivea*) сингари усимликлар шарқ мамлакатлари (Хитой, Ҳиндистон, Покистон, Египет) да қадимдан бери қимматбаҳо тола берадиган усимликлар сифатида ишлатилиб қелинган. (расм-15)

Либриформ, иккиламчи ёғочликда шаклланади, унда прозинхиматик хужайраларининг бўйи энига нисбатан бир неча марта ортиқ бўлади. Либриформ хужайраларининг узунлиги 1-1,5 мм дан ошмайди. Хужайра девори эман, темир дарахти, қаштан сингари усимликларда ниҳоятда қалинлашган, тоғтерак, қаранағ сингари дарахтларда эса унча қалинлашмаган бўлади. Хужайралараро туйнуқлари оддий тухумсимон шаклда, унчалик қуп эмас, спираль шаклда жойлашган. Хужайра девори

ёгочланган булса улар жуда каттик ва огир булади. Хужайра деворининг шаклланишида либформ асосий роль уйнайди.

Селероидлар. Пишик тукумаларнинг бу турида хужайра девори ёгочланган, ниҳоятда калин, изометрик шаклдаги тошсимон хужайралар ҳисобланади. Ташки куриниши жихатидан улар паренхиматик хужайраларга ухшаш. Селероидлар одатда ёгочланган улик хужайралардир. Улар усимликларнинг пояси, меваларнинг каттик эт ва пуст қисмида, данакли усимликларнинг данак қобиғида булади. (расм- 16) Урик, бодом, олхури, гилос, олича, ва ёнғок сингари усимликлар данаги пустининг каттиклиги селероид тукумалари туфайлидир. Айрим нок, беҳи сингари усимликлар мевасида тошсимон моддаларнинг учраши селероид хужайраларнинг мавжудлигидан далолат беради. Маълумки, айрим усимликларнинг данаги ва пусти каттик булган, уруғлари ҳамда мевалари ун, хатто юз йиллар давомида сакланади. Айрим тропик усимликларнинг меваси бир неча йиллаб денгиз ва дарё сувларида сузиб юради, нам ерларда сакланишига қармасдан уларнинг селероид тукумалари жуда секинлик билан парчаланади.

Усимликлар ташки муҳит томонидан қурساتиладиган ҳар хил механик таъсирга ниҳоятда чидамли булади. Бугдой, арпа, сули ва жавдарга ухшаш усимликларнинг ингичка пояси қанчадан-қанча барг ва узига нисбатан бир неча баробар огир булган бошқони ҳар хил шамол ва тузонлар таъсирига қарши тик тутиб туради, синмайди. Дарахтларнинг танаси узидан бир неча ун баробар огир юкни қутариб, тик тутиб тура олади. Усимликлар танаси тузилишининг маҳкамлик жихатдан мувофиқлигини дастлаб Галилей, кейин эса, Р. Гук ва Н. Грюлар изоҳлашга ҳаракат қилганлар. Лекин орадан анча вақт ўтгач, 1874 йилга қелиб немис ботаниги Швенденер инженирия ва механика нуқтаи назаридан тукумалар усимликларнинг ҳар хил органларида жойланиш қобиляятларини (металлар қаршилиги қонуни назарияси асосида) ишлаб чиқди.

Швенденер назарияси буйича усимликнинг ҳамма органлари маълум механик қонуният асосида жойлашган. Усимликнинг барги, пояси ва илдизи бир-бири билан механик жихатдан ўзвий равишда боғлиқ булади. Усаётган усимликнинг барча органлари марказ билан боғланган бўлиб, асосий тана мувозанатини саклаб туради. Бошқача айтганда, усимликнинг маҳкамлик элементлари тузилишининг периферик қисмида жойлашган. Ҳақиқатан ҳам поядаги қолленхима ва склеренхима унинг периферик қисмида, одамда эса эпидерма остида жойлашган булади. Поянинг марказини эса юпка деворли паренхима эгаллаган булади. Металларнинг қаршилиқ назариясига асосан нима сабабдан илдизда маҳкамлик тукумалари марказда

жойлашганини изохлаб беради. Илдиз ерда жойлашганлиги туфайли у ташки механик таъсир натижасида эгилиш, букилиш, синиш сингари ҳолатларга учрамайди. Илдиз усимликни ер багрида маҳкам тутиб туриш вазифасини бажаради. Шунга кура, маҳкамлик туқималари илдизнинг марказда жойлашгани мақсадга мувофиқ.

Бу муаммони ҳал этишга Рус ботаниги В. Ф. Раздорский салмоқли улуш қушган олимлардан ҳисобланади. У маҳкамлик туқималарини усимликнинг қолган ҳамма органларига шаклланган туқималардан ажралган ҳолда қараш номувофиқ деб изохлайди. Чунки усимлик танаси бир бутун деб, усимликнинг танасини темир-бетондан шаклланган буюқ қурилишга ухшатади. Бу ҳар иккала қурилиш материали бир-бири билан жипслашиб бир-бирини тулдириб туради. Ҳар қайсиси алоҳида-алоҳида бўлган тақдирда улар синиб ёки ушалиб кетиш мумкин эди. Усимлик танасида склеренхима ва колленхима тоалари тана склети ролини ўйнаса, уни ураб турган йирик туқималар цемент ролини ўйнайди, ва натижада кишини хайратда қолдирадиган даражадаги муштаҳкамлик вужудга келади.

Утказувчи туқималар. Усимликлар оламининг тарихий тараккиёти давомида утказувчи туқималар бирданига шаклланмаган. Тубан усимликларда утказувчи туқималар умуман бўлмайди. Сув утларнинг айрим вакилларидагина энг содда тузилишли утказувчи туқималар қузатилади. Утказиш системаси асосан уруғли усимликларда яхши тараккий этган.

Утказувчи туқималар сув ва сувда эриган озук модаларни усимликнинг бутун танаси бўйлаб ҳаракатини таъминлайди. Бажарадиган вазифасига мувофиқ равишда, утказувчи туқималарнинг қселема ва флоэма деб аталадиган икки хили мавжуд.

Маълумки, автотроф озукланувчи усимликлар икки қутб бўйлаб озикланишга мослашган. Усимликнинг ер устки органлари (устки қутб) фотосинтез жараёни туфайли автотроф озикланади. Ер остки органлари (пастки қутб) ердан сув ва сувда эриган озика модаларни илдиз системаси ёрдамида суриб олади. Бу ҳар иккала озикланишни модаларни усимликнинг бутун танаси бўйлаб ҳаракатга келтиради. Шунга мувофиқ равишда усимликнинг яшил қисмида ҳосил бўлган органик модалар флоэманинг утказувчи найлари орқали ҳаракатга келади ва улар пастга тушувчи оқимга ўланади. Ердан қабул қилинган сув ва унда эриган модалар ёғочлик (қселема) найлари ёрдамида ҳаракатга келиб, юқорига қутарилади. Юқорига қутарилувчи оқим деб шунга айтилади.

Қсилема. Қсилемага утказувчи, маҳкамлик, жамгарувчи ва бошқа туқима элементлари тааллуқли.

Ксилема трахея ва трахеидлар деб аталадиган иккита утказувчи тукималар системасига булинади. Трахеидлар бир бутун, узун тортган, учи уткир хужайралардан шаклланади. Хужайранинг охири кийшайган уткир учли булиб, уларнинг уч кисми билан бирлашган жойи кейинчалик умумий трахеид найларини ташкил этувчи хужайралар уртасидаги тусикка аламашади.

Трахеидларда харакат киладиган сув ва унда эриган моддалар шу тусикда мавжуд булган юпка парда шаклидаги тусик туйнуклари оркали утади. Трахеидлар уларда мавжуд булган туйнукларнинг катта-кичиклигига караб иккига булинади. Найсимон трахеидлар куп сонли анча кенг тешикли трахеидлар ва толасимон энсиз тешикли трахеидлар. Трахеид хужайраларининг узунлиги 1-4 мм га, эни мм нинг юздан бирига тенг келади.

Трахеидлар прокамбий толаси боғламларидан шаклланади. Трахеидлар утказувчи трахея найда силжиб, сийганиб усиш ва бошка усувчи трахеидларнинг орасига узининг уткир учи билан сукулиб кириш хусусияти билан фарк килади.

Трахея ёки утказувчи найлар бир-бирига нисбатан тик каторлар буйлаб жойлашувчи, узун тортган хужайралардан шаклланади. Узунасига жойлашган хужайралар орасида сув ва унда эриган моддалар бемалол утадиган ва умумий найни хосил киладиган махсус тешиклар булади. Хар бир най сон-саноксиз кисмлардан иборат булиши мумкин. Трахеянинг утказувчи найлари трахеидларга нисбатан анча кенг ва узун булади. Трахея найларининг узунлиги айрим холларда бир неча метрга кадар бориши мумкин. Тропик ва субтропик мамлакатларда таркалган лиан усимликларининг трахея найлари бир неча ун метрни ташкил килган холда, эни 0,1-0,7 мм дан ошмайди. (расм-17)

Трахея найлари поя ва илдизнинг узунлиги буйлаб устма-уст жойлдашган прокомбиал хужайралардан шаклланади. Усиш жараёнида бу хужайралар узайиб сув ва унда эриган моддаларни харакатга келтиради. Бу харакат утказувчи трахея найларини тез усиши, вакуоласи катталаша бориши, хужайра деворини калинлаша боришини тезлаштиради. Калинлашган хужайра девори аста-секин ёғочланади. Шу пайтга келиб утказувчи найларнинг сув утказувчанлик лаёкати кучаяди. Сув ва унда эриган моддаларнинг кучли босими тусикларга таъсир килади, натижада хужайралар орасидаги юпка пуст тешикларида утказувчи найлар вужудга келади. Утказувчи найлардаги тусикларда хосил булган тешиклар **перфорациялар** деб юритилади. Хосил булган тешиклар атрофидаги юпка тешилган пуст колдиги **перфорация белбоги** деб юритилади. Перфорациянинг бир неча тури мавжуд. (расм-18) Агар перфорацияни бир

белбог ураб турган булса, у оддий **перфорация деб** юритилади. Айрим холларда белбог билинмай ҳам колади ва хужайралар кушилиш чегарасини факат найнинг бир кадар таралган жойида аниклаш мумкин. Утказувчи найларни вужудга келиши тез содир булади. Эндигина улгаётган куртакларда ксилема элементлари шаклланиб, уларнинг девори ёгочлана бошлади.

Утказувчи най ва трахеидлар хужайроа деворининг йугонлашиш характериға караб бир-биридан фарк килади. Утказувчи найларнинг халка, спираль, нарвонсимон, нукта ва элаксимон шаклдаги турлари бир-биридан тафовут килинади.

Халка шаклидаги утказувчи найлар деворида бир-бири билан боглик булмаган иккиламчи деворнинг йугонланиши руй беради. Спираль шаклдаги утказувчи найларнинг деворида иккиламчи пустнинг йугонланиши лента шаклида, бир текисда боради. Халкали ва спираль утказувчи найлар деворида турли типдаги туйнуклар жойлашади. Спираль ва халкасимон утказувчи най элементлари деярли барча ёпик уругли усимликларда дастлаб уларнинг усиш нуктасида шаклланади.

Утказувчи най ва трахеидларни купинча тирик паренхима тукумалари ураб туради. Улар ёгоч паренхимаси булиб, девори жуда калин ёгочлашган, спелероид деб юритиладиган механик хужайраларға айланган. Ёгоч паренхимаси хужайралари трахея ва трахеидларни ураб олиши, уларнинг усиш кобилиятини кучайтиради. Ксилеманинг махкамлик элементлари эса усимлик учун таянч вазифасини бажаради.

Флоэма. Флоэманинг барча гистологик элементлари оркали усимликда содир буладиган фотосинтез жараёни натижасида хосил булган мураккаб органик моддалар (аминокислоталар, карбонсувлар, оксил, ёг, витамин ва бошкалар) унинг барча органларига таркалади. Бу моддалар харакати айникса усаётган ёш усимлик танасида жадал боради.

Флоэма икки паллали усимликларнинг илдизи ва поясининг пуст кисмида шаклланади. Шаклланиш вактига кура бирламчи ва иккиламчи флоэма фарк килинади. Бирламчи флоэма усиш конусида (нуктасида) прокампбиал богламларининг учки меристема тукумаларида шаклланади. Иккиламчи флоэма камбий фаолияти натижасида хосил булади.

Флоэманинг утказувчи элементлари элаксимон найлар, йулдош-хужайралар, флоэма паренхимаси ва механик толалардан иборат. (расм-29)

Элаксимон найлар ёгочлик утказувчи найлардан узининг тирик хаёт холати билан фарк килади. Элаксимон найларнинг кундаланг тусикларида мавжуд булган тешик элак шаклида булганлигидан уларға шундай ном берилган. Дастлаб элаксимон

найлар узунасига катор булиб, жойлашган прокомбиал хужайралардан хосил булади. Бунда бошлангич элаксимон найларни хосил киладиган биринчи она хужайра энига булинади ва элаксимон найларнинг йулдош хужайраларини вужудга келтиради. Айрим холларда бошлангич она хужайра бирданига 2-3 марта булинади. Унда битта элаксимон уткузувчи найда 2-3 та йулдош хужайра хосил булади.

Шаклланишнинг дастлабки даврида элаксимон найлар хосил киладиган хужайра, хужайра девори буйлаб жойлашган цитоплазма, ядро, вакуола ва юпка пустга эга булади. Функционал фаолиятнинг бошланиши билан у узаяди ва девори бир кадар калинлашади. Элаксимон найни хосил киладиган хужайранинг усиши унинг деворини чузилиши хисобида боради. Чузилиш давомида туйнуклар хосил булади. Вужудга келган элаксимон найлар оркали органик моддаларнинг ҳаракати натижасида кундаланг тусик деворига кучли босим остида куп сонли тешиклар яъни, элаксимон тусик вужудга келади. Шу пайтга келиб, деворлар калинлашади, ялтирок холга келади ва кучли равишда куёш нурини кайтариш қобилятига эга булади. Элаксимон найлар хосил булиши билан протопласт кесими узгаради. Органик моддалар оқими янги хосил булган элаксимон найларни хосил қилган хужайра цитоплазмасига кучли таъсир курсатади. Ядро ва лейкопласт эрийди, цитоплазма ва вакуола уртасидаги чегара йуқолади. Хужайранинг ҳамма органлари бир бутун тирик массага айланади, хужайра цитоплазмасининг ҳаракати тухтайди. Цитоплазма узининг ярим уткузувчанлик қобилятини ҳам йуқотади. Унга эритма холдаги ҳар қандай органик ва аорганик моддалар бемалол ута олади. Шу билан элаксимон найларнинг шаклланиши охирига етади.

Шаклан элаксимон уткузувчи найлар сув уткузувчи элементларга нисбатан бир хиллиги, майдалиги, калта ва ингичкалиги билан характерланади. Чунончи, картошка усимлигида элаксимон найнинг узунлиги 138 мк га настурция баргида 240 мк га, айрим лиан усимликларида 150-300 мк га кадар боради. Лекин элаксимон найларнинг эни эса 20-30 мк дан ошмайди.

Элаксимон уткузувчи найларнинг умри ҳам қиска булади. Бир йиллик ва купчилик ут усимликларда элаксимон уткузувчи найларининг умри I вегетация даврига боради. Дарахт ва бута усимликларида эса уларнинг умри 1-йил, айрим дарахт усимликларда 3-4 йилга кадар чузилиши мумкин. Умри 3-4 йил давом этадиган найлар қишга яқин унчалик яхши урганилмаган махсус аморф модда билан бирикади. Баҳор келиши билан яна очилиб уз фаолиятини давом эттиради.

Утказувчи най ва тола богламлари. Утказувчи тукима элементларининг усимлик танасида жойлашишида маълум тартиб мавжудлиги кузатилади. Бу тартиб усимликнинг бутун танаси буйлаб утадиган утказувчи най ва толаларнинг жойланишида намоён булади. Утказувчи най ва толалар туфайли усимлик органларида яхлит алмашилиш баланси содир булади.

Утказувчи най ва тола богламлари усимликнинг барги, пояси, илдизи, айрим холларда гули ва мевасида сув ва озукка моддаларни усимликнинг бутун танаси буйлаб ҳаракатга келтирувчи нисбатда мураккаб тузилган тур ҳосил қилади.

Ҳар қайси богламда флазма, ксилема, маҳкамлик тукималари булади. Флазма ва ксилема богламда аниқ бир уринни эгаллайди. Ксилема ва флазманинг таркиби, ундаги паренхима ва маҳкамлик тукима элементлари, усимликнинг тури, унинг қайси органида жойлашиши ва қисман усимлик усаётган муҳит шароитларига боглиқ булади.

Богламларнинг узида ҳам утказувчи ва улар таркибидаги бошқа элементлар аниқ бир тартибда жойлашган камдан-кам холлардагина утказувчи боглам фақат ксилемадан ёки флоэмадан ташкил топган булади. Бундай богламалар **тугал булмаган богламалар** деб юритилади. Агар утказувчи богламда ҳам флоэма, ҳам ксилема бўлса у тугал боглам ҳисобланади. Тугал булмаган богламалар қўпинча усимлик баргларида учрайди. Бундай ҳолда ксимма богламлари халқаси ва спиралсимон найлардан ташкил топган булади.

Ҳамма усимликларнинг ҳам утказувчи богламларида ксилема ва флоэма бир текисда жойлашмайди. Тугал богламаларда флазма ва ксилеманинг жойланиш урнига қараб, утказувчи найлар қуйидаги турт типга бўлинади.

Коллатерал утказувчи най богламлари. Утказувчи найлар богламларининг бу типдаги флазма ва ксилема ёнма-ён жойлашади, яъни бир ёнида ксилема богламлари, иккинчи ёнида эса флазма богламлари жойлашган булади. Поя ва илдизнинг уч қисмида одатда ксилема марказга қараган бўлиб, адекват ҳолда марказга яқин жойлашади. Флазма эса сирт қисмда, яъни марказдан узоқда, абаксиал ҳолда жойлашади. Баргда ксилема унинг юза томонида, флазма эса унинг ост томонида жойлашган булади. Утказувчи богламларнинг бу типи барча усимликлар учун ҳос. (расм-21)

Биколлотераль утказувчи най богламлари. Утказувчи най богламларининг бу типда флазма ксилеманинг ҳар иккала ён томонида, яъни унинг ич ва сирт қисмида жойлашган булади. Биколлотераль утказувчи най богламлари ксилеманинг иккита коллотерал богламларининг қўшилиши натижасида вужудга келган деб қаралади. (расм-22)

Концентрик ёки марказлашган утказувчи най богламлари. Утказувчи найларнинг бу типиди ё флоэма марказда жойлашиб, ксилема уни тулик ураб туради ёки ксилема марказда булиб, флаэма уни ураб туради. (расм-23) Марказлашган богламлар купчилик попоротниксимонларда, бир паллалилардан эса марваридгул усимлигида учрайди.

Радиал ёки нурсимон тузилишли утказувчи най богламлари. Утказувчи най богламларининг бу типи узига хос тузилишли булиб, одатдаги най богламлар тузилишидан кескин фарк килади. У икки паллали усимликлар илдизининг бирламчи тузилишида намоён булади. Бир паллали усимликларда эса бундай тузилишдаги най богламлари усимлик умрининг охиригача сакланади. (расм-24) Радиал най богламлари жуда мураккабга тузилишга эга. Флаэма ва ксилема богламлари радиус буйлаб навбатлашади ва радиус буйлаб радиал нур симметрияси хосил килади.

Икки паллали усимликларда дастлабки, бирламчи тузилишдан иккиламчи тузилишга утишда флаэма ва ксилема богламларида радиал жойланиш коллотераль жойланиш билан алмашинади. Турли хил усимликларда илдизнинг бирламчи тузилишининг шаклланишида конуний равишда ксилема ва флаэманинг маълум сондаги турлари таркиб топади. Шуниси кизикки, флаэма ва ксилема най боглам нурлари узаро тенг булади. Радиал утказувчи богламларнинг бир нурли (монарх), икки нурли (диарх), уч нурли (триарх), турт нурли (тетрарх), куп нурли (полиарх) турлари учрайди. Радиал утказувчи нур богламлари ичида маълум даражада кенг таркалган беш нурли (пентарх) радиал утказувчи нур боглами хисобланади. Най тола утказувчи богламлар дастлаб прокамбий богламларининг апикал меристема богламларидан утказувчи най толаларига тулик айланади ва богламдаги барча меристематик хужайраларнинг хаёт холати тугайди. Бундай богламларда келгусида янгиланиш кузатилмайди. Шу сабабли бундай боглам **ёпик утказувчи най богламлари** деб юритилади. (расм-25) Ёпик утказувчи най богламлари бир паллали усимликларда шаклланиб, одатда улар коллотериаль най богламлари хисобланади. Бунда най богламларини айрим шуродошлар оиласига тааллуқли усимликларда кузатиш мумкин.

Икки паллали усимликларда утказувчи най-тола богламларининг шаклланиши натижасида флоэма ва ксилема кисмлари орасида жойлашган прокомбиал хужайралар узининг меристематик хусусиятини саклайди. Утказувчи боглам тулик шаклланиб булганда ҳам бу тукималар уз хаёт холатини саклайди ва ксилема, ҳамда флоэманинг янги элементларини хосил қилиш қобилятига эга булади. Бундай холларда очик утказувчи най толалари тараккий этади. Очик утказувчи найлар асосан икки паллали

усимликлар учун характерлидир. Улар коллотриаль ва кисман биколлотриаль типда шаклланади. Утказувчи най богламлар орасида жойлашган прокомбий хужайралари комбий богламларидек ишлаб, уларда икки паллали ва очик уругли усимликларнинг камбий халкаси хосил булади.

Сут йуллари. Усимликларнинг илдиз, поя, барг сингари органларнинг махсус хужайраларида ташки куриниши жихатдан сутни эслатувчи суюклик-шира булади. Бунини сут шираси ёки латекс (лотинча latex- шира) деб юритилади. Сут тупланадиган хужайралар усимликнинг паренхима хужайралари орасида жойлашган булиб, хужайра пусти жуда юпка эгилувчан, туйнуклари жуда оз ва сийрак булади. (расм)

Уларнинг цитоплазмаси хужайралар девори буйлаб жойлашган. Сут ширасининг химиявий таркиби жуда мураккаб. У хар хил алмашинишнинг махсули хисобланган мураккаб органик моддаларнинг сувдаги эритмаси хисобланади. Унинг таркибига хар хил шакарлар, крахмал ва оксил дончалари, витаминлар, турли алколлоидлар, глюкозоидлар, таннидлар, органик кислоталар, эфир мойлари, сув (50-52%) киради. Сут ширасида мавжуд моддалар инсоннинг хужалик фаолиятида, каучук, гушттаперча, резина олишда, алколлоидлардан папаверин, морфин ва бошкарлар медицинада кенг кулланилади.

Айириш тукималари. Моддалар алмашинуви жараёнида хужайраларда усимликнинг усиши ва ривожланиши учун сарфланмайдиган моддалар тупланади. Купинча бу моддалар моддалар алмашинувининг охирги чикинди махсулоти хисобланади. Чикинди моддалар махсус тукималарда тупланиб, **улар айириш тукималари** деб юритилади. Айириш тукималари усимликларнинг турли-туман аъзоларидан жой олган булиши мумкин. Айириш тукималарида ниҳоятда турли-туман моддалар тупланади ва улар шакл хамда тузилиш жихатдан бир-бирига умуман ухшамайди.

Айириш тукималари, ички ва ташки секреция тукималарига булинади. Ташки секреция айириш тукималарига нектар хосил киладиган гул безлари, эфир мойлари ажратадиган, ёпишкок моддалар, алколлоидлар, глюколлоидлар ажратадиган эпидермисда жойлашган безлар ва туклар киради. Ташки секреция тукималари бир кадар чукур жойлашган булиши хам мумкин. Масалан, лимон, апельсин узидан эфир мойлари ажратади. Олма, беҳи, хандалак, ковун сингари усимликларнинг мевасида эпидермис хам хуш буй хид таркатади.

Ички секреция тукималарига идеобласт деб аталувчи парихима тукималаридан шакллланган без ва без ажратадиган чикинди йулар тааллукидир. Ички секреция

безлари ажратадиган чикинди йуллар, айникса поя ав илдизда ва кисман баргда учрайди. Уларда смола, эфир мойлари, шилимшик моддалар, мум ва бошкалар тупланади. Чикинди йуллар карагай дарахтида, камфора дарахтида, трагакант астрагалида, петрушка илдизиди булади.

III-БОБ.

Усимлик органлари.

(оргонография)

Уругли усимликлар хаёт фаолияти хайвонот олами ва бошка тирик мавжудотларнинг хаёт фаолиятидан кескин фарк килади. Унинг индивидуал тараккиёт даври (онтогенез), усимликнинг уругдан уруггача булган даврини уз ичига олади. Бу унинг индивидуал тараккиёт даври хисобланади. Усимликнинг индивидуал тараккиёт даври, хар хил усимликда турлича булади. Айрим кизгалдок, сули, жавдор сингари усимликларнинг индивидуал тараккиёт даври бир йил давом этиб, пиёз, саримсок, шалгом, сабзи сингари усимликларда бу тараккиёт даври 2 йил, бута ва дарахтларда бир неча ун, юз, хатто минг йил хам давом этади.

Бир йиллик усимликлар узининг индивидуал тараккиёт даврида бир марта уруг беради. Куп йиллик ут усимликлар, бута ва дарахтлар умри давомида бир неча марта уруг бериши билан характерланади. Лекин айрим куп йиллик усимликлар узининг индивидуал тараккиёт даврида факат бир марта гуллайди ва уруг беради. Бундай усимлик турларига монокарп усимликлар дейилади. Уз индивидуал тараккиёт даврида бир неча марта уруг хосил килувчи усимлик турлари поликарп усимликлар деб юритилади.

Уругнинг ахамияти усимликлар хаёти учун маълум, лекин у инсон хаётида хам мухим хужалик ахамиятга эга. Маълумки, донли усимликлардан бугдой, арпа, шоли, жухори уруги, дуккакли усимликлардан нухат, ловия, мош каби усимликлар уруги инсоннинг нонга булган эhtiёжини кондирса, ёнгок, бодом, кунжут, зигир, кунгабокар каби усимликлар уруги мой олиш учун, седана, зирк, зира, сингари усимликлар уруги эса зиравор сифатида ишлатилади. Усимликнинг хосилдорлиги экиладиган уругнинг сифатига боглик. Уруглик учун тук, тула пишиб етилган, яхши сифатли уруглар хиллаб олинади. Уругнинг энг мухим хусусиятларидан бири унинг унувчанлигидадир. Уругнинг унувчанлик кобилияти лабароторияларда текшириб курилади ва кейин экиб устирилади. Усимлик уругининг тулик униб чикиши учун сув, хаво, оптимал харорат булиши шарт. Усимликнинг хаммаси учун хам бир хил даражада харорат оптимал ёки минимал була олмайди. Умуман усимликнинг усиши ва ривожланиши учун оптимал харорат 25-35⁰ С хисобланади. Шунингдек, минимал харорат хар хил иклим шароитларида таркалган усимликлар учун хам бир хил эмас. Масалан, Урта иклимли минтакада таркалган усимликларнинг нормал униб чикиши учун оптимал харорат (сербарга учун +0,5 градус С; жавдарда +1градус С; зигирда +2 градус С; бугдойда 4 градус С) анча паст булса,

субтропик ва нам тропикларда таркалган усимликлар (шолида +10 градус С, ковулда +15 градус С, гузада +14-18 градус С) учун анча баланд харорат оптимал хисобланади.

Лекин айрим усимликлар, кулай шароитда ҳам ҳамма вақт униб чиқавермайди. Купчилик усимликлар узок тиним даврини утайди. Уругда тиним даврининг утиши ва унинг канча вақт давом этишининг жуда куп сабаблари бор. Шулардан бири уругда уруг куртагининг пишиб етилмаганлигидадир. Бундай уругларда уруг муртаги униб чикишидан олдин муртаги хисобига етилади. Бундай усимликларнинг уругини униб чикиши учун узок вақт талаб килиниши мумкин. Уругда тиним даврининг мавжудлигига бошқалар ҳам сабаб булиши мумкин. Купинча энди, уруги усимликдан ажралиб табиатга таркалган уруглар сув ва хаво утишига тускинлик киладиган жуда калин пуск билан уралган булади. Айрим усимликларнинг пуск хужайраларида махсус усишни секинлаштирадиган кимёвий модда ингибитор (лотинча *ingibitio*- тускинлик киламан) лар булади. Лекин купчилик усимликлар уругининг тиним даври асосан уруг пускининг калинлиги билан боглик булиб, бу уларнинг узига хос биологик хусусияти хисобланади. Шундай килиб, уругнинг тиним даврини уташи. Усимликларда куп учрайдиган ходиса хисобланади. Уларнинг бу биологик хусусиятни тараккиёт жараёнида мухит шароитига мослашиш белгиларидан бири сифатида караш мумкин. Усимлик уруги тиним даври туфайли белгиланган вақтдан олдин униб чикиш ва нокулай шароитда халок булишдан сакланади, маълум вақт утиши билан табиий шароитда уругни ураб турган калин пуск парчаланади ва уруг куртаги униб чиқади.

Ҳамма усимликлар уруги ҳам узок тиним даврига эга булавермайди. Айрим усимликлар уруги пишиб етилган захоти униб чиқади ва агар улар белгиланган вақт ичида униб чикмаса, узининг унувчанлик кобилятини йукотади. Усимликларда уругнинг тиним даврини давомийлигини унувчанлик кобилятига караб бир неча группага булиш мумкин.

1. Чукур тиним даврига эга булган ва узок вақт давомида унувчанлик кобилятини саклайдиган усимликлар. Олиб борилган кузатишларда аникланишича, айрим ёввойи холда усадиган усимликлар уруги 50-100 йил ва ундан ортик вақт ичида ҳам уз унувчанлик кобилятни йукотмайди. (С. Мустафаев, 1982, 1989 йил). Шунинг учун ҳам бегона утларга карши кураш кийин, чунки уларнинг айримларини уруги 250-300 йил мобайнида ҳам узининг униб чикиш кобилятини йукотмайди.

2. Уруги пишиб етилиши биланок униб чиқадиغان усимликлар. Бу хилдаги усимликларда униб чикиш кобиляти бир неча йилга кадар (7-12-18 йилгача) сакланади. Бу группага купчилик донли ва резавор усимликлар уругини киритиш мумкин.

3. Уруги тез униб чиқадиган ва унувчанлик кобилятини киска муддат ичида йукотадиган усимликлар. Тол, терак усимликларининг уруги шундай хусусиятга эга.

4. Уруги усимлик танасидан ажраламаган холда унадиган усимликлар. Бундай усимликларни купинча тирик тугар усимликлар деб ҳам юритилади. Буларга пиёзнинг айрим ёввойи холда усадиган турлари, тропикда кенг тарқалган **ризофоралар** деб аталадиган усимлик турлари мисол була олади.

Усимлик униб чиқишидан олдин у маълум микдордаги сувни узида сингидириб букади. Бу ҳолат усимликнинг униб чиқиши учун нихоятда муҳим жараён ҳисобланади, чунки уругнинг буқиши натижасида уруг пусти кенгайиб, запас озиқа моддалари эритма ҳолатга утади ва ферментатив жараён бошланиб муртак тайёр озиқа моддалар ҳисобида уса бошлайди.

Натижада усимта деб аталадиган майда ёш нихол шаклланади. (расм-26) Усимтанинг шаклланган илдиз, поя ва барглари булади. Илдизнинг поя билан уланган жойига илдиз буйни деб юритилиб, ундан ер ости илдиз ва ер устига усимликнинг поя ва барглари уса бошлайди.

Вегетатив органлар.

Вегетатив органларнинг морфологик тузилиш қонуниятлари. Усимликнинг индивидуал тараккиётини дастлабки давридаёқ унинг морфологик тузилишида маълум қонуниятлар борлиги сезилади. Бу қонуниятлар ташқи муҳит омиллари билан ҳамбарчас боғлиқ бўлиб, бу ҳилдаги омилларнинг асосийлари ёруғлик, ҳаво ва тупроқ намлиги, ҳаво ва тупроқ ҳарорати ҳисобланади.

Вегетатив органларининг шаклланиш ва ўсиш жараёнида кутблилиқ ва симметрия сингари икки ҳил бутун ер қуррасида тарқалган усимликлар олами учун хос бўлган қонуният кузатилади.

Кутблилиқ. Кутблилиқ қонунияти шундан иборатки, ҳар қандай усимликни у тубан ёки юксак усимлик бўлишидан қатъий назар танаси морфо-физиологик хусусиятлари билан фарқ қиладиган юқори ва пастки қисмларга бўлинади. Морфологик жиҳатдан юқори қисм апикаль, пастки қисм эса базаль қисм деб юртилади. Бу қонуният усимлик танасининг ҳар қандай қисми учун тааллуқлидир. Қупчилик сув утларининг вегетатив толасини субстрактга ёпишиб турган қисми базаль, бўлинаётган ва шу туфайли усаётган қисми эса апикаль қисм ҳисобланади. Ботридиум, каулерпа сингари хужайрасиз сув утининг базал қисми сув ва унда эриган моддаларни суришга, апелаль қисми эса фотосинтез ва нафас олишга мослашган.

Кутбилик факат морфологик жихатдан, эмас балки физиологик жихатдан ҳам апецкаль ва базаль кисмларида уз аксини топган. Базаль ва апецкаль кисмларининг физиологик жихатидан узаро фарк килиши усимликшунослик тажрибаларидан маълум. Усимлик навдасидан каламча тайёрланганда уни кандай экманг, навданинг уч томонидан янги навда ва барг, паст кисмидан эса илдиз хосил булади. (расм-27) Базаль ва апецкаль кисмларининг физиологик жихатдан узаро фарқи тропизмларда уз аксини топади.

Тропизм (тортиш кучи) ёруглик ва ернинг поя ва илдизнинг ушибига бир томонлама таъсир килиши билан боғлиқ бўлиб, бу органларнинг бири ушиб жараёнида ёруглик ёки куёш томон, бири эса ер томон тортилиш хусусиятига эга. Поя ва илдизнинг ушиб жараёнида мусбат ёки манфий фототропизм ва геотропизм кузатилади. Поя ҳар доим юкорига қараб усади, шундай экан у мусбат фототропизм хусусиятига ва манфий геотропизм хусусиятига эга, илдиз эса ҳамма вақт ер бағрига қараб усганлиги сабабли мусбат геотропизм ва манфий фототропизм хусусиятига эга булади.

Усимлик органлари учун тааллуқли қонуниятлардан яна бири симметрия хусусиятидир. Цилиндрик тузилишли усимликнинг поя, илдиз, айрим олма, тарвуз, усимликларининг меваси, пахта ва қуқнор қусаги радиал ёки полисимметрия хусусиятига эга. Айиктовон усимлигининг гули, қунгабоқарнинг саватча шаклидаги гул туплами, настурция барги ҳам радиал симметрия хусусиятига эга.

Айрим органларда бисимметрия хусусиятлари кузатилади. Усимликнинг маълум органи орқали бир-бирига перпендикуляр равишда жойлашган икки қизик утқизиш мумкин бўлса, бундай орган бисимметрия тузилишдаги орган ҳисобланади. Ёнгоқ мағзи бисимметрия тузилишига эга. Қуқчилик усимликлар барги орқали бир симметрия қизигини утқизиш ва уни тенг икки қисмга бўлиш мумкин (олма, гилос, урик, жухори ва бошқа усимликларни марказидан битта тугри қизик утқизиб уни тенг икки бўлакка бўлиш мумкин.) Бундай органлар моносимметрик тузилишли орган дейилади. Айрим усимлик баргларида бирорта ҳам тугри қизик утқизиб бўлмайди. Б ухилдаги барглар асимметрик барглар дейилади. (расм-28) Айрим усимликлар органлари учун дорзовентраль тузилиш характерли. Бундай тузилиш қупинча думалок шаклдаги органлар учун хос бўлиб, бунга ост ва уст қисмлари ҳар хил қуриниш ва тузилишга эга бўлган Маршация, юнгермания ва антоцеросларни қурсатиш мумкин. Дорзовентраль тузилишли усимликларга ер бағирлаб усувчи тарвуз, ковок, қовун палақларини ҳам мисол тариқасида қелтириш мумкин. Аммо бундай тузилишли пояларнинг уз атамаси бор. Ер бағирлаб усувчи поялар **плагеотроп усимликлар**, тик усувчи усимликлар эса **ортотроф усимликлар** деб юритилади.

Илдиз. Илдиз усимликнинг асосий вегетатив органларидан бири бўлиб, у куйидаги вазифаларни бажаради: Ер бағридаги сув ва сувда эриган озика моддаларни шимиб олиш уни поя ва баргларга узатиш, усимликни ерда маҳкам тутиб туриш, айрим органик моддаларни синтез қилиш, тупрок микроорганизмлари билан алоқада бўлиш ва нихоят тупланган озика моддаларга уриндик сифатида хизмат қилиш. Илдизнинг морфологик тузилиши унинг бажарадиган вазифасига тулиги билан мувофиқ келади. У тупрокка чуқурлашиб кириб бориб, тармокланади, янги ён илдизлар ҳосил қилади. Илдизнинг тупрок бағрида тик ва ён томонларига усиши ва тупрок заррачалари ураб олиши туфайли тупрокнинг ҳар хил қатламларидаги сув ва унда эриган озика моддаларни шимиб олиш имконига эга бўлади.

Илдизни усиш шароити нихоятда мураккаб. Унга тупрокнинг тузилиши, намлик даражаси, ишқорийлик ёки кислоталик хусусияти, микрофлораси ва бошқа омилларнинг таъсири доимо бўлиб туради. Бир турга мансуб усимликнинг илдизи ҳар хил тупроқли муҳитда шакл ва тузилиши жиҳатидан турли қуринишда бўлади. Усимлик илдизи усиш ва ривожланиш билан бир вақтда тупрокка таъсир қилади, унинг тузилишини узгартиради ва тупрок майда бўлиш жараёнида муҳим роль ўйнайди. Шундай қилиб, тупрок билан илдиз уртасида доимий аламашилиш жараёни боради, узаро бир-бирига таъсир қилади ва бир-бирини маълум даражада узгартиришга олиб келади.

Усимлик илдизининг ўчта типи фарқ қилинади. Асосий илдиз, ён илдизлар ва қушимча илдизлар. (расм-29-30) Ўқ илдиз уруғнинг уруғ қуртагидан ушиб чиқади. Икки паллали усимликларда уруғ қуртада битта илдиз, бир паллалиларида эса усимликни турига боглиқ равишда 1-2-5 та бўлиши мумкин. Усиш жараёнида ўқ илдиз шохланади, ундан ён илдизлар ҳосил бўлади.

Ўқ илдиздан ҳосил бўлган дастлабки ён илдизлар биринчи тартибда ён илдизлар деб юритилади. Биринчи тартиб ён илдизлардан вужудга келган илдизлар, иккинчи тартиб ён илдизлар деб, унда кейингиси учинчи тартиб ён илдизлар деб юритилади.

Қупчилик усимликларда қушимча илдизлар мавжуд бўлиб, улар усимликнинг ер ўстки органларидан ҳосил бўлади. Қупгина қушимча илдизлар усимликнинг нам тупрокка тегиб турган, яъни нам тупрок қоплаб турган поясида ҳосил бўлади. Улар эндоген характерга эга бўлиб, ён илдизлар сингари шохланади. Қушимча илдизлар қисқарган, метофорфозлашган поялар-пиез, тугунак ва илдизпояларда ҳам ҳосил бўлади. Бир паллали усимликларда илдиз системасининг асосий қисмини қушимча илдизлар ташкил этади.

Ук илдиз, ён илдиз ва кушимча илдизлар усимликнинг илдиз системаси хисобланади. Илдиз системасининг икки тури фарк килинади.

Ук илдизли система яхши тараккий этган ук илдиз ва ундан хосил булган ён илдизларнинг булиши билан характерланади. Дарахт, бута ва икки паллали ут усимликларнинг аксарият кисми ук илдизли булади.

Попук илдизли системасида асосий ук илдиз ривожланмайди. Илдиз системасининг асосий кисмини юкорида эслатилганидек, кушимча илдизлар ташкил этади. Бир паллали усимликлар попук илдизли булиши билан характерланади.

Илдизнинг усиши ва экологик типлари. Илдизнинг усиш шароити наводанинг усиш шароитидан кескин фарк килади. Усаётган илдиз каттик тупрок заррачалари билан тукнаш келади. Тупрок билан узаро алокаси жараёнида илдизнинг усиш тезлиги ва йуналиши узгаради. Кум ва кумлок тупрокларда илдиз ер багрига жуда чукур киради ва яхши тармокланади. **Лой** тупрокли ерларда илдизнинг усиши анча кийин. Унинг ён илдизлари купинча горизонтал йуналишда жойлашган булади. Усиш тезлиги ва жойлашиш характериға караб, илдизларни бир кадар сунъий булсада горизонтал усадиган ва вертикал усадиган илдизларга булиш мумкин.

Ўзбекистон тоғларида ёввойи холда усадиган ёнгок, гилос, тут, анор дарахтларининг илдизи ер багирлаб жуда чукурға кетади. Хусусан, тоғ зонасида усиб турган чинор усимлигининг илдизи ҳам тик ҳам ён томонға усиб нам етарли булган жойларда 15-20 м чукурликка кириб боради ва ён томонға 50-60 айрим холларда 100-150 м га кадар таралиб усади.

Турли-туман шароитларға усимлик илдизининг эгилувчанлик кобилияти жуда кул келади. Бу борада айникса, тоғ зонасининг тошлок кояларида яхши усадиган арча, ёввойи дулана, бодом сингари усимликларни мисол келтириш мумкин. Бундай усимлик турларини коя усимликлари деб юритилади. Бу усимликлар илдизида тургор босимининг кучли булиши сабабли усиш жараёнида илдизнинг усувчи уч кисмида хар хил кислоталар ажратиши туфайли субстрастни парчалайди ва шу йул билан усади. Бундай усимликлар илдизнинг хажм жихатидан ортиши билан бир вақтда тупрок хосил булиш жараёнида ҳам актив иштирок этади.

Чул зонаси усимликларининг илдизи ерга чукур кириб бориши билан бирға ён томонға икки-уч кават ярус хосил килиб усади. Коракум чулларида саксаул усимлигининг илдизи 6-7 метр чукурликка кириб боргач, тармокланишнинг иккинчи ярусини хосил килади. Жузун усимлиги кучиб юрувчи кумларни мустахкамлашға мослашган булиб, унинг илдизи бутунлай бошка йусинда жойлашади. Бу усимликнинг

илдизи асосан ён томонларга 15-20 метрга кадар таркалиб ушиб, ер багирлаб 1,5-2 метр чуқурликка кириб боради.

Утсимон усимликлар ҳам кучли ривожланадиган илдиз системасига эга. Масалан, Туя янтогининг ер усти органларининг буйи 50-60 см га етган холда, унинг илдизи ерга 20-30 м чуқурликка кириб боради. Купчилик чул усимликларининг илдизи ер ости сувларига кадар етади.

Дарахт усимликларининг илдизи тик йуналишда уртача 15-20 м га кадар кириб боради. Дарахтларда илдиз системасининг кучини унинг факат чуқурликка нисбатан усишига караб белигилаб булмайди. Чунки, дарахт усимлиги илдизининг усиш радиуси ер усти оргаларига нисбатан бир неча марта ортик булади. Маданий усимликларда илдиз системасининг асосий массаси 2-3 метр чуқурликда жойлашади. Лекин шу билан бирга улар ён томонга ушиб бунга нисбатан бир неча баробар куп майдонни эгаллайди, айрим холларда ён илдизларнинг атрофга 8-10 м га кадар таралиши кузатилган.

Ток илдизи ҳам тик йуналишда ерга 5-7 метр га кадар кириб боради. Ён томон йуналишида эса у 4-6 метр майдонни эгаллайди.

Илдизнинг яхши тараккий этиши унинг сув шимиш кобилятини оширади. Илдиз системасининг канчалик тараккий этиши хакида тасаввур хосил килиш учун бир неча мисолни келтириш мумкин. Агар бугдой, арпа ёки сули усимлигининг бир тубидаги илдизини бир жойга туплаб узунасига бир-бирига улаб чиксак, унинг узунлиги 20 км га, ковок усимлиги 25 км га етади. Яшиқда устирилган кузги жавдарнинг бир тубидаги булган жами илдизнинг умумий узунлиги 632 км га борган. Агар бунга илдиз туклари узунлигини ҳам кушиб, хисобласак у вақтда унинг умумий узунлиги 11 минг км га боради. Шунга кура, жавдар усимлиги илдиз системасининг эгаллайдиган умумий майдони ер усти органлари эгаллаган умумий майдонига нисбатан 130 баробар ортик келади. Умуман олганда, хар кандай усимликнинг ер ости органларининг умумий майдони, ер усти органларининг умумий майдонига караганда бир неча баробар ортик булади. Масалан, эндигона униб чиккан 2-3 барг хосил килган беданинг илдизи **1 м** узунликка эга булгани холда, худди шу стадиядаги сули илдизининг узунлиги **80 см**, бугдойники 45 см, жухори усимлигиники 3 см га баробар.

Илдизнинг ички тузилиши. Уругли усимликнинг мустакил равишда кечадиган хаёт фаолиятига утиши уруг куртакдан илдиз куртак ушиб чикиб, тупрокка сукилиб кириши ва унда мавжуд булган сув ва унда эриган озика моддаларни суриб ола бошлаши, ҳамда бошлангич баргли поянинг ер устига чикиши ва фотосинтез жараёнинг

бошланиш давридан бошланади. Илдизнинг усиши, унинг учки кисмида жойлашган хосил килувчи тукималарнинг булиниши йули содр булади.

Илдизнинг усиш содир буладиган уч кисми, усиш конуси деб юритилади. Усиш нуктасидан сал юкориорокда жуда майда туклари жойлашган. Усиш конуси уст томондан илдиз кини билан копланган. У калпокча куринишда булиб, илдизнинг усиш нуктасини химоя килиш вазифасини бажаради. Илдиз кини мавжудлиги билан поянинг усиш конусидан фарк килади. Илдиз кини остида меристема тукималари жойлашган булиб, буни илдизнинг хосила зонаси деб юритилади. Икки паллали усимликлар илдизнинг хосила тукималари ана шу зона фаолияти натижасида шаклланади.

Бир паллали усимликларда илдиз кини уз меристема тукималарига эга. Хосил килувчи тукималар шаклланадиган инициал хужайраларнинг сони илдизда турлича булади. Икки паллали усимликларда улар илдиз учида жойлашган хужайралар тупламидан иборат булиб, унинг сиртки катлами **дерматоген** деб юритилади. Дермотагон кейинчалик бирламчи коповчи тукима (эпидерма) ва илдиз кини хосил булади. Инициал тукиманинг урта ярусидан периблема шаклланади ва ундан кейинчалик бошлангич пуст вужудга келади. Инициал тукималарнинг энг учки кисмидан эса илдиз плеромаси шаклланиб, ундан эса кейинчалик илдизнинг марказий цилиндри (уки) вужудга келади.

Хосил килувчи тукима зонасининг калинлиги бир неча мм (2-3 мм) дан ошмайди. Бу зонадан юкорирокда илдизнинг усиш зонаси (хосил булган хужайралар усадиган кисми) жойлашган. Бу зонада изодиаметрик шаклдаги хужайралар чузила бошлайди ва цилиндрик шаклни эгаллайди, уларда вакуола шаклланади. Усиш зонасидаги хужайраларнинг бирликда усиши илдиз хажмининг катталаша ва чукурлаша боришига сабаб булади. Агар биринчи зонада типик меристема хужайралари булса, бу зонадаги хужайралар маълум даражада дифференциаллаша бошлайди. Илдизнинг бу зонасининг узунлиги хам бир неча миллиметрга боради.

Илдизнинг янада юкорирок кисми дифференциалланиш вазифаларни булиб олиш зонаси деб юритилиб, бу зонада хужайралар дефференциалланади. Плеромада хужайраларнинг бир кисми трахея ва трахидларга, иккинчи кисми элаксимон найларга, учинчи кисмидан эса илдизнинг узак кисми хосил булади. (расм-31)

Периблема хужайраларидан илдизнинг бирламчи пустлоги шаклланади. Нихоят бир каватли дерматоген хужайраларидан ингичка эпиблема (пуст) вужудга келади.

Илдизнинг юпка пусти барг пусти (эпидермис) дан хужайра пустининг ниҳоятда юпкалиги, устица ва кутикуланинг булмаслиги ва сувли осон утказиш кобилияти билан

фарк килади. Илдиз пусти, поя ва барг пусти (эпидермис) дан фаркли равишда **эпиблема** деб юритилади. Эпиблема хужайраларидан илдиз туклари хосил булади. Лекин уларнинг умри киска булиб, илдизнинг усиш нуктасида маълум масофада узоклашиши билан илдиз тукларининг хосил булиш чегараси тугайди. Бу зонада эпиблеманинг хар бир хужайраси бир хужайрали илдиз тукчаси хосил кила олади.

Илдиз тукчалари жуда куп микдорда хосил булади. Усимликнинг тури, унинг таркалиш мухитига караб илдизнинг хар бир мм юзасида бир неча юз, айрим холларда 1000 хатто 2000 га кадар илдиз туклари булади. Уларни сувда устирилган усимлик илдизида осонлик билан кузатиш мумкин.

Илдиз туки, эпиблема хужайраларининг сирт томонини кабариб усиши ва ёпик най шаклида чузилиши натижасида хосил булади. Унинг узунлиги 0,15 см дан 1 см га кадар боради, эни эса сантиметрнинг юздан бир булагига тугри келади. Илдиз тукининг пусти целлюлозадан иборат булиб, цитоплазмаси хужайра девори буйлаб жойлашган, катта марказий вопулага эга. Каламчалардан хосил булган илдиз туклари канд лавлаг и ва жавдар усимликларининг илдиз туклари айникса узун (12 мм га кадар) булади.

Илдиз туклари хосил буладиган эпиблеманинг усиши барг сингари кутикула билан копланмасдан, балки илдиз тукчаларига тупрок заррачаларини ёпишишига имкон тугдирадиган моддалар билан копланган булади. Бу хол купчилик усимликларнинг илдиз тукчаларида маълум микдорда пектин моддалари борлигидан далолат беради. Агар усимта ердан сугириб олинса, ундаги илдиз тукларига маълум микдордаги тупрок заррачалари ёпишиб турганини шоҳиди буламиз. Илдиз тукчаларининг умри киска булиб, улар хосил булгач 20-25 кун деганда уз хаёт фаолиятини йукотади. Унинг урнига илидизнинг усиш нуктасига якин янги туклар вужудга келади. Илдизнинг тук билан копланган кисми узунлиги хаммаси булиб бир неча дециметр, айрим холларда эса мм билан белгиланади.

Илдизнинг бирламчи пусти говак, ингичка деворли паренхима хужайраларидан остида жойлашган бирламчи пустининг энг устки катлами **экзодерма** деб юритилади. Бирламчи пустининг ички марказий цилиндирини ураб турган кабати **эндодерма** деб юритилади. Эндодерма илдизнинг энг мухим физиологик кисми хисобланиб, у айникса бир паллали усимликлар илдизида аник ажралиб туради. У зич жойлашган бир катор хужайралардан ташкил топган булиб, илдизнинг марказий кисмини халка сифатида ураб туради. (расм-32) Эндодерма хужайраларининг ички томони бурчаксимон, пукаклашган калин деворли, факат ташки, илдиз пустига каратилган томони бир текисда жойлашган. Бу хужайраларни вояга етганда протопласти булмайди. Шун и хам айтиш керакки, агар

эндодерманинг ҳамма хужайраларини девори пукаклашган ва калин булганда эди, илдиз маркази унга сув ва унда эриган моддаларни утишни чегаралайдиган калин жилд билан уралган булур эди. Ҳақиқатда эса эндодерма айрим хужайраларининг пусти мукаммалашмаган юпка холида қолади ва булар **утказувчи хужайралар** деб юритилади. Факат шу хужайралар оркали сув илдизининг марказий хужайраларига утиш имконига эга бўлади. Утказувчи хужайралар одатда ксилема элементлари қаршисида жойлашган бўлиб, шимилиб утган сув найлар оркали утиб, усимлик органларини таъминлайди. Эндодерманинг утказувчи хужайралари тирик, уларнинг цитоплазмаси хужайра девори бўйлаб жойлашган.

Плеромадан шаклланган марказий цилиндр перициклик деб аталувчи алоҳида ташки хужайралар қатламидан иборат. У тугридан-тугри бирламчи пустининг эпидермаси остида жойлашган бўлиб, илдизнинг марказий қисмини ураб туради. Шундай экан пустининг энг ички қатлами -эндодерма марказий цилиндрнинг энг устки қатлами ҳисобланган перициклик билан чегарадош, уларнинг хужайралари бир-бирига ёндошиб, тегиб туриши (ёндошиши) узига хос қонуниятга эга. Перициклни ҳосил қилган хужайралар пустининг радиал пусти, эндодерма хужайрасининг радиал пусти билан ёндошмасдан, балки уларнинг тангентал девори бир-бирига ёндошади.

Перициклнинг кенг тарқалган тури бир қабатли бўлиб, бир қатор хужайралардан ташкил топган. Унинг хужайралари паренхиматик шаклга эга. Эволюция жараёни бир қабатли перицикл қуп қабатли перициклдан ортикча қабатларининг редукцияланиши натижасида вужудга келган. Дуқакдошлар оиласига мансуб усимликларда бир қабатли перицикл уларнинг факат айрим органларида учрайди. Дуқакдошларда перицикл икки ёки қуп қабатли бўлади. Қуп қабатли перициклни ёнғокда, тут дарахтларида, очик уруғли усимликларда учратиш мумкин. Қупчилик бир паллали усимликларда, шу жумладан жавдарларда перицикл бир қабатли.

Перицикл хужайралари бўлиниш қобилиятига эга. Улар камбий хужайралари сингари вақт-вақти билан бўлиниб туради. Перициклдан ҳосил қилувчи туқима сифатида ён илдизлар, паренхима, сўт шираси йуллари, пукак камбийси ва қисман камбий ҳосил бўлади. Перицикл хужайралари тирик, уларнинг девори целлюлозадан ташкил топган.

Прокамбийдан шаклланадиган бошланғич қсилемани **протоксилема**, кейинчалик эса **метоксилема** деб юритилади. Шунга мос равишда флоэма элементлари ҳам **протофлоэма** ва **метофлоэма** деб юритилади.

Қсилема ва флоэма унинг бирламчи тузилиш пайтида илдизнинг марказий цилиндрида радиал тартибда навбатлашиб жойлашади. Бундай жойланишда қсилема

купинча илдизнинг кундаланг кесими буйлаб, юлдузсимон шаклда жойлашган булади ва унинг нурлари турли хил усимликларда бир хил сонда булмайди. Ксилема нурлари пиезда 6 та, токда 10 та, олма ва нокда 3-5 та, хурмонинг айрим турларида хатто 100 тага кадар булади. Бундан ташкари асосий ук илдизнинг ксилема нурлари, ён илдиз ксилема нурларидан фарк килади. Умуман бу белги узгарувчан характерга эга.

Асосий илдизнинг ксилема радиал нурлари каршисида перициклда ён илдизлар шаклланади. Протоксилема халкасимон ва спиралсимон шаклларда булади. Улар перициклга ёндошган холда радиал нурлар охирида жойлашади. Метоксилема илдизнинг марказий кисмига якин, яъни радиал нурларнинг пастки кисмидан урин олган булиб, нуктасимон, элаксимон ва норвонсимон шаклларда булади. Протофлоэма ва метофлазма ксилеманинг радиал нурлари орасидан жой олган.

Асосий тукима ксилемада хам, флоэмада хам мавжуд. Айрим усимликларда ундан илдизнинг узак кисми хам вужудга келади. Лекин бу хусусият купинча поя учун хос. Паренхима флоэмада ксилемага нисбатан куп булади. У одатда утказувчи элементларни ураб туради.

Илдизнинг бошлангич ксилема утказувчи элементлари прокамбийда хосил булади ва перецикл хужайралари билан ёнма-ён жойлашади. (расм-33) Кейинчалик ксилема найлари марказга томон борган сари тараккий эта боради.

Илдизнинг иккиламчи тузилиши. Илдиз усган сари чукурлаша, узая ва йугонлаша боради. Бунда унинг бирламчи тузилиши иккиламчи тузилиши билан алмашинади. Илдизнинг бирламчи тузилишини иккиламчи тузилиш билан алмашиниши очик уругли усимликлар учун, ёпик уруглилардан эса икки паллали усимликлар учун характерли. Лекин бир паллали усимликларнинг купчилиги ва айрим икки паллали усимликлар факат бирламчи илдиз тузилишига эга. Икки паллали усимликлар усимталиқ пайтидаёк, дастлабки баргларининг пайдо булиши билан илдизида узгариш содир булиб, бу узгариш утказувчи системанинг хажман орта боришига олиб келади.

Узгариш метофлазма остида жойлашган паренхима тукумасидан бошланади. Бунда паренхима хужайраларининг булиниш ва усиш кобилияти кучая боради. Камбий ва иккиламчи хосил килувчи тукима вужудга келади. Унинг хужайралари тез чузилади, тангентал тусиклар хосил килиш йули билан булина бошлайди. Хосил булган камбий кабатлари паренхиманинг янги-янги кисмларини эгаллай бориб эгила бошлайди ва флоэмани хар иккала томондан айланиб утиб перициклга ёндашади ва унга бирикади. Шу пайтда протоксилема устида жойлашган перицикл кисмларининг фаолияти бошланади ва тангентал тусиклар хосил килиш йули билан булина бошлайди. Камбий

тукималари охири перециклнинг тангентал булинаётган хужайралари билан бирлашади ва яхлит кингир-кийшик булсада камбий халкасини ҳосил қилади.

Камбийнинг фаолияти шундан иборатки, у сирт томонга иккиламчи флоэма ички томонда илдизнинг маркази йуналишида иккиламчи ксилемани ҳосил қилади. Бундан ташқари, камбий радиал нурларининг махсус паренхиматик хужайраларини ҳам ҳосил қилади. Радиал паренхима нурлари ксилема ва флоэмада радиал равишда жойлашадиган паренхима тукималари катламлари ҳисобланади.

Улар илдизнинг ички ва ташқи зоналарида содир буладиган газ ва моддалар алмашинувини енгиллаштиради. Уларнинг хужайралари запас ҳолда тупланадиган карбон сувларга бой булади.

Дастлаб кингир-кийшик ҳолдаги камбий халкаси айлана шаклига киради. Камбий фаолияти натижасида ички томонда ксилема ва ташқи томонда эса флоэма шаклланади ва илдиз борган сари йугонлашади. Флоэма ва ксилема элементларининг радиал жойлашиши бузилади ва шу пайтдан эътиборан иккиламчи ксилема илдизнинг ички зонасида, иккиламчи флоэма эса камбий халкасидан кейин унинг ташқи томонида жойлашади.

Иккиламчи ксилемага утказувчи трахея найлари, трахеидлар, қисман либриформ ва ёғоч паренхимаси киради. Ёғоч паренхимаси иккиламчи ксилеманинг қолган қисмларига нисбатан кучлироқ тараккий этган булади. Одатда утказувчи найларни ураб, озиқа моддалар билан тула туради.

Бир паллали усимликларнинг аксарият қисмида илдизнинг иккиламчи тузилиши намоён бўлмайди. Унинг урнига бу усимликларда бирламчи пустнинг ички ва урта қисм шаклланади. Бир паллалиларда пукак камбийси ҳам бўлмайди.

Иккиламчи флоэма, луб паренхимасининг талайгина қисмидан ташкил топган бўлиб, айрим ҳолларда радиал нурлар билан бирга иккиламчи пуст деб ҳам юритилади. Унда қуп микдорда турли туман жамгарма моддалар крахмал ва инулин тупланади. Шу запас моддалар ҳисобига қупчилик дарахт кесилганда ёки усимликни ер устки органларини совук урганда илдизнинг иккиламчи пустидан илдиз бакчилари ушиб чиқади. Илдизнинг иккиламчи пустида қуп микдорда бошқа органик бирикмалар: витаминлар, каротиноидлар, оксиллар, алкалоидлар, глюкозидлар, каучук, гуттаперча, елим ва бошқалар ҳосил бўлиши мумкин. Паенхимада ҳам агар у жуда яхши тараккий этган бўлса, қуп микдорда жамгарма моддалар йигилади.

Илдизнинг марказий цилинтрида кузатиладиган иккиламчи узғариш, унинг пуст қисмида содир булади. Перициклдан шаклланадиган тукима хужайраларидан пукак

катлами вужудга келади. Сирт томонга, яъни илдизнинг пуст томонига бир неча кават пукак катлами хосил килиб, у эндодерма ва бирламчи пустни четга суради. Ички томонда бир-икки кават йирик хужайрали феллодерма катлами хосил булади. Вакт утиши билан перидерманинг янги, анча чуқур жойлашган катлами вужудга келади. Бу эса илдизнинг йугонлашиши ва бирламчи флоэмани, хатто иккиламчи флоэманинг бир қадар қариган қисмини суриб ташланишига сабаб булади.

Шакли узгарган илдизлар. Илдизнинг шакл узгариши қупинча ут усимликлар учун хос бўлиб, бу илдизнинг ҳар хил қисмлари вазифасига мос равишда йугонлашувининг натижаси ҳисобланади. Шакли узгарган илдизларга илдизмева, илдизпоя, илдиз тугунаги ва ҳар хил турдаги этдор илдизлар қиради.

Илдиз мева метоморфозлашган илдизнинг бир тури бўлиб, бунда асосий уқ илдиз йугонлашуви, унинг паренхима туқималарида озика моддалар тупланади. Лавлаг, шолғом, турп, редиска ва сабзи сингари усимликлар илдиз мевалардир. Одатда илдиз тугунақлар ён ёқи қушимча илдизларнинг йугонлашуви ва уларда озика моддаларнинг жамғарилиши натижасида хосил булади. Илдиз тугунақ батат, чучка картошка, картошкағул, айиктовоннинг айрим турлари ва соябон гулларига тааллуқли айрим усимликларда хосил булади. Этли илдизлар орхид гулли, соябонгулли усимликларга мансуб турларда қузатилади. Метоморфозлашган илдизнинг бу қуринишида илдизнинг айрим қисмлари ассиметрик йугонланади. Бунда одатда илдизнинг ён ва қушимча шохлари йугонлашиб эт олади. Шакли узгарган илдизлар шунингдек, таянч вазифасини, нафас олиш, ёпишиш ёқи чирмашиш вазифасини бажариши ҳам мумкин. Бундай ҳолда илдиз махсус физиологик функцияни бажаришга мослашган шаклни олади. Булар қаторига фикус, банан, монстра усимликлари қириб, уларнинг илдизи таянч вазифасини бажаради.

Шакли узгарган илдизларнинг ички тузилиши. Усимликларнинг яшаш муҳитига мослашиш жараёнида илдизнинг шакли узгариб, у айрим ҳолларда илдизга хос бўлмаган ғайри табиий вазифани бажаради. Қупинча асосий уқ илдиз ва ён илдизларнинг унга хос бўлмаган даражада йугонлашиши қузатилади. Бундай ҳолларда илдиз узининг асосий вазифасини бажариш билан бир қаторда озика махсулотлари жамғариладиган уриндикка айланди. Асосий уқ илдизнинг йугонлашиши натижасида шолғом, турп, лавлаг, сингари усимликлар илдиз меваларга айланади. Этли илдиз факат уқ илдизнинг йугонлашишидан хосил булади. Қушимча илдизларнинг йугонлашиши натижасида илдиз тугунақлари картошкағул ва тапинамбурда вужудга келади. Ташқи қуриниши жихатидан қупчилик ботқоқ усимликлари илдизи ҳам йугонлашгандек бўлиб

куринади. Чунки уларнинг илдизида махсус хаво паренхималари мавжуд булади. Боткок усимликлари усадиган шароитда кислород етишмасилиги сабабли, усимлик илдизининг махсус паренхима хужайраларида кислород тулланиб, улар **аэренхима** деб юритилади.

Илдизмеванинг тузилиши. Турли хил усимликларда озика моддалар илдизининг хар хил кисмида йигилади. Одатда илдиз меваларда крахмал, инулин, турлитуман шакарлар ва бошка моддалар тулланади. Илдизнинг йугонлашиш характери ва тулланадиган модданинг жойлашган кисмига караб илдиз мевалар уч турга ажратилади: тулланган махсулоти ксилема паренхимасида жойлашган илдизмевалар, туллаган махсулоти флoэма паренхимасида сакланадиган илдизмевалар ва тулланадиган моддалари кушимча хосил булган утказувчи най богламларида жойлашган илдизмевалар. Шалгом ва турпда тулланган моддалар илдизнинг ксилема паренхимасида, петрушка, сабзида бутун илдиз буйлаб, лавлагиди эса утказувчи най богламларида жойлашади.

Илдиз тугунаклари ва микориза. Тупрок таркибида хаёт кечирадиган соф холатдаги азотни узлаштириш кобилиятига эга булган бактериялар айрим усимликларнинг илдиз паренхимасига кириб олиб, яшайди ва эркин холдаги азотни узлаштира бошлайди. Бу бактерияларнинг булиниш йули билан тез купайиши натижасида илдиз перицикл хужайраларининг таъсири туфайли содир булган кучли босимда паренхима тукималарижда буртма хосил булади ва копловчи тукималарга маълум куч билан таъсир килади. Натижада илдизда гуддалар пайдо булади. Бу гуддалар купчилик адабиётларда илдиз тугунаклари сифатида тасвирланади. Бу гуддаларнинг ичиди сон-саноксиз атмосферадаги азотни узлаштириш кобилиятига эга булган тугунак бактериялар булади. (расм-34) Бу бактериялар купинча дукакдошлар оиласига мансуб усимликлар илдизида тулланади. Бактерия билан усимлик узаро хамхона сифатида яшайди. Усимлик бактериялар томонидан кабул килинган ва азот бирикмаларига айлангирилган минерал моддаларни узлаштиради, бактерия эса уз навбатида усимликнинг илдиз пустида мавжуд тайёр карбонсувлар билан озикланади. Шундай килиб, узаро фойдали симбиоз содир булади. Бу бактериялар *Rhizobium* туркумига тааллуclidир. Дуккакли усимликларнинг хар бир тури *Rhizobium* туркумига мансуб бактерия тури билан узаро симбиоз яшашга мослашган. Илдиз ичига бу бактериялар тупрокдан пусллок паренхимасида мавжуд булган жуда майда тиркишлар оркали киради. Тугунак бактериялар тупрокни азот бирикмалари билан бойитишда мухим роль уйнайди. Купчилик дукакли усимликлардан беда, себарга, бурчак, кишлок хужалигида усимлигининг ана шу хусусияти туфайли ут далали алмашлаб экишда кенг

кулланилади. Дуккакли усимликларнинг турли хил вакиллари илдизида мавжуд азот узлаштирувчи бактериялар туфайли бир йилда хар гектар майдонда 150 кг дан 300 кг гача азот бирикмалари тупланиши мумкин. Табиатда кенг таркалган юксак усимликларнинг симбиози микориза деб юритилади ва илдиз пустида махсус катламлар, буртмалар, усимталар хосил киладиган замбуруглар билан илдизнинг узаро хамкорлиги хисобланади.

Булар тупрок замбуруглари булиб, узининг вегетатив танаси билан янги ёш илдизни ураб олади. У ерда калин катлам хосил килади. Микоризанинг куйидаги турлари маълум: устки ёки эктороф микориза. Бунда замбуруг янгидан вужудга келган ёш илдизни уст томонидан ураб олиб унинг иплари тугунак шаклидаги гуддалар хосил килади. Илдиз ичига кирмайди. Уларни эктморф (ташки) **микориза** деб юритилади. Эктотроф микоризалар айрим усимликларда илдиз туклари ролини хам уйнайди. Табиатда ички энтотроф микориза хам кенг таркалган. Энтотроф микориза типида замбуругнинг вегетатив танаси, илдиз пустини ичига кириб олиб, у ерда тугунаклар хосил килади. Табиатда микоризанинг кейинги тури (ички маркази) бир кадар кенгрок таркалган. Энтотроф типидagi микориза олма, нок, ёнгок, тол, терак сингари усимликларда, ички микориза утсимон усимликлардан беда, сербарга, кулупнай, арпа, бугдой, сули, куksагизда, дарахтсимон усимликлардан тут, ёнгок, ток, кофе, хин дарахти ва бошкаларда учрайди. (расм-34)

Микориза яшил усимликлар хаётида мухим ахамиятга эга. Улар кийин узлаштириладиган мураккаб моддаларни махсус ферментлар таъсирида парчалайди ва усимлик истеъмол кила оладиган холга келтиради. Илдиз системасини тиамин сингари усиш фаолиятни тезлаштирадиган гармонлар билан таъминлайди ва нихоят агар микориза хосил киладиган замбуруг азот туплайдиганлардан булса, усимликни азотли бирикмалар билан таъминлайди.

Новда ва поя. Поянинг баргли кисми **новда** деб, унинг барг урнашган кисми эса **бугин** деб юритилади. Усимликнинг хар кандай куртаги уч кисмдан- усиш нуктаси, барглар ва култик куртакларидан иборат. Бир бугин билан иккинчи бугин уртасидаги масофа **бугим оралиги** дейилади. Бугим оралигидаги масофанинг катта кичиклигига караб, узун ёки кискарган (расм-35) навалар тафовут килинади. Барг билан навда орасидаги бурчак барг култиги деб юритилади. Харкандай усимликда асосий навда бошлангич поянинг уруг куртагидан тараккий этади.

Куртак. Усимликлардан хар бир навда куртакдан тараккий этади. Асосий поя ва унинг ён новдалари узининг уч кисмидан усишда давом этади. Хар бир навда учида

усиш куртаги жойлашган булади. Усиш тик холда юкорига караб, илдизга карам-карши томон манфий геотронизм конунига асосан амалга ошади.

Усимликнинг ён шохлари атрофга ва қисман усимликларда эса, мажнун тол, тут, айрим манзарали усимлик турлари, навдаларининг ок кайин, ок акация бир қисми пастга караб ҳам усади.

Новданинг учида жойлашган кипикчалар шаклидаги барг бошлангичи билан урилиб турган куртак **учки куртак** дейилади. Куртакни ураб турган барг бошлангичини устма-уст жойлашган булиб, уларнинг ҳар бири поянинг бугимида шаклланади. Лекин бугим оралиги дастлаб, баргнинг шаклланиш пайтида нихоятда қиска булганлиги сабабли барглар устма-уст, бир-бирининг устига маълум тартибда териблиб куйилгандек жойлашади.

Поянинг уч қисмида усиш конуси бирламчи меристематик туқималардан шаклланган булиб, бир қадар букланган ва устма-уст жойлашган барглар билан химоя қилинади. Усиш конусининг туб қисмида майда-майда кабариклар ҳосил булади. Улардан ён барглар шаклланади. Харкандай барг бошлангич усиш конуси тубида жойлашган дунгликдан вужудга келади. Бу дунгликлар меристема туқимасининг сирт қатламида вужудга келади. Бирламчи дунгликлар култигида иккиламчи дунгликлар ҳосил булиб, улардан кейинчалик новда ҳосил қиладиган куртаклар шаклланади. Барг култигидаги куртаклар ҳам тузилишига кура, учки куртакларга ухшаш. Урта иқлимли минтақада тарқалган усимлик куртаклари бир неча ой давом этадиган тиним даврига утайди. Эрта баҳорда уларнинг бир қисмидан (генератив куртаклар) гул ҳосил булади ва иккинчи қисмидан (вегетатив куртаклар) эса новда шаклланади. (расм-37) Кишки ноқулай шароитда бу куртаклар бир неча қават оч кунгир рангли кипиклар билан қопланган булади. Бу кипиклар калин қопланган, силероид туқималарига бой, айрим ҳолларда пуқаклашган, ички томондан баъзан туклар билан таъминланган булади. Бу мосланишлар сув парлатишни минмум даражага қадар қамайтириш, куртакни совук урушдан ва кушлар чуқиб зарарланишидан сақлаш вазифасини бажаради. Эрта баҳорда куртаклар уйғониб, илдиз, поя ва новдалари қуст қисмидаги запас ҳолдаги озика моддалар ҳисобида уса бошлайди.

Шохланиш. Усимлик бутун ҳаёти давомида тухтовсиз усиши туфайли шохланиш содир булади. Ён шохлар новдаларнинг усиши натижасида шаклланади. Асосий ва ён новдалар бир хилда шаклланиб боради. Ён новда ҳам асосий новда сингари узининг ички куртаклари ва ён куртакларига эга. Ён новда ҳам уз навбатида

асосий пояга нисбатан 3-4 тартиб новдалар хосил килади. Шунга кура, поя, уз поя, ён поя шохлар эса 2-3-4 ва хакозо тартибли ён шохлар деб юритилади.

Шохланиш турли-туман усимлик турлари учун хос булиб, уз конуниятларига эга. Шохланиш унинг куйидаги турлари фарк килинади. (расм-38)

Дихотомик шохланиш ёки айрисимон шохланиш. Шохланишнинг бу типиди ушиб конуси айри шаклида тенг иккига булиниб, ундан иккита тенг куртак ва ундан уз навбатида новда хосил буладиган иккита тенг инициал хужайра хосил булади. Кейинги хосил буладиган новдаларда ҳам бу хусусият такрорланади. Айрисимон шохланишда усимлик танасининг ушиб, ушиб конусидаги бошлангич хосил килувчи хужайранинг тенг иккига булиниб, хар бири мустакил равишда тараккий этиши натижасида содир булади. Усимликлар оламининг оддийдан мураккабга томон тараккий эта бориши жараёнида танани хосил килувчи тукумаларнинг тенг иккига булиниши намоён булади. Усимликлар оламида кузатиладиган бу хусусият тубан усимликлардан бошланади. Ушиб конусидаги хужайранинг бундай тенг иккига булиниш хусусияти айрим юксак усимликлар учун ҳам хос. Айрим мохсимонлар, плоунсимонлар, попоротниксимонлар ҳам тубан усимликлар, сингари дихотомик шохланиш хусусиятига эга.

Моноподиал шохланиш. Шохланишнинг бу турида учки куртак актив булиб, ушиб асосан буйига, асосий поянинг тухтовсиз равишда ушиб ва унинг ушиб нуктасидан пастрокда юкорига кутарилувчи тартибдаги ён шохлар хосил булиши билан характерланади. (расм) Бу шаклланишда дарахтнинг танаси тугри, баланд ва бир текисда йугонлашади. Дарахтларнинг бундай танаси ахолининг хужалик фаолиятида, айникса курилиш материали сифатида фойдаланишда катта ахамият касб этади. Купчилик очик уругли усимликлар карагай, коракарагай, тилогоч, пихта, кедр дарахтлари моноподиал шохланади. Ёпик уруглиларда моноподиал шохланиш кам кузатилади.

Симподиал шохланиш. Шохланишнинг бу тури усимликларнинг эволюцион тараккиётида бир мунча кейин падо булган. Бу хилдаги шохланишда асосий поянинг учидида куртак маълум вақт утиши билан нобуд булади ёки унинг ушиби жуда сусаяди. Натижада унинг ён куртаклари вертикал йуналишда интенсификация уса бошлайди ва купинча асосий поя урнини эгаллайди. Лекин бу шохнинг ҳам учидида жойлашган куртаклари нобуд булиб, ушибдан тухтайди ва унинг ён куртаклари ушибни давом эттиради. Шу тариқа, симподиал ушибда усимликнинг асосий пояси маълум вақтдан сунг ушибдан тухтайди ва унчалик узун булмайди, унинг урнини бир-бирини алмаштирадиган иккинчи, учинчи ва хакозо тартиб шохлар давом эттиради. Симподиал

усишда дарахтнинг танаси ён томонга тарвакайлаб кетади, баландга эмас ён томонга ушиб катта хажмга эга бўлади. Бундай шохланиш тол, олма, нок, шафтоли, урик, гилос, анжир, ёнгок сингари мева дарахтлари учун хос. Симподиал усиш утсимон усимликлардан картошка, памидор ва бошқалар учун хос. Гузада дастлаб, моноподиал шохланиш кузатилади. Лекин симподиал шохлар гуллаш олдида пайдо бўлади ва бу бу шохларда гул ва мевалар шаклланади.

Ички куртакларнинг усишини эволюцион тараккиёт давомида вужудга келган мосланишлар деб караш мумкин. Хар кандай учки куртак ён куртакларнинг усишини тухтатади. Шунини учун хар кайси учки куртакнинг нобуд булиши ён куртакларнинг усишини тезлаштиради ва янги-янги ён куртакларнинг хосил булишига сабаб бўлади.

Ён куртакларнинг интенсив уйғониши ва уса бошлаши, новдаларнинг кискаришига, усимлик шох-шаббаларининг купайиши ва охир натижада хосилдорликнинг ортишига олиб келади. Шунинг учун ҳам усимликларни чеканка килиш (учки куртакларни киркиб ташлаш) хосилнинг купайиши ва унинг етилишини тезлаштиришига сабаб бўлади. Чеканкадан ён куртаклар тез ушиб новдалар хосил бўлади ва усимлик ёппасига гулга киради. Шохланиш конуниятларини урганиш мухим хужалик ахамиятга эга. Чунки бир туркумга мансуб усимлик турларининг бири моноподиал шохланади ва шу сабабли хосили кам кечпишар бўлади. Бошқалари эса симподиал шохланиши туфайли хосилдор бўлади ва узи тез пишар хисобланади. Шунга кура, шохланиш хусусиятини яхши урганиб уларнинг хосилдорлиги ва пишиб етилиш вақтини бошқариш мумкин.

Сохта дихотамик шохланиш. Шохланишнинг бу турида учки куртак остидаги икки ён куртак ушиб, иккита карам-карши жойлашган ён новдалар хосил килади. Учки куртак эса усишдан тухтайди. Бундай шохланиш шойигул, сирень ва бошка усимликлари учун хосдир.

Шакли узгарган новда. Шакли узгарган новдалардан ер устки ва ер остки турлари маълум булар ниҳоятда турли туманлиги билан характерланади. Улар илдиз узгариши, поя узгариши, барг узгариши ва мевалар узгаришида намоён бўлади.

Шакли узгарган ер ости новдалар озика моддалар жамгариладиган уриндик хисобланади. Бундай новдаларга эга булган усимлик ана шу шакли узгарган ер остки новдалар ёрдамида вегетатив йул билан купади. Бу органи туфайли усимлик мухитнинг нокулай, йилнинг нокулай фаслида совук, кургокчилик пайтларда ер багрининг маълум чуқурлигида утказади. Шакли узгарган новдалар илдиз поя, тугунак, пиез ва бошка органларда кузатилади.

Пиёз умумий тузилишига кура, куртакни эслатади. У шакли узгарган поя ва барглардан иборат. Унинг кискарган поя кисми туб деб юритилади. Тубда кават-кават булиб, жойлашган этли барглар туташган булади. Пиёз уст томондан курук, кунгир-кизгиш ёки ок-кизгиш барглар билан копланган. Пиёзнинг туб кисмидан куп сонли кушимча илдизлар ушиб чикади. Пиёзлар морфологик тузилиши ва биологик хусусияти жихатидан фарк килинади. (расм) Пиёз тубининг уч кисмида одатда уст томони барглар билан копланган бир ёки бир нечта куртак жойлашган булади. Бу куртаклардан ер устки органлар ушиб чикади. Лекин пиёзларнинг хаммаси хам биоморфологик жихатдан бир хил эмас. Лола, гиацинт, анзур пиёз сингари пиёзли усимликларнинг марказий куртагидан ер устки органлари хосил булиб, ён култик куртакларидан эса тугридан-тугри янги майда пиёзчалар хосил булади, булар бачкилар деб юритилади. Баъзи пиёзликларда ён куртаклардан хам ер устки орган хосил булади. Пиёзликларнинг айрим турларида пиёз факат ер остида эмас, балки ер устки органларида хам хосил булади. Масалан, сир пиёз деб юритиладиган усимлик турида, у гуллаганда ундан уруг урнига пиёз хосил булади. Бу хусусият саримсокнинг айрим турларида хам кузатилади.

Айрим усимликларнинг ер остки поя метоморфозлари пиёз булсада, ташки курилиши тугунакни эслатади, масалан, шафрдон, гладиолусда бу хусусият кузатилади. Бу курилишдаги пиёзлар туганак пиёзликлар деб юритилади. Уларнинг пиёзлардан фарк киладиган характерли белгиси шундаки, уларда запас озика моддалар барг урамаларида эмас, балки поянинг туб кисмида тупланади.

Тугунаклар поянинг ер остки кисмининг йугонлашуvidан хам хосил булади. Картошка, топиламбур сингари усимликларнинг бугим оралиги жуда кискарган ер ости поядир. Унда умуман хлорофил булмайди. Лекин ердан чикиб, куёш нури тушиб турган кисми албатта яшил рангга киради. Тугунаклар ер ости пояларнинг охирида рангсиз, столон деб юритиладиган ер остки барг култикларида, ёки топиламбур сингари усимликнинг кискарган ер ости новдаларида хосил булади. Картошка тугунагида уч кисмида кузчалар деб юритиладиган куртаклар булади. Хар бир кузчада бир, уч ва ундан ортик куртак жойлашган булади. Кулай мухитда улардан бири уна бошлаб, тугунакдаги озика моддалар хисобига озикланади, тез усади ва мустакил усимликка айланади.

Тугунаклар ва хусусан картошка уст томондан пукакдан иборат эпидерма деб юритиладиган пуста билан копланган. Картошкада камбий халкаси буйлаб, бир-биридан анча узокда, утказувчи боғламлар жойлашган булади. Тугунакнинг асосий кисмини эса узак паренхимаси ташкил этади.

Илдиз поя. Поянинг кенг таркалган ер остки метоморфозларидан хисобланиб, бу бир паллали ва икки паллали усимликлар учун хос хусусиятдир. Илдиз поя киска (гулсафсар, канна) чузик (гумай, камиш, кунгирбош) куринишда булади. Киска илдиз пояли усимликлар симподиал, чузик илдизпояли усимликлар эса моноподиал шохланади. Илдиз поя ташки куриниши жихатидан илдизга ухшаш. Лекин хакикий илдиздан фаркли равишда, унда кипиклар (бошлангич барг) булиб. Уларнинг култигида куртаклар вужудга келади. Бу куртаклардан ён илдизпоялар ёки ер усти новдалар шаклланади. Илдизпоянинг усиш конусида илдиз кинига ухшаш кин йук. Илдиз поянинг ички тузилиши эса поя тузилишига ухшаш булади. Шакли узгарган ер усти поялар усимликнинг номинал режимига мосланиши натижасида вужудга келган деган фикрлар бор. Курук иклимли шароитда усадиган айрим усимликлар тез орада баргини тукади, бошқаларида эса барг редукцияга учрайди. Хар иккала холда хам новда барг вазифасини бажарганлиги сабабли у ёки бу даражада шакл узгаришга учрайди ва купинча йугонлашиб, оч яшил тусга киради. Айрим усимликларда бундай шакли узгарган новда сув тупланадиган резурвуар вазифасини бажаради. Шакли узгарган ер усти новдаларга суккуленлар, филокладийлар, тикон, “мулов” ва бошқалар мисол булади. Этдор, сершира, яшил пояли усимликлар суккулентлар деб юритилади. Африка сутламалари, мексика кактуслари шулар каторига киради. Урат Осиёнинг шур ва шурхок ерларида таркалган шуродошлар оиласига мансуб айрим сер эт усимликлар хам суккулент усимликлардан хисобланади.

Купгина дарахт ва айрим ут усимликларнинг новдаси тиканга айланган. Новдасининг шакли узгариши натижасида тиканга айланган усимликлар каторига дулана, лимон, итбурун, жингил, зирк, акация сингариларни киритиш мумкин. Купгина усимликларнинг новда шакли узгариб, “муйлоб” га айланган. Бундай шакли узгариб “муйлоб” га айланган новдаларнинг асосий вазифасини бошка бирор бир усимлик ёки нарсага чирмашиш, ишлашиш ва шу йул билан унга таяниб юкорига караб усиш хисобланади. “Муйлоб” узумдошлар, ковокдошларга мансуб ер багирлаб усувчи ва мустакил равишда уз танасини кутариб туриш кобилиятига эга булмаган усимликлар учун хос хусусиятдир. “Муйлоб” хам тикан сингари барг култигида шаклланади.

Усиш конусида поянинг шаклланиши. Усимликда поянинг дастлабки тузилмаси усиш конусидаги меристема тукумаларининг фаолияти натижасида шаклланади. Поянинг усиш конусидан шаклланиши тугрисида катор назариялар мавжуд. XIX асрнинг урталарида Гофмейстер поянинг усиш конуси учудаги ягона инициал хужайрасида шаклланиши тугрисидаги назарияни асослаб берди. Бу назария ер

усти органларининг узиш конусида ягона инициал хужайрага эга булган мохсимон ва папоротниксимонлар учун тадбик этилиши мумкин эди. Уругли усимликларнинг ер усти органлари узиш конусини урганиш буйича олиб борилган кузатишлар натижасида, уларнинг учида ягона инициал хужайра булмасдан, балки хосил килувчи хужайралар туплами мавжудлиги аникланди. Шунга кура, поянинг бошлангич тузилиши тугрисида икки хил назария вужудга келди. Булардан бири Генштейн томонидан 1868 йилда таклиф килинган гистогенлар назариясидир. Бу назарияга караганда гулли усимликларнинг узиш нуктаси бир эмас, бир нечта инициал хужайраларнинг тупламидан ташкил топган булиб, улар бир неча кабат хосил килган холда жойлашган. Генштейннинг фикрича узиш нуктасининг сиртида жойлашган энг устки хужайралар остидаги меристематик хужайралардан усимликнинг хужайралардан поя ва бутун вегетатив танаси шаклланади. Бу инициал хужайралар тупламини Генштейн гистогеннинг уч зонаси-дермотоген, периблема ва плеромага булиб урганади. Бу зоналарни купчилик усимликларда поя ва илдизнинг узиш конусида аниқ кузатиш мумкин. Узиш нуктасининг энг сиртки катлами дермотоген деб юритилиб, унда поя ва илдизнинг устида жойлашган жуда юпка эпидерма шаклланади. Дермотоген остида бир неча кабат периблема жойлашган, ундан бирламчи пусти шаклланади. Плеромадан эса узиш конусининг марказий кисми хосил булиб, поя ва илдизнинг марказий утказувчи найлари ва уларнинг ураб турган тирик тукумалар шаклланади. Дермотоген ва периблемани плерома ташки томондан ураб туради.

Иккинчи назария туника ва корпус назарияси булиб, у купчилик ботаник олимлар, хусусан, Шмидт (1920) томонидан асосланган.

Бу назарияга асосан узиш конусининг меристема хужайралари туника ва корпус сингари икки кисмдан иборат. Узиш конусининг сиртки катлами туникадан, колган бутун ички кисми корпусдан иборат. Бу назарияга асосан меристеманинг инициал хужайралари бир неча катламдан иборат булиб, узиш конуси учининг уч кисмининг сиртида жойлашган. Унинг энг устки катламида жойлашган хужайралар антиклинал йул билан булиниб туника хосил килади. Туниканинг остида актив булинадиган ва корпусни хосил киладиган меристематик хужайралар жойлашган. Бу хужайралар хар томонлама булиниш кобилиятига эга. Туникадан поянинг ва кисман илдизнинг коповчи тукумалари, корпусдан эса марказий цилиндр ва айрим холларда пусти хосил булади.

Бу назария купчилик юксак усимликларнинг узиш конусини изохлаб бериш учун анча кулай. Гистогенлар назарияси эса дермотоген, периблема ва плеромаси аниқ чегараланган сувутларнинг узиш конусини урганиш натижаларига асосланган.

Курукликда таркалган усимликларнинг усиш конусида факат туника ва корпус катламлари аник чегараланган.

Барг ва куртаклар ҳам усиш конусидан шаклланади. Туника остида жойлашган хужайралар поя учига нисбатан перпендикуляр йуналишда булиниб, ички томондан ташкарига караб, кейинчалик баргга айланадиган буртмалар (кабарик) хосил килади ва баргни хосил киладиган бу кабарик буртмалар деб юритилади. Бирламчи буртмада барг хосил булгач, унинг култигида иккиламчи буртмасидан кейинчалик ён новдалар хосил булади. Усиш конусининг иккиламчи буртмасидан кейинчалик ён новдалар хосил киладиган куртаклар шаклланади. Баргнинг шаклланиши, унинг култигида кейинчалик ён новдаларга айланадиган куртакнинг вужудга келиши, бир-бири билан узвий боглик, шунга кура, усиш ва ривожланишнинг ягона жараёни хисобланади.

Эндоген холда шаклланадиган ён илдизлардан фаркли равишда ён новдалар экзоген равишда вужудга келади. (расм)

Поянинг бирламчи тузилиши. Усиш конуси меристемасининг дефференцияси натижасида бирламчи тузилишдаги поялар шаклланади. Ташки томондан бундай поялар огизчалари барг огизчаларига нисбатан кам булган эпидерма билан копланган. Эпидерма остида бир неча катор паренхимали хужайралардан иборат бошлангича пуст жойлашган. Бу одатда яшил, бир кадар говак, устки ассимлярицион тукималар хисобланади. Пустнинг ички чукур катламларида хлорофил доначалар булмайди. Бирламчи пустнинг сирт томони купчилик усимликларда, халка шаклида ёппасига ураб олган колленхимага айланади. Кабирга шаклидаги ташки томони бир текис булмаган у кобирга орасидан урин олади. Колленхима хужайралари бурчаксимон ва пластинкасимон жойлашади. Агар колленхима эпидерма остида ёпик халка хосил булса, бирламчи пустнинг паренхима катламларининг ичида жойлашган булади. Агар колленхима хар хил жойда таркок холда булса, паренхима эпидермага якин жойда, унинг орасида жойлашади. Колленхима поянинг сирт кисмида жойлашиши пояни ташки мухитнинг нокулай шароит шамол, бурон таъсирида синишидан, йикилишидан, букилишидан саклайди. Колленхимадан ташкари бирламчи пустда, купинча бирламчи пустнинг ички кисмида толалар шаклида жойлашган скелеренхима ҳам тараккий этади.

Поя бирламчи пустининг энг ички кисми, илдизга ухшаб, крахмал ташувчи влаглашила деб юритиладиган эндодермадан катламидан иборат. Бу катлам хужайралари узида куплаб крахмал доначалари саклайди ва унинг хужайра девори купинча ёгочланади ёки пукакланади. Мазкур катламда девори йугонлашмаган уткузувчи хужайралар ҳам булади. Крахмал ташувчи влагалишанинг ахамияти аникланган эмас.

Айрим ботаниклар уни поянинг крахмал дончалари ҳаракатланадиган ва шу туфайли мувозанат сакланадиган органи деб қарагандилар. Мазкур крахмал узига ҳос хусусиятга эга бўлиб, запас модда сифатида ишлатилмайди. Эндодерманинг ички қисмида (унинг остида) марказий цилиндр уқ жойлашган. Марказий цилиндрининг сиртки қисми перицикл деб юритилади. Агар у бир еки икки қават хужайралардан иборат бўлса, унда перицикл паренхиматик хужайралардан ташкил топган бўлиб, ундан радиал нурлар тукимамалари ва қушимча илдизларнинг қуртаклари вужудга келади.

Агар перицикл қуп қаватли бўлса, унда у прозенхима хужайраларидан ташкил топган бўлиб, унда бирламчи луб толалари шаклланади.

Маълумки, узак поянинг марказий қисмида жойлашган бўлади. Унинг паренхима хужайралари бир қадар қузиқ бўлиб, узакнинг марказига борган сари майдалаша боради. Айрим ҳолларда улар улик ва ҳаво билан тулган бўлади. Бундай ҳолларда қунгабоқар, жухори ва бошқа усимликларнинг бош узаги сингари оқариб туради.

Узакнинг уз ҳаёт фаолиятини йукотиши айрим ҳолларда жуда эрта, ҳали усимлик уз усишини давои эттираётганда содир бўлади. Бундай ҳолларда поянинг бугим ораликларида узакни узилиши ва уни ҳаво билан тулиш ҳоллари қузатилади. Бу тузилишдаги пояларни қовокдошлар, соябонгулдошлар ва поадошларга мансуб усимликларда қузатиш мумкин. Узак бирламчи қуст ва паренхима хужайраларидан иборат бирламчи узак нурлари билан туташган бўлади.

Утказувчи боғламлар прокабийдан тараккий этади. Прокабий усиш қонусининг остида вужудга келади. Қорпус хужайраларининг секинлик билан усиши натижасида поя уқида қундаланг жойлашган прокабийал боғламалари ёки яхлит прокабий ҳалқасини ҳосил қилади. Прокабийдан утказувчи тукималарнинг бошлангич элементлари шаклланади. Поянинг бирламчи тузилишида (илдиздаги сингари) **қсилема** протоксилема ва метоксилемадан, флёма эса протофлёма ва метофлазмадан иборат бўлади.

Бошлангич утказувчи найлар спираль ва ҳалқасимон утказувчи боғламлардан иборат бўлиб, улар бугим оралиги ҳали жуда қиска бўлган қуртакда шакллана бошлайди ва қуртакдаги новда вужудга қелиб уса борган сари, бу утказувчи найлар енгиллик билан қузила ва узая боради. (расм-39)

Қупчилик бир йиллик усимликларнинг поя қустида инсоннинг ҳужалиқ фаолияти учун муҳим ҳисобланган **луб толалари** деб юритиладиган склеренхима толалари вужудга келади. Қендир, қанон, наша усимликларининг толалари перицикл

хужайраларидан шаклланган, зигирнинг толалари эса протоксилема элементларидан, яъни унинг элаксимон най богламларидан вужудга келадиган булади.

Бир паллали усимликларда прокомбиал богламлари тулик ёпик коллатерал утказувчи най богламларига айланади. (расм-39) Икки паллали ва очик уругли усимликларнинг купчилигида прокамбий, кейинчалик най богламлари ичида кушимча флоэма ва ксилема толаларини ҳосил қилиш қобилиятига эга булган хужайраларнинг ингичка чизими сакланади. Бу чизим боглам камбийси деб юритилиб, унинг фаолияти натижасида очик найлар ҳосил булади. Камбий катламининг сирт томонида флоэма, ич томонида ксилема ҳосил қилади. Флоэманинг олдин ҳўсил булган юкори қисмлари богламнинг четида, ксилеманинг бир қисми богламнинг ич қисмида, узакка яқин жойда урнашади. Богламлар оралиги, узак нурларини ҳосил қиладиган паренхима туқималари билан тула булади. Поянинг учида умумий эмбрионал прокамбий толаларидан марказий уқи тараккий этиб, уни барг билан боглайдиган утказувчи бошлам ҳосил булади. Бундай богламлар **барг илдизлари** деб юритилади.

Иккиламчи тузилишли пояларда ҳосил буладиган навдалар, навда изларига эга булади. Новда ёриклари (йуллари) одатда барг ёрикларига нисбатан анча катта ва узун булади. Ён новдалар учун марказий уқда махсус йул - тиркиш ҳосил булади.

Барг илдизлари барг бандидан пояга утиб пастга йуналган булади. Битта барг бандидан бир неча барг излари чиқиши мумкин. Поя пустлоғи буйлаб пастга тушган сари бир ёки бир неча бугим утиши биланок бир-бири билан бирлашади ва марказий уқ билан бирлашадиган утказувчи богламлар ҳосил қилади.

Бир паллали усимликлар поясининг ички тузилиши.

Бир паллали усимликлар поясининг характерли хусусияти, уларда камбийнинг булмаслиги, утказувчи най толалари богламларининг алохидалиги, иккиламчи йугонланишининг йуклиги, бирламчи пуст билан марказий уқ уртасида чегаранинг йуклигидадир. Бир паллали усимликларда прокамбиал богламлар тулик дифференциялашган. Шу сабабли утказувчи богламлар ёпик ёки камбий боглами йук. Шунга кура, бир паллали усимликларнинг пояси, утказувчи богламлар тулик шакллангунга қадар йугонлашади. Хурмо усимлигида утказувчи найлар шакллангандан кейин ҳам поя маълум вақтга қадар энига усади. (расм-39) Лекин бу усиш прокамбий ҳисобидан булмасдан, балки шаклланган паренхима туқималарининг усиши ҳисобига боради. Ёпик утказувчи богламлар паренхимада тартибсиз равишда жойлашган. Аникроғи, улар купинча банднинг жойлашувига мос келадиган даражада спираль равишда урнашган.

Бу хусусият айникса, пиёзгулдошлар, хурмолар ва кисман поадошлар учун характерли хисобланади. Пукак камбийси ҳам бир паллали усимликларда хосил булмайди. Поянинг узак кисми купчилик поадошларда усимликнинг хали вояга етмаган давридаёк парчаланади ва поя, унинг бугим кисми эътиборига олинмаганда, буш холда булади. (расм-40)

Маккажухорининг узаги говаклашиб, кукиш тусга киради. Бу хусусиятни бугдойнинг айрим новдаларида ҳам кузатиш мумкин. Механик тукима эпидермис остида склеренхима халкасини хосил килади. Бундан ташқари, механик тукима утказувчи найларни ярим доира шаклида ёки бутунлай хар томонлама ураб олиб мустахкамлик беради.

Склеренхима куприк шаклида бир богламдан иккинчи богламга сочилгандек жойлашади ва уларнинг радиал холда жойлашган толалари эпидермагача этади. Склеренхиманинг периферик кисми пояга хар кандай ташки таъсирга (шамол, бурон) бардош бера оладиган махкамлик беради ва шу туфайли усимлик пояси эгилувчанлик, букилувчанлик қобилиятига эга булади. Утказувчи богламлар сон жихатдан поянинг пастки кисмида, юкори кисмига нисбатан куп булади. Чунки хар бир боглам маълум баландликда жойлашган баргдан чиқиб, поя буйлаб пастга йуналади. Бугимларда баргдан, бугим оралигида, барг култигида жойлашган уйку куртакларидан утказувчи богламлар бирлашиб кайта шаклланиш содир булади. Шу туфайли поадошларга мансуб усимликларни поя бугимларида тусиклар пайдо булади. Бу тусиклар айникса, самонинг бугим оралигидаги буш кисми билан бугимларни узаро таккослаганда аниқ куринади.

Поянинг иккиламчи тузилиши. Бирламчи тузилишли поялар буйига ва кисман энига усади. Буйига усиш асосан учки усиш нуктасидаги хосил килувчи тукималар ва бугим оралигида мавжуд булган хосил килувчи тукималарнинг фаолияти натижасида содир булади. Утсимон усимликларда камбийнинг хосил булиши анча чузилади (узак вақт давом этади). Бундай холларда метоксилама кучли равишда ривожланади. Ёш утказувчи богламларнинг чузила бориши ва усиши буйига усишга сабаб булади. Бирламчи тузилишли усимликларнинг энига усишига келганимизда, у утказувчи богламларнинг ёпик холга келиши биланок тухтайди.

Икки паллали ва очик уругли усимликларда поянинг иккиламчи йугонлашиши (энига усиш) характерли хусусият хисобланади. Бута ва дарахтсимон усимликларда энига усиш усимликнинг бутун умри буйи давом этади. Иккиламчи йугонлашиш ёки дарахтнинг энига усиш қобилияти ассимиляция махсулоти окимининг йил сайин орта бориши билан боглик. Бу усимликларнинг ён новда шох-шаббаларини хосил килиши

уларнинг хаддан ташкари куп сонли барглар билан таъминланишига, бу эса уз навбатида фотосинтез махсулотини купайишининг асосий омили хисобланади.

Поянинг иккиламчи йугонлашишининг икки типи тоифасини бир-биридан фарк қилинади. Хар иккала тоифадаги тузилишнинг фарқи новданинг учида, усиш конусидаёқ кузатилади. Айрим усимликларда, у утсимон ёки дарахт усимлик булишидан катъий назар иккиламчи йугонлашиши учун кейинчалик утказувчи богламлар ва узак нурлари хосил булади. Бунинг учун ялпи холда жойлашадиган прокомбиал халка асос булиб хизмат қилади. Бундай холларда бирламчи тузилиш билан иккиламчи тузилишнинг каердан бошланиб, каердан тугалланишини аниклаш қийин. Чунки прокомбиал халкадан радиал йуналишда ҳам, утказувчи богламлар ҳам узак паренхима нурлари шаклланади.

Бошка хил усимликларда усиш конуси остида яхлит прокамбий халкаси вужудга келмайди, унинг урнига алохида камбиал богламлари тараккий этади. Дастлаб, иккинчи тоифадаги тузилишни караб чикайлик Бунда иккиламчи йугонланиш бирламчи ва иккиламчи меристема фаолияти туфайли содир булади. Юкорида эслатилганидек, бирламчи меристема поянинг най богламларида ингичка камбий халкалари шаклида поянинг очик най богламларида сакланади. Бу богламлар одатда усиш конуси остида алохида прокомбиал толаларидан вужудга келади. Сакланган камбий тизмалари тасма шаклида ксилема ва флоэма орасида жойлашади. Бу камбий тизмасининг фаолияти туфайли ксилема ва флоэма элементларининг шаклланиши давом этади. Пояда богламлар халка шаклида жойлашган булса-да, яхлит халка хосил қилмайди. Чунки богламлар орасида бирламчи узак нурларининг паренхима катламлари мавжуд булади.

Камбий халкаси фаолиятининг давом этиши, богламларни ажралиб турувчи бирламчи узак нурлари чегарасига таъсир қилади. Нурларнинг паренхима хужайралари хар хил жойдаги камбий богламлари билан бирикади ва доимий холатдан булинувчи паренхима хужайраларига айланади. Худди шундай жойларда камбий орасида иккиламчи меристема вужудга келади. Пояда содир буладиган бундай хусусиятни ер ёнгок поясида аник куриш мумкин. Халка ва халка орасидаги меристемалар бирлашиб, ялпи камбий халкасини хосил қилади. Камбий халкасининг фаолияти бутун поя айланаси буйлаб бир хилда бормайди. Халканинг камбий богламлари кисми ксилема ва флоэманинг янги-янги элементларини шакллантиради. Богламлар орасида жойлашган камбий эса ёш пояларда деярли факат паренхима хужайраларини шакллантиради. Лекин барг излари таъсирида боглам орасида жойлашган камбий ҳам кейинчалик вақт утиши билан ксилема ва флоэма элементларини хосил қилади. Камбийнеинг тухтовсиз равишда давом этадиган иш фаолияти натижасида хосил булган жуда куп хажмдаги богламлар

бир-бири билан бирлашади. Камбий хужайралари тагенталь равишда булиниш хусусиятига эга. Шу сабабли камбий тугри радиал тартибдаги хужайра катламларини хосил килади. Прокамбий хужайралари эса ундан фаркли равишда хар томонга хар хил йуналишда булингани сабабли ундан вужудга келган тукималар текис катлам хосил килмайди.

Юкорида тасвирланган поянинг иккиламчи тузилишини кунгабокар, чучка картошка, илонпечак ва бошка усимликлар поясида кузатиш мумкин. (расм-41)

Купчилик икки паллали дарахтсимон ва кисман утсимон усимликлар поясининг иккиламчи тузилиши усиш конуси камбий халкасидан вужудга келади. Яхлит прокамбий халкаси вужудга келиши биланок ички томонда прометоксилема, сирт томонда эса про ва метофлэзма элементларини хосил килади. Яхлит прокамбий халкасининг кейинги иш фаолияти камбий халкасининг иш фаолиятига ухшайди.

Камбий. Камбий хужайралари узига хос тузилишга эга. У чузик, ингичка призма шаклда, турт киррали, иккала ёки бир девори нишоб хужайралардан иборат. Камбий хужайраларининг радиал девори тагенталь деворига нисбатан калин булиб бирламчи тиркишлари айлана найлар шаклида. Бу тиркишлар кейинчалик камбийдан вужудга келган ксилемада парда тиркишлар, флэзмада эса элаксимон пластинкаларга айланади. Хужайраларнинг буйи энига нисбатан бир неча ун, хатто юз баробар узун.

Икки паллалиларда камбий хужайраларининг уртача узунлиги 0,6 мм, очик уруглиларда эса 3,6 мм га тенг. Эволюция давомида бу хужайраларнинг узунлиги бир кадар кискарган. Камбий хужайраси бир ядроли, ядро хужайра марказида жойлашган. Вокуолаларнинг сони ва уларнинг катта-кичиклиги йил фасли ва мухитнинг кулайлигига боглик. Бахор фаслида уларнинг сони куп ва хажман анча катта булади ва бу жараён айникса бахор ойларида кучаяди. Камбиал хужайраларнинг булинишида бирин-кетинлик кузатилмайди. Одатда унинг фаолияти натижасида ксилема элементлари флэзма элементларига нисбатан анча куп хосил булади. Шу сабабли поя массасининг асосий кисмини ёгочлик ташкил этади. Флэзманинг бир хужайраси хосил булгунча ксилеманинг бир нечта хужайраси хосил булади ва вояга етади. Камбий фаолияти натижасини хисоб-китоб киладиган булсак, флэзмага поянинг периферик кисмида жойлашган, поянинг умумий массасига нисбатан унча катта хажмга эга булмаган пуст, ксилемага эса поянинг колган бутун пустдан ичкарида жойлашган кисми тааллуқлидир. Поя пустининг, яъни бир хусусиятини унутмаслик кеоракки, хар йили унинг уст томони емирилиб янгиланиб боради. Шу сабабли хам у поянинг умум хажмига нисбатан маълум даражада юпка катламдан иборат булади.

Ёгочликнинг тез хосил булиши ва лубга нисбатан устунлиги натижасида камбий халкаси кенгайиб, поянинг сирт томонига сурила боради. Шу сабабли халкада хужайралар сон жихатидан уса боради. Камбий хужайралари вақт-вақти билан радиал тусиклар хосил килган ҳолда булинади. Бу хусусият гулли усимликлар учун характерли ҳисобланади. Уларнинг камбийси куп катламли. Камбий хосил киладиган тагенталь хужайралар тугри радиал каторлар хосил килган ҳолда жойлашади. Гулли усимликларнинг радиал тусиклар хосил килиш йули билан булиниши ҳам уларнинг катлам хосил килган ҳолда жонланишга тускинлик килмайди.

Очик уругли усимликларда камбий хужайралари бир кабат тусиклар хосил килган ҳолда булинади. Хосил булган янги хужайралар уткир учли булиб, кушни хужайралар орасига сукулиб киради ва шу йул билан хужайралар халкаси кенгая боради. (расм-42)

Иккиламчи йугонланиш жараёнида камбий фаолияти натижасида поянинг ички қисмида хосил буладиган иккиламчи қсилема ва узак паренхима нурлари иккиламчи ёгочлик ҳисобланади. Камбий фаолияти натижасида ёгочликнинг сиртида хосил буладиган катламлар иккиламчи пустлок ҳисобланади.

Иккиламчи ёгочлик. Иккиламчи ёгочлик асосий туқима паренхима, маҳкамлик ва утказувчи туқималар сингари уч қисмдан иборат. Шундай экан, иккиламчи ёгочликнинг бу уч булагии ҳамма усимликларда ҳам бир хилда тараккий этмайди. Уларнинг иккиламчи ёгочликдаги узаро нисбати ҳар бир усимлик турида турли-туман сабабларга боғлиқ булади.

Қсилема элементларининг умум хусусияти, унинг хужайра девоорларини ёгочланганлигидир.

Асосий, кейинчалик утказувчи толалар ва узак нурлари билан алмашинадиган иккиламчи қсилемадаги ёғоч паренхимасидан иборат булади ва жамғариш туқималари вазифасини бажаради.

Ёгочлик паренхима хужайралари бевосита камбийнинг уқидан хосил булмай, балки унинг кундаланг тусиклар хосил килиш йули билан купаювчи хужайраларидан шаклланади. Ёгочлик паренхимаси иккиламчи қсилемада усимликнинг турига қараб турлича жойлашиш хусусиятига эга. Унинг иккиламчи қсилемада бир неча хил жойлашиш вариантлари маълум. Булардан фақат икки вариантига кенгрок тухталиб утаммз. Агар ёгочлик паренхимаси бошқа элементлар массасида бир текис тарқалган булса, ёғоч паренхимасининг диффуз жойланиши дейилади. Ёгочлик паренхимаси хужайралари утказувчи най ва трахеидлар атрофида терилган ҳолда жойлашган булса, бундай жойлашишни **вазицентриқ** жойлашиш дейилади.

Ёгочлик паренхимасининг хужайра девори ёгочланган булса-да, хужайра протопласт тирик ва айрим ён новдаларда кулай шароит мавжуд булганда хужайра булиниш кобилиятига эга булади. Хужайра деворида оддий тиркишлар мавжуд. Киш фаслида бу хужайраларда ёг ва крахмал холда жамгарилган озика моддалар сакланади. Бахор кириши билан бу моддалар эритмалар шаклида поянинг утказувчи найлари буйлаб куртак томон йул олади. Кишловчи толалар камбийдан шаклланган, чузик, ёгочланган хужайралардан иборат. Уларнинг физиологик ахамияти ёгочлик паренхимаси хужайраларининг физиологик ахамиятига ухшаш.

Иккиламчи ксилеманинг узак нурлари тенг бурчакли катта-катта паренхиматик ва кisman тирик, чузик поя укига нисбатан кундаланг жойлашган хужайралардан иборат. Бу хужайраларнинг девори ёгочланган. Узак нурлари анча куп булади. Нурлар вертикал йуналишда поя буйлаб сидирга жойлашмаган, унча баланд эмас. Очик уруглиларда улар хаммаси булиб бир неча катор хужайралардан иборат. Ёпик уруглиларда эса 1-30 катор булиб жойлашган хужайралардан ташкил топган. Бирламчи узак нурлари анча баланд, иккиламчи нурларга нисбатан анча узун булиб, поянинг бирламчи пустига кадар етиб боради. Поянинг хар хил баландлигида, унинг укига нисбатан перпендикуляр йуналишда узак нурлари утади. Поянинг кундаланг кесмида улар радиус шаклида аник куринади. Ксилемада нурлар сув ва органик моддаларни горизонталь йуналишда харакатга келтириш учун хизмат килади.

Узак нурлари хужайралар орасида ташки мухит билан поянинг ичидаги тукималар уртасида газ алмашиш содир буладиган махсус йулар мавжудлиги билан характерланади.

Айрим адабиётларда узак ва радиал нурлар тафовут килинади. Радиал нурлар узак нурларидан фаркли равишда, поянинг узак кисми билан иккиламчи ёгочлик хосил киладиган йиллик халакаларда хосил булиб умуман богланмаган булиши мумкин.

Ксилеманинг махкамлик тукималари либриформдан иборат. Либриформ, ёгочланган, калин деворли, ингичка хужайралардан шаклланган. Хужайраларнинг охири уткир. Хужайра деворида сийрак жой-кийшик тевана шаклдаги тиркишлари мавжуд. Протопласти одатда улик, лекин айрим холларда тирик булиб, бундай хужайраларда киш фаслида крахмал жамгарилади. Либриформнинг жамгариш вазифасини бажарадиган хужайраларнинг девори юпка булади. Дарахтсимон усимликларнинг умумий мевасини асосий кисмини унга махкамлик берадиган либриформ ташкил этади. Либриформ эволюция жараёнида калин пустли, уткир учли, трихеидлардан вужудга келган. Очик уругли усимликлар ва хусусан нина баргли дарахтларда либриформ йук. Либриформ

хужайраларининг ичик кисмида тусиклар булмайди. Лекин айрим ток сингари усимликларнинг либриформ хужайраларида анча кеч булса-да кундалангига жойлашган ингичка тусиклар хосил булади.

Ксилеманинг утказувчи тукималари най ва трахеидлардан иборат. Нина баргли усимликларда утказувчи найлар йук. Уларда утказувчи тукималар трахеидлардан иборат. Утказувчи найларнинг трахеидлардан иборатлиги ва либриформнинг булмаслиги туфайли игна баргли усимликлар ёгочлиги трахеидлардан таркиб топган булади. Улар факат утказувчи элементлар вазифасини бажармасдан, балки махкамлик вазифасини ҳам утайди. Иккиламчи ёгочлик трахеидларида, одатда, пардали тиркишлар мавжуд. Тиркишлар айрим нина баргли усимликлар хужайрасининг радиал деворларида жойлашганлиги сабабли, тугри вертикал катори хосил булади. Шунинг учун радиал ва тагенталь кесималарда трахеидлар ташки куриниша кура, ажралиб туради. Нина баргли усимликларнинг трахеидлари киш фаслида ёпилиб колади.

Иккиламчи келемада йиллик халкалар хосил булади. Йиллик халкаларнинг вужудга келиши камбий фаолияти билан боглик. Куз фаслининнг охирига келиб камбий халкаси тиним даврига утади. Бахор фасли келиши билан усимликлар уйғонади. Бу пайтда камбий халкасининг фаолияти активлашиб, юпка деворли катта-катта хужайралар хосил килади. Бу хужайралардан хосил булган утказувчи найлар узининг йугонлиги билан бошқаларидан ажралиб туради. Бахорда хосил булган ёгочлик йугон халка тиркишли ёгочлик деб юритилади. Ёз ойларида хосил буладиган ёгочлик эса ингичка ва сийрак тиркишли булади. Ёзнинг охирларига келиб камбий хосил киладиган хужайралар нихоятда ингичка ва калин деворли булади. Йилнинг бу фаслида камбий махсулининг асосий кисмини трахеидлар ташкил этади. Шу тарика йиллик халкалар орасидаги чегара аник куришиб туради. Олиб борилган кузатишларда аникланишича, ташки мухит ва баргларда булган узгаришлар туфайли камбий фаолиятида танаффус содир булади. Йиллик халкалар уртасида хосил буладиган аник чегара шу сабабли деб изохланади. Келгуси йил бахор ойидан эътиборан утган йилгидан фарк киладиган янги йиллик халканинг катламлари вужудга кела бошлайди. Аник куринадиган йиллик халкалар ёрдамида усимликнинг ёшини аниклаш мумкин. Поядаги хар бир халка бир йил деб хисобланади. Лекин бу бутунлай узгармас коида эмас. Айрим саксауул, кандим, чул акацияси сингари усимликлар пояси бир йилда бир нечта халка хосил килиши мумкин. Йиллик халканинг калинлиги ташки мухит ва об-хаво шароитларига боглик.

Ер юзининг тропик улкаларида ёруглик, иссиклик ва намлик микдори йил фаслларига тенг таксимланганлиги туфайли камбий фаолияти ва унинг махсули бир хил

булиб, йиллик халкалар хосил булмайди. Йил давомида хавонинг харорати фасллар буйлаб узгариб турадиган урта иклимли ва совук иклимли минтакаларда усадиган усимликларда йиллик халкалар аник куринади.

Ёгочлик ва унинг элементлари тузилиши хар бир усимлик тури учун узига хос характерга эга. Шу сабабли усимликнинг ёгочлигига караб, уни кайси усимлик туркуми ва турига тааллукли эканлигини аниклаш мумкин.

Бу хусусият тулик шаклланган ёгочликнинг тузилишида намоён булади. Каттик ёгочда либриформ хужайраларининг девори, уни ураб турган элементларнинг хужайра деворига нисбатан калин булганлиги сабабли, ёгочнинг кундаланг кесимида ажралиб туради. Юмшок ёгочларда (терак, тог терак) бу толалар уларни ураб турган хужайралардан деярли фарк килмайди. Ёгоч паренхимаси ва унинг нурлари хужайраларининг тузилиш хусусияти, кенглиги ва уларнинг катлам сирти хар бир усимлик турини характерлайдиган хусусият булиши мумкин.

Сув ва унда эриган моддаларни харакатга келтириш вазифасини мазкур вегетация йилида хосил булган ёгочлик элементлари бажаради. Йиллик халкалари канчалик эски булса, уларнинг сув утказиш кобияти шунчалик пасаяди, чунки ички катламлари бу вазифани бажаришга кодир булмай колади. Озик моддалари ва кислароднинг поянинг ички катламларига утишини кийинлашуви ва умуман тухтатиши усимликнинг хаёт холатини ёмонлашувига ва нобуд булишига олиб келади.

Шундай экан, поянинг ички катламлари факат махкамлик вазифасини бажармайди. Эски, сув утказиш кобиятини йукотган утказувчи найлар алохида модда билан тулади булади. Бошкача айтганда ички катламларда ёгочликнинг кучли элементлари томонидан жамгарилган озика моддалар билан тулган булад. Шу сабабли, хам уларни улик деб хисоблаш нотугри булади.

Йиллик хужайраларнинг улик хужайралари вақт утиши билан, ранги, махкамлиги ва бошка техник хусусиятларига кура, маълум узгаришларга учрайди. Уларнинг рангини узгаришига хужайра деворларида хар хил ошловчи моддалар, мум ва елимлар ва турли микроорганизмларнинг хаёт фаолияти туфайли хосил буладиган махсулотнинг тупланиши сабаб булади. Шу сабабли, ёгочликнинг хаёт фаолияти давом этадиган кисми окиш рангли булиб, уни улик кисми ёгочлик узаги деб юритилади ва кушимча корамтир кунгир тусда булади.

Ёгочликнинг узак кисми, усимликнинг турига караб бошка рангларда хам булиши мумкин, масалан, кандрагоч усимлигининг узаги тук сарик рангли, маклюрани ва зиркнинг узаги сарик, кизил дарахтнинг узаги – кизил, ёнгокники –

кунгир, ва хоказо рангларда бўлади. Уларнинг бу хусусияти инсоннинг хужалик фаолиятида яхши бахоланади ва турли-туман уй ҳамда рузгор асбоблари ясашда кулланилади. Бундан ташкари, ёгочлик узагидан хар хил буёқлар, ошловчи моддалар, елим ва мум сингари ишлаб чиқаришда ишлатиладиган моддалар олинади.

Ёгочлик узаги ва унинг атрофида йил сайин пусларининг янги-янги катламларини ҳосил бўлиб туриши, усимлик учун муҳим биологик аҳамиятга эга. Ёгочлик узаги мустаҳкамлик беради, уни тик тутиб туради, вақти-вақти билан усиб алмашилиб турадиган пуслук эса пояннинг энига усишига ҳалакит бермайди. Янги пуслукнинг ҳосил бўлиши, эски пуслук деворларига ёпишиб олган турли ҳашоратлар, хар хил ҳайвон ва усимлик спороларидан ҳоли бўлишида муҳим роли мавжуд.

Иккиламчи пусл. Иккиламчи пусл камбий фаолияти натижасида, унинг сирт томонида шаклланади.

Юкорида эслатилганидек, ёгочликда эса унинг ҳамма элементлари ёгочланади. Иккиламчи пуслда ёгочланиш факат склеренхима ва сплериод хужайраларида кузатилади. Иккиламчи пуслнинг хужайралари купинча ёгочланмаган бўлади. Ёгочлик сингари иккиламчи пусл ҳам асосий маҳкамлик ва утказувчан туқималардан таркиб топган.

Бундан ташкари, иккиламчи пуслда сув йуллари айириш органлари ҳам мавжуд.

Асосий туқима флоэма (луб) паренхима, камбиформ ва узак нурларидан иборат. Флоэма паренхимаси куйидаги усулда вужудга келади: дастлаб камбий хужайраларининг тангентал тусиклар ҳосил қилиш йули билан бўлиниши натижасида одатдагидек усиш кузатилади. Кейин ҳосил бўлган усиш хужайраларини эни бўйлаб тусиклар ҳосил қилиш йули билан қупайиши натижасида иккиламчи паренхима вужудга келади.

Ҳосил бўлган туқима говак, хужайра деворлари целлюлозадан иборат. Бу туқиманинг хужайралари нафакат крахмал, ёғ, карбон сув сингари озика моддаларга бой, балки унда турли-туман мураккаб моддалар, органик кислоталарнинг эритмалари ҳам сақланади. Флоэма паренхимасида инсоннинг хужалик фаолияти учун муҳим бўлган каучук, ошловчи моддалар, алколлоидлар, глюкозидлар, эфир мойлари ва бошқа мураккаб органик моддаларнинг турли-туман хиллари учрайди.

Камбиформ камбий фаолияти натижасида вужудга келган хужайралар бўлиб, камбийнинг усувчи хужайраларини узунасига (буйига) тусиклар ҳосил қилиш йули билан қупаяди. Булар узи ҳосил бўлган камбий хужайралари шаклини узгартирмаган

холда саклагани сабабли камбиформ деб юритилади. Уларнинг хужайра девори ёғочланган булиб, иккиламчи флоэмада нисбатан кам учрайди.

Флоэманинг узак нурлари камбий сиртида жойлашади. Улар ёғочликни пайдо қиладиган камбий нурлари инициал хужайраларининг тенгенталь йуналишда булиниши натижасида вужудга келади ва поя радиуси буйлаб жойлашади. Радиал нурларнинг флэма кисми кселемага нисбатан кенг булиб, хужайра девори ёғочланмаган. Айрим холларда поянинг йугонлашуви туфайли периферик кисмини чузилиши натижасида узак нурларининг сирт томони анча кенгайган булади. Элаксимон утказувчи найлар иккиламчи флоэма боғламларида жойлашган булади ва узига хос характерли тузилиши билан лубнинг колган элементларидан ажралиб туради.

Сут найлари поя пустининг иккиламчи элементларига таалукли. Иккиламчи хосил булган йуллари жуда куп сонли булиб, амалий жихатдан мухим ахамиятга эга. Одатда, сут найлари най боғламларининг флоэма кисмида йигилади. Айрим холларда улар поянинг пуст кисмида утиб эпидермисгача етиб бориши мумкин.

Пукак ва пустлок. Камбий фалояти натижасида поя энига уса боради. Элаксимон утказувчи найлари оркали мураккаб органик моддалар харакати содир буладиган юмшок катлами пояни ураб туради.

Поянинг ёғочлиги билан луб катлами орасида камбий халкаси жойлашган. Унинг фаолияти натижасида озика моддаларни харакатга келтирувчи луб катлами пустлок булади. Шунинг учун хам усимлик поясининг пуст кисмини сидириб олинса у курийди. Чунки усимлик аъзоларинг баргда фотосинтез натижасида хосил буладиган озика моддалар билан таъминлайдиган орган- пуст нобуд булади. Бундай усимлик хаёти учун хавфли ишни купинча кемирувчи хайвонлар ва эчкилар бажаради. Эрта бахорда куп каватли юпка пустли камбий ксилемани шакллантираётган пайтда иккиламчи пустнинг камбий уки чегарасида енгиллик сидириб олиш мумкин. Поянинг йугонлаша бориши ва унинг пустини маълум босим остида таъсири натижасида эпидермис йиртилади. Урта иклимли минтака шароитида бу ходисани усимликнинг узунасига усиши тухтаган органларида бир йилдан кейинок кузатиш мумкин. Поянинг периферик кисмидаги эпидермиснинг йиртилиши натижасида тилим- тилим ёрикдлар хосил булади ва улар остида феллоген моддаси тупланади. Натижада усимлик поясининг сиртида калин пустлок деб юритиладиган улик катлам вужудга келади.

Барг.

Барг усимликнинг фотосинтез, транспирация ва газ алмашуви сингари муҳим физиологик жараёнлари содир буладиган ҳаётий муҳим аъзоси ҳисобланади. Бу уч ҳаётий муҳим вазифадан ташқари барг озика моддалар тупланадиган уриндик ва вегетатив вазифасини бажарадиган орган ҳам ҳисобланади. Хар қандай орган ҳам барг сингари узгарувчанлик қобилиятига эга эмас.

Барг новдада урнашган. Гулли усимликлар барги усиш конусининг меристема хужайраларидан вужудга келади. Усиш конусининг уч қисмидан бир қадар пастрокда ён хужайра қатламлари вужудга келади. Бу қатламлар бирларламчи усиш конусининг бирламчи буртмалари бўлиб, улардан вақт ўтиши билан барглар шаклланади. Баргларнинг ҳосил бўлишида корпус ва туника хужайралари иштирок этади. Туника усаётган поянинг усиш нуктасидаги 1-4 қават меристема хужайраларида иборат. Бу хужайралар усиш конусига нисбатан тесқари йуналишда бўлинади. Туника остида жойлашган хужайралар комплекси корпус деб юритилади. Унинг хужайралари хар томонга турли йуналишда бўлиниш қобилиятига эга.

Баргнинг гистологик жихати морфогенези тугрисида хилма-хил фикрлар мавжуд. Масалан, бугдой барги ва туника хужайраларининг бўлиниши натижасида вужудга келади бошқа усимликларда баргнинг вужудга келишида усиш конусининг субэпидермал хужайралари муҳим урин уйнайди.

Меристема туқималарнинг бўлиниши натижасида дастлаб баргнинг периферик қисми ҳосил бўлади. Шундан сунг, барг шапалоги хужайраларининг бўлиниши натижасида у қатталаша боради. Барг шапалоги шакллангач, у барг шапалоги ва барг бандига ажралади. Қўпинча шу пайтнинг ўзида усимликларда барг олди ён баргчалари ҳам ҳосил бўлади.

Бошланғич баргнинг уст қисмидан барг шапалоги ва барг банди, пастки қисмидан эса, барг бандининг поя билан бирлашадиган жойида ҳосил буладиган барг кини ҳосил бўлади. Барг банди шапалоги тулик шакллангандан сунг ҳосил бўлади. Барг бандининг йўгонлашуви, асосий туқима хужайраларининг бўлиниши натижасида содир бўлади.

Барг банди барг шапалогини қўешнинг йуналишига ўзгартириб туриш маҳкамлик вазифасини бажаради. Баргда одатда, бир ёки бир нечта барг шапалоги бўлади. Барг шапалоги, барг банди, барг кини ва барг олди баргчалари баргнинг аъзолари ҳисобланади.

Барг факат барг шапалогидан иборат булиб, бандсиз ёки барг бандининг ости кисми пояни ураб туриши мумкин. Бу хилдаги баргларни гулли усимликларнинг турли вакилларида учратиш мумкин. Айрим усимликларда барг бадди усимлик поясининг бугин оралигини тулик ураб олиши мумкин. Баргнинг пояни ураб турган кисми барг кини, унинг кенгайган кисми барг гилофи хисобланади. Бундай барг поадошлар, килёкдошлар, соябонгулдошлар учун характерлидир. (расм-44)

Поадошларда барг кини билан барг шапалогининг бирлашган жойида майдагина пластинка мавжуд булиб, у тилча деб юритилади.

Барг олди баргчалари барг бандининг поя билан бирлашган кисмида жойлашган. Улар турли-туман шаклларда булади. Айрим адабиётларда улар ён баргчалар деб ҳам юритилади. Одатда, улар барг бандининг хар иккала томонида жуфт холда жойлашади. Ён баргчалар барг култигидаги ён куртакларни химоя килиш вазифасини бажаради. Бу хилдаги баргчаларни гузада, ок акацияда, нухатда ва бошка дуккакли усимликларда учратиш мумкин. Барг бандидаги баргларнинг сони ва жойлашишига караб оддий ва мураккаб барглар тафоут килинади. Битта барг бандида бирнеча барг шапалоги жойлашган булса, улар мураккаб барглар деб юритилади. (расм-45)

Мураккаб баргда хар бир баргни уз банди билан умумий барг бандига бирлашган булади. Мураккаб барггиларга мисол тарикасида себарга, беда, люпин, ёнгок, нухат, мош сингари усимликларни келтириш мумкин. Оддий баргда бир барг бандида битта барг шапалоги жойлашган булади. (расм-46)

Барг шапалогининг шаклларига кура, оддий барглар овал, тухумсимон, тескари тухумсимон, нинасимон, юраксимон, чузик наштарсимон, киличсимон, понасимон ва бошка курунишларда булиши мумкин.

Агар барг шапалогининг чети текис булса, бундай барг, текис киррали, уймалар шаклида булса, уйма барг, агар барг четидаги уймалар уткир учли булса, тишли барг дейилади. Барг четидаги уймалари уткир ва бу уймалар бир катор барг учига томон караган булса арра тишли барглар деб аталади.

Барг шапалоги учининг тузилишига караб, уткир учли, учи тумток, учлари уткирлашган ва бошка тур баргларга булинади. Барг шапалогининг асосини (паст кисмини) шаклига караб понасимон, юраксимон, туёксимон, киличсимон барглар фарк килинади.

Юкоридагилардан ташкари, барг шапалоги чети уйилган, чети киркилган, булинган шаклдаги барглар ҳам тафовут килишади. Барг шапалогининг уйик жойида

умумий сатхининг 1-4 булагини эгаллаган уйма барг булади; агар барг уйик, ундан ортик кисмини эгаллаган булса, булма барг деб юритилади. Баргнинг киркилиш чегараси барг сатхининг марказий томирига кадар етган булса, бундай барг кесик барг деб юритилади. Булма ва кесик барглар панжасимон, патсимон, жуфт патсимон ва шунга кура, панжасимон кесик барглар, ток патсимон кесик, жуфт патсимон кесик барглар тафовут килинади. (расм-45)

Одатда баргларнинг пояда жойлашган урни, тузилиши ва бажарадиган вазифасига кура, пастки, урта ва учки барглар фарк килинади. Бу фаркни барглар куртакни ураб турган пайтидаёк куриш мумкин. Пастки барглар кунгир ёки окиш рангли булиб, куртакни уст томонидан ураб туради. Ташки курунишига кура, кипик шаклида булиб, банд барг бандчаси ёки гул олди барги деб юритилади. Улар куртакни химоя килиш вазифасини бажаради. Бундай хилдаги баргларни илдиз поя куртагида, илдиз тугунакларида, куриш мумкин. Пиёзнинг устки курик кобиги ҳам пастки барг хисобланади. Куртакнинг усиш даврида купинча пастки барглар тушиб кетади. Икки паллалиларнинг биринчи ер устига чикадиган уруг палласини ҳам пастки барг деса булади.

Урта барглар усимликнинг поя ва новдаларда жойлашган баргларнинг асосини ташкил этади.

Устки барглар усимликнинг гул кисмида жойлашган. Улар хар хил рангда ёки рангсиз булиши мумкин. Одатда, улар гул олди ёки банд баргчалари деб юритилади.

Баргнинг томирланиши. Хар бир баргда, айникса унинг остки кисмида куплаб томир шаклидаги изларни куриш мумкин. Бу излар барг томирлари деб юритилади. Бу томирлар оркали поядан келган сув барг томон ва хосил булган мураккаб органик моддалар поя томонга харакат килади.

Барг томирларида махкамлик тукумалари яхши тараккий этган. Барг томирлари барг бандидан бошланиб, бутун барг буйлаб таркалган булади. Томирланишнинг куйидаги турлари кенг таркалган. Параллел томирланиш (бугдой, арпа, камиш) урчуксимон, (марваридгул) ёйсимон (зуптурум,) элаксимон (икки паллали усимликларнинг деярли хаммаси) томирланишни турли- туман усимлик турларида кузатиш мумкин. (расм-47)

Хар хил барглилик. Хар шаклдаги баргларнинг булиши айрим усимликлар учун хос хусусият хисобланади. Ташки мухит, яъни намлик, ёруглик, иссиклик, озика моддаларнинг хилма-хил таъсирида усимлик баргининг шакли айрим холларда кескин узгаради. Шу билан бирга бир турга мансуб усимликниг узида ҳам турли

шаклдаги барглар ҳам учрайди. Масалан, ёш эвколипт усимлигининг ёш новдаларида барглар карама-карши жойлашиб бандсиз эллепс шаклда булса, кари усимликларида улар кетма-кет жойлашади ва шакли кийшик - кингир булади.

Тут дарахтида, оккурайди ва ок кайин сингари усимликларда ҳам хар хил барглилик хусусиятни кузатиш мумкин. Бир турга мансуб усимликда шаклан хар хил баргларнинг булиши гетерофилия ходисаси деб юритилади. Бу хусусиятнинг усимликлар хаётидаги биологик ахамияти ҳам хозирча аникланган эмас.

Ер юзида таркалган усимликлар баргларининг катта-кичиклиги ҳам бир хил эмас. Агар шувок, саксовул каби усимликларнинг кипиксимон шаклдаги барглари мм ларда улчанса, айрим тропик улканинг айрим усимликларининг, баргининг катталиги 10-15 хатто 20 метрга кадар боради. Шу жумладан, хурмо усимлигининг барглари 15-20 м ни ташкил этади. Баргнинг хаёти, яъни унинг шаклланишидан тукилгунча булган давр ҳам ҳамма усимликларда бир хил эмас. Урта Осиё ва урта иклимли минтакада таркалган гулли усимликлар барги хаёти бир вегетация даврига тенг. Доим яшил усимликларда эса баргнинг хаёти 1-йилдан 5 йилгача давом этади. Бразилияда усувчи араукария усимлиги барги 15 йилгача, африкада усувчи велвегия усимлиги барги 100 йилгача тукилмайди.

Усимлик барги канчалик майда булса, у сон жихатидан шунчалик куп булади.

Усимликнинг умумий барг сатхи канчалик катта булса, унинг учун шунчалик фойдали хисобланади. Адабиёт маълумотларига кура, хар кандай усимликдаги умумий барг сатхи, у эгаллаб турган майдонга нисбатан бир неча баробар куп булади. Масалан, себарга усимлигида умумий барг сатхи 2000 см^2 кашкар бедасида эса 7000 см^2 ни ташкитл этади. Ердаги маккажухорининг умумий барг сатхи 12 гектар, картошкани 40 гектар майдон сатхига боради.

Шакли узгарган барг. Шакли узгарган баргларга барг метоморфлари ва редукцияси натижасида вужудга келган барг кипиклари, тикан, муйлов, хашоратларни тутиш учун мослашган аппаратлар ҳамда органик моддалар жамгариладиган органлар киради. Айрим холларда барг банди ва унинг шапалогининг шакли ҳам мустикал равишда узгаради. Масалан, айрим усимликларда барг шапалоги хашоратларни тутиш учун мослашган аппаратга айланган. Барг банди уз навбатида шакли узгариб, барг шапалоги вазифасини бажаришга мослашган. Баргнинг бу турдаги шакл узгариши **филлодий** деб юритилади.

Барг кисман (туя ёнтоги) ёки бутунлай (зирк, коктусда) тиконга ёки муйловга (нухот, кукнухот, ловия, бурчок)да айланиши мумкин. Хашоратларни тутиш учун

мослашган барглар - филлодийлар шакли ва тузилишига кура, турли усимликларда турлича булади.

Улар махсус секреция безлари каби, тукима билан таъминланган булиб, бу тукималар хашоратларни узига жалб киладиган моддалар ажратади. Индомалай тропик улкасида кенг таркалган непентес деб юритиладиган усимлик баргининг учида копкоккли гулча жойлашган. Бу гулчанинг огзи очик, тубида махсус суюклик булади. Хашорат гулчага кириши билан унинг огзи ёпилади ва усимлик ажратадиган махсус ферментлар таъсирида бу хашоратни хазм булади. Канада боткокларида усадиган хашоратхур усимлик – **сппоценийнинг** хам хашорат тутгич аппарати гулчага ухшайди, аммо огизчаси булмайди. Шимолий америка боткокларида таркалган ванера пашша тутгичнинг шакли оддий пласгипка шаклида булиб, баргининг палла шаклида осонлик билан кайрилиш ва кунган хашоротни тутиб олиш кобиятига эга.

Ер юзида хашоратхур усимликларни 450дан ортик турлари маълум булиб, уларнинг купчилиги боткокларда азотли бирикмалар танкис булган ерларда кенг таркалган. Яшаш мухитида азотли бирикмаларнинг етишмаслиги тарихий тараккиёт даврида усимликларни хашоратлар билан озикланишига мослашини такозо килган.

Баргнинг ички тузилиши. Барг юкорида айтилганидек, усиш конусининг бирламчи буртмасидан шаклланади. Хар кайси буртмада баргнинг бошлангичи, устки (апепаль) ва пастки (базаль) кисми фарк килинади. Баргнинг дастлаб уч кисми, сунг асоси усади. Буртманинг уч кисми барг шапалоги ва барг бандини хосил килади. Буртманинг асосидан баргнинг асоси ва барг олди барглари хосил булади. Барг хосил булишининг бу тартиби усимликларнинг турига караб маълум даражада узгариши мумкин. Кейинги кузатишларга караганда, купчилик холларда баргнинг бошлангичи учидан усиши маълум вақтдан сунг тухтаб, усиш асосан унинг асос кисми хисобига давом этади.

Барг шапалгининг шаклланиши билан бир вақтда унинг култигида булажак новда вужудга келадиган куртак буртмалари хам хосил булади.

Вояга етган баргнинг ички тузилиши мухит шароитига боглик холда узгариши мумкин. Чунки хар кандай усимликда баргнинг асосий массаси булган паренхимани устки эпидермис оралик кисм ва остки эпидермис оралик кисми ташкил этади. Мезофил уткузувчи най богламлари, склероид, луб ва склеренхима толалари, хамда колленхимани бирлаштирган махкамлик тукималаридан иборат. Бундан

ташкари мезофил хар хил чикинди: эфир мойлари, ошловчи ва шунга ухшаш тупланадиган уриндик хам хисобланади.

Ёш барг шапалогиди усиш ва дифференцияланиш жараёни анча тез утади. Барг шапалогиди шаклланган утказувчи най богламлари, барг банди оркали пояга утади ва барг бандинг охирида эгилиб пояни утказувчи богламларига уланади.

Баргнинг коповчи тукумаси. (эпидермис). Эпидермис баргда кечадиган газ алмашинуви ва транспирация жараёнларини бошкаради. У баргни ташки механик ва физик таъсирдан, сувсизланишдан, баргнинг асосий кисмига хар хил микроорганизмларнинг куришидан химоя килади.

Одатда эпидермис бир-бирига зич жойлашган бир кават хужайралар тизимидан иборат. Усимликларнинг аксарият кисмида эпидермис кутикула билан копланган. Иклими курик ва иссик улкаларда кутикула катлами калин жойлашган. Эпидермис хужайраларнинг девори кутинлашган булади. Барг усти эпидермис хужайралари, барг ости эпидермис хужайраларига нисбатан катта булиб, нур утказиш ролини уйнайди. Эпидермиснинг бу хилдаги битта катта хужайраси узининг ингичка уч кисми билан мезофилнинг 3-6 та устунсимон полисад хужайраси туташган булади. Эпидермис хужайрасида одатда хлорофил доначалари булмайди. Чул шароитида таркалган жуда юпка барг шапалогига эга булган айрим суккулент, эфимер ва эфимероид усимликлар бундан мустаснодир. Купинча барг усти эпидермисида барг банди ва шапалогига турли - туман ранг берувчи антоциан пигмент учрайди. Масалан, оч кизил (бегония усимлигида) ва оч бинафша (традесканцияда) ранг берувчи антоцион пигмент ва бошклар. Шунингдек баргнинг ости эпидермисида огизчалар жойлашган булиб, уларнинг тузилиши ва жойлашиши яшаш мухитига боглик.

Мезофил. Дорзовентрал тузилишли баргларда мезофил бир- биридан фарк киладиган полисад ёки устунсимон ва лабсимон пареихима хужайраларидан ташкил топан булади. (расм-48)

Полисад паренхима хужайралари юпка пардали чузик. Улар бир- бири билан туташган холда баргнинг уст томонига нисбатан перпендикуляр жойлашади ва ичи хужайра девори буйлаб жойлашган хлоропласт билан тула булади. Булар баргнинг мезофил кисмида жойлашган булиб, фотосинтез жараёнида актив иштирок этадиган тукумалар хисобланади. Купчилик усимликларда у бир кават, лекин айрим холларда икки кават ва кисман куп каватли булиб, жойлашган полисад хужайралар хам учрайди. (расм-49) Полисад пареихимасининг икки ёки куп каватли булиб жойлашиши, усимликнинг ёруг севарлигидан далолат беради.

Лабсимон паренхима хужайралари ораликлари анча катта буладиган нисбатан юмалок хужайралардан ташкил топган. Бу пареихимада хлоропласт микдори устунсимон паренхимага нисбатан оз булади. Уни вентиляцион паренхима деб ҳам юритилади. Хужайра оралиги кенг булганлиги туфайли бу пареихима фотосинтез жараёнида катнашиши билан бир каторда, баргда кечадиган газ алмашилиш жараёнида ҳам актив иштирок этади.

Усимликнинг яшил кисмидаги хлоренхима тукималари ҳам устунсимон ва лабсимон паренхима хужайрасидан ташкил топган булиб, улар фотосинтез жараёнини содир булиши ва мураккаб органик моддаларнинг хосил булишида мухим роль уйнайди.

Дорзовентраль тузилишига эга, яъни баргнинг хар иккала томони бир хил булган баргларнинг ички тузилиши бу коидага мос келмайди. Уларнинг мезофили устунсимон ва лабсимон паренхимага ажралмаган бир хил шаклдаги хужайралардан ташкил топган хлоренхимадан иборат. Буларга **изолатераль** барглар деб юритилади. Изолатераль тузилишга эга булган барглар вертикал холда жойлашади ва хар иккала томони ёруглик нури билан бир хилда таъминланади. Купгина поадошлар, раънодошлар ва киекдошларга мансуб усимликларнинг барги изолатераль тузилишига эга.

Баргнинг утказувчи тукималари марказий утказувчи найлар ва уларнинг тармокларидан иборат булади. Утказувчи най толалари баргнинг барг шапалогиди асосий утказувчи най системасига булинади. Икки паллали усимликларда барг шапалогининг марказидан утадиган асосий утказувчи най боглами бирламчи, (тармоқларга) улар уз навбатида иккиламчи, учламчи тартибдаги утказувчи богламларга тармокланади. Шу тартибда баргнинг хамма йуналиши буйлаб тур шаклидаги утказувчи богламлар шаклланади. Бир паллали усимликлар баргида бошқалардан кескин фарк килган холда асосий утказувчи най булмайди, утказувчи богламлар одатда параллел равишда бир- бирига туташмаган хода жойлашади.

Махкамлик тукималари. Бу тукималар баргнинг хар хил кисмларида жойлашган булиб, усимлик хаётида мухим роль уйнайди. Кучли махкамлик системасини утказувчи богламларда кузатилади. Утказувчи богламлар хужайрасини ост ва уст томондан икки кават склеренхима толалари копланган булади. Бу толалар баргга махкамлик бериб, уни мухит таъсиридан асрайди. Барг склеренхима толалари туфайли эластиклик хусусиятига эга булади. Баргнинг устки ва ост томондан коплаб турган калин пусли эпидермис хужайралари ҳам унинг махкам булиши ташки

мухитнинг физик ва механик таъсирига чидамли булишида мухим роль уйдади. Эпидермиснинг чидамлилиги у гиподерма коплами билан копланганда янада ошади. Бу копламни айникса ёнтоқ, саксоул, кандим, шувок каби усимликларнинг баргида кузатиш мумкин. Гиподерма усимлик баргиннит огизчадан ташкари бутун сирт томонини коплаб олган булади.

Барг усимликнинг ташки мухит билан доимий алокада булиб турадиган органи хисобланади. Бу алока жараёнида усимлик билан яшаш мухити уртасида маълум даражада мослик, мувофиклик булади.

Акс холда, баргда борадиган физиологик ва биохимиявий жараёнлар издан чиқиши ва организм тузилишида гайри табиий ходисалар руй бериши мумкин. Баргнинг ҳаёт ҳолати ва тузилишига ёруғлик, намлик, хавонинг ҳарорати, тозалиги ва бошқалар ҳам катта таъсир курсатади.

IV–Усимликларни купайиши ва насл галланиши.

Усимликлар оламинг купайишидаги энг юксак тараккиёт даражасига кутарилган купайишнинг усули–жинсий купайиш хисобланади. Купайишнинг бу усули усимликлар оламининг барча пагонаси учун, у тубан ёки юксак булмасин барчаси учун хос.

Факат айрим тубан сув утлар ва такомиллашмаган замбуруғлар бундан истесно.

Жинсий купайиш организмда руй берадиган узгаришлар билан боглик холда, усимликнинг индивидуал тараккий даврида содир буладиган конуний жараён. Тирик организмда содир буладиган бу биологик жараён усиш ва ривожланишнинг узаро мос келиши билан белгиланади. Усимликлар олами жинсий, жинссиз ва вегетатив йуллар билан купаяди.

Жинсий йул билан купайиш, физиологик жихатдан бир хил булмаган икки жинсий хужайраларнинг кушилиши натижасида руй беради. Жинсий купайиш натижасида вужудга келган организм ҳам оналик, ҳам оталик учун хос булган ирсий хусусиятларни узида мужассамлантиради. Жинсий купайиш натижасида хосил булган янги организмга, янгиланган, тикланган ёки ёшарган, авлодининг ирсий хусусиятларини узида мужассамлантирган ва мустахкам сакладиган насл сифатида утади. Жинссиз купайиш, усимликнинг вегетатив танасида махсус зооспарангий ёки спорангий деб аталадиган органда ҳаракатчан зооспора ёки ҳаракатсиз споралар хосил булиши оркали содир булади. Вегетатив купайиш эса

усимликнинг бирор- бир организмдан янги, мустакил равишда ҳаёт кечири оладиган усимликнинг вужудга келиши йули билан содир буладиган жараён.

Вегетатив купайиш. Усимликлар оламининг вегетатив купайиши, уларнинг органларини регенерацияси ёки йуқолган, синган органларини қайта тикланиш қобилиятига асосланади.

Тубан усимликлардан сув утлари, замбуруглар ва лишайникларда янги организм талломнинг бир қисми, масалан, лишайникнинг узилган бир парчаси, ип шаклидаги сув утининг бир булагидан ёки замбуруг вегетатив танасининг узилиб тушган гифаси (ипи)дан ҳосил бўлиши кузатилади.

Юқсак усимликлар ва хусусан гулли (ёпик уругли) усимликлар вегетатив йул билан купайиш усуллариининг нисоятда турли - туманлиги билан усимликлар оламининг бошқа вақилларидан ажралиб туради. Инсон узининг тарихий тарққиёти давомида усимликларнинг бу хусусиятидан уз хужалик фаолиятида кенг фойдалаган ва вегетатив купайишнинг узи учун қулай бўлган усуллариини ишқлаб чиққан. Худди табиий мухитдаги сингари усимликлар сунъий йул билан уларнинг илдизи, пояси, барғи ва шакли узгарган органлари ёрдамида купайтирилади. Вегетатив купайишнинг кенг тарқалган усуллари қуйидагилардир:

Пархиш усули. Бунда новдалар усимлик организмидан ажратилмай туриб, илдиз олдириш йули билан купайтирилади. Бу усул мевачиликда кенг қулланилади. Пархиш йули билан олма, анор, қуқсултон, олхури, узум, анжир, ва бошқа усимликлар купайтирилади. Мева дарахтларини пархишлаш йули билан купайтириш учун унинг новдасини қайириб ерга ётқизиб қумилади. Новдасининг уч қисми ердан чиқиб туриши ва ерга қумилган қисмининг остқи томонини қусти бир неча жойидан шилиб қумилган бўлиши маъқул. Чунқи, шу тилинган жойидан илдиз ҳосил бўлиш жараёни тез боради. Пархиш қилинадиган жойнинг тупроғи унумдор, шудғор қилинган, музламаган бўлгани маъқул.

2-3 ой деганда дарахтнинг пархиш қилинган жойида илдиз пайдо бўлади. Ағар пархиш баҳорда яхши утган бўлса, қуздаёқ илдиз олган новда яна дарахтдан ажратилиб бошқа жойга утқазилади. Табиий шароитда жуда қуқ усимликлар илдиз бачқилари орқали қулаяди. Ёввойи ҳолда усадиган усимликларнинг бу хусусиятидан урмончилиқда кенг фойдаланилади. Тоғларда ёввойи ҳолда усадиган олма, нок итбурун, дулана, олхури, олча сингари дарахт усимликлари, чучуқ мия, аччик мия қоқи ут суглама, печак ва бошқа ут усимликларининг илдиз бачқилари орқали қулаяди. Усимликнинг илдиз бачқилари орқали купайиши уларни сунъий усулда тез

купайтириш имконини беради. Бундан ташкари, усимликнинг илдиз системаси бирор бир табиий сабаб билан сунъий равишда жарохатлантирилса, илдизнинг шу жарохатланган ерида илдиз бачкилари хосил булиб, илдиздан ер усти новдаси чикади ва маълум вақтдан сунг мустакил усимликка айланади. Ер багирлаб усадиган усимлик поялари (кулупнай, айиктовон, себарга, ток) ва бошка усимликлага чирмашиб устига мослашган усимликлар ёрдамида ҳам купаяди.

Табиатда ва усимликшунослик тажрибасида купгина ёпик уругли усимликларнинг пиёзи, тугунак пиёзи, илдиз пояси ёрдамида купайиши кузатилади. Масалан, пиёз шохлоласи, саримсок, гулисумбул, лилия сингари усимликлар пиёзи ёрдамида, картошка, топинамбур куртаги, пупчилик гумай, ажрик, канна ва бошкалар илдизпояси ёрдамида купаяди.

Усимликшунослик ва гулчиликда тугунак, илдизпоя ва пиёзбошларини булиш йули билан купайтириш усуллари кулланилади. Бу усуллар усимликшунослик ва гулчиликка багишланган махсус китоблар ва кулланмаларда батафсил ёритилган.

Каламча. Усимликларни каламчалардан купайтириш, усимликшуносликда муҳим хужалик аҳамиятига эга. Усимликнинг новдасидан киркиб тайёрланган ва кейинчалик устириш учун хизмат киладиган қисми каламча деб юритилади.

Каламча усулида купайтиришда усимликнинг қайта тикланиш хусусияти эътиборга олинади.

Новда ёки поя каламчасидан мустақил усимликка айланишида у кутубилик қонуниятига бўйин сунган ҳолда тараккий этади. Одатда, каламчанинг уч томонида янги новдалар ва туб қисмида илдизлар ҳосил булади. Бу қонуният етилган усимлик учун қай даражада тааллуқли бўлса, новдалар учун ҳам шу даражада тааллуқли ҳисобланади. Каламчалар усимликнинг новдаси, илдизи ёки баргидан олинishi мумкин. Новда каламчаларидан фойдаланиш инсоннинг хужалик фаолиятда энг кенг тарқатилган усулларида ҳисобланади.

Новда кадамчалари бизнинг шароитимизда 30-40 см узунликда тайёрланиб, униг қам деганда 5-7 тадан куртаги булиши лозим. Усимликшуносликнинг ривожланиши туфайли каламчаларнинг тез илдиз олдирилиши талаб қилинганда устирувчи гетероауксин деб аталадиган химиявий модда кулланилади. Бу модда келиб чиқишига кура, фитогармон ҳисобланиб, могор замбуругидан олинади. Бу моддалар тирик хужайраларни активлаштиради ва каламчанинг қушимча илдизларининг ҳосил булишини тезлаштиради. Усиш қобилятини қучайтирувчи моддалар одатда эритмалар шаклида ишлатилади. Бу мақсадда қучсиз гетероауксин

эритмасига усимликнинг турига караб **2 соатдан** 48 соатга кадар ботириб куйилади. Сунг эритмадан олиниб, тоза сув билан чайкалади ва нам ерга утказилади. Айрим холларда каламчаларни бахорга кадар кумга ёки тупрокка кумиб куйилади, куклам келиши билан очик ерга экилади. Усимликшуносликда ва айникса гулчиликда усимликлар илдиз ва барг каламчалари ёрдамида хам купайтирилади.

Пайвандлаш - деб усимликнинг куртаги ёки куртаклари бор кисмини усимликка кучириб утказишга айтилади. Утказиладиган усимлик пайвандуст, пайвандланадиган усимлик эса пайвандтак деб юритилади. Пайванд килинган усимликда пайвандуст мустакил хаёт кечирмай, балки сув ва сувда эриган озика моддаларни пайвантакдан олади. Шу тарика ердан олинган сув ва барча озика моддалар билан пайвантак таъминлайди, фотосинтез жараёни туфайли хосил будадиган органик моддалар билан эса пайвандуст таъминлайди.

Пайвандлашнинг кушпайванд, кундирма пайванд, ёрма пайванд куртак пайванд сингари турлари мавжуд.

Кушпайванд килинганда, якин турган икки туб усимликнинг новдалари танасидан киркиб олинмай бир-бири билан кушиб устирилади. Хар иккала усимликнинг ёнма –ён турган новда бир -бирига тегиб турган ерида энига ва буйига тенг килиб ён томони киркилади ва бир-бири билан бирлаштириб богланади. Пайвандуст булиши лозим булган новданинг кесилган кисмини каршисида ушиб куртаги булиши шарт. Новдалар бутун ёз давомида богланган холда булади. Кузга келиб булинган жойнинг ингичкарок жойидан пайвандустнинг эса кушилган жойидан паст кисмини киркиб ташланади. Натижада, пайванд устда хосил булган новда пайвандтак хисобида сув ва озика моддаларни ола бошлайди ва тез усади.

Кундирма пайванд – бир усимлик каламчасини, иккинчи усимлик танасига утказишдан иборатдир. Бу усул билан пайванд килинганда пайвандуст булиб, каламча, пайвандтак булиб, ушиб турган усимлик хизмат килади. Пайвандтак ва пайвандуст шундай кесилиши керакки, уларнинг кесилган ва бир-бири билан бирлаштирилган жойи бир- бирига мос келиши шарт.

Бунда пайвандтак билан пайвандуст бир-бири билан зич килиб бирлаштирилади ва боглаб куйилади.

Агар пайвандтак пайванд устга нисбатан йугон булса, пайвантак ёрилади ва пайванд уст унинг пустлоги остига куйилади ва ураб богланади. Бу усулга ёрма пайванд деб хам юритилади.

Куртак пайванд. Куртак пайванд пайвандтакга бошка бир усимлик куртагини озгина пустлок кисми билан олиб утказиш йули билан амалга оширилади. Бундай килиш учун, олинадиган куртак одатда усимликнинг уч кисмида жойлашган усувчи новдалардан бироз пустлоги ва нихоятда юпка ёгочлик кисми билан кесиб олинади. Бу усул мевачиликда ва гулчиликда нихоятда кенг кулланилади.

Пайванднинг хар кандай турида хам хар иккала усимликнинг шахсий хусусиятлари хисобга олинади. Айникса, каламча ёки куртак олинадиган новданинг ёши ва унинг усимликдаги холати мухим ахамиятга эга. Богдорчилик ва гулчиликда пайванд килиш учун ишлатиладиган каламча ва куртак лар соглом ва мева бериб турган усимлик турларидан олинити шарт.

Пайвандлашнинг натижаси пайванд килувчи богбоннинг мохирлиги ва пайванд килинадиган усимликларнинг узаро криндошшлик хусусиятига боглик. Бир турга мансуб усимликнинг бир нави унинг иккинчи нави билан осонликча пайванд килинади. Турлараро ва айникса хар хил туркумга мансуб усимликларни пайванд килиш анча кийин. Айнкса, хар хил оилаларга мансуб усимликларни пайванд килиш хозирча хеч кандай натижа берган эмас.

Бир оилага мансуб усимлик турлари ва туркумларининг бир- бири билан пайванд килиш ва яхши чатишишларга эришити мумкин. Масалан, таматдошлар оиласига мансуб картошка, памидор, калампир, тамаки ва бошқалари бир- бири билан ёки ковокдошлар оиласига мансуб бодринг, ковун, тарвуз, ошкочок ва бошқалар бир- бири билан пайванд килинса булади ва улар нормал равишда мева уруг беради. Худди шундай хусусиятни дукакдошлар ва атиргулдошлар оилаларига мансуб усимликларда хам кузатиш мумкин.

Усимликларнинг жинсиз купайити.

Жинсиз купайити спора ва зооспоралар ёрдамида амалга ошади. Споралар ёрдамида купайити натижасида вужудга келадиган усимлик бирор бир хужайра ёки усимликнинг бир- бири билан кушитиши оркали эмас, балки бир жинсга тааллуки усимликда содир булади. Куруклик усимликларнинг спораси харакатсиз, сув усимликларининг спораси харакатчан булиб, махсус харакат органлари ёрдамида сувда силжити юрити кобиятига эга булади.

Спора ва зооспаралар она танасидаги махсус тукима ва хужайралардаги спорангий ва зооспарангий деб аталадиган органларда вужудга келадилар. Бу органлар усимликларнинг тараккиёт даражасига караб бир ёки куп хужайрали булити мумкин. Бир хужайрали спорангий ва зооспарангийлар замбуруг ва сув

утлари, куп хужайрали спорангий ва зооспорангийларни эса юксак тараккиёт даражасида булган (мохлар, попоротниксимонлар ва хокозолар) усимликларда кузатиш мумкин. Спорангийларда хар бир усимликнинг узи учун хос хусусиятга эга булган споралар хосил булади.

Спорангий ва спораларнинг турли-туман хилларини замбуругларда куриш мумкин. Айрим замбуругларда споралар спорангийларда хосил булмасдан, балки мицелий ва гифларнинг учларида тараккий этади. Замбуруг мицелийси ёки гифларнинг учидаги хужайраларнинг устма- уст бир неча бор булиниши натижасида хосил булади ва занжир шаклида жойлашади. Спора киладиган гифлар конидияспорангийлар деб споралари эса конидияспоралар деб юритилади.

Спора ва зооспоралар редукцион булиниш натижаси хисобланади ва гаплоид ҳолатда (n) булади. Улар бир хужайрали хосилалардир.

Спораларнинг цитоплазмаси запас моддаларга бой таркибида ёғ, оксил ва витаминлар куп булади. Споранинг усти калин, мум ва кутин моддалар билан шимилган. Она усимликдан ажралган споралар кулай мухитга тушиши билан униб, ундан вужудга келган усимлик ҳам гаплоид (n) хисобланади. Споралар микроскопик кичик, оддий куз билан куриб булмайдиган сарик, кунгир, корамтир рангли чанг тусида. Хар бир усимликнинг узига хос морфологик тузилишли спораси мавжуд булиб, бу споранинг маълум ривожланиш фазасида хосил булади.

Усимликнинг жинсий купайиши.

Бу тур купайишнинг асл мазмуни шундаки, у физиологик жихатдан бир-бирига ухшаш булмаган икки гаплоид хужайранинг кушилиши натижасида содир булади. Улар уртасидаги физиологик фарк шундаки, жинсий гаметоларнинг бири эркак, иккинчиси ургочи жинсли булиб, узига хос шакл ва ирсий хусусиятга эга булиши билан характерланади. Жинсий гаметолар хосил булишидан олдин гаметангийларда редукцион булиниш содир булади. Шу туфайли жинсий гамета гаплоид (n) ҳолатда булади. Икки жинсли гаметанинг кушилиши натижасида зигота хосил булади ва унинг хромосомалари диплоид (2n) сонда булади. Жинсий купайиш усимликлар оламининг тубан ва юксак даражада тараккий этган деярли ҳамма вакилларида учрайди. Хар хил усимликларнинг жинсий гаметаларини кушилиш жараёни турли хилда утади. Тубан усимликлар ва хусусан сув утларнинг аксарият қисмида жинсий гаметалар ҳаракатчан ва ва осонлик билан сувда бир жойдан иккинчи жойга кучиб утиш қобилиятига эга булади. Уларнинг купчилигида жинсий гаметаларининг шакли ва катта-кичик жихатдан бир хил. Бундай ҳолларда ургочи гамета “+” белгиси,

эркак жинс эса “-” белгиси билан ифодаланади. Ташки куриниши жихатидан бир-биридан фарк килмайдиган гаметалар, изогамета-тенг гаметалар деб юритилади. Микроскопда кузатилганда, жинси бир хил гаметалар бир-биридан узоклашади. Жинс жихатдан хар хил гаметолар эса бир-бирига якинлашади, кушилади ва бу кушилиш натижасида зигота вужудга келади. Изогаметаларнинг кушилиши натижасида содир буладиган оналаниш изогомия жараёни деб юритилади. Изогамия жараёни яшил сув утларидан употрикс усимлигида кузатиш мумкин.

Сув утларининг маълум бир кисмининг гаметаси ташки куриниши ва харакатига кура бир-биридан фарк килади. Масалан, бир хужайрали хломидомонада усимликнинг ургочи жинсий гаметаси эркак гометага нисбатан бир кадар катта ва харакати хам секин, эркак жинсий гометаси эса кичик ва ургочи гометага нисбатан харакатчан. Бундай гаметалар гетерогаметалар деб юритилади. Гатерогаметаларнинг кушилиши натижасида содир буладиган оталаниш жараёни гатерогатия жараёни деб юритилади.

Бир кадар яхши тараккий этган сув утларда ургочи гомета харакатсиз ва эркак гометага нисбатан катта, хивчинсиз ва жамгарилган озика моддага тула булади. Бу шаклдаги ургочи гомета **оогамета**, эркак гомета эса **сперматозоид** дейилади. Уларнинг узаро кушилиши натижасида содир буладиган жинсий жараён оогамия жараёни деб юритилади. Сперматозоидлар хосил буладиган гометангий антиридей деб юритилади. Оогаметалар хосил буладиган гаметангий эса оогоний деб юритилади. Антеридийда одатда, куп сонли сперматозоидлар, оогонийда эса аксарият холларда битта ургочи гаметанинг тухум хужайраси тараккий этади.

Жинсий йул билан купайиш жараёни усимликлар олами эволюциясида мухим ахамиятга эга. Чунки жинссиз йул билан купайиш натижасида вужудга келган янги организм ирсий факат бир организмнинг ирсий хусусияти, жинсий йул билан купайганда эса янги вужудга келган организм иккита хужайранинг кушилиши натижасида вужудга келиб, унда хар икки организмнинг ирсий хусусиятлари мужассамланади. Бинобарин, жинсий хужайраларнинг кушилиши натижасида бунёдга келган организмга хар иккала жинснинг мухитга мослашиш хусусиятлари хам утади. Бундай организм мухитнинг хар кандай нокулай шароитларига бардош бера олади.

Насм галланиши. Усимликлар олами учун характерли булган хусусиятлардан бири, уларда дастлабки индивидуал тараккиёт даврида факат жинссиз йул билан купайиш кузатилади, иккинчисида жинсий йул билан купайиш, учинчи хилида эса

жинсий купайиш жинсиз купайиш билан алмашинади. Айрим бактерия ва такомиллашмаган замбуругларда жинсий купайиш умуман кузатилмаган. Жинсиз (спора ёки зооспора ҳосил килиш билан) купайишнинг индивидуал тараккиёт даврида жинсий (гометалар ҳосил килиш) йул билан купайишига алмашишуви усимликлар оламининг узига ҳос, тарихий тараккиёти даврида вужудга келган характерли хусусияти ҳисобланади. Бу хусусият усимликлар оламининг тараккиёт шажарасининг бошида турган ва тузилиши жихатидан юксак усимликларга нисбатан нихоятда содда булган айрим (улова, ламинария, эктокарпус) сув утларида кузатилади, Спора ҳосил булишидан олдин юкорида таъкидланганидек, редукцион булиниш содир булади. Шунинг учун ҳосил булган споралар гаплоид хромосомалар (n) ҳолатида булади. Гаплоид споралардан, гаплоид усимлик ушиб чиқади. Бу усимликнинг ҳамма хужайралари гаплоид (n) хромосом ҳолатида булади ва у жинсий насл ҳисобланади. Унга гаметагийлар ҳосил булиб, гомитангийларда жинсий гометалар тарккий этади. Шунинг учун ҳам буни жинсий насл–гометафит деб юритилади. Гомитафитда гаметангийлар тараккий этади. Гаметалар митоз йули билан гаметагийнинг сперматоген хужайраларида вужудга келади, гаплоид (n) ҳисобланади. Жинсий жараён содир булишида, иккита ҳар хил жинсли гометанинг бир бири билан кушилиши натижасида диплоид ($2n$) зигота вужудга келади. Гаплофаза шу тарика диплофаза билан тугайди. Зиготадан спорофит деб юритиладиган жинсиз насл тараккий этади. Спорофитнинг узи ва бутун хужайраси диплоид ($2n$) ҳисобланади. Шу сабабли, бу наслни айрим ботаниклар диплобионт деб юритишни маъкул курадилар. Насл алмашинуви ядро фазалари алмашинуви билан белгиланади. Шундай килиб, насл галланишида, улардан бири гаплоид жинсий гаметалар ҳосил килиб **гаметофит** деб юритилса, иккинчиси диплоид споралар ҳосил киладиган жинсиз насл булиб, уларни **спорофит** деб юритилади. Индивидуал тараккиёт давридаги насл галлашишида мавжуд булган усимликларнинг жинсий ёки жинсиз купайиш усули турли усимликларда турлича булади. Онтагенезда насл галланиши содир булар экан, юкорида таъкидланганидек, уларда ядро фазалари алмашинуви ҳам содир булади. Гаплоид фаза диплоид фаза билан, ва уз навбатида, диплоид фаза гаплоид фаза билан алмашинади.

Жинсий ва жинсиз наслларнинг узаро муносабати ва ядро фазаларининг алмашинуви, усимликлар оламининг турли ривожланиш боскичларида турлича булади. Усимликлар оламининг эволюцияси насл галланиши ва шунга кура ядро фазаларининг алмашинуви ҳамда жинсий купайишнинг мураккаблаша бориши билан

боглик. Таракиёт шажарасининг биркадар пастки боскичида турган ва содда тузилишга эга булган усимликларнинг насл галланишида жинсий -(гаплоид) гаметофит насл усимликнинг индивидуал тарракиёт даврида жинссиз насл спорофит (диплоид) га нисбатан хукмрон хисобланади. Эволюция жараёнида ядро фазалари нисбати узгараборади. Тарихий таракиёт давомида организмлар мураккаблаша борган сари диплоид фаза устун булиб, гаплоид фаза унга боглик (карам) булаборади. Уругли усимликлар (очик уругли ва ёпик уругли усимликлар) онтогенези уругдан бошланиб уруг хосил булиши билан тугайди. Куп йиллик уругли усимликларнинг аксарият кисмида уруг хосил булиши онтогенез давомида бир неча бор такрорланади. Бир неча бор уруг берувчи усимликлар онтогенези мазкур усимликнинг нобуд булиши билан тугайди. Бундай усимликларнинг ривожланиш циклида ядро фазаларининг алмашинуви хар бир уруг хосил булишида куп марталаб такрорланади. Уругли усимликларда гаплоид гаметофит фаза нихоятда редукцияланган, диплоид спорофит фаза хукмрон.

V –боб. Репродуктив органлар.

Репродуктив ёки генератив органлар жинсий купайиш вазифасини бажаради. Репродуктив органлар эволюцион тараккиётнинг турли хил погоналарида факат кучайиш органлари вазифасини бажарганлар. Аксарият холарада, бир хужайралиларнинг бу органи факат жинсий купайиш вазифасини утайди. Биркадар юксак тараккий этган усимликларда репродуктив органлар аста–секин мураккаблаша борган, уларда факат жинсий органлар хосил булиши билан чегараланмасдан, балки шу органнинг узида жинсий алока гаметалар копуляцияси содир булиб, организм бошлангичи (загаток) шаклланади.

Репродуктив органлар жинсий жараён мавжуд булган барча усимликларда хосил булавермайди. Хусусан, Конюгат ва диатом сув утлари хамда базидияли замбуругларда репродуктив органлар йук . Жинсий алока жараёнида уларнинг вегетатив хужайраларининг протопласти кушилади.

Мутахасислашган жинсий хужайра-гаметалар куп хужайрали сув утларнинг гаметангийларида хосил булади ва купинча харакатчан ва бир хужайрали булиши кузатилади. Замбуругларда хусусан, зигомецетларда (мукор – пупанак замбуруг) жинсий органлар содда тузилишли ва деярли дифференциаллашмаган. Булар одатда, куп ядроли, бир-биридан тусик билан ажралган, микроскопик майда мицелий булагидан иборат. Тубан замбуругларда (сапролегния) оогоний шарсимон ва бир

неча тухум хужайрасига эга. Антеридий бир кадар шарсимон цилиндрик шаклда. Уругланиш кушилиш жараёнида антеридийнинг махсули оогонийга куйилади.

Купчилик халтали замбуруглар ва лишайникларда ургочи жинсий органни орхикарп деб аталади. Сув утларида ургочи ва эркак жинсий органлар шакли ва катта-кичиклиги билан фаркланади. Ургочи жинсий орган оогоний, эркак жинсий орган антридей деб юритилади ва барча сув утларида булар бир хужайралидир. Факат хара сув утлари бундан истесно булаолади, чунки уларнинг жинсий купайиши органлари куп хужайралидир.

Ёпик уругли усимликларнинг гул тузилиши.

Ёпик уруглилар усимликлар оламининг энг юксак тараккий этган вакиллари хисобланади. Улар ер юзи буйлаб кенг таркалган, турли –туман яшаш мухитига мослашган, юксак хаёт ҳолатига эга булган бу усимликлар ер юзининг турли –туман иклим шароитларига бу кадар кенг таркалишининг асосий сабабларидан бири, уларнинг узок тарихий тараккийёт жараёнида тузилишининг мукаммаллашганлиги ва мухит шароитларига шаклан ва физиологик жихатидан мослаша борганлигидандир. Бу усимликларнинг гули ҳам худди шу тарихий тарккийёт жараёнида яшаш мухитига мослашиши натижасида вужудга келган, купайиш вазифасини бажарадиган орган хисобланади.

Гул бажарадиган вазифасига кура, шакли узгарган, усиши чегараланган кискарган новда. Гулда факат ёпик уругли усимликлар учун хос булган, жинсий жараён куш уругланиш содир булади. Бу жараён натижасида уруг ва мева вужудга келади. Купайиш вазифасини бажаришга мослашган новданинг ҳамма барглари ҳам тарихий тараккийёт жараёнида бир хил вазифани бажаришга мослашмаган. Новдадаги шакли узгарган баргларнинг бир кисми ҳосил килувчи барглар бошқалари, эса алоҳида холда сакланиб, копловчи барглар вазифасини бажаришга мослашган.

Спора ҳосил килувчи барглар - спорофиллар икки тоифада булади: микроспорофиллар ва мегаспорофиллар. Гулда микроспорофил – чангчи, мегаспорофил эса уругчи деб юритилади. Уругчи бир ёки бир неча мева баргнинг бирлашишидан ташкил топган булиб, ёпик камера шаклида булади. Униг ичида уруг тараккий этади. Бу камера факат ёпик уруглилар учун хос орган хисобланиб, уругланишдан сунг мевага айланади. Ёпик уруглиларнинг спорофит насли нихоятда тараккий топган доминант насл эканлиги, гаметафит насл эса редукцияланганлиги билан характерланади.

Гул кисмлари. Гулнинг кисмлари урнашган жой гул бандининг энг устки кенгайган кismi гул урни, гул урнининг остки поя билан бирлашган кismi **гул банди** деб юритилади. Гул кисмларининг бажарадиган вазифасига кура, икки кисмга булиш мумкин. Гултож коповчи кисм ва спора, ҳамда гомета хосил килувчи кисм.

Косача ва гултож барглари гулнинг коповчи кismi хисобланиб, улар купинча тузилиши ранги ва урнашган жойига кура, бир-биридан фарк килади. Косача барглари яшил рангли гул тож барглари эса аксарият усимликларда сарик, кизил, ок зангори, бинафша рангларда булади.

Косача барглар ҳам, гул тож барглар ҳам эркин холда ёки бир-бири билан туташган холда булиши мумкин. Олма, нок, урик, наматак сингари усимликларнинг гул тож ва косача барглари эркин, анор, печак сингари усимликларда туташ. Гулнинг косача ва тож барглари гул кургонини хосил килади. Оддий ва мураккаб гул кургони бир-биридан тафовут килинади. Косача ва тож гуллари булган гуллар мураккаб гул кургон, факат гул тож ёки гул коса барглари булган гуллар оддий гул кургон деб юритилади.

Чангчи ва уругчи гулнинг спора хосил килувчи барглари, шартли равишда гулнинг жинсий органлари деб юритилиб, чангчи - эркаклар (Андроцей) уругчиси эса ургочи (геницей) жинсий орган хисобланади. Гулда, гул булаклари – гулкоса, гултож, чангчи ва уругчи тулик булса, бундай гул тулик (бутун) гул деб, бирор-бир кismi булмаса бундай гул чала гул деб юритилади.

Гул марказидан иккидан ортик чизик утиш мумкин булса ва у тенг симметрик кисмларига булинса, бундай гул тугри (актиноморф) гул деб аталади. Олма, беги, урик, гилос, гуза ва хоказолар гули антиноморф (тугри) гулдир. Факат тенг иккига булиш мумкин булган гул, **моносимметрик** ёки **зигоморф** гул дейилади. Гавзабондошлар, лабгулдошлар оилалари вакиллариининг гули зигоморф тузилишга эга (расм –55)

Гулда хар иккала орган - чангчи ва уругчи булса, бундай гул куш жинсли деб, бордию гулда хар иккала жинсдан факат биттаси ё чангчи ёки уругчиси булса, айрим жинсли гул дейилади. Куш жинсли усимликларга бугдой, арпа, гуза, урик, кунгабокар ва бошкалар, айрим жинслиларга эса ёнгок, тол, терак, маккажухори ва бошкалар киради.

Бир жинсли усимликлардан бир уйли, икки уйли ва куп уйли усимликлар фарк килинади. Бир туп усимликда ҳам чангчи ҳам уругчи булса, бундай усимлик бир уйли (макажухори, ёнгок) чангчи ва уругчи гуллари бошка –бошка усимликларда

булса икки уйли (откулок, тол, терак, исмалок, писта) бир ва икки жинсли гуллар бир туп усимлик булса (чинор) куп уйли усимликлар дейилади.

Гул жинси куйидаги белгилар билан ифода килинади.

Уругчи гул,  нгчи гул,  жинсли гул 

Гулли усимликлар эволюциясида айрим жинслилар мухим урин тутади. Чунки, турли усимлик туридаги хар хил жинсининг кушилиши натижасида вужудга келадиган организм хар хил ирсий хусусиятни авлодлардан узлаштириши туфайли, унинг яшаш мухитига чидамлилиги ва тез мослашуви мухим ахамиятга эга. Агар бу фикр тугри деб хисобланса, икки жинсли гуллар кадимий хисобланади. Шунга кура бир уйли, бир жинсли усимликларни кейин бир жинсли, икки уйли усимликлар ундан хам кейин вужудга келган усимлик деб хисоблаш мумкин.

Гул кисмлари гул урнида бурама, доира ва ярим доира шаклида жойлашади. Шунингдек гул урнида, гул кисмлари маълум тартибда жойлашади. Чуночи, сирт томондан энг устки кавати гул косача ва гул тож барглар, ундан сунг чангчи, гулнинг марказида эса уругчи жойлашади. Чангчи чангдон ва чангчи ипидан иборат. Чангчи ипининг бир учи чангдон ва иккинчи учи гул урнига бирлашган. Чангдон одатда, икки камерали булади. Чангчилар сони турли усимликларда 1дан бошлаб жуда куп, хатто чексиз сонда булиши мумкин. Чангчилар бир-бири билан туташ ёки айрим жойлашган булиши мумкин. Чангдон паллалиларини чангчи остки кисмини бирлаштириб туради.

Гулнинг марказида уругчи жойлашган. Усимликларнинг турига боглик холда шаклан уругчи турли –туман булади. Уругчининг пастки кенгайган кисми **уругдон** ёки **тугунча** деб юритилади.

Тугунча бир, икки, уч ёки куп чанокли (уяли) булиши мумкин. У гул кисмларида юкорида жойлашган булса, устки гул булакларидан пастда жойлашган булса, остки гул кисмлари тугунчани, урта кисмида жойлашган булса, урта тугунча дейилади. Тугунча, чузик, турт, беш ва куп киррали булиши мумкин.

Тугунчанинг бир кадар ингичкалашган кисми **устунча** деб, унинг чанг тушадиган бир кадар кенгайган уч кисми **тумшукча** деб юритилади. Уругчининг тумшукчаси палла шаклида (олхури, гилос, олволи, шафтоли, нухот ва бошкалар), икки паллали (валериана) куп паллали (кунгабокар, кашкаргул ва бошка мураккаб гулдошларда) уч паллали (кунгирокгул,) юлдузсимон (кизгалдок,) парсимон паллали (бошокдошлар оиласи вакиллари,) шохланган (бойчечак) булади.

Чангчининг тузилиши. Гулли усимликлар учун хос булган бу орган икки кисмдан: чангдон ва чангчи ипидан иборат. Чангдон аксарият холларда икки паллали, хар бир палла икки камерали булади. Чангдонда эса чанг тараккий этади. Чангчи ипи уст томондан эпидерма хужайралари билан копланган, шакли цилиндрсимон, япалок ва лентасимон булади. Айрим холларда, у жуда киска булиб, чангчи тугридан-тугри гул урнига урнашгандек куринади. Чангдон чанг ипи ва утказувчи боглам оркали утадиган озика моддалар билан озикланади.

Чангчилар гул куртаги усиш нуктасининг буртмасидан вужудга келади. Дастлаб буртмадан чангдон вужудга келади, сунгра ипи тараккий этади.

Чангчи хосил булинадиган буртманинг бошлангич меристема хужайраси актив равишда булинади ва аста-секин чангчининг кисмлари хосил булиб, дифференциялаша бошлайди. Буртманинг эпидерма хужайраларидан дастлаб, эпидермис ажралади. Эпидермис остида жойлашган хужайралар эса тангентал йуналишда (уст томонига нисбатан параллел) булина бошлайди. Шундан кейин, чангчи бурчакларида архиспорий (бошлангич спора хосил килувчи споралар) ва тапетум хосил булади. Одатда, булинувчи меристема тукималарнинг ички копламлари археспориал тукимага, сиртки хужайралар эса архиспорий тукимани ураб турувчи тапетум катламини хосил кмлади. Архиспорий тукималари хужайралари радиал ва горизонтал тусиклар хосил килган холда булинади. Тапетум чанг хонасини хар томонлама ураб олади. Тапетум сирт томондан эпидермис, ички томондан эса архиспорий тукималари билан чегараланади. Ички катлам тез булиниш кобиятига эга булиб, археспорий хужайраларидан споралар хосил булиш жараёнида озика моддалар билан таъминлашдек, мухим физиологик вазифани бажаради.

Архиспорий хужайралар булиниб, чанг хужайрали вужудга келадиган меристема хужайраларини шакллантиради. Бу хужайралар чанг хужайралари хосил киладиган она хужайралар хисобланади. Она хужайранинг хар биридан редукцион булиниш натижасида 4 тадан чанг - микроспора вужудга келади. Чанг доначалари дастлаб, бир хужайрали булиб, вакт утиши билан такомиллаша боради ва чанг хужайрасининг ядроси 2 га булинади. Хосил булган ядроларнинг бири вегетатив, иккинчиси чанг хужайрасининг генератив ядроси хисобланади. Генератив ядро чузик холатда келади ва унинг атрофидаги цитоплазма куюклашиб уни ураб олади. Вегетатив ядро юмалок, хажми катта булиб, хужайра марказида жойлашади. Вегетатив ва генератив ядроларнинг вужудга келиши купчилик гулли усимликларда чангнинг тулик етилганлигидан далолат беради. Чангнинг икки ядроли холатида

жинсий хужайралар хали тараккий этмаган булади. Жинсий хужайраларда чанг уругчи тумшукчасига тушиб, чанг неши шакллана бориши билан жинсий хужайралар тарккий эта бошлайди ва уз функциясини бажаришга тайёр булади. Чангдонда етилган чанг интина деб аталадиган ингчка ички ва экзина деб аталадиган калин ташки катламлардан иборат пуст билан уралади. Одатда чанг пустининг ташки кавати мум ва елим моддалари билан шимилган булади. Унинг айрим жойларида чангнинг усиши учун зарур булган юпка кисмлари сакланади. Хар хил турга мансуб усимликларда чангчиси катта-кичиклиги буйича хар хил булади. Уларнинг улчами 0,008мм дан 02мм гача боради.

Чанг чангдоннинг эпидермиси остида жойлашган фибриоз деб аталадиган махсус махамлик тузилмасы фаолияти натижасида таркалади. Бу катламнинг фибриллар эслатадиган пусти ридиал йуналишда калинлашган хужайралардан иборат. Шунинг учун хам бу катлам **фибриоз катлами** деб юритилади. Фибриоз катлами хужайраларнинг пусти чангнинг етилиш пайтида калинлаша бошлайди. Маълумки, чангдон гул очилганидан сунг ёрилади. Шу пайт иссик ва курик хаво таъсирида фибриоз катламининг хужайралари сикилади ва ички томондан ёрилади, натижада чангнинг тукилиши учун йул очилади. Чангдоннинг босим остида ёрилиши чангнинг анча масофага сочилишига шароит яратади. Чангнинг етилиши ва фибриоз катламининг хосил булиш жараёнлари параллел равишда боради.

Етишган чанг уругчининг тумшукчасига тушиши билан уса бошлайди. Чангнинг усиши найнинг хосил булишидан бошланади. Чанг найи тиркиш **пора** оркали узига йул топиб уса бошлайди. Чангнинг усиши учун зарур булган озик модда уругчи тумшукчасида хосил буладиган ширин суюклик хисобида таъминланади. Уругчи тумшукчасига тушган чанг ширин суюклик мухитида уса бошлайди. Чангнинг экзина катламидан чиккан цитоплазма чанг найи буйлаб уса бошлайди. (расм-56) Чанг найи сирт томонидан цитоплазма уса борган сари чузила борадиган интина катлами билан уралган булади.

Юкорида айтилганидек, пишиб етилган чангда вегетатив ва генератив хужайралар шакланган булади. Чанг найининг усишидан олдин бу иккала хужайранинг цитоплазмасы кушилиб битта умумий массани хосил килади ва ядролар най буйлаб битта умумий массада харакат килади. Най буйлаб олдинда вегетатив ядронинг, унинг оркасидан цитоплазма харакати буйлаб генератив ядронинг йуналиши кузатилади.

Чанг найи буйлаб харакати давомида генератив ядро иккига булинади ва юпка цитоплазма катлами билан уралиб, мустакил хужайраларга айланади. Чанг найи цитоплазмаси буйлаб харакатда булган бу иккала хужайра эркаклик гаметалари спермитлар хисобланади. Шундай килиб, усаётган чангда иккита эркаклик гамета вужудга келади. Вегетатив ядро ва иккита спермийли чанг найи папоротниксимон усимликларнинг эркак гаметафитининг гомологи хисобланади. Папоротниксимон усимликларда мавжуд булган куп хужайрали антеридий, ёпик уругли усимликларда тулигинча редукцияланган, ва сон- саноксиз куп хивчинли сперматозонлар урнини факат иккита спермаций эгаллаган булади. Ёпик уругли усимликлар гаметофитилдаги бу кадар кучли редукция уларнинг ташки мухитга нихоятда мослашганлиги туфайли содир булган деб караш мумкин.

Энди гул чангги ушшининг физиологик хусусияти нимада, уни сунъий равишда устириш ва ундан селекцияда фойдаланиш мумкинми деган хакли савол тугилади.

Юкорида таъкидланганидек, уругланишга кадар, уругчи тумшукчаси узидан озик модда- суюк ширинлик ажратади. Бу ширинлик билан тумшукча тулиб туради. Шунинг учун хам тумшукча уругланишга кадар ялтираб туради, бунда тумшукчага тушган гул чанги нормал уса бошлайди. Гул чанги оддий сувда усиши мумкин. Лекин бундай холда, чанг сувни керакли микдорда куп ютиб тургор босими натижасида ёрилади. Шунинг учун хам гулли усимликларнинг купчилигида чангдон ва уруг тумшукчасини сув, шудринг ва ёмгир томчисидан химоя киладиган мосламалар кузатилади. Бундай мосламаларни дуккакдошлар, кампирчопондошлар, лабгулдошлар, сигируругдогшлар оилаларига тааллуки усимликларнинг гулларида учратиш мумкин.

Гул чангининг хаёт холатига ташки мухитнинг турли-туман омиллари хам таъсир этади. Юкори харорат гул чангига зарарли таъсир килиб, хаволаниш харорати тусатдан $20=25$ градус С дан ошиб кетса, купчилик усимлик чангининг нобуд булишига олиб келиши мумкин.

Купчилик усимликларда етилган чанчи узок муддатга кадар уз хаётчанлигини саклаб колиш хусусиятига эга. Лекин бу муддат хамма усимликлар учун хам бир хил эмас.

Усимлик чанги курук ва паст нисбий хароратда уз хаётчанлиги анча узок вақтга кадар саклаши мумкин. Бу купчилик маданий усимликларда тажриба йули билан аникланган. Усимлик чангининг хаётчанлигини аниклаш учун у сунъий

мухитда устирилиб курилади. Масалан, канд лавлагисининг чанги 1, 5% и агар эритмаси ва 40 % ли шакаркамиши шакари эритмасидан яхши усади. Купчилик маданий усимликлардаги гул чангини устириш учун хар хил куюкликдаги (2дан 50% гача кадар) шакар эритмаси керак булади.

Одатда чангни устириш учун тайёрланган шакар эритмасига агар кушиши тавсия этилади.

Гул чангининг хаётчанлиги узок сакланиши маданий усимликлар селекцияси учун мухим ахамиятга эга. Чунки бунда кеч этиладиган уругчининг, эрта этиладиган гул чангини саклаш йули билан чанглангириш мумкин булади.

Бундан ташкари, усимликнинг турли хосилдорлик ёки бирор тур хусусияти билан кизиктирадиган турли мамлакатлардаги новдаларини чангчининг хаётчанлигини давом этишини назарда тутган холда чатиштириш мумкин. Шуни хам айтиш керакки, турли хил усимлик чангининг хаётчанлиги хар хил булади. Маккажухорининг гул чанги курик ва салкин жойда сакланганда, унинг хаётчанлиги 50 кунга кадар, олманинг курик ва 2-8 градус С хаво харорати холида 50 % намлиги 4, 5 йилга кадар сакланиши мумкин. Турли хил усимлик турларида чангининг хаётчанлигини узок сакланиши учун узига хос хаво намлиги ва тегишли хароратни талаб килади. Масалан, олма, нок, ва олхури чангчиси 0, 5⁰ С хароратда нормал ушиб хаётчанлигини узок сакласа, шафтоли ва урик сингари маданий усимликлар бундай мухит шароитида хаётчанлигини йукотади.

Купчилик галла усимликларда гул чангининг хаётчанлиги узок давом этмайди. Оптимал шароитда арпа гулининг хаётчанлигини 2 кун, жавдор усимлиги 12 соат, макажухори 1-2 кун, цитрус усимликлари 2 дан 6 кунгача саклайди.

Уругчининг тузилиши. Гулли усимликлар уругчиси, уларнинг турига караб бир ёки бирнеча мева баргидан ташкил топган булади. Мева барглари ён томони билан бир –бири билан бирлашиб мегаспоралар, мегагаметалар хосил буладиган ва уругланиш руй берадиган ёпик орган-уругчини хосил килади. Уругчи 1,2,3,4,5, ва ундан ортик мева баргларининг бирлашишидан шаклланиши мумкин. Шафтоли ва каролида у битта, карамда иккита, пиёзда учта, олма ва нокда бешта, кукнорда туккиз унбитта мева баргларида шаклланган.

Ички тузилишига кура, мева барглари вегетатив баргларга ухшаш. Мева барг вегетатив барг сингари устки ва ички томондан эпидермис билан копланган. Устки эпидермисда лабча ва огизчалар жойлашган булади. Айрим холларда ички

эпидермисда без шаклида туклар хосил булади. Бу безлар ситрус усимликларида меванинг ширали кисмини шаклланишига сабаб булади.

Мева барглариининг тузилишидаги кизик хусусиятлардан бири ундаги томирланишдир. Ташки куринишга кура, уларнинг томирланиши вегетатив томирланишига ухшаб кетади. Лекин унда катъий конуният мавжуд. Томирланишнинг асосий вазифаси уруг куртакни озик билан таъминлашдан иборат. Хар бир уруг куртак битта томир (утказувчан най) билан боғланган. Шундай килиб, мева барг шакли узгарган, жинсий жараён содир буладиган ва шу жараён натижасида хосил буладиган уруг куртакнинг химоя килиш вазифасини бажарадиган ён томонлари билан бир- бири билан бирлашган вегетатив барг ёки барглар тупламидан иборат. Шундай килиб, мева барг, гулли, уругли усимликларнинг ёпик ургочи жинсий органи - ургочиси хисобланади. Уругчи одатда уч кисм. Тугунча, устунча ва огизчадан иборат. (расм-57)

Тугунча- уругчининг пастки кенгайган кисми. Уругчи барг ёки уругчи барглар ён томони бир-бири билан бирлашиб, уругчининг кенгайган ёпик кисми, тугунчани хосил килади. Тугунчанинг ички томонида уруг куртак хосил булади.

Тугунчанинг ёпик ички бушлиги уруг куртак ва унда содир буладиган жараёнларни мухофаза килиш вазифасини бажаради. Уруг куртакнинг тугунча ичида булиши билан гулли усимликлар очик уруглилардан фарк килади. Очик уруглиларда уруг куртак мегоспорофиллар култигида жойлашган булади. Уругланишдан сунг гулли усимликларда хам очик уруглилардаги сингари уруг хосил булади.

Устунча ва тумшукча бирлашган мева баргларнинг уч кисмида хосил булади. Айрим холларда устунча жуда киска ёки умуман ривожланмаган булади. Бундай холда тумшукча тугунчанинг устки кисмидан жой олади.

Тумшукча чангни тутиб туриш ва узидаги мавжуд ширин суюклик- озика модда билан таъминлаш вазифасини бажаради. Тумшукчада чанг уса бошлайди ва тугунча оркали уругчининг тугунча кисмига утади. Умуман уругчи юксак усимликлар орасида факат ёпик уругли усимликлар учун хос янги орган хисобланади.

Гул тугуни хилма хил усимлик турларида гулнинг бошка кисмларига нисбатан олган урни, жойлашишига кура, гул тугуни устки, урта ва пастки булиши мумкин. Гул урнида эркин холда жойлашган ва гул кургони билан бирлашмаган гул тугуни устки тугун деб юритилади. Бундай холда гул кургони тугунчанинг остки кисмида булиб, гул урни билан туташган булади.

Тугунча пастки булганда у гул кургони остида булиб, узининг остки кисми билан гул урни ва уст кисми билан эса гул кургони оркали бирлашган булади. Остки тугунчали гул гулларда гул кургони тугунчани шаклланишига иштирок этмайди ва мевабарглари гул кургони туби билан туташган булади. (расм-58)

Тугунчаси уртада булган гулларда гул кургони тугунчанинг урта кисми билан туташган булади. Купинча ярим остки ёни ярим устки гулларнинг тугунчаси меванинг пишишига якин остки тугунчага айланади. (анор, итбурун, маймунжон, ва бошкалардир).

Тугунча бир ёки куп хонали булиши мумкин. Купчилик холларда хоналарнинг сони мева баргларнинг сонига тенг булинади. Тугунча хоналари бир – биридан махсус тусиклар билан ажралган. Айрим холларда бу тусиклар тугунча марказига кадар етмайди ва бир неча мева баргнинг бирлашишидан хосил булганлиги туфайли тугунча бир хонали булади. Тугунчаси бир хонали (олхури, дуккаклар), икки хонали (крестгулдошлар), уч хонали (пиёзгулдошар), турт хонали (дуккакдошлар), беш хонали (олма) ва купхонали гуллар табиатда кенг таркалган. (расм-59)

Тугунчада уруг куртак шаклланади. Ёпик уругли усимликларнинг уруг куртаги папоротсимонлар ва очик уругли усимликлар уруг куртагининг гомологи хисобланади. Лекин улардан тузилиши ва магаспоралари, ҳамда мегагаметаларининг шаклланиши билан фарк килади. Улардаги характерли фарк мегаспорогенез ва мегагаметогенезнинг мураккаблашиши ва айрим жараён ҳамда хосилаларнинг редукцияланишидадир. Бу фарк уругчи гаметафитнинг тузилиши хакида юритилганда батафсил баён этилади. Уруг куртак мева баргида вужудга келган дунглик (кабарик, буртма) да шаклланади. Дунглик хосил булишининг дастлабки пайтида иккита халка шаклида уруг куртагининг бошлангич катлами хосил булади. Шаклланган уруг куртак куп хужайрали, икки, айрим холларда бир каватли тухумсимон хосиладан иборат булади. Уруг куртакнинг вужудга келган ёки унинг мева барги билан туташган жойи **плацент** деб юритилади. Тугунчада мужассамланган уруг куртак куйидаги кисмлардан иборат. 1)Фуникулус ёки куртак банди; 2) Нуцеллус-уруг куртакнинг марказий кисми. Нуцеллус уруг куртакнинг энг мухим кисми булиб, ургочи гаметофит ягона мегаспора вужудга келади, кейинчалик унда уругланиш содир булиб, муртак (эмбрион) тараккий этади. 3) Интегумент – уруг куртак пусти. 4) Микропиле ёки уруг куртакнинг ички тиркиши-сперма утадиган йул. 5) Халаза- уруг куртакнинг пастки кисми, асоси, таги, туби.

Ёпик уругли усимликларда ҳар бир турининг уругкуртаги узига хос тузилишга эга. Уч хил тузилишли уругкуртак бир-биридан фарк қилинади. 1) Апокарп ёки тугри уругкуртак. 2) Анатроп ёки тескари уругкуртак (учи ва училиги тиркишлари остки томонга қараган) 3) Кампилатроп- буқилган уругкуртак, (бундай куртакда нуцелиус ута буқилган булиб, чанг йули халаза ёнига бориб қолади). Булар уртасида оралик шаклларда тузилган уругкуртаклар кам учрайди.

Тугунча ичида уруг куртак урнашган бұртма плацент деб юритилади. Масалан, қовун уруги уч булақ плацентада жойлашган. Ҳар хил турларга мансуб усимликларнинг уруг куртаги мева баргида (тугунча ичида) ҳар хил тузилишли булиши билан бирга турли тартибда урнашган ҳам бўлади. Мева баргида уругкуртакнинг урнашиши тартиби **плацентация** деб юритилади.

Гулли усимликларнинг турли- туман вақилларида плацентациянинг ҳар хил қурилишини учратиш мумкин.

Уругчининг устунча қисми асосан икки вазифани - тумшукчани тутиб туриш ва чанг найини тугагунгача йуналтириш вазифасини бажаради. Уругчи усимликларнинг турига қараб бир устунли ёки қуп устунли булиши мумкин. Бир ҳолда устунчалар сони тугунчани шакллантирган мева баргининг сонига тенг бўлса (масалан, олмада тугун 5 мева баргидан ташқил топган устунчаси ҳам 5та) бошқа ҳолларда мева баргининг сони устунча сонига тенг келмайди. Қупчилик чинни гуллилар оиласига мансуб усимликларнинг тугунчаси 5 мева баргидан ташқил топган, устунчалар сони эса қупчилик турларда 3 та, қрестгулдошларда эса тугунча 2 та мева баргидан тарқиб топган, устинчаси битта, лабгулдошларда эса тугунча 4та мева баргидан иборат, устунчаси эса факат битта.

Айрим уругчининг устунчаси буш, бошқаларининг ичи говақ паренхима билан тулиб туради. Ҳар иккала ҳолда ҳам усувчи чанг найини осонлик билан тугагунча томон йуналиши қузатилади. Оқик ва ярим оқик устунчалар озика суюқлик билан тула булиб, бу устунчаларда чанг найи устунчанинг чанг йули орқали бемалол ҳаракат қилади. Ёпик найли устунчаларда чанг найи ҳаракати утқазувчи паренхима ҳужайралари оралигида соқир бўлади.

Тумшукча бутун, уйма булақли ва бир неча думалоқ булақларга бўлинган булиши мумкин. Қупчилик тумшукча булақларининг сони тугунчани ҳосил қилган мева барги сонига тенг. Бошқа ҳолларда мева баргининг сонидан қатъий назар тумшукча бир бутун думалоқ бўлади. Тумшукча туқималари узидан маҳсус суюқлик ажратадиган секреторлик ҳусусиятига эга.

Юкорида таъкидланганидек, уругчи бир ёки бир неча мева баргининг бирлашишидан хосил булади. Айрим ҳолларда бир нечта мева барги бирлашиб бир бутун уругчининг хосил килади. Бошқа ҳолларда эса ҳар бир мева барг алоҳида мустакил уругчининг хосил килади. Шунга кура, уругчининг куйидаги иккита типи тафовут килинади:

Апокарп уругчи - битта гулда бир неча мева баргидан вужудга келган мустакил бир – бири билан бирлашмаган уругчилар туплами (айиктовон, сувйигар, магнолия сингари усимликлар) ва **ценокарп уругчи** - бир неча мева баргнинг ён томонлари билан бирлашиб бир бутун уругчи хосил килиши.

Ценокарп уругчининг куйидаги уч хилини бир- биридан фарк килиш мумкин;

1) Ценокарп-геницейлари бир- бири билан бирлашган, мева барглари куп хонали (уйли, булимли), тугунча хосил килади:

2) Парокарп- геницейлари бир- бири билан бирлашган мева барглари бир хонали (уйли, булимли) тугунча хосил килади.

3) Лизокарп-геницейлари бир- бири билан бирлашган, мева барглари бир бутун тугунча хосил килади. Лекин поракарп лизокарп тугунчалардан фаркли равишда бир неча булимларнинг бирлашишидан иборат.

Мегаспорагенез. Уругчи (гаметофит) куртак халтасининг ривожланиши.

Мегоспора уруг куртак нуцеллусида шаклланади. Уруг куртакнинг нуцеллуси субэпидермал катламда келганга қадар мегаспоранинг уругчи хужайраси – ягона архиспориал хужайра шаклланади. Бу хужайра редукцион булиниб туртта мегоспора хосил килади. (Расм-60) Бу спораларнинг ривожланиши бир хилда бормайди. Улардан бири бошқа учтасига нисбатан тезроқ ривожланади, бунинг натижасида колганлари ривожланишдан тухтайди ва дегенерацияланади. Колган ягона мегоспора тез усабошлайди. Шунини таъкидлаш лозимки, мегаспоралар редукцион булиниш йули билан вужудга келаганлиги туфайли бу мегаспора гаплоид хисобланади.

Мегаспоранинг узиши ва уругчи гаметофитнинг тараккиёти мегаспораларнинг тулишиши ва хужайранинг тузилишдан бошланади. Мегаспора ядроси устма- уст уч марта булинади. Натижада хужайра кучли равишда узаяди ва мегоспорада 8та ядро хосил булади.

Улардан 4та таси мегаспора хужайрасининг бир кутбида ва яна 4таси иккинчи кутбида жойлашади. Бу пайтда 8 ядроли уруг куртак нуцеллусининг марказини эгаллайди. Саккизта ядро хосил булгач, улар уртасида маълум даражада дифференцияланиш (вазифаларни булиб олиш) содир булади. Мегаспоранинг ҳар

кайси кутбида унинг маркази томон биттадан ядро силжий бошлайди. Бу ядролар кутб ядролари деб юритилади. Колган учта ядронинг уз цитоплазмаси шаклланиб, микропиляр (уруг йули) томон йуналади. Улардан бири катталиги билан бошка иккитасидан фарк килиб, уругчи –тухум хужайра хисобланади. Тухум хужайра ёнида жойлашган иккита ядро ҳам уз хужайраси тузилишига эга булиб, синергидлар деб юритилади. Тухум хужайранинг ядроси бошқаларга нисбатан анча катта. Унинг юкори томонида катта хажмли вокуола жойлашган. Шу белгиларига кура, тухум хужайрани синергидлардан осонлик билан фарк килиш мумкин. Тухум хужайраси жойлашган кутбнинг карама- карши томондаги учта ядро ҳам уз цитоплазмасини шакллантиради ва учта мустакил хужайрага айланади. Бу хужайралар антиподлар группасидан иборат. Марказдаги иккита кутб ядролари бир- бири билан кушилади.

Шундай килиб, ёпик уругли усимликнинг ягона мегаспораси, усиб мегаспорангий ичида еттита хужайрали уругчи гаметафитлар хосил килади. Шундан куриниб турубдики, етилган уругчи гаметофитда архиганийнинг хатто изи ҳам йук, унда факат битта уругчи гамета синергитлар билан ёнма- ён турган тухум хужайраси мавжуд.

Ёпик уругли усимликларнинг гаметафити кучли равишда редукцияланган. Уз тузилишига кура, у нафакат папаротникларнинг куп хужайрали уругчи гаметафитидан, балки очик уруглилар гаметофитидан ҳам кескин фарк килади.

Ёпик уругли усимликларнинг гомитофити ташки куринишига кура, халтага ухшаш булганлиги ва уругланишдан сунг ундан (куртак, эмбрион) вужудга келганлиги туфайли уни зародиш (муртак) халтаси деб юритилади.

Шаклланган муртак халтаси хужайра ва синергидлардан антиподлар ва икки кутб ядросини кушилишидан вужудга келган марказий муртак халтасининг иккиламчи диплоид ядросидан иборат. Шундай куринишда тухум хужайраси уругланишга тайёр булади. (Расм- 60)

Барча спорали ва очик уругли юксак усимликлардан фаркли равишда ёпик уругли усимликларда куш уругланиш содир булади. (Расм- 61)

Муртакнинг етилиш пайтида уругчилик тумшукчаси узидан ширин суюклик ажратади. Бу суюклик юкорида таъкидланганидек, гул чанги учун озика вазифасини бажаради. Уругчи тумшукчасига тушган чанг дархол уса бошлайди ва чанг найини хосил килади. Уругчининг устунчаси оркали утадиган чанг йули буйлаб тухум хужайраси томон усаётган чанг найида вегетатив ва генератив ядроларнинг шу

йуналишдаги ҳаракати давомида генератив ядро иккига булинади ва иккита ядроси ҳамда цитоплазмасига эга булган сперма хужайралари ҳосил булади.

Тугунчага утган чанг найи ушшни давом этдириб, микропиле оркали иуцеллусга, ундан эса муртак халтасига утиб, уз махсулини тукади. Муртак халтасига икки сперманинг бири тухум хужайраси билан кушилиши натижасида диплоид зигота, иккинчиси марказда турган муртак халтасининг диплоид ядроси билан кушилиши натижасида триплоид ядро вужудга келади. Чанг найининг вегетатив ядроси ва шу ядро жойлашган хужайрадаги цитоплазма муртак халтаси цитоплазмасида хазм булиб кетади.

Шу тарика куш уругланиш содир булади. Уругланган хужайрасидан уруг (муртаги), муртак халтасининг уругланган марказий триппоид ядросидан эса эндосперм вужудга келади.

Куш уругланишнинг биологик аҳамияти ниҳоятда ктта. Усимликлар оламининг бутун тарихий тараккиёт давомида, уларнинг ривожланиш циклида куш уругланиш ва триплофазанинг содир булиши усимликлар оламининг ҳеч бир группасида кузатилмаган ягона ходиса ҳисобланади. (Расм-62)

Шу билан бирга триплоид муртак учун зарур озик моддал ҳисобланган ва узида ота-онанинг ирсий хусусиятини мужассамлантирган эндоспермда уз аксини топади.

Гулнинг формуласи ва диаграммаси.

Махсус формула ва диаграмма ёрдамида гулнинг тасвирини бериш мумкин. Ботаникада гулнинг тасвирини бериш учун кулланиладиган белгилар уз символларига эга. Бу белгилар ёки символлар ёрдамида гулнинг **актиноморфлиги**, ёки **зигоморфлиги**, гул органларининг узига хос тузилиш хусусияти ва сони, уларнинг гулда жойлашиш тартиби ва бошқаларни изохлаш мумкин. Куйида гулнинг органлари, сони ва жойлашишини изохлаш учун кулланиладиган белгиларни келтирамиз: юлдузча □ ёки айлана + ичидаги мусбат белги “+” гулнинг актинморфлик белгиси. Ук /стрелка/ ёки икки томонда нуктаси булган вертикал чизикдан “%” гулнинг зигоморф лилин белгиси,

- бир уйли чангчи гул;
-  бир уйли уругчи гул;
-  икки жинсли /гермофродит/ гул;
-  /perigonium/ - гул кургони ёки гул катламлари;
- Ca /Calyx/ - косача;



Co /Corolla/ - гултожи;

A /Anroeseum/ - андроцей /чангчи/

G/ynoeseum/ гентцей уругчи;

Гул органларининг сони хар бир орган белгисининг ёнига куйилади. Агар борди-ю, гул органлари бирлашган ёки туташган булса, кавс ичида уларнинг сони ёзиб куйилади. Гул тугунчаси остки булганда унинг сонини курсатадиган белги устига чизик, агар устки булганда унинг остига чизик куйилади. Гул органлари 12 дан ортик булса, гулнинг шу аъзосига ∞ белгиси куйилади. Масалан, олхури гули тугри, $\square$ икки жинсли, косача гули бешта Ca_5 , тожгули Co_5 чангчиси чексиз $A \infty$, уругчиси битта устки G_1 шу тарика гулнинг формуласи курсатиладиган булса, у куйидагича $\square \rightarrow Ca_5Co_5A\infty G_1$ булади ёки пиёз гулнинг гули тугри (актиноморф) $\square$, икки жинсли гул кургони, оддий, уч аъзоли P_{3+3} , чангчиси олтитта, икки катор жойлашган. A_{3+3} , уругчиси учта мева барглан ташкил топган, устки $G(3)$. Шундай килиб, пиёз гулнинг формуласи $\square P_{3+3}A_{3+3}G(3)$ ёзилади ёки бугдойнинг гули зигоморф /нотугри/, гул кургони оддий икки аъзоли P_2 чангчиси 3 уругчиси битта устки G_1 шундай килиб бугдой гулининг формуласи

$P_2A_3G_1$ булади. Бодрингнинг гули бир жинсли, шу сабабли уларнинг чангчи ва уругчи гуллари алохида-алохида килиб куйидагича ёзилади:

$\square \rightarrow Ca_5Co_5A_5$ чангчи гул формуласи; $\square \rightarrow Ca_{(5)}Co_{(3)}G_{(5)}$ – уругчи гул формуласи гул органларининг ёлиниши уларни туташлигини билдиради. Гулнинг диаграммаси, гулнинг тузилиши ва унинг органларини бири-бирига нисбатан жойлашиши тугрисида аник тушунча беради. Гул формуласида эса гулнинг бир-бирига нисбатан жойлашиши ифода килиб, гулнинг гул уки, гул аъзолари хамда гул хосил булган новда проекцияси хисобланади. Гул диаграммаси очилиш олдида булган гул куртакларнинг кесимига караб тузилади.

Тупгуллар.

Гул усимликда якка –якка холда ёки тупгуллар шаклида жойлашган булиши мумкин. Якка гуллар (кукнор, лола, лола кизгалдок, саллагул, шафтоли, беги ва хоказо) алохида –алохида жойлашгани холда, хар кайси гул бандига эга булади. Аксарият гуллар бевосита бир- бирининг ёнига бир нечтадан туп холда жойлашган булади. Бундай гуллар **туп гул** деб юритилади. Тупгуллар узига хос новда булиб, бу новдада барглар урнини гул эгаллаган булади. Тупгулларнинг тармокланиш конунияти новданинг шохланишига ухшаш. Гул туп гул укига жойлашган гул олди култигида тарккий этади. Шохланиш усулига кура икки группага булинади.

Моноподиал шохланувчи ёки ботрик ва симподиал шохланувчи ёки цемоз гуллар. Ботрик тупгулларнинг усиши чегараланмаган, ён новдалари ҳам аник сонда эмас. Шунинг учун ҳам купинча ноаник деб юритилади. Ботрик тупгулларда асосий ук аник шаклланган булади ва гуллар пастдан юкорига караб акропеталь равишда навбат билан очилади.

Цемоз тупгулларнинг усиши чегараланган. Бу хилдаги тупгуллар аник тупгуллар хисобланади. Чунки новдаларнинг сони ва уларнинг жойлашиши хар бир тур ёки авлод учун характерли белги хисобланади. Ботрик тупгуллардан фаркли равишда цемоз тупгулларда ёки марказий ук аник шаклланган булмайди. Гуллар юкоридан пастга ёки марказдан четга караб, яъни базипетал равишда очила боради.

Ботрик тупгуллар оддий мураккаб тузилишли булади. Оддий ботрик туп гуллар шохланмайди ва гуллари асосий ёки марказий укта жойлашган булади. (Расм-63)

Мураккаб ботрик туп гуллар шохланади ва асосий укта шохланган ёки шохланмаган булади.

Шингил (шода) - битта гулпоя учида якинлашган сари кискариб борадиган, бандли гуллардан ташкил топган тупгул. Масалан, узум шингили. Бир неча шингиллардан ташкил топган тупгул **мураккаб шингил** (масалан, бир бош узум) деб юритилади, Поянинг учида узун асосий укта жойлашган, киска ёки бандсиз зич булиб жойлашган чузик гуллар туплами .

Сута -этдор, йугон, этли бошок (маккажухорининг сутаси);

Кучала – пастга осилиб турадиган, битта киска пояда бир канча булиб жойлашган гуллар (терах, ёнгок, тол, ва бошкаларнинг чангчи туп гули);

Ясси тупгул (даста гул, сохта соябон, оддий калконча) тупгул поясининг пастида жойлашган гул бандлар юкори кисмда жойлашган гул бандларга нисбатан узунлиги туфайли туп гулдаги гулларни хаммаси бир текисликда жой олган (масалан, олма, дулана, нок) ташки куриниши жихатидан оддий соябонга ухшаш тупгул;

Оддий соябон гулнинг битта кисми, ук пояда узун гул бандлари билан худди бир жойдан чиккандек жойлашадиган гуллар тудаси.

Каллак (бошча) –гул бандлари киска булиши натижасида гулпоянинг ёки шохчанинг учида зич булиб тупланган ва калла (бош) шаклини эгаллаган гуллар;

Саватча- бир гала майда гуллар, кенгайган гул урнига жойлашиб саватча шаклидаги тупгул хосил килади (кунгабокар гули)

Мураккаб шода (шингил) - шохланган туп гул булиб, бундай гулларда битта уқда бир неча шохчалар булиб, уларда урнашган булади (масалан, узумда, сиренда)

Мураккаб бошок – одатда галла усимликларида бир неча бошокча тупгулни ташкил килади, бу бошокчалар поянинг учида зич жойлашиб, мураккаб бошокни ҳосил килади (арпа ва бугдойнинг айрим навларида).

Мураккаб соябон - айрим усимликларда оддий соябон тупгуллари уз навбатида яна мураккаброк соябонни ҳосил килади. Бунда ҳар бир соябон остида кикчкина урама барг булиб соябонларнинг ҳаммаси кушилган жойда катта урама барг жойлашган булади (масалан, шивит, сабзи, ва бошка гулли усимликлар):

Мураккаб ясси тупгул - бир неча ясси тупгуллардан ташкил топган мураккаб тупгулга айтилади.

Цемоз тупгуллар- мазкур тупгулларга симподиал ёки сохта дихатомик шохланувчи гуллар мансуб. Ҳар иккала ҳолда ҳам гул тупламининг усиши чегараланган булади. Цемоз туп гулларнинг учта хил кенг тарқалган

Монохазий - асосий гул уки ва ундан шохланган 1 ҳамда 2 тартиб гул уқчалари биттадан гул билан тугайдиган туп гул. Бунда шохланиш типик симподиал шаклда боради. Монохазийнинг иккита хили кенг тарқалган гажак тупгул, бир томонга қайрилган, гажакланган тупгул, (сигир қуйруқлар оиласига мансуб усимликлар гули сингари) ва бурама тупгул. Гул укининг учи яққа гул билан тугаб, ёнидан битта гулпоя чиқади бу гулпоя қайрилади, шу тариқа бир неча бор шохланиш натижасида бурама тупгул ҳосил булади.

Дихазий – бунда гул ҳосил қилувчи шохчаларнинг учи гул билан тугаб, унинг икки ёнидан бир- бирига карама – қарши жойлашган иккита шохча ушиб чиқади. Усиб чиққан бу шохчаларнинг ҳар бири ҳам гул билан тугаб, ён томонларидан яна иккитадан карама –қарши жойлашган шохча чиқаради. Янги чиққан шохчалар ҳам гул билан тугаб, юқоридаги ҳолни такрорлайди.

Плейохазий - сохта соябон, гул билан тугайдиган асосий уққа ва узидан узунрок бир канча уқларга эга булган тугун (сулама гули).

Гуллаш ва чангланиш

Гул ҳосил қилиш ёки гуллаш ёпик уруғли усимликларнинг индивидуал тараккиёт даврида муҳим босқич булиб, усимликлар оламининг турли –туман

вакилларида шакли, тузилиши ва узига хос булган хусусиятлари билан биридан фарк килади.

Гуллашнинг мухим хусусияти – унинг хосил булиш ва утиш даври хисобланади. Куп йиллик усимликларда уларнинг тур хусусиятлари ва мухит омилларига боглик холда гуллаш, усимлик хаётининг иккинчи, учинчи, туртинчи йилига, тугри келади. Пиёз, карам, сабзи, шолгом, лавлаги сингари усимликлар хаётининг иккинчи йили гуллайди. Бута ва дарахтларда ҳам биринчи бор гуллаши ҳамма турда бир хилда бормайди. Нисбатан тез гуллайдиган мева дарахтларидан шафтоли, гилос сингари усимликларни мисол тарикасида келтириш мумкин. Улар хаётининг 3-4-5 йилларидан эътиборон гуллай бошлайди. Олма ва нокни маданий новлари уз хаётининг 6-7 йилида гулласа, шу турдаги усимликларнинг ёввойи холда усадиган турлари 20-30 йиллари гулга киради.

Усимликларнинг гуллаш даври ҳам бир хил эмас. Шуниси кизикки, бир хил иклим, об-хаво шароитига эга булган географик районда бир турга мансуб усимликлар гулининг очилиши бир вақтда бошланиб, бир хил вақтда тугайди. Масалан, урик, бодом, шафтоли, олволи, гилос каби усимликларнинг гуллаши фикримизнинг далили була олади. Шу билан бирга уларнинг купчилиги барг чикармасдан гуллайди. Гулининг очилиб туриш даври ҳам ҳамма усимликларда бир хил эмас. Агар олма, нок 8-14 давомида гулласа, узумнинг хар хил навларида бу вақт 7-11 кунга боради. Тропик ва субтиропик усимликларнинг купчилиги бутун йил давомида гуллаб туриши мумкин. Усимликларнинг турига караб, уларда хар бир гулнинг очилиши ва етилиши ҳам хар хил вақт давомида содир булади. Гузада у 1 кунга тенг, яъни эрталаб очилиб, кечга якин сулийди ва усиш фаолияти тугайди. Айрим пиёзгуллиларнинг, масалан, тог лоласининг гули 10-15 кунга кадар очилиб туради, куконгулнинг гули 1 ойга кадар, канна усимлигининг гули эса бутун ёз давомида очилиб туриши мумкин.

Чангланиш. Чангдондаги чангнинг уругчи гул тумшукчасига тушиб уругланиши чангланиш деб юритилади. Чангланиш икки хил йул билан боради. Уз-уздан чангланиш ва четдан чангланиш. Узидан чангланиш икки жинсли гулларда содир булиб, чанг уз гулидаги уругчининг огизчасига тушади.

Усимликнинг гул тузилиши бу ходисани содир булиши учун мослашган булиши лозим. Аввало чангдон уругчининг огизчасига нисбатан баландда жойлашмоги ва уругчининг тумшукчаси томонидан ёрилиши лозим. Шундай булганда, чангланиш осон содир булади. Айрим холларда чангдон уругчининг

тумшукчасига нисбатан пастрок булади ва чанг пишиб етилганда тумшукчага туша олмаслиги мумкин. Бундан ташкари, узидан чангланишнинг содир булиши учун чангчи ва уругчи гуллар физиологик жихатдан бир-бирига мос келиши, яъни хар иккала жинс бир вақтда етилиши лозим. Узидан чангланиш натижасида узини уруглантириш, яъни гулнинг уз чанги уз уругчиси тухум хужайрасини уруглантиради. Тухум хужайранинг уз гулидаги чанг билан уругланиш **автогалия** деб юритилади. Поашдошлар оиласига мансуб бугдой, арпа, сули, жавдор, сингари галла усимликлари, нухот, мош, ловия сингари дуккакли усимликлар узидан чангланувчилар булиб, уларда чангланиш гул очилмасдан, унинг гунчалик давридаёқ содир булади. Айрим усимликларда чангланиш гули умуман очилмасдан руй беради. Очилмайдиган бундай гуллар клейстогенам гуллар деб юритилади. Ер ёнгок, бинафша сингари усимликларнинг гули клейстогам гули клейстогам ва хазмогам куринишида булади. Масалан, бинафша усимлигининг бинафша ранги хашоротлар ёрдамида чангланувчи - хазмогам ва ёзги курымсиз, майда, узидан чангланувчи клейстогам гуллари мавжуд. Одатда, бинафшанинг клейстогам гуллари унинг пастки кисмида жойлашган булиб, гули очилмайди. Шунингдек, бу гулларда чанг хам унча куп булмайди. Чангчи уругчанинг огизчасига жуда якин, хатто унга ёпишган холда булади ва чангдондаги чанг ушиб тугридан-тугри уругчи тумшукчасига утади ва уругланиш содир булади.

Хозмогам гуллар эса усимлигининг юкори новдаларида хосил булиб, катта, рангли ва наслсиз булади. Ер ёнгок уругланишидан сунг уругнинг банди тез уса бошлайди ва эгилиб ер багрига сукилиб киради. Шу тарика уруг ва мева тупрок остида шаклланади. Шунинг учун хам бу усимлик ер ёнгок деб юритилади.

Узидан чангланиш усимлик новини соф холда сакланиши учун мухим ахамиятга эга. Бундай усимликлар ёнма- ён экилганда хам четдан чангланиш содир булмайди, ва нов узининг мухим хусусиятларини узгартирмаган холда саклаб колади. Албатта узидан чангланувчи усимликлар четдан чангланувчи усимликларга нисбатан жуда кам микдорни ташкил этади.

Четдан чангланиш - Чангланишнинг бу турида усимлик гулининг чанги бошка бир усимлик уругчисининг тумшукчасига тушади. Четдан чангланишнинг содир булишида хамкорлик киладиган омилар нихоятда турли-тумандир. Купчилик усимликлар гули бир жинсли, бошкаларининг чангчиси уругчи тумшукчасига нисбатан калта, учинчиларнинг чангчиси ва уругчиси бир вақтда етилмайди ва бунинг уругчисида уз чангчиси билан уругланиши кузатилмайди.

Четдан чангланишнинг содир булиши учун усимлик кушимча чангланишга ёрдам берадиган ташки мухит омилларига мухтож булади. Бир усимликнинг етилган чанги иккинчи усимликнинг уругчиси тумшукчасига шамол (анемофилия) сув (гидрофилия), хашоратлар (энтомофилия), кушлар (орнитофилия), чумолилар (мирмекофилия) ёрдамида тушади.

Аномофилия – шамол ёрдамида чангланувчи усимликлар. Уларнинг гули курымсиз, майда, хидсиз ва нектор ажратмайди, шунинг учун ҳам хашоратларни узига жалб қилмайди. Шунга кура, уларнинг гули шамол ёрдамида чангланишга мослашган. Уларнинг гул чанги жуда енгил, шамол ёрдамида узок-узокларга (3-5 км га қадар) учиб боришга мослашган, чангдонида чанг жуда куп микдорда ҳосил булади. Олиб борилган кузатишларга қараганда маккажухори усимлигининг ҳар бир тури бир мавсумда 5000 0000 дан ортик чанг ҳосил қилади. Дарёлар ёқасида усадиган лух усимлиги шу қадар куп чанг ҳосил қиладики, ҳатто ундан нон ва печеньелар пишириш мумкин. Эрта баҳорда ҳаво таркибида шамол ёрдамида чангланувчи усимликларнинг чанги шу қадар куп буладики, айрим ҳолларда улар инсонни нафас йулларига кириб, ҳар хил аллергия касалликларини содир қилади. Шамол ёрдамида чангланувчи усимликларнинг гули бошок ва кучала, тупгулларда жойлашган булиб, туп гуллар енгиллик билан ҳаво оқими таъсирида чайкалиб туриш ва уз чанглари таркатиш имконига эга. Жавдор сингари айрим усимликларда чайкалиб турувчи чангдонлари булади. Уларнинг чангдони узун чанг бандли булиб, эгилган ҳолда чайкалиб, туради ва уз чангини ҳар томонга таркатади.

Шамол ёрдамида чангланувчи усимликларнинг ут, бута ва дарахт ҳаёт шаклидаги эга булган турлари мавжуд.

Энтомофилия – хашоратлар ёрдамида чангланувчи усимликлар олами ва ҳайвонот (хашоратлар) оламининг тарихий тараккиёт жараёнида ташки мухит шароитларига узаро мослашувини энг юкори поғонага кутарилганидан далолат беради. Усимликлар оламининг юксак даражада тараккий этган вакиллари ҳисобланган ёпик уруглиларда гулнинг вужудга келиши хашоратлар ва майда қолибр деб аталувчи кушларнинг тарихий тараккиётида буюк бурилиш ясайди.

Хашоратлар гулдан нектор (шира) олиш мақсадида биридан иккинчисига қуниб юриб, унда чангланишни содир булишига сабаб булади.

Ёпик уругли усимликларнинг турли-туман турларининг гулини хилма-хил хашоратлар чанглатади ва шу туфайли ҳам уларнинг тузилиши бир хил эмас. Хашоратларнинг энг кенг тарқалган чангланттирувчи турлари асарилар, тур ариллар ҳисобланади. Хашорат қунадиган гуллар одатда, хили ёқимли ва узидан нектор

ажратади. Хиди ёкимсиз гуллар одатда, хар хил пашшалар, капалаклар, чумоли, кана ва сувараклар ёрдамида чангланади. Хар кандай ҳолатда ҳам хашоратларнинг хар бир тури усимликнинг маълум бир тури учун маълум даражада мосланишларга эга. Жумладан, энтомофил усимлигининг гули хашоратларни узига жалб этиш учун узига хос мосланишларга эга.

Хашоратлар ёрдамида чангланувчи усимликлар гули одатда, узокдан хашоратларни жалб кила оладиган, ранги чиройли, узида махсус шира, нектар саклайдиган органлари яхши ривожланган булади. **Этомофил** усимликларнинг гулида эса одатда нихоятда куп чанг хосил булиб, бу чанглар жуда ёпишкок ва баркарор, йирик булади. Хашоратлар ёрдамида чангланувчи усимликларда эса гули эфир мойли узидан хушбуй хид таркатадиган булади. Эфир мойли усимликлар ёкимли хидни узок масофага кадар таркатади. Одатда хар бир усимлик бошка усимликлардан фарк киладиган узига хос булган хид таркатади. Масалан, чинни гул хиди атиргул хидидан кескин фарк килади.

Шундай килиб, четдан чангланишнинг ҳам усимлик ҳам хашорат учун ахамияти катта булиб, шу туфайли бу иккала тирик мавжудот тарихий тараккиёт давомида бир-бирига мос келадиган мослашувларга эга булган. Ч. Дарвин ҳам четдан чангланишнинг усимлик ва хашоратлар хаёт фаолияти учун муҳим булган мослашувларнинг жуда куп турларини тасвирлаган.

Шунингдек, четдан чангланиш муҳим биологик ахамиятга эга. Четдан чангланиш туфайли усимликнинг янги авлоди ва унинг ирсий асоси янгиланади. Бу авлод муҳим янги яшаш муҳитига мос келадиган белгилар билан бойийди. Четдан чангланиш натижасида тез-тез дурагай турлар вужудга келади. Куш ирсий хусусиятга эга булган дурагайлар хаётчанлиги жихатидан уз аجدодларига нисбатан анча мустаҳкам, яшаш муҳитига чидамлилиқ хусусиятини ортишида кузатилади. Бу хусусият биологияда гетерозис ходисаси деб юритилади. Гетерозис чатиштириш йули билан янги хосилдор дурагай навларни олиш учун кулланиладиган муҳим метод хисобланади. Кишлоқ хужалиқ тажрибасидан маълумки, узум, бугдой, маккажухори ва бошка шунга ухшаш хосилдор новлар маданий усимлик, уларнинг ёввойи авлодлари билан чатиштириш натижасида яратилган.

Уруг ва мева. Уругнинг ривожланиши. Уруг ва мева уругланишдан сунг ривожлана бошлайди. Уруг, уруг куртак (муртак)дан, мева эса уругчи тугунчасидан шаклланади. Купчилик ёпик уругли усимликларда уруг муртак ва эндоспермдан иборат булади. Куш уругланишдан сунг тухум хужайраси уруг муртак, марказий

ядродан эса эндосперем вужудга келади. Уруг муртакнинг интегумент кисми уруг пустига айланади. Уруг муртак эндоспермнинг ривожланиши турли хил усимликларда турлича боради.

Купгина холларда зигота калин пуст билан уралиб тиним даврини утайди. Зиготанинг тиним даври хар хил булиб, 3-4 соатдан бир неча ойга кадар давом этади.

Тиним даврини утагач, зигота кундаланг парда хосил килиш йули билан булинади ва иккита хужайра хосил килади. Бу иккита хужайрадан бирига микропилега якинлашади, у булинмайди, балки катталаша боради. Одатда бу хужайра киндик деб юритилиб, у оркали эмбрион озикланади. Пастки хужайра дастлаб катталашиб, проэмбрион хосил килади. Сунг икки марта булиниб ундан туртта хужайра хосил булади. Бу турт хужайранинг хар бири уз навбатида яна булинади ва саккизта хужайра хосил булади. Ана шу хужайраларнинг бундан кейинги булиниши натижасида шар шаклидаги жуда майда хужайралардан ташкил топган уруг муртак вужудга келади. (расм-64)

Кейинчалик уруг муртак тараккий этиб, икки паллали шаклга киради. Икки палла симметрик равишда ривожланиб, ундан иккита уруг палла вужудга келади. Бир паллаларда уруг паллаларнинг ривожланиш жараёнида уларнинг бири тез тараккий этиб, иккинчиси усишдан тухтайди. Асимметрик ривожланиш давомида битта палла тез усиб, иккинчиси рудиментлигича колади. Поянинг усиш нуктаси икки палла орасида шаклланади. Уруг палла ва киндик уртасида поянинг илдиз бугими ва уруг муртак халтаси шаклланади. Уруг муртакнинг шу куринишда шаклланиши уруг пишгунча давом этади.

Эндосперм – уруг муртак халтасида тараккий этади. Уруг муртагининг уругланган иккиламчи марказий ядроси –триплоид зигота тиним даврини утамай, булина бошлайди ва ундан эндосперм хосил булади. (Расм 64)

Айрим усимлик турларида уругланишдан сунг эндосперм хосил булмайди. Эндосперм функциясини тез ривожланувчи махсус нуцеллусдан хосил буладиган махсус тукима бажаради. Бу тукима хужайраларида озика моддалар жамгармаси вужудга келади ва уни перисперм деб юритилади. Бошка бир усимлик турларида на эндосперм ва на перисперм хосил булмайди. Жамгарма озика моддалар уруг паллаларида тупланади. Бундай уруглар эндосперми йук уруглар деб юритилади.

Шундай килиб, уруглар эндоспермли, периспермли ва эндоспермсиз булади. Бир паллалилардан жавдор усимлиги уруги пиёзгуллилар уруги, икки паллалилардан таматдошлар, соябонгулдошларга мансуб усимликлар уруги эндоспермли,

шурадошларга, тааллукли усимликлар уруги периспермли, дуккакдашлар, астрадошлар, крестгулдошлар, ковокгулдошлар, атиргулдошларга оид усимликларнинг уруг эндоспермсиз булади. Таркибида жамгарма модданинг турига караб, оксилли, крахмалли ва ёгли уруглар фарк килинади.

Эндоспермли уругларнинг тузилиши. Бундай уруглар бугдой, арпа, маккажухори усимликлари учун хос. Масалан, маккажухори дони уруг пусти, уруг муртаги, ва эндоспермдан ташкил топган. Паодошларда уруг пусти мураккаб тузилишга эга булиб, уруг ва меванинг ривожланиши давомида тугунча ва интигументнинг узаро кушилиши натижасида хосил булади.

Шу тарика меванинг махсус шакли -уруг хосил булади ва шакл дон деб юритилади.

Уругчида уруг муртак ва эндосперм шаклланади. Уруг муртак уругнинг униб чиқиши давомида усимликнинг ер устки органлари хосил буладиган куртак ва бошлангич илдизни шакллантиради.

Уруг муртакнинг дастлабки барглари уруг палла деб юритилади. Жавдор киеклар ва пиёзгуллиларда уруг палласи битта булганлиги учун уларни бир паллали усимликлар деб юритилади.

Эндоспермда одатда жамгарма озик моддалар сакланади. Хар бир усимлик турларида жамгарма озика моддаларнинг турлари ва микдори хам хар хил булади. Хар бир усимлик турининг эндоспермида у ёки бу группа моддалар жамгарилади. Бугдой эндоспермда крахмал сакловчи паренхима булади.

Эндоспермсиз уругнинг тузилиши. Бундай тузилишли уруглар нухат, ловия ва бошқаларга хосдир. Эндоспермсиз уруглар, уруг пусти ва уруг муртагидан иборат булади. Жамгарма озика моддалар уруг муртакнинг узида, купинча уруг палласида тупланadi. Нухат ва ловия сингари усимликлар уруга эндоспермсиз булиб уруглар икки палладан иборат булади.

Бир паллали ва икки паллали усимликлар тузилишидаги катор белгилари буйича бир- биридан фарк килади.

Уругнинг униб чиқа бошлаши ундаги жамгарма озика моддаларни активлашиши, ферментатив жараёнларнинг содир булиши, мураккаб бирикмаларнинг оддий моддаларга айланишидан бошланади. Ферментларнинг активлашуви маълум даражадаги намлик ва кислород мавжуд булгандагина руй беради. Хилма хил усимлик турлари уругларини униб чиқиши учун хар хил микдорда намлик, хаво ва харорат талаб килади.

Усимтанинг тузилиши. Уругнинг униб чиқиши натижасида ер юзида майда усимлик майсалари (усимталари) шаклланади. Бу эндигина униб чиққан, узининг барча аъзоларига эга усимлик, усимта деб юритилади.

Купинча вояга етган усимлик усимтасидан анча фарк қилади. Аммо айрим усимлик турларида тузилиши усимта жихатидан умумий ухшашлик белгилари сақланади. Одатда усимта илдизи уруг муртагининг бошлангич илдизидан вужудга келиб, илдизга айланади. Паодошларда эса, уруг муртак илдизлари биттадан бештагача бўлади. Илдиз билан поя чегарасида илдиз буйни жойлашган, бўлади. Илдиз буйни юкорисида уруг паллагача жойлашган, уруг палланинг ост аъзосига – тирсаги гипокотиль ва поянинг уруг палласидан биринчи бугинига ёки биринчи барг ҳосил бўлган чегарасига қадар бўлган уруг палла қисмига эпикотиль ёки поянинг биринчи бугин оралиги деб юритилади. Бир паллалиларда бу аъзолар нихоятда қисқарганлиги туфайли уларни бир-биридан фарк қилиш қийин.

Уругланишдан сунг тугунчадан мева шаклланади. Унинг ичидаги уруг муртақдан уруг ҳосил бўлади. Мева уругни ташки муҳитнинг ҳар хил ноқулай таъсиридан сақлайди. Юкорида таъкидланганидек, уруг, уруг муртагидан, мева эса тугунча деворидан шаклланади. Мева уругнинг атрофини тулик ураб олган бўлиб уруг пишгунга қадар мева ичида ёпик ҳолда бўлади.

Купчилик усимликларда уруг етилганидан сунг мева ёрилади ва ичидаги уруглар ҳар томонга тарқалади. Шунга кура, мевалари очиладиган ва очилмайдиган хиллари фарқ қилинади.

Пишиб етилган мева пусти экзокарпий, ва эндокарпий деб юритиладиган уч қаватдан иборат.

Данакли усимликлардан шафтоли, олхури, олча ва бошқаларда эндокарпий ёғочланган склероид хужайраларидан иборат бўлиб, унинг ичида жойлашган уруг, ташки муҳитнинг турли-туман ноқулай таъсиридан химояланган. Шунга кура, уларнинг уруги куп йиллар давомида узининг унувчанлигини йукотмайди. Мева пустининг экзокарпий қатламлари орасидаги оралик қатлам мезокарпий, купчилик ҳолларда калин этли, ширали бўлади. Мева пустининг юкорида изоҳланган учала қисмида перикарпий ташкил топади. Перикарпий усимликнинг турли-туман турларида бир хил эмас. Айрим усимликларда у курук, бошқаларида этли, ширали бўлади.

Мевалар ана шу хусусиятларига кура, курук ва ҳул мева турларига бўлинади.

Тугунчадан шаклланган мева хакикий – чин мева деб юритилади.

Айрим холларда меванинг шаклланишида гулнинг бошка аъзолари, масалан, гул урни, косача барглар иштирок этади.

Шаклланишда тугунчадан гулнинг ташкари, бошка аъзолари иштирок этган мевалар сохта мева деб юритилади.

Усимликлар оламининг купгина турлари индивидуал тараккиёти даврида факат бир марта мева ва уруг беради ва шундан сунг халок булади. Бундайларга бир йиллик усимлик турлари мансуб булиб, уларга монокарп усимликлар деб юритилади. Монакарп усимликларга индивидуал тараккиёт даврида факат бир марта уруг берадиган икки йиллик усимликлар ҳам киради. Лекин усимликлар оламида узок йиллар умр куриб, факат бир марта мева ва уруг берадиган турлар ҳам бор. Масалан, Мексикада учрайдиган Америка агаваси 100 йил дан ортик умр курса-да, факат бир марта гуллаб мева ва уруг беради. Бундай типдаги усимлик турлари ҳам монокарп усимликлар хисобланади.

Узининг индивидуал тараккиёти даврида куп марта мева ва уруг берадиган усимликлар поликарп усимликлар деб юритилади. Куп йиллик ут, бута, ва дарахт усимликларнинг аксарият кисми поликарп усимликлар хисобланади.

Апомиксис, полиэмбриония, партенокарпия. Ёпик уругли усимликларнинг уругланган тухум хужайраларидан уруг ва меванинг шаклланиши нормал ҳолат хисобланади ва апомиксис деб юритилади. Шу билан бир каторда айрим усимликларда уругланиш содир булмаган тақдирда ҳам уруг ва мева вужудга келади ва бунга апомиксис деб юритилади. Бундай ҳолларда уруг муртак пуцеллус, интигумент, уруг муртаги ҳалтасининг ҳар хил кисмларидан шаклланиши кузатилади. Фанда апомиксиснинг бир неча тури маълум. 1) Партеногенез, уругланмаган тухум хужайрасидан урунинг ҳосил булиши, партен огенезнинг икки қуриниши мавжуд. Биринчи ҳолда уруг муртак гаплоид тухум хужайрасидан, иккинчи ҳолда эса уруг муртак, диплоид тухум хужайрасидан ҳосил булади. Диплоид тухум хужайрадан уруг муртагининг ҳосил булиши редукцион булиниш руй бермаган тақдирда кузатилади. 2) Апогамия. Уруг ҳосил булишининг бир турида, уруг муртаги тухум хужайрадан эмас, балки антипид ёки синергидлардан шаклланади. 3) Аспория. Бунда уруг куртакнинг иуцеллус ёки интегумент хужайраларидан шаклланади.

Айрим ҳолларда уругда икки ёки ундан ортик уруг муртагининг шаклланиши кузатилади. Бунга полуэмбриония ҳодисаси деб юритилади. Уругда иккита уруг куртакнинг шаклланиши купгина усимликларда кузатилади. Полиэмбриония ҳодисаси цитрус усимликларда, пиёзларда кузатилади. Икки уруг муртаглиларда уруг

муртагининг бири бошлангич уруг муртаг хужайрасидан, иккинчиси, киндик хужайрадан хосил булади.

Айрим холларда бир уругдаги уруг муртакнинг сони 20 тага кадар етади. Бундайларга нуцелляр уруг муртаклар деб юритилади ва уларнинг хаётийлиги бир кадар паст булади.

Меванинг уругсиз булиши партенокарпия деб юритилади. Партенокарпия ходисасини партеногездан тафовут килиш лозим. Партенокарпияда уругланиш содир булиши ёки булмаслигидан катъий назар мева шаклланади. Узумнинг кишмиш навлари мевасини партенокарпия ходисасига мисол тарикасида келтириш мумкин. Тут, анжир, нок сингари усимликларнинг хам уругсиз новлари мавжуд.

Бу ходиса содир булган усимликлар асосан вегетатив йул билан купаяди ва мевачилик хамда узумчилик партенокарпик усимликларни яратиш мухим масалалардан хисобланади.

Мева морфологияси Гулли усимликларнинг меваси ташки куриниши ва шаклига кура, нихоятда хилма- хил булади. Меваларнинг оддий, мураккаб ва туп мева шакллари тафовут килинади.

Оддий мевалар ценкарп геницейдан шаклланади. Уларнинг очиладиган ва очилмайдиган хилларига булинади.

Очиладиган курук мевани куйитдаги турлари. (Расм-65) Битта мева баргидан хосил буладиган баргак мева. Бундай мева бир ёки куп уругли булиб, корин кисмидан очилади ва оддий баргни эслатади. **Дуккак** – битта мева баргидан шаклланади, бир ёки куп уругли, уруглари бир катор жойлашган булади. Булар корин ва орка томондан дарз кетиб очилади. Бундай мева дуккакли усимликлар учун характерли.

Кузук – икки паллали булиб, очилади ва икки чанокли курук мева деб юритилади. Улар куп уругли. Уруглар бир- биридан тусик билан ажралган. Бу типдаги мева карам, шолгом ва шунга ухшаш карамгулдошлар учун характерли. **Кискарган кузук**- тузилиши жихатидан кузукчага ухшаш, лекин ундан бир кадар энли. Бу типдаги мева карамгулдошларга мансуб булган жаг- жаг усимлиги учун характерлидир. **Кусак**- икки ва ундан ортик мева баргларида шаклланади. Кусак мева баргидан шаклланганлигига боглик холда икки ёки куп уяли булиши мумкин. Лекин айрим холларда меванинг канча мева баргидан шаклланишдан катъий назар у бир уяли булади. Очилмайдиган меванинг бир неча турлари мавжуд.

Ёнгок ва ёнокча аксарият усимликда битта мева баргидан шаклланади ва якка уругли булади. **Данак**- каттик кобикли, бир уругли булиб, купинча икки мева баргидан шаклланади. **Канотли мева** - шамол ёрдамида таркалишга мослашган, бир мева баргидан шаклланган, бир уругли булади.

Дон – данак мева. Меванинг бу тури уруг куртакнинг етилиши жараёнида тугунча билан бирикиши натижасида уруг билан мева бир- биридан ажрамайдиган яхлит данак хосил булади. Масалан, арпа, бугдой, тарик ва бошка галла усимликлари меваси.

Ширали мевалар - бир ёки бир неча мева баргидан шаклланган булиб, уларнинг бешта типи тафовут килинади. Куп уругли, данаксиз юмшок ва ширали мевалар шулар жумласидан. Масалан, узум, помидор, баклажон кабилар,

Данак мева резовор мевадан фарк килган холда пусти ёгочланган, булади. Куп каватли данак мевали усимликларга урик, шафтоли, олча, олхурилар мисол була олади. Одатда олма беш уйли остки туп мевадан шаклланади. Меванинг шаклланишига тугунчадан ташкари, гул урни ва косача барглар ҳам иштирок этади. Олмада ҳам эндокарпий кавати яхши тараккий этган, лекин унчалик ёгочланмаганлиги ва беш уругли булиши билан данак мевадан фарк килади.

Ковок мева. Остки тугунчадан шаклланган, сувли булади. Ковок мева пустлогининг шаклланишида гулкоса, ва гул урни, эт кисмини шаклланишида эса мева барглари иштирок этади. Масалан, ковок, ковун ва шуларга ухшаш мевалар. **Тупмева** – бутун бир гул тупламидан шаклланадиган зич жойлашган мева. Тупмева меваси етилгач усимликдан тулик ажралади. Малина, кулубнай, маймунжон, тут сингари усимликлар меваси шулар жумласидандир.

Усимликнинг мева ва уруглар мухим халк хужалик ахамиятига эга. Улар биринчи навбатда озик овкат махсулоти хисобланади. Бундан ташкари улар техник мақсадлар ёғ, ва эфир мойлар, крахмал, оксил олиш учун фармацевтика саноатида хар хил дорилар (алколлоидлар, глюкозидлар, наркотик моддалар) олиш учун ишлатилади.

Уруг ва меваларнинг таркалиши.

Усимликлар оламининг ер юзи буйлаб таркалишида шу жумладан, гулли усимликларнинг усимликлар оламида хукмронлик килишда, уларнинг уруг ва меваларининг таркалиши мухим урин эгаллайди. Усимлик уруг ва меваларининг таркалишида сув, шамол, кушлар, хайвонот дунёси ва инсоннинг фаолияти салмокли урин тутати. Бир йиллик ва куп йиллик усимликларнинг аксарият кисмида

уруги шу кадар майдаки арзимаган хаво окимининг таъсирида узок- узоклар учиб таркалади. Шамол ёрдамида таркладиган усимликлар уруги ёрдамида махсус паррак, канот ва попук сингари учишига ёрдам берадиган махсус мосламалари – аъзолари мавжуд.

Купчилик чул ва дашт усимликлари уруги пустида тиканак, епишиш, илашиш вазифасини бажарадиган махсус аъзолар булиб, улар хайвонлар жуни, оёклари, инсоннинг кийимига илашади ва шу йул билан таркалади.

Айрим этли ва ширали уругларни хайвонлар ва кушлар истеъмол килади ва уларнинг экскрименти оркали таркалади. Шу билан бирга купчилик усимликларнинг уруги хайвон ва кушларнинг овкат хазм килиш органлари оркали утиш жараёнида уз унувчанлик кобиятини йукотмайди, балки уларнинг уруг пусти бир кадар жарохат топиб, унувчанлик кобияти ортади. Дарё ва денгиз сохилларида усувчи усимликлар уруги одатда сув оркали таркалади.

Масалан, шумгиянинг битта уругини огирлиги -0,000001 грамм, орхедияни уругини огирлиги -0,000003 граммига тенг.

II-Кисм. Усимликлар систематикаси.

VI Боб. Систематика мукаддимаси.

Систематиканинг вазифаси. Хар кандай фан сингари ботаника фанининг мазмуни, унинг уч асосий таркибий кисми - урганиш мавзуси (предмети), вазифаси ва урганиш услубларидан иборат.

Бу фанининг урганиш мавзуси-усимликларнинг тасвирини бериш, уларга ном бериш, маълум тартибга солиш (классифакциялаш) ва ер юзи усимликлар оламининг системасини тузиш хисобланади. Ер юзида таркалган усимликлар оламининг ранг-баранглиги инсонни кадим замонлардан бери кизиктириб келган. Бу турли-туманликни поёнига етиш, уларни ухшашлик ва бир-биридан фарк киладиган белгиларини аниклаган холда хужалик фаолиятида ишлатиш чораларини ишлаб чиқиш, давримизнинг долзарб масалалари хисобланади.

Ботаника фанини урганиш услублари, хозирги замон талабларига мос равишда ниҳоятда такомиллашган. Уз ривожини юксак поғонасига кутарилган пайтида усимликлар оламини хар томонлама урганиш учун шароит мавжуд булган хозирги пайтда табиатшунослар олдида турган вазифани янада маъсулиятли, муҳим ва ута мураккаб эканлигини хис этадилар. Шунга мувофик равишда усимликлар систематикасининг вазифаси соҳасида ҳам унинг илк даврига нисбатан чуқур узгаришлар содир булганлиги аниқ.

Агар усимликлар оламининг илмий урганишнинг илк даврида табиатшунос олимлар олдида турган асосий вазифа усимликлар оламининг системасини тузиш, усимликларнинг шакл тузилишига кура, маълум гуруҳларга ажратиш ва бир-биридан фарк қилиш мақсадида уларга ном бериш булса, хозирги кунга келиб бу вазифа янада мураккаблашган.

Хозиргача мавжуд системалар уз хусусиятига кура, қулай ва усимлик номи аниқ белгиланган система ботаник олимларни тулигинча қониқтиради деб булмайди. Эволюцион таълимот асосида усимликлар оламининг тарихий тараккиётини узида тулик мужассамлаштирган барча усимлик ва хайвонот оламини энг қадимий, оддий тузилишли турларидан бошлаб, оддийдан мураккабга томон узгара боришини, қовм-қариндошлик хусусиятларини ифодалайдиган система хозирча йук десак хато қилмаймиз. Хозирги кун талабига мувофик келадиган усимликлар оламининг системасида хар бир тур, туркум, оила ва бошқа олий табақадаги тансаномик бирликларнинг хар бирини, филогенетик системада уз урни булмоғи лозим.

Бу вазифа албатта мураккаб ва огир, ботаника фанининг хозирги тараккиёт даражасида ботаникларнинг келгуси авлоди бундай мукаммал ишланган илмий асосларни амалга оширишларига ишончимиз комил. Усимликлар оламини турли-туманлигини урганиш, уларни бир-биридан тафовут килиш ва латин номи ёнида уз туркий номларини аниқ белгилаш ва тулик тавсифини бериш айниқса 4200 дан ортиқ усимлик тури усадиган Ўзбекистон жумхуриятида нихоятда муҳим вазифалардан ҳисобланади.

Усимликлар систематикасининг асосий услублари. Хар бир фаннинг узига хос хусусиятга эга булган услублари булганидек, усимликлар оламини филогенетик системасини тузиш учун тегишли услублардан фойдаланади. Хусусан, филогенетик система тузиш жараёнида усимликлар систематикаси устида илмий тадқиқот ишлари олиб борадиган олимлар усимликларнинг чоғиштира, морфологияси, анатомия, эбриология палеоботаника экологияси, география, биохимия ва генетика фанларининг усул-амаллари ва шу соҳада эришилган ютуқларидан фойдаланади.

Чоғиштира морфология услуги, филогенетик система тузиш (яратиш) учун ишлатиладиган методлардан энг муҳими ва асосийси ҳисобланади. Барча филогенетик системаларнинг намоёндалари чоғиштира морфология услуги натижаларини уз ишларида асос килиб олганлар.

Бу табиий ҳол, чунки усимликларнинг бажарадиган вазифаси ва яшаш муҳитини узидан акс эттирадиган ташки тузилиши, унинг системадаги урнини ифодалабгина қолмай, балки тархий тараккиёт давомида шаклланиши, узгара бориши ва ривожланиш даражасини ҳам белгилайди.

Шундай экан, асосий эътибор усимликларнинг вегетатив органлар билан бир қаторда генератив, ташки муҳит таъсирига, хар ҳолда, қучли даражада тез мослашмайдиган қупайиш органларига алоҳида эътибор берилади. Чунки генератив органларининг тузилиши филогенетик системаларни тузиш учун асосий мезон ҳисобланади. Шундай экан, таққослаш йули билан генератив органларнинг структур тузилиши ва улар билан боғлиқ булган усимликлар оламининг индивидуал тараккиёт даврида мавжуд булган, тарихий тараккиёт жараёнида спорофит (жинсسىз) наслнинг геметофит (жинсий) наслга нисбатан ҳукмрон була бориши, усимликлар оламининг тубандан юксакка, яъни уруғли усимликларга қадар ривожлана боришини қурсатади.

Усимликларнинг вегетатив ва генератив органларининг шакл тузилишини, гомология (шакл тузилиши ва вазифасига қура, хар хил келиб чиқиши бир хил) ва аналогия (қуриниши ва вазифасига қура бир хил, келиб чиқиши хар хил органлар)

ходисасини урганиш филогенетик системаларни тузишда куллаш учун муҳим аҳамиятга эга, чунки бу ходисаларни билиш филогенетик жихатдан усимлик турларининг узаро якинлиги, уларнинг кавм-кариндошлиги, систематик жихатдан узок ёки якинлиги хакида маълумот беради. Шу билан бирга филогенетик жихатдан бир-биридан узок булган, ухшаш мухит шароитларида усадиган усимлик турларининг конвергенциясини (шаклан ухшашлик хусусиятлари) урганиш ҳам таксономик бирликларни фарк килиш ва уларни филогенетик системада уз урнига жойлашишида муҳим аҳамиятга эга. Филогенетик жихатдан бир-биридан узок лекин шаклан ухшаш булган турларга Америка катуслари ва африка сутламаларини мисол тариқасида курсатса булади.

Тарихий тараккиёт жараёнида яшаш мухити вақти-вақти билан узгариб турганлиги туфайли усимликларини вегетатив ва генератив органлари ҳамма вақт ҳам бир текисда тараккий этмай, балки мосланиш жараёнида тухташ, орқага қайтиш ва айрим органларнинг редукцияси ҳам содир булган. Шунинг учун ҳам усимликларнинг морфологик тузилиши хакида аниқ маълумотга эга булишда, унинг эволюцион тараккиёт жараёнида содир булган узгаришларни аниқлашда, усимликнинг тарихий тараккиёти давомида органларининг редукцияси ҳам анча кийинчиликлар тугдиради.

Бинобарин, усимликларнинг алоҳида органларини соддалиги ва уларнинг бирламчи ёки иккиламчи тузилишидаги орган эканлиги, хакида ҳамма ботаник олимларни фикри бир хил эмас. Усимлик органларининг тузилишига кура соддалиги, бирламчи булиши ва узок тарихий тараккийт давомида мухит таъсирида иккиламчи узгаришга учраган ва натижада соддалашган булиши ҳам мумкин.

Шунинг учун филогенетик системаларнинг муаллифлари Р. Ветштейн, А. Энглер, Н. Кузнецов, Н. Буш, ёпик уругли усимликларнинг гул тузилишидаги икки паллалилар синфи вакиллариининг оддий гул кургонли булиши, гултож барглари бир катлам (однокоправность) холда жойлашган гул тузилишли усимликларни (толдошлар, кайиндошлар оилаларига мансуб усимликлар) систематик жихатдан бирламчи деб қарасалар, бошқа Г. Галлир, Б. Козо-Полянский, А. Гросчейли, А. Тахтаджян каби ботаниклар ҳисоблайдилар. Бу сингари чалкашлар филогенетик системалар тузишда чоғиштира морфологик услубдан фойдаланилган холда тулик урганилади ва унинг филогенетик жихатдан боғлиқлик томонлари аниқланади. Чоғиштира морфология услуби асосида аниқланган усимликларнинг органларини келиб чиқиши тугрисидаги маълумотлар филогенетик системалар тузишда тулик тадбиқ этилади. Чоғиштира морфология услуби канчалик даражада муҳим булмасин, у узи филогенетик система тузиш учун тулик маълумот беришга кодир эмас.

Анатомия услуби усимликларнинг ички тузилишини урганишга асосланади ва микроскоп кашф этилгандан сунг бу услуб морфология услубига нисбатан бир кадар кейинрок ривож топган булишига карамасдан унинг маълумотлари филогенетик системаларни тузишда мухим роль уйнайди.

Бу услуб ёрдамида катта ва кичик таксономик бирликлар аникланади. Масалан, попоротниксимон ва очик уругли усимликларда факат трахидларнинг булиши, трахецдлардан ташкари хар хил утказувчи най богламлари булган ёпик уруглиларга нисбатан содда тузилганлигидан далолат бериши, гулли усимликларнинг най богламларини жойлашишига караб, бир паллали ва икки паллалиларга ажратилиши кабилар филогенетик системаларни тузишда мухим роль уйнаган.

Эмбриология услуби онтогенез услуби билан бирлаштирилган холда олиб борилади. У усимликни муртак стадияси ва инди видуал тараккиёт даврини урганишга асосланади. Филогенетик систематикани ривожланишидаги мухим маълумотлар шу асосида олинган. XIX асрнинг охирларидан бошлаб юксак усим ликларнинг ургочи ва эркак гаметофидини ривожланиши хакида олиб борилган илмий ишлар попоротниксимонлар билан очик уругли усимликлар орасида богланиш борлигини аниклашда ва юксак усимликларнинг узига хос оригинал системасини тузишга замин яратади.

Эмбриология ва онтогенез методи купчилик холларда филогения учун мухим маълумотлар беради. Лекин бу метод хам кушимча, ёрдамчи метод хисобланади, чунки филогенияга тааллуqli масалаларни чогиштира морфология услубисиз хал килиши кийин.

Усимликлар оламини филогенетик системасини яратишда усимликларда учрайдиган майиб-мажрухлик холатларини урганиш хам мухим ахамиятга эга. Масалан, гул кургонининг яшил кисмларини мавжудлиги унинг баргдан келиб чиккан лигидан далолат беради. Бир жинсли гуллардан чангчи ва уругчининг тараккий этиши, купгина усимликларда учрайдиган бир жинсли гулнинг икки жинсли гулдан келиб чикканлиги тугрисида маълум фикрлар мавжуд.

Филогенетик системаларнинг яратилишида палеоботаника услубининг улуши катта, бу услуб чогиштира, морфология ва анатомия услубини тадбик этиш йули билан казилма холдаги усимликларни урганади. Шу усул ёрдамида силур даврида таркалган псилофитларнинг таркалганлиги, тошкумир даврида уругли попоротниксимонлар ва беннетритларнинг топилиши, уругли усимликларнинг кайназойда гегимон булганлиги аникланади.

Бир-бири билан узвий боглик булган экология ва география услублари усимликлар оламининг ер юзида географик таркалиши ва топографик жойлашишини ва унинг тарихий сабабларини урганади. Алохида олинган систематик гурухлар ареалини урганиш, уларнинг эволюцияси хакида маълумотлар беради.

Биохимиявий усул узаро якин таксономик бирликлар-турлар, тукумлар ва оилаларга мансуб усимликларнинг органларида учрайдиган моддаларнинг химиявий таркибини урганишга қаратилган булиб, айрим химиявий бирикмалар алохида олинган систематик гурухлар учун характерли бинобарин, усимлик органларининг эволюцияси уларнинг химиявий таркиби билан паралел равишда борган. Биохимиявий услуб асосида олиб борилган ишлар примитив (содда) тузилишли қадимий турларнинг таркиби анча содда тузилишли химиявий бирикмалардан иборат эканлиги, тарихий тараккиёт жараёнини юкори поғонасида жойлашган усимликларнинг химиявий таркиби мураккаб тузилишли химиявий бирикмалардан иборат эканлиги урганилади.

Филогенетик система яратилишида муҳим аҳамиятга эга булган ёш, шу билан бир вақтда усимликлар системасига янги йуналишларни яратилишига сабаб булган услублардан яна бири эксперименталь генетика услуби ҳисобланади. Бу услуб бир томонлама эксперименталь тажриба утказиш йули билан усимликларнинг қавм-қариндошлик хусусиятларини аниқласа, иккинчи томондан ирсий белгиларнинг наслдан-наслга утиши ҳамда асосий систематик бирлик-турининг пайдо булиши ва эволюцияси масалаларини урганиш билан шугулланиди.

Усимликларнинг номенклатура қоидалари. Расмий равишда тан олинган ботаника номенклатурасининг халқаро кодекси томонидан ер юзида тарқалган усимликларни бирликлари сифатида 23 таксономик бирлик қабул қилинган. Хусусан: *Gegnum vegetabile*-бунинг сузма-суз таржимаси усимликлар олами; *Devisio*-булим; *Subdevisio* - кенжа булим; *Klassus* - синф; *Subklassus* - кенжа синф; *Ordo* - қабила; *Subordo* - кенжа қабила; *Familia* - оила; *Subfamilia* - кенжа оила; *Subgenus* - кенжа туркум; *Species* - тур; *Subspecies* - кенжа тур; *Varietales* - вариация; *Subvarietas* - кенжа вариация; *Forma* - (форма) шакл:

Усимликлар системасидаги таксономик бирликларнинг асосийлари булим, синф, қабила, оила, туркум, тур булиб, ҳар бир усимлик тури шу таксономик бирликларга тобе (мансуб) ҳисобланади. Усимликлар оламининг энг кичик ва асосий таксономик бирлиги тур ҳисобланади.

Худди ҳайвонот оламидагидек таксономик бирликлар ва уларга тааллуқли усимлик турларининг ва хусусан ботаника фанида халқаро латин тилида берилади.

Масалан: Ordo Rosales- кабиласи раъногулилар, familia Rosaceas - раъногулдошлар оиласи, genus-Rosa -туркум наъматак, species Ros acanina - тур -итбурун ва хоказо.

Ботаника номенклатурасининг халқаро кодекси усимликлар оламини таксономик бирликларини аташда чалкашликлар содир булмаслиги учун ҳар бир таксономик бирликнинг охири куйидаги кушимчалар билан тугашини тавсия қилинади. Булим - phyta, синф- Psida, кабила - ales, оила - aceas, туркум - um.

Бу қоидадан қадимда қабул қилинган ва фанда тулик тан олинг ан Angiospermae булими (ёпик уруғлиларга тааллуқли) Zaminea (жавдорлар), Camposita (мураккаб гуллилар), Legumiosae (дуккаклилар) сингари ундан ортик усимлик оилалари истесно.

Юксак усимликларни номенклатурасининг халқаро кодексига кейинги йилларда маълум узгаришлар ва кушимчалар киритилди. Хусусан, А. Тохтаджян ёпик уруғли ёки гулли (Angiosperma ёки Anthophyta) усимликларни Magnoliophyta (Magnolia туркуми номидан), икки паллалиларни (Dicotyledonea) Magnoliatae деб бир паллалилар (Monocotyledonea) Liliatae (Lilium туркуми номидан) деб аташни таклиф этади. Шу билан бир қаторда юқорида эслатилган Camposita Zaminea Leguminosae сингари фанда мустақкам урин олиб қолган таксономик бирликларнинг номлари улар учун характерли туркумлар номи билан (Asteraceae Fabaceae Poaceae ва хоказо) деб аталиши таклиф қилинади.

Таксономик бирликларнинг (хусусан оилаларнинг) бу янги номлари Тохтаджяннинг “Гулли усимликларнинг ситемаси ва филогенияси” (1966) деб номланган китобида биринчи уринда қуйилиб, уларнинг эски номлари эса синоним сифатида қурсатилган. Энглернинг системасида хусусан унинг “Syllabis” деб номланган китобининг иккинчи жилтида эски номлар асосий, янги берилган номлар эса синоним сифатида берилади. А. Тахтаджян таклиф қилган бу янги номлар ҳамма ботаникларни бир хилда қониктиради деб булмайди. Қупчилик ботаниклар номенклатурада киритилган бу узгаришларнинг умуман ҳожати йуқлиги ва бу номлар гулли усимликларнинг асл маъносига мувофиқ қелмаслигини уз илмий тадқиқотларида баён этдилар. Шунинг учун булса қерак, Ўзбекистон республикаси Фанлар академиясининг ботаника институти илмий ҳодимлари томонидан яратилган қуп жилдли “Урта Осиё усимликларининг аниқлагичи” Энглер системаси асосида тузилган. Шуни ҳам эслатиб утиш уринлики, ҳозирги қунга қадар юксак усимликларнинг токсаномик категорияларини номлаш маълум бир тартибга қирган эмас. Шу сабабли усимликлар оламини энг олий токсаномик қирлиги булган булим охири қимонлар (лотинча - Rhyta), синф-намолар

(лотин- psida), кабила-кабилар (лотин - ales); гулли усимликларнинг ҳамма оилалари дошлар кушимчаси билан тугадини эътиборга олиб ёзиш мақсадга мувофиқ.

Барча таксон ва усимликларнинг номлари, булимдан бошлаб туркумга кадар лотин тилида атокли от хисобланади ва бош харф билан ёзилиб, туркумларнинг тур номи эса бирликда ифодаланади. Масалан, *klassus Hepaticae* - синф жигарсимон мохлар синфи, *familia Ranunculaceae* - оила айиктовондошлар, оиласи *genus Rasa* - туркум итбурун. Ўзбек тилида ҳам усимлик токсонларининг белгилари юқорида курсатилган тартибда булса мақсадга мувофиқ булур эди. Усимликнинг номи ёзилганда унинг иккинчи қисми (тур номи одатда лотин тилида, атокли ёки турдош от булишидан қатъий назар кичик харф билан ёзилади. Масалан, *Triticum durum* Каттик бугдой, *Tulipa qrlеigi*- Грейги тоғ лоласи, *Taraxacum koksaghiz* - тоғ саккиз қокиси. Мисоллардан қуриниб турибдики, бу қоида ўзбек тили қоидаларига тугри қелмайди. Ўзбек тилида усимлик номлари айтилганда унинг номи туркум номидан олдин туради. Масалан, Биберштейн лоласи-*Tulipa Biebersteinia*; Ок қайин, *Betula alba* - каттик бугдой, *Triticum durum* ва ҳақозо. Агар лотин тилидан айнан таржима қилинса, қайин ок, бугдой каттик, лола бирбештейн булади. Бу қоидага мос қелмайди. Лекин лотин тилида усимлик номлари ёзилганда юқорида қелтирилган қоидага риоя қилмоқ зарур булади. Шунга қура, усимлик номлари ўзбек тилига таржима қилинганда ёки унинг тавсифи берилганда туркум номи ҳам тур номи ҳам кичик харфлар билан ёзилиши талабга мувофиқ булади.

Ботаника номенклатурасидаги қоидалардан яна бири шуки, усимликнинг номи ёзилганда албатта уни биринчи бор тавсифини берган муаллифнинг фамилияси тур номидан сунг тулгинча ёки қисқартирилган ҳолда ёзилади. *Rasa cocanina* Linnaeus

Бунда Линнейни бош харфи, қупчилик ҳолларда фамилиядаги бош бугини ёзилади. М; Zakirov - Zak Maximovis - Мах ва ҳоқазо.

Тур ҳақида тушунча. Усимликлар системасида асосий таксономик бирлик тур хисобланади. Одатда усимликлар классификациясининг охири тур тавсифи билан тугаган. Қупчилик ботаник олимлар ҳамқорлигида яратилган табиий усимликларнинг тавсифи берилган Урта Осиё флораси, Ўзбекистон флораси сингари фундаменталь ишларнинг ҳам охири тур тавсифи билан тугайди. Аммо табиатда мавжуд шундай қонуниятни эсдан қикармаслик қеракки, тур ичида ҳам турнинг узига нисбатан кичик таксономик бирликлар мавжуд. Улар ёввойи ҳолда усадиган усимликларда ҳозирча тулик урганилган эмас. Аммо маданий усимликлар системасида, уларнинг тавсифи аниқ курсатилади. Хар қандай усимлик организми албатта маълум бир турга тааллуқли.

Аник усимлик тавсифи ботаник - флорист олимлар уртасида турли хил мунозараларни булиши ва бу ҳақда барча ботаникларни нуктаи назарлари бир хил булмаганлиги ботаника тарихида куплаб мунозаралар ва тортишувлар булганлиги маълум бу мунозаралар масалалар кунга қадар давом этаётир. Рус олими В.Л. Комаров тур тавсифини қуйидагича изоҳлайди: “Тур умумий аجدоддан ташки мухит таъсири ва табиий танлаш натижасида бунёдга келган тирик мавжудотларнинг узига ухшашларидан фарқ қиладиган авлодалари мажмуи. Шу билан бир вақтда тур эволюция жараёнининг маълум бир босқичи В.Л. Комаров монотипик тур тарафдори. У турни маълум бир тиркибан бир хил кичик систематик бирлик сифатида тушуниш тарафдори. Унингча морфологик жихатдан ухшаш булмаган, уз тарқалиш майдониға эға. ҳар қандай ирк тур була олади. Бундай тур ботаниклар орасида Жорданонлар деб юритилади.

Бошқа йуналишдаги ботаниклар, хусусан Линштейннинг аник тур тарафдорлари, шу жумладан Н.И.Вавилов турни мураккаб систематик бирлик, яъни уз ареалида тур, тур ичидаги кичик систематик бирликлар тупламидан ташкил топган таксономик бирлик сифатида қарайдилар.

Вавилов тушунчасига қура, “Тур узига ухшаш организмлардан ажралиб турадиган, алоҳида, уз генезисида аник яшаш мухити ва ареали билан боглик мураккаб морфо-физиологик система”. Бинобарин Н. И. Вавилов нуктаи назаридан тур ички структура тузилишиға қура, турли хил булган полиморф организмлар ёки бошқа суз билан айтганда тур хилма-хил ирсий хусусиятлари наслдан-наслға бериладиган кичик-кичик организмлар шакллари бирлигидан иборатдир.

Қуйидагилар ҳар қандай тур учун асосий характерли белгилар ҳисобланади.

1. Ҳар қандай тур, унинг ташки ва ички тузилиши, физиологик функциясини белгилувчи ирсий асосға эға булади.
2. Ҳар қандай тур қупайиши ва узига ухшаш булган, ҳар қандай ташки мухит таъсирида узгаравермайдиган авлод қолдириши муқаррар.
3. Тур узининг маълум чегараланган тарқалиш майдониға эға булади.
4. Тур шаклан турли-туман организмлар мажмуидан ташкил топган булади.
5. Ҳар қандай тур табиий танлаш ва узок эволюцион тараккиёт натижаси ҳисобланади.

Ташки мухитнинг омилларига мосланиш, яшаш учун қураш ва табиий танлаш жараёнида табиатда тухтовсиз равишда турларнинг янги хилларини шаклланиши, раванқ топиши, қарриши ва ҳатто улиши ҳам қузатилади. Узининг пайдо булиши, тузилиши ва тарқалишиға қура, турлар мутлок бир хил узғармас булиши қузатилмайди.

Табиатда ёввойи холда ниятда кенг тарқалган космопомит коки, себарга, камиш сингари турлар ер қуррасининг факат чегараланган майдонида учрайдиган эндем (Элдар, карагайи, стакиевич пихтаси, чухра, тоғ лоласи) турлар ҳам, ер юзининг хар хил улкаларида кариб улиб, тугаб бораётган маълум бир тарихий геологик даврларда кенг тарқалган ва хозир ер юзи флораси таркибида йук бўлаётган релит турлар ҳам мавжуд. Тур эволюцион тараккиётга кура кексайган ва ёш утаётган авлодни урнини эгаллайдиган - викар турлар кенг тарқалган бўлиб, улар узини морфологик белгиларига кура илк авлодларга ухшаш, аммо ташки мухитнинг турли хил шароитларига таркалиш мослашган. Табиатда полиморф - узининг ички тузилишига кура ниятда мураккаб, таркибида бирнечта тур шакллари, шур хиллари ва кичик турлар бўлган кенг маънодаги майдони хакикий турлар ва факат бир морфологик белгиси ҳамда географик чегараси билан бошка узига ухшаш турлардан фарк киладиган турлар ҳам ер қуррасини табиий мухит шароитида тарқалган.

Мундарижа

Мукаддима.....	3
Ботаниканинг булимлари.....	10
БИРИНЧИ ҚИСМ.....	12
Усимликларни тузилиши ва купайиши.....	12
I Боб. Усимлик хужайраси (циталогия).....	12
Усимликларни хужайравий тузилиши.....	12
Хужайрани урганиш тарихи.....	15
Хужайранинг тузилиши.	17
II-БОБ. Усимлик тукималари.....	64
III-БОБ. Усимлик органлари. (оргонография).....	95
IV–Усимликларни купайиши ва насл галланиши.....	150
Усимликларнинг жинссиз купайиши.....	156
Усимликнинг жинсий купайиши.....	157
V –боб. Репродуктив органлар.	161
II-Кисм. Усимликлар систематикаси.....	198
VI Боб. Систематика мукаддимаси.....	198