

Е. В. ШУМАКОВА

**БОТАНИКА ЖӘНЕ
ӨСІМДІКТЕР
ФИЗИОЛОГИЯСЫ**

ОҚУЛЫҚ

Орта кәсіптік білім ді іске асыратын білім беру мекемелеріне оқу процесінде пайдалану үшін оқулық ретінде «Білім беруді дамыту федералдық институты» («БДФИ» ФМAM) Федералдық мемлекеттік автономды мекемемен ұсынылады

Рецензияны тіркеу нөмірі 199 08 мамыр 2013 ж.«БДФИ» ФМAM

2-шібасылым, стереотипті



Мәскеу
«Академия» баспа орталығы
2015

ӘОЖ 58 (075.32)

КБЖ 28.5ші723

Ш96

Бұл кітап Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі және «Кәсіпқор» холдингі» КЕАҚ арасында жасалған шартқа сәйкес ««ТЖКБ жүйесі үшін шетел әдебиетін сатып алуды және аударуды ұйымдастыру жөніндегі қызметтер» мемлекеттік тапсырмасын орындау аясында қазақ тіліне аударылды.

Аталған кітаптың орыс тіліндегі нұсқасы Ресей Федерациясының білім беру үдерісіне қойылатын талаптардың ескерілуімен жасалды.

Қазақстан Республикасының техникалық және кәсіптік білім беру жүйесіндегі білім беру ұйымдарының осы жағдайды ескеруі және оқу үдерісінде мазмұнды бөлімді (технология, материалдар және қажетті ақпарат) қолдануы қажет.

Аударманы «Delta Consulting Group» ЖШС жүзеге асырды, заңды мекенжайы: Астана қ., Иманов көш., 19,

«Алма-Ата» БО, 809С, телефоны: 8 (7172) 78 79 29, эл. поштасы: info@dgc.kz

Рецензент:

биология ғылымы кандидаты, доцент *Н. Г. Куранова*

(Мәскеу педагогикалық мемлекеттік университетінің ботаника кафедрасы)

Шумакова Е.В.

Ш96 Ботаника және өсімдіктер физиологиясы Орта кәсіптік білім мекемелерінің студенттері үшін оқулық / Е. В. Шумакова. — 2 басыл., стер. — М. : «Академия» баспа орталығы, 2015. — 208 б.

ISBN 978-601-333-368-7 (қаз)

ISBN 978-5-4468-2664-3 (рус.)

Оқулық «Ботаника және өсімдіктер физиологиясы» жалпы кәсіптік тәртіп бойынша базалық дайындықтың орта кәсіптік білімі үлгілі негізгі білім беру бағдарламаларына негізделген «Флористика» және «Бақша-саябақ және ландшафт құрылысы» орта кәсіптік білім мамандықтары бойынша Федералдық мемлекеттік білім беру стандарты талаптарына сәйкес әзірленген.

Оқулықта өсімдіктердің анатомия, морфология, физиология, жүйелілік, географияның негізгі түсініктері қаралған. Жарық, су және басқа факторларға қатысты әр түрлі экологиялық топтары өсімдіктерінің биологиялық ерекшеліктері келтірілген. Өсімдік организмінің физиологиялық процестері ағзасының негізгі заңдылығы ашылған. Зертханалық және практикалық жұмыстарды орындаудың толық ұсыныстары мен бағдаржолдары берілген. Әр тараудың соңында өзін-өзі бақылау үшін сұрақтар мен тапсырмалар келтірілген.

Орта кәсіптік білім студенттері үшін.

ӘОЖ 58 (075.32)

КБЖ28.5ші723

ISBN 978-601-333-368-7 (қаз)

ISBN 978-5-4468-2664-3 (рус.)

© Шумакова Е.В., 2013

© «Академия» білім беру-баспа орталығы, 2013

© Рәсімдеу. «Академия» баспа орталығы, 2013

Құрметті оқырман!

Бұл оқулық «Флористика» және «Бақша-саябақ және ландшафт құрылысы» мамандықтары бойынша оқу-әдістемелік жиынтығының бөлігі болып табылады.

Оқулық «Ботаника және өсімдіктер физиологиясы» жалпы кәсіптік пәнді зерттеу үшін тағайындалған.

Жаңа ұрпақтың оқу-әдістемелік жиынтықтары өзіне жалпы білім беру және жалпы кәсіптік пәндерді және кәсіптік модульдердің зерттелуін қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін дәстүрлі және инновациялық оқу материалдарын қамтиды. Әр жиынтықта жалпы және кәсіптік құзыретті меңгеру үшін, соның ішінде жұмыс берушінің талаптарын ескере келе, қажетті оқулықтар, оқу құралдары, оқу және бақылау құралдары бар.

Оқу басылымдары электрондық білім беру ресурстарымен толықтырылады. Электрондық ресурстардың интерактивті жаттығулар мен тренажерлері бар теориялық және практикалық модульдері, мультимедиялық объектілері, Интернеттегі қосымша материалдар мен ресурстарға сілтемелері бар. Оларға оқу процесінің негізгі параметрлері белгіленетін: жұмыс уақыты, бақылау және практикалық тапсырмаларды орындау нәтижелері, терминологиялық сөздіктер мен электрондық журнал енгізілген. Электрондық ресурстар оқу процесіне оңай енгізіледі және әртүрлі оқу бағдарламаларына бейімделе алады.

Флористика, бақша-саябақ және ландшафт құрылысының табысты кәсіби қызметі үшін болашақ мамандар өсімдік ағзаларының биология және экология негіздерін, олардың бір-біріне әсерін тигізу ерекшеліктерін, тіршілік әрекеті процестерінің өту заңдылығын білу қажет.

Оқулық мәтіні «Ботаника және өсімдіктер физиологиясы» жалпы кәсіптік тәртіп бойынша базалық дайындықтың орта кәсіптік білімі үлгілі негізгі білім беру бағдарламаларына негізделген 100119 «Флористика» («Қызмет көрсету саласы» 100000 СПО мамандығының үлкейтілген тобы), 250109 «Бақша-саябақ және ландшафт құрылысы» (Орман ресурстарын қайта өндіру және қайта өңдеу» 250000 СПО мамандықтарының үлкейтілген тобы) орта кәсіптік білім мамандықтары бойынша Федералдық мемлекеттік білім беру стандарты талаптарына сәйкес әзірленген. (ФИРО ФМAM сараптау кеңесімен бекітілген).

Оқулыққа өсімдіктердің анатомия, морфология, физиология, жүйелілік және география бойынша тараулары кірген. Өсімдік анатомиясы және морфологиясының сұрақтары флористика саласында мамандарды даярлауда кәсіби маңызды және кәсіби құзыреттілік қалыптастыру үшін қажетті көлемде ғана қаралған. Өсімдіктердің анатомиялық құрылымының ерекшеліктері жоғары өсімдіктер мысалында сипатталған. Флористикалық әрлендіруде споралық өсімдіктерді пайдалану танымалдығына байланысты бірқатар бөлімшелер мүк, қырықбуын, плаун, қырыққұлақ тәрізді бөлімшелер өкілдерінің құрылым ерекшеліктері, диагностикалық белгілері және өсу жағдайларын қарауға арналған. Өсімдіктердің өсу, даму және вегетативтік көбеюін ашатын тараулар дәстүрлі түрде енгізілген.

Флористер мен ландшафт дизайнерлерін дайындау ерекшелігін ескере келе, оқулықтың бір бөлімі өсімдік қауымдастығы және флористикалық композицияда өсімдіктердің бір-біріне өзара әсеріне арналған. Өсімдіктердің су режимі және минералдық қоректендірілуі, тыныс қарқындылығы және фотосинтезге сыртқы және ішкі факторлардың әсері толық ұсынылған.

«Өсімдіктердің жүйелілігі мен географиясы» тарауында кітап көлемінің шектелуіне байланысты пәннің жуықтау бағдарламасында оқуға міндетті деп саналатын тұқымдастардың ғана сипаттамалары келтірілген. Сонымен бірге жабық тұқым өсімдігін сипаттауда тәртіптердің сипаттамасынсыз тұқымдардың сипатталуы келтірілген, себебі практикада және зертханалық-практикалық сабақтарда өсімдік анықтағыштарымен жұмыс істейтіндерге, үйренушілерге тұқымдардың диагностикалық белгілерін бағдарлау жөн.

Өсімдіктердің географиясына арналған тарауда жайларды флористикалық рәсімдеу, гүлдерді сәндендіру, коллаж, бақша-саябақ және ландшафт құрылысында пайдалану үшін өсімдіктер аймағы-өсімдік объектілерінің көздері климаттық жағдайларының ерекшеліктері көрсетілген.

«Ботаника және өсімдіктер физиологиясы» пәнінің курсы оқып білу нәтижесінде үйренуші морфологиялық белгілері бойынша өсірілген және жабайы өсімдіктерді тани білу керек; өсімдіктердің физиологиялық жағдайының диагностикасын және бағалауын жүргізу; өсімдіктің өсуі мен дамуына әсеретін тигізетін сыртқы ортаның жағдайын анықтау; флористикалық бұйым немесе аумақты көріктендіру мен жасылдандыруды құруда өсімдіктердің жеке анатомиялық және морфологиялық ерекшеліктерін ескеру; өсімдіктердің жүйелілік негіздерін, флористикалық және ландшафт әрлендіруінде пайдаланылатын өсімдік түрлерінің орыс және латын атауларын, органдардың морфологиясын және топографиясын, өсімдік ағзасында өтіп жатқан физиологиялық процестердің мәнін, өсу нысаны мен тұрақтылығын; өсімдіктердің дамуына қажетті жағдайларды, өсімдіктердің география элементтерін; өсімдіктердің әр түрлі экологиялық топтарының сипаттамасын білу керек.

Автор осы басылымды дайындауда Москва қаласының орта кәсіптік білім беру «№18 Ланшафт дизайны колледжі» мемлекеттік бюджеттік білім беру мекемесінің директоры Л.Д.Жильцоваға, Москва педагогикалық мемлекеттік университетінің ботаника кафедрасы қызметкерлеріне, пайымды рецензиясына, оқулық қолжазбасын әзірлеуде айтылған бағалы ескертулер мен тілектер үшін биология ғылымы кандидаты, доцент Н.Г.Курановаға, өсімдік физиологиясы бойынша зертханалық және практикалық жұмыс дайындауда кеңес бергендері үшін И.В.Плотникова, Е.А. Живухина, О. Б. Михалевскаяға алғысын айтады.

Автор Түрлі түсті әшекейлеу үшін берген фотосуреттер үшін Ю.В.Журавлева, А.Л.Ермаков, М.Д.Бабкина, Т.С.Бомбусова - I,II тарау;А.В.Никитин, К.В.Никитина – III, А.Е.Медведеваға (тропикалық флора) ерекше және терең алғысын айтады .

Ботаника — өсімдіктерді зерттейтін биологиялық ғылым жиынтығы. Ботаникалық пәндердің пайда болу уақыты бойынша ең көне бірі – *өсімдіктер жүйелілігі* – өсімдік организмдерінің алуан түрлілігін, жіктелуі мен өзара байланысын зерттейді. *Өсімдіктер морфологиясы* олардың сыртқы құрылысы ерекшеліктерін зерттеумен айналысады. *Өсімдік анатомиясының* міндеті – олардың ішкі құрылыстарын зерттеу. Өсімдік ағзасында пайда болатын процестер заңдылықтарын анықтаумен *өсімдіктер физиологиясы* айналысады. *Өсімдіктер географиясы* жер шарында өсімдіктердің таратылу принциптерін анықтайды.

Қазіргі уақытта біздің планетамызда 500 мыңға жуық өсімдіктердің түрі бар. Өсімдіктер туралы біліммен, ақпаратпен алмасу үшін, белгіленген иерархияны сақтай келе, оларды деңгейлері, рангтары бойынша: түрі, тұқымы, тұқымдастары, реті, класы, бөлімі, дүниесі және т.б. топтастыру қажет. Бұл рангтарды таксономиялық санат деп атайды. Таксономиялық санат абстракты және жанжақты, себебі оның шеңберіне организмдердің (таксон) кез келген тобын, оның көлеміне және иерархиясына байланысты, орналастыруға болады. Осылайша, әр өсімдік белгіленген бір түр, тұқым, тұқымдас, класс, бөлімге жатады. Осылайша, мысалы, европалық таксон купальницаны (*Trollius europaeus*) таксономиялық санатқа жатқызады - түрі. Таксон купальница (*Trollius*) таксономиялық санатқа жатады – тұқымы.

Өсімдіктің түрін атау үшін аты екі сөзден (зат есім мен сын есім) тұспалданатын бинарлық номенклатура қолданылады. Зат есім – тұқым эпитеті- тұқымға тәнділігін, ал сын есім – түр-тұқым эпитеті – түрге тәнділігін білдіреді. Мысалы, таза ақ су лалагүлі (*Nymphaea candida*) түрінің аты су лалагүлі - тұқым эпитеті және таза ақ – түр-тұқымынан тұрады.

Бинарлық номенклатура Карл Линнеймен енгізілді. Өзінің 1753 жылы жарияланған «Өсімдік түрлері» кітабында Линней өсімдіктердің сегіз мыңға жуық түрін сипаттады, олардың бір жарым мыңы ғылымға бұрын таныс болған жоқ. Линней өсімдіктерді сипаттау барысында, қолданған жөн болатын ботаникалық терминдер жиынтығын әзірледі.

Өсімдіктің бинарлық атауы жалғыз-ақ болуы керек. Егер өсімдіктің бірнеше атауы болса, Ботаникалық номенклатураның халықаралық кодексіне сәйкес басымдылық принципі бойынша бұрынғы атауы қалады. Бұл өсімдіктің барлық басқа атаулары синонимдері болып есептеледі.

ӨСІМДІКТЕРДІҢ АНАТОМИЯЛЫҚ- ФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШІЛІКТЕРІ

I

БӨЛІМ

Өсімдік организмнің ішкі (анатомиялық) және сыртқы (морфологиялық) құрылысының ерекшеліктері оларда жатқан процестермен өзара байланысты. Анатомия, морфология және физиологияны білу - сыртқы ортаның өзгеру жағдайында өмірге бейімделген тұтас жүйе ретінде организм туралы түсінік береді.

1 тарау. Өсімдік жасушасы құрылымының ерекшеліктері

2 тарау. Тыныс алу және фотосинтез.

3 тарау. Өсімдіктердің тіндері және олардың функциялары

ӨСІМДІК ЖАСУШАСЫ ҚҰРЫЛЫМЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Барлық тірі заттардың жасушалық құрылымының жан-жақтылығын тану XIX ғасырдың бірінші жартысында ғалымдар М.Шлейден және Т.Шваннмен клетка теориясын құруы арқасында болды. Жасуша теориясы негізіне бүкіл әлем ғылымдары Р. Гук, М. Мальпиги, Н. Грю, А. Левенгук және тағы басқаларымен көпжылдық зерттеу нәтижелері салынған. Организмдердің жасушалық құрылымының дамуына елулі үлесті 1834 жылы барлық тірі зат жасушалардан тұрады, жасушалардан пайда болады және жансыздардан өзінің жасушалық құрылымымен ерекшеленеді деп тұжырымдаған орыс оқымыстысы П.Горянинов қосты. Жасуша кез келген тірі организмнің құрылыстық және физиологиялық бірілігі болып табылады (1.1 сурет).

Өсімдік жасушасының химиялық құрамына 70 - 80 % су, 10 -20 % — белок, 2 — 3 % липидтер, 1%көмірсутегі,1 — 1,5 % нуклеин қышқылдары және1 % минералдық заттар (Mg, Ca, K, Mn, Cu, Mo және т.б.)кіреді.

Өсімдік жасушасы өз құрылымы бойынша жануарлардан тығыз, қатты және сонымен бірге икемді қабыршағымен ерекшеленеді. Өсімдік жасушасында пластидтер (хлоропластар бар, лейкопластар



1.1 сурет. Жасуша өсімдік организмнің құрылымдық және физиологиялық бірілігі ретінде

және т.б). Жетілген өсімдік жасушаларында орталықвакуоль бар. Барлық жасушалардыңтірі құрылымы (протопласт) плазмодесм, айрықша цитоплазмаканалдары арқылы бір жүйеге біріктіріледі.

1.1. ӨСІМДІК ЖАСУШАСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫСЫ

Өсімдік жасушасыклеткалыққабыршақ, *протопласт және вакуолидан* тұрады (1.2 сурет).

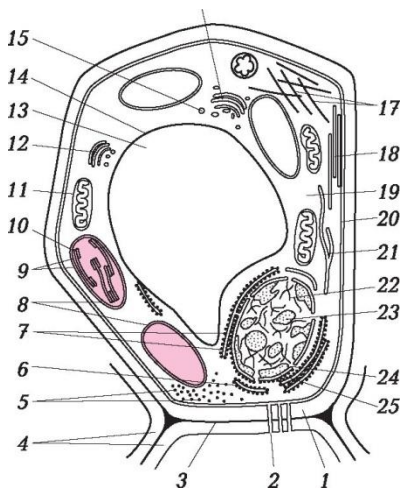
Протопласт — жасушаның тірі құрылымы - жарық микроскопта көрінетін (ядро, пластид, митохондриялар) цитоплазмамен және құрылымдық элементтермен ұсынылған.

Цитоплазмада морфологиялық үш қабат бөлінеді: жасушалы қабырғаға қабысқан сыртқы (*плазмалемма*); цитоплазманың негізгі массасын құрастыратын орта; вакуольді шектейтін ішкі (*тонопласт*) (1.3 сурет).

Электрондық микроскопты ұлғайтуды пайдаланумен жүргізілген зерттеу цитоплазма құрылымы *эндоплазматикалық тор* (ЭПТ) немесе *эндоплазмалық ретикулум* құрайтын мембраналармен ұсынылатынын көрсетті. Сонымен біргецитоплазмаға ЭПТ сияқтыжарық микроскопта көрінбейтін субмикроскопиялық құрылымдарбатырылғанГольджи аппараты, микроденелер, микротүтіктер және микрофиламенттер де жатады. Субмикроскопиялық құрылымдарға рибосомалар Центрифугалауарқылы цитоплазманы екі бөлікке бөлуге болады: құрылымдық компоненттер және сұйық.



Рис. 1.2. Өсімдік клеткаларының жеке құрылымы арасындағы ара қатынас



1.3. сурет. Өсімдік клеткасының ультрақұрылымдық ұйымдастырылуы [А.Родионова және т.б., 2010]: 1 — клеткалық қабыршақ; 2 — плазмодесма; 3 — орта табақша; 4 — көрші клеткалардың клеткалық қабырғалары; 5 — цитоплазмадағы бос рибосомалар;

6 — кедір-көңір эндоплазмалық тор [ретикулум]; 7 — кедір-көңір эндоплазмалық тор бетіндегі рибосомалар; 8 — хлоропласттар; 9 — хлоропластың екімембраналық қабыршағы; 10 — тилакоиды гран; 11 — митохондрия; 12 — Гольджи аппараты цистернасы (диктиосома);

13 — жасуша шырыны бар клевакуоль; 14 — вакуольді шектейтін тонопласт; 15 — Гольджи аппараты құты (везикула); 16 — Гольджи аппараты; 17 — микрофиламенттер; 18 — микротүтіктер; 19 — цитоплазма; 20 — протопласты шектейтін плазмалемма; 21 — эндоплазмалық тор [ретикулум]; 22 — хроматин; 23 — ядрышко; 24 — ядерная пора; 25 — ядерная двумембранная оболочка

После центрифугирования все органоиды, как более тяжелые, окажутся снизу в осадке, а жидкость — сверху. Надосадочная жидкость представляет собой основное вещество цитоплазмы — *гиалоплазму*.

Основная плазма, или *гиалоплазма*, — это среда, в которую погружены все органоиды клетки. Через нее осуществляется связь между отдельными органеллами. В цитоплазме протекают важнейшие биохимические процессы.

Гиалоплазма представляет собой гетерогенный белковый коллоидный раствор, способный изменять агрегатное состояние из жидкого (золь) в твердое, студневидное (гель) и, наоборот, из геля в золь:

ЗОЛЬ < Қолайсыз жағдайлар
Қолайлы жағдайлар > ГЕЛЬ.

Цитоплазманың зольден гельге көшуі ерітілген зат, температура және басқа факторлар қосылымының өзгеруі есебінен жүзеге асырылады. Цитоплазманың өзінің агрегаттық күйін өзгертуі өсімдіктердің қоршаған ортаның өзгеру жағдайына елеуліне мүмкіндік береді. Өсімдіктердің қысқа дайындалу кезеңінде цитоплазма зольден гельге ауысады.

Ағаштану цитоплазманың физикалық қасиеттерін жақсартады және өсімдіктердің қоршаған ортаның қолайсыз жағдайларына тұрақтылығын жоғарылатады.

Золяның гелге ауысуы (басқа факторлармен бірге) споралар мен тұқымдардың ыстыққа төзімділігін, қына, мүк және басқа қырыққұлақтардың құрғақшылыққа төзімділігін (сусыздануды ауа-құрғақ күйге шыдау қабілеттілігі), ұзаққа созылған теріс температура кезеңінде өсімдіктердің аязға төзімділігін (қолайсыз қысқы жағдайлар кешеніне шыдау қабілеттілігі) түсіндіреді.

Қолайсыз жағдайларда цитоплазманың золядан гелге ауысуы ғана емес, сонымен қатар оның құрылымының сусыздану, тығыздануына әкелетін сапалы өзгерістер де болады. Қолайлы жағдайларда (сумен қамтамасыз етілу, температураның көтерілуі және т.б.) цитоплазма гелден золяға ауысады, ал спора, тұқым, бүкіл өсімдіктер өсу процестерін жалғастыруға мүмкіндік алады. Осылайша, мысалы, бірнеше жыл гербарийде жатқан кейбір мүктер сумен жеткілікті қамтамасыз етілген жағдайда өсуін жалғастыруға қабілетті.

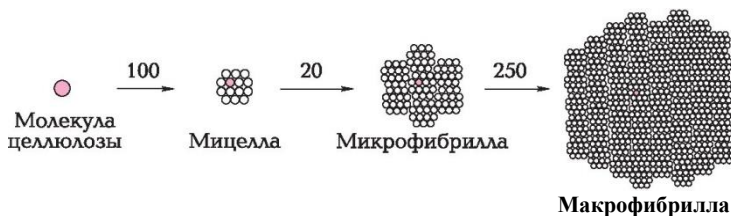
Цитоплазмада көптеген ферменттер, айырбас өнімдері, иондар, сонымен қатар микрофиламенттер мен микротүтіктерді құрастыру үшін қысқартылатын ақуыздар мен ақуыз мономерлері бар.

1.1.1. Жасуша қабырға

Жасуша қабырғаның негізгі құрастырушы молекуласы тізбекке созылған d-глюкозаның 3 -11 мың қалдықтарынан құрылған полисахаридты көрсететін *целлюлоза* немесе *өзек* ($C_6H_{10}O_5$) шболып табылады. Талшықтардың жіп тәрізді молекулалары сутегі байланыстары есебінен бір-бірімен (100 молекула шамасында) өзара әрекет жасай келе, мицелланы құрастырады; 20 мицелла микрофибрилға біріктірілген, ал 250 микрофибрилл макрофибрилды құрастырады (1.4 сурет).

Целлюлозаның микро- және макрофибриллдері клетка қабырғасында гемицеллюлоза, пектин заттары мен ақуыздан тұратын матрикс - аморфты, желе тәрізді массаға батырылған.

Гемицеллюлоза, немесе *жартылай өзек* көмірсу сипатындағы полимерді білдіреді, бірақ целлюлозадан гөрі полимерлеу деңгейі төмен. (мономерлер 150-ден 300-ге дейін).



сур. 1.4. Целлюлоза молекулаларының ассоциациясы

Пектин заттары көрші жасушалардың көмірсу түріндегі полимерлік қосылыстарды білдіреді. Пектин заттарының көпшілігі өсімдік клеткаларының негізгі қабықшаларында болады. Көп мөлшерде пектин цитрус қабығы мен алманың жұмсақ жерінде болады.

Пектин заттары көрші жасушалардың жасуша қабырғаларын біріктіретін *орта пластинканың* қалыптасуына қатысады. Орта пластинка жасушаларды бөлу уақытында пайда болады. Көрші жасуша қабырғалары бір-бірімен байланыста болуына байланысты, ерітілген заттары бар су жасуша қабырғалары бойынша, жасушадан жасушаға жасушалар аралығы бойынша бөгетсіз жылжи алады – мұндай жол *апопласт* деп аталады.

Жасуша қабырғасында *плазмодесма* өтетін тесіктер бар. Плазмодесма – барлық жасушалардың тірі құрамын бір жүйеге біріктіретін цитоплазмалық тізбектер – *симпласт*.

Жасуша қабырғасының қызметі оның құрылымы мен және қасиеттерінің ерекшеліктеріне байланысты (1.1 табл.).

Онтогенез процесінде жасуша қабырғалары қосалқы химиялық өзгерістерге ұшырайды, мысалы *қатаю, тығындану, кутинизация, шырыштану, минералдану*.

Қатаю барысында жасуша қабырға *лигнинмен* – су және қоректік заттар үшін жасуша қабырғалардың өткізгіштігін төмендететін затпен сіңіріледі.

1.1 кесте Өсімдік жасуша қабырғаларының қасиеттері мен функциялары

Қасиеттері	Функциялары
Шектеулі созылымдылық	Механикалық зақымданулардан қорғайды
Бөрту қабілеттілігі	Жасуша қаңқасының рөлін орындайды
Икемділік.	Жасуша қалпын ұстайды
Өсу қабілеттілігі	Иондық алмасу және заттардың жасушамен жұтылуына (жақсы адсорбент) қатысады
Су және ерітілген заттар үшін жеңіл өткізгіштігі	Өсімдіктің апопласт құрамына кіреді және су мен заттардың жылжуына қатысады
Жеткілікті мықтылық пен қаттылық	Электр әлеуетінің пайда болуы мен тапсыруына қатысады
	Жасушаның зат алмасуына қатысады

Лигнинортаңғы пластинкаларда және бастапқы қабықшаларда жиналады, оларға қаттылық береді.

Тығыздану барысында қабырғалар май және феллонды қышқылдары бар *суберинмен* сіңдіріледі. Тығыздану жасуша қабықшаларды өткізбейтін қылады – жасуша өледі.

Кутинизация сыртқы жасушалардың ішкі қабырғаларында *кутиннің* жиналуы есебінен жүзеге асырылады. Кутиннің құрамына май қышқылдары мен эфирлер кіреді.

Шырыштану алшық немесе крахмалдың жоғары молекулалық көмірсуларға айналуы арқасында болады — шырыш (мысалы, асқабақ, су лалагүлі тұқымында).

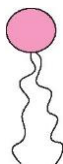
1.1.2. Мембраналар

Цитоплазма және жасушалық органеллалардың көпшілігі үшін *мембраналық ұйым принципі* тән. Мембрана үлесіне $\frac{2}{3}$ және одан да көп құрғақ жасушалар массасы келеді. Көптеген мембраналардың ұқсас химиялық құрамы бар (белок – 60% шамасында және липидтер – 40%), олардың молекулалары реттелген құрылымды қалыптастырады

Липидтің молекуласы ұзын көмірсутекті тізбектерімен ұсынылған гидрофильді (полярлық) бөлік және гидрофобты бөліктен (полярлы емес) тұрады (1.5 сурет).

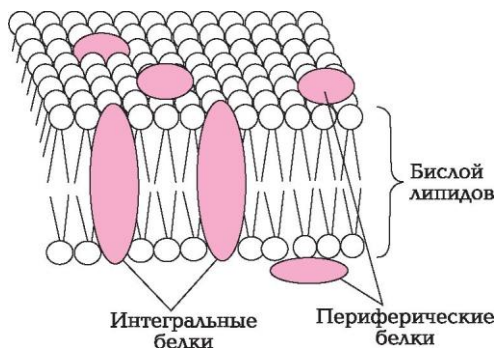
Мембранадағы липидтер молекулалары екі жақты құрумен екі қабатта орналасады. Бұл ретте липид молекулаларының гидрофобты көмірсутек тізбектері ішкі жағына – бір-біріне қарай, ал гидрофильді бөліктері – жасушаның су құрамы жағына және сыртқы сулы орта жағына қарайды (1.6 сурет).

1972 жылы С.Сингер мен Г.Николсонмен ұсынылған мембрана құрылымының сұйық-мозаикалық гипотезасы бойынша ақуыз молекулалары мозаика түрінде әр түрлі тереңдікте липидтердің екі қабатына батырылған. Ақуыз молекулаларының бір бөлігі билипидті қабатының бетінде – *перифериялық ақуыздар*, басқа ақуыздар оған жартылай батырылады – *жартылай интегралдық ақуыздар*, үшіншілері – *интегралды ақуыздар* – билипидті қабаттан өтеді. Мембрана құрамына кіретін ақуыздар фермент, сорғы, тасымалдаушы, иондық арна, реттегіш және құрылым ақуыздарының қызметін атқарады.



Гидрофильді
бөлігі Гидрофобты
бөлік

1.5. сурет. Липид молекуласы құрылымының схемасы



1.6 сурет Мембрана құрылымының схемасы

Биологиялық мембранаға келесі қасиетер тән:

- *жартылай өткізгіштігі.* Шындығында жартылай өткізгіштік суды өткізу және еріген заттарды өткізбеу қабілеттілігін білдіреді, бірақ табиғатта мінсіз биологиялық мембраналар жоқ. Сондықтан жартылай өткізгіштікті мембрананың суды және еріген заттарды тең емес жылдамдықпен өткізу қабілеті деп түсіну керек;
- *асимметриялығы.* Мембрананың ішкі және сыртқы беті липидтерінің құрамы әр түрлі, бұл оның өткізгіштігінің бір бағытта екенін тудырады;
- *динамикалығы.* Сұйық табиғаты бар липидті компонент жылжымалы. Липидті молекулалар жоғары жылдамдықпен қалайша бір қабат (латеральді диффузия), солайша екі қабат («флип-флоп» секіру) шегінде жылжи алады.
- мембраналардың *өзара алмасуы.* Барлық мембраналар, митохондрий және пластид мембраналарынан басқа, өзара алмаса алады. Мысалы, эндоплазматикалық жүйе мембраналары плазмалемма және диктиосом мембраналарының, Гольджи аппараты мембраналары – вакуоли, лизосом мембраналарының бөлігі бола алады.
- *өзін-өзі жинау қабілеттілігі.* Мембраналар оларды құрастыратын құрамдас бөліктерден қалпына келтіріле алады. Жасушалардың тіршілік әрекетінде мембраналардың рөлін екі позицияда қарайды: кең жалпы биологиялық және тар (нақты) мағынада.

Жалпы биологиялық мағынада мембраналардың рөлі келесідей:

- мембраналар жасушаның ішкі бетін арттырады, бұл биологиялық реакциялардың көптеген санының (10 мыңға жуық) ағып кету мүмкіндігін қамтамасыз етеді;

- мембраналар жасушаларды жеке жабық кеңістіктерге бөледі — *компартменты*. Бұл қарсы бағытталған биохимиялық реакциялардың ағу мүмкіндігіне жол береді.

Тар мағынада мембраналар кедергі, құрылымдық, көліктік, осмотикалық, биосинтетикалық, энергетикалық, секреторлық, рецепторлық-реттегіш және тағы басқа функцияларды орындайды.

1.1.3. Вакуоль және оның физиологиялық рөлі

Жасушаның типтік органоиды мембранамен шектелген және жасуша шырынымен толтырылған вакуоль – қуыс болып табылады. Вакуольді шектеген мембрананы *тонопласт* деп атайды.

Вакуоль жетілген жасуша көлемінің 90 % -на дейін жетеді. Түрі бойыншашар тәрізді, сопақ, шыбық тәрізді болуы мүмкін. Жасуша шырыны негізінде судан және онда еріген органикалық және минералдық заттардан тұрады.

Өсімдік жасушасында вакуоль келесі функцияларды атқарады:

- Судың жасушаға түсуін қамтамасыз етеді;
- қоректік заттарды сақтайды;
- цитоплазманың детоксикациясына қатысады, яғни уларды таратпау орны ретінде қызмет етеді.

1.2. ЖАСУШАНЫҢ МИКРОСКОПИЯЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМЫ

Ядро. Әр өсімдік жасушасында ядро бар. Жас жасушаларда ядро жасушаның ортасында орналасқан, жетілген жасушаларда жасуша қабырғасына жылжытылған. Ядроның химиялық құрамы негізінде ақуыздар және нуклеин қышқылдармен ұсынылған: дезоксирибонуклеин (ДНК) және рибонуклеин (РНК). ДНК генетикалық ақпаратты қамтиды, жасушаның осы түріне тән белоктың синтезін кодтайды. Ядрода РНК-ның екі түр ұсынылған: ақпараттық (а-РНК және рибосомалық (р-РНК). Ақпараттық РНК белоктың құрылысы туралы ақпаратты ДНК-дан рибосомаларға аударды. Рибосомалық РНК рибосомалардың суббірліктері құрамына кіреді. Ядроның химиялық құрамына липид, фермент, минералдық тұздар кіреді.

Ядро ядролық тесіктері бар екі мембраналы қабыршақпен шектелген, *ядро шырыны* немесе *нуклеоплазма*, хроматин және шағын ядросы бар.

Жасушадағы митохондриялар саны бірнеше ондаған (жастарда) 2000 дейін (жетілгендерде) болуы мүмкін. Митохондриялардың өзінің жеке ДНК-сы, белок синтезінің барлық жүйесі, өздік рибосомаларын қоса, бар. Митохондриялардың қасиеттері митохондрияның ДНК-да жартылай, ал ядрода жартылай кодталған. Бұл митохондрияларды *жартылай автономиялы органоидтар деп есептеуге* мүмкіндік береді, яғни ядроға толықтай тәуелді емес.

Митохондриялар екі мембранамен шектелген: сыртқы және ішкі. Ішкі мембранаға қарағанда сыртқы мембрана бетінің алаңы шағын. Ішкі мембрана митохондрия кеңістігін жеке бөлімдерге бөлетін қыртыстарды – *кристарды* (қырларды) құрайды.

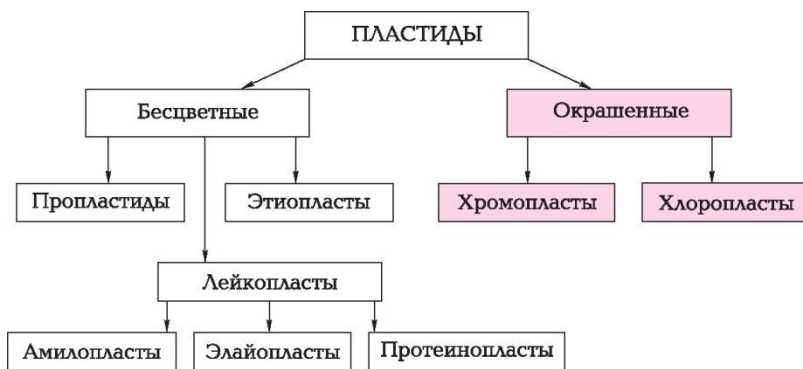
Митохондриялар бөлу арқылы көбейеді. Митохондриялардың өмір сүру ұзақтығы 5 – 10 күнді құрастырады.

Митохондрияларда тыныс алу процесі жүзеге асырылады, оның нәтижесінде энергия босатылады. Сондықтан митохондрияларды жиі жасушалардың «энергетикалық станциялары» деп атайды.

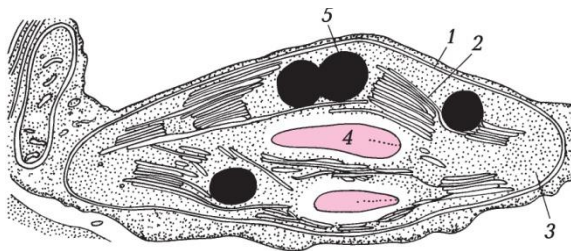
Пластидтер. Пластидтер жарық микроскопында жақсы көрінеді. Пластидтердің болуы тек өсімдіктерге тән. Пластидтер түссіз және боялған болып келеді (1.7 сурет).

Пропластидтер — пластидтердің жол салушылары. Бөлуге қабілеті жетілген жасушаларда бар. Олар ішкі мембранадағы сәл өрнектері бар сфералық пішінге ие.

Пропластидтер құрылымы сақталған жетілген жасуша пластидтерін *лейкопластар* деп атайды. Оларда резервтік заттар сақталады. Резервтік заттар түріне байланысты *амилопласт* (крахмал сақталады), *элайоластар* (майлар сақталады) және *протеиноластарға* (белоктар сақталады) бөлінеді.



1.7. Пастидтердің жіктелуі



1.8.сурет Хлоропласт құрылысы (А. С. Родионова және т.б., 2010):
 1 — хлоропласт қабыршағы; 2 — грана; 3 — строма; 4 — крахмал дәні; 5 — липид тамшысы

Этиопластар өсімдіктерді қараңғы жерде өсіруде қалыптастырылады. Жарықтандыруда олар хлоропластарға айналады.

Бояулы пластидтер хлоропласт және хромопласттарға бөлінеді.

Ең маңыздысы оларда фотосинтез өтетін – жасыл пластидтер – хлоропластар.

Хлоропластар жапырақ, сабақ, гүл, ұрық, тұқымдарда бар. Жапырақтарда хлоропластар мезофил деп аталатын жасыл тіндердің жасушаларында, эпидерма деп аталатын (устыицалардың жабық жасушаларында) жабық тіндер жасушаларында, колленхима деп аталатын механикалық тін жасушаларында болады.

Жасушадағы хлоропластар саны 20-дан 100-ге дейін. Хлоропластардың пішіні дөңгелек-эллиптикалық (1.8 сурет). Хлоропластардың екі мембраналы қабыршағы заттардың алмасуы үшін хлоропласт, цитоплазма және жасушаның басқа органоидтары арасында тесіктермен тесілген.

Хлоропластың ішкі кеңістігі строма деп аталады.

Хлоропластың негізгі құрылым бірлігі бірқабатты мембранамен шектелген тилакоид — жалпақ дорба болып табылады, шектелген тилакоид бір-біріне тығыз орналасқан және сондарында қосылған екі параллельді мембрана сияқты көрінеді. Тилакоидтар қысқа және ұзын болуы мүмкін

Қысқа тилакоидтар диск пішінді және тиын жинағы түрінде гранды құра тұра, бірінің үстіне бірі

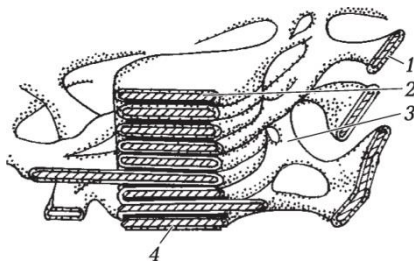


Рис. 1.9. Хлоропласт көрінісінің құрылымы (А. С. Родионова және т.б., 2010):

1 — строма тилакоид; 2 — грана тилакоиды грны; 3 — ламелла; 4 — грана

Мұндай тилакоидтарды *гран тилакоидтары* деп атайды. Өз араларында грандарды байланыстыратын немесе олармен байланыс жасамайтынұзын тилакоидтарды *строма тилакоидтары* деп атайды (1.9 сурет).

Хромопластардың құрамындасары, қызғылт сары, қызыл пигменттер - каротиноидтарбар. Каротиноидтаркөбінесе гүлдерде, жемістерде, сирек өсімдіктердің вегетативтік органдарында жиналған

Хромопластар хлоропластардан дамиды және пішіні мен мөлшері де сондай.

1.3.

ЖАСУШАНЫҢ СУБМИКРОСКОПИЯЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМЫ

Жасушаның субмикроскопиялық құрамына эндоплазматикалық желі, Гольджи аппараты, рибосомалар, микротүтіктер, микрофиламенттер, микроденелер жатады.

Эндоплазматикалық желі (ЭПЖ) мембранамен шектелген және ақуыз және басқа қосылыстары бар сұйықтармен толтырылған арна, көпіршік, цистерна жүйелерінің тұрады

ЭПЖ плазмодесмасы арқылы жеке жасушалар арасындағы байланыс жүзеге асырылады. ЭПЖ кейбір мембранасы бетіне рибосомалар бекітілуі мүмкін, ондайда ЭПЖ-ты *кедір-бұдырлы (түйіршіктелген)* деп атайды. Егер ЭПЖ мембранасының бетітегіс болса, мұндай ЭПЖ-ды *тегіс* (агранулярлы) деп атайды.

Эндоплазматикалық желі келесі функцияларды атқарады:

- жасушаның ішкі бетін ұлғайтады;
- жасушаларды бір тұтас байланыстырады, тітіркенуді жіберуге қызмет етеді;
- ақуыз, көмірсутек, липидтердің синтезі мен тасымалына қатысады;
- жасушаның зиянды қосылыстарын бейтараптандыруға қатысады;
- жасуша қабырғаларының синтезіне қатысады;
- заттардың ішкі- және жасушаралық тасымалын қамтамасыз етеді.

*Гольджиаппараты*диктиосома (цистерналар) және везикулармен (көпіршіктер) ұсынылған. Гольджи аппаратының негізгі қызметі – плазмалемма және жасуша қабырғасын қалыптастыруға қатысу.

Рибосомаларда мембраналар жоқ. Олар екі суббірліктен тұрады.Рибосомалардың химиялық құрамына ақуыз және*рибосомальді РНК*кіреді. Әр жасушада бірнеше ондаған мың рибосома бар. Олар цитоплазма, хлоропласт және митохондрияларда бар. Цитоплазма рибосомаларының митохондрия және хлоропласт рибосомаларынан айырмашылығы бар.

Цитоплазмада рибосомалардың бір бөлігі жеке-жеке тұрады, ал басқа бөлігі бірнеше рибосомалардан тізбек — *полирибосомаларды* құрастырады,немесе *полисомдар*

Рибосомалардың негізгі қызметі ақуыздарды синтездеу болып табылады. Полирибосомның болуы бір және сол ақуыздың бірнеше ондаған молекулаларын бір уақытта синтездеуге мүмкіндік береді.

Микротүтіктің, рибосомалар сияқты мембраналық құрылысы жоқ және спираль бойынша қуыс түтікке қосылған ақуыз глобулынан тұрады. Микротүтіктердің негізгі қызметі цитоплазма қозғалысын қамтамасыз ету болып табылады.

Микроденелер — мембранамен шектелген және тығыз матриксі бар дөңгелек органиодтар. Микродененің екі түрі зерттелген: *пероксисома* және *глиоксисома*. *Пероксисомалар* сутегі тотығын бейтараптандыруға қатысады. *Глиоксисомалар*, микродене майларына бай, ұрығының дамуы кезінде май қышқыларын қантқа өзгертеді.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ ЖӘНЕ ТАПСЫРМАЛАР

1. Жасушаны неге өсімдік организмнің құрылымдық және физиологиялық бірлігі деп атайды?
2. Өсімдік жасушасының жануарлар жасушасынан қандай айырмашылығы бар?
3. Жасуша қабырғасының функциясы қандай?
4. Тығындау процесі мен ағаштану процесі арасындағы негізгі айырмашылық неде?
5. Жартылай өткізгіштік деген не?
6. Хлоропластар қалай орналасқан?

ТЫНЫС АЛУ ЖӘНЕ ФОТОСИНТЕЗ

Жасыл өсімдік жасушасында өсімдік организмі үшін өмірлік қажетті екі процесс - фотосинтез және тыныс алу жүзеге асырылады.

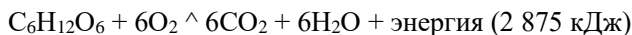
Фотосинтездің аралық және соңғы өнімдері тыныс алу реакциясы және керісінше пайдаланылады. Тыныс алу мен фотосинтез өзара байланысты және өзара тәуелді.

2.1. ТЫНЫС АЛУ

XVIII ғасырдың екінші жартысында оқымысты А.Л.Лавуазье бір уақытта жануарлардың тыныс алуы мен жануын зерттей келе, тыныс алу кезінде, сондай-ақ жану кезінде оттегі сіңіріледі және көміртегі газы пайда болады және сол және басқа жағдайларда жылу шығарылады деген қорытындыға келді.

Өзінің тәжірибелері негізінде А. Л. Лавуазье жану процесі оттегінің субстратқа қосылуымен қорытындылады және тыныс алу тірі организмдегі қоректік заттардың баяу ағып кетуі болып табылады деген тұжырым жасады.

Тек XVIII ғасырдың екінші жартысындағалымдардың (Я. Ингенхауз, Н. Т. Соссюр, И. П. Бородин және тағы басқалары) өсімдіктер мен жануарлар организмдеріндегі тыныс алу процесінің көптеген зерттеулері нәтижесінде тыныс алудың жалпы теңдеуі орнатылды:



Осылайша, тыныс алу - органикалық заттардың органикалық емес заттардың (көмір қышқыл газы және суға) оттегі қатысуымен және энергия шығаруымен тотығу ыдырауы процесі болып табылады.

Тыныс алу процесінде тотықтандырылатын тыныс субстраты ретінде көмірсулар, ақуыздар, майлар және май қышқылдары сияқты органикалық қосылыстар қызмет етуі мүмкін.

2.1.1. Сыртқы факторлардың қарқындылыққа әсері

Оттегі концентрациясы. Тыныс алу процесі өсімдік жасушасы мен тіндерінің оттегіні үздіксіз тұтынуымен байланысты. Оттегі мөлшері 21-ден 9%-ға дейін төмендеген кезде, өсімдік тіндерінің тыныс алу жылдамдығы шамалы өзгереді. Жас өсімдіктерде оттегі мөлшері 5% -ға дейін азайтылған кезде, O_2 сіңіру бірсыпыра азая бастайды.

Таза оттегі ауасында өсімдіктердің тыныс алуы төмендетіледі, ал оның ұзақ мерзімді әсерінде өсімдік өледі. Артық оттегі әсері жасушаларда еркін радикалдар реакцияларының күшеюі, липидтердің тотығуына байланысты мембраналардың зақымдануы және сайып келгенде заттар алмасуының көптеген процестерінің бұзылуына байланысты.

Көмір қышқыл газы. Тыныс алудың соңғы өнімі ретінде CO_2 концентрациясын жоғарылату тыныс қарқындылығының төмендеуіне әкеледі. Бұл ретте тіндердің қышқылдануы - ацидоз байқалады, бұл теріс салдарға әкелуі мүмкін. CO_2 анаэробты жағдайларда өсімдіктің метаболизмін реттеуге қабілетті деп болжануда. Жапырақтарда CO_2 тыныс алуда жоғары шоғырлануының ингибиторлық әсері осы жағдайларда stomatтың жабылуына байланысты болуы мүмкін. Тығыз қабыршақпен жабылған тұқым тіндерінде CO_2 құрамының артуы – тыныштық жағдайын сақтаудың бір жолы болып табылады.

Температура. 0-ден 20 °C-қа дейінгі температура аралығында тыныс алу қарқыны жоғарылатылады. 20 °C –тан жоғары температурада тыныс алу қарқындылығы төмендеуі мүмкін.

Әр өсімдік пен олардың органдарының тыныс алуы үшін белгіленген ең төменгі және ең жоғарғы температура бар. Фотосинтезге қарағанда, қыстайтын өсімдіктердің тыныс алуы өте төмен температурада байқалады (шырша мен қарағай қылқанында -25 °C). Қоңыржай кеңділігінің көптеген түрлерінде тыныс алу процесінің температуралық оңтайлығы 35 - 40 °C шегінде. Ең жоғары температура (45 — 55 °C) ақуыздардың денатураттау қабілеттілігімен анықталады.

Су режимі. Өсімдіктердің тіндерінде судың азғантай және қысқа уақытта болмауы тыныс қарқындылығын арттырады. Жалғасып келе жатқан су тапшылығы тыныс алуды, сонымен қатар фотосинтезді біртіндеп төмендетеді. Су дәрежесі тұқымның тыныс алуына әсерін тигізеді. Су мөлшері көтерілген кезде тұқымдардың тыныс қарқыны артады, бұл ретте тұқымды сақтау температурасы негізі рөл атқарады: 0 — 10 °C тұқымды сақтау – шағылған тұқымдардың тыныс алу қарқындылығы аздап артады, ал 18 — 25 °C — күрт көтеріледі және жылудың елеулі босатылуымен қатар жүреді, бұл сақтау кезінде олардың жиі қызып кетуіне (өздігінен жауына) әкеледі.

Минералдық заттар. Өскіндерді өсіретін суға тұз ерітіндісін қосу әдетте тамырлардың тынысын күшейтеді. Бұл әсер «тұзды тыныс алу» деген атақ алды. Тұзды тыныс алу иондарды белсенді тасымалдауды тамырмен энергетикалық қамтамасыз етуге қажетті заттардың алмасуының ұлғаюын көрсетеді деп саналады.

Жарық. Өсімдіктердің жасыл органдары тынысына жарықтың әсері жеткіліксіз зерттелген, себебі тыныс алумен бірге оларда бір уақытта фотосинтез жүзеге асырылады.

Зақымданулар және механикалық әсерлер. Механикалық әсерлер, мысалы жапырақтарға, оттегіні алудың қысқа мерзімді өсуін тудырады (бірнеше минуттан бір сағатқа дейін). Бұл ретте қысу аз әсерін тигізеді, иілу – қатты, ал кесу – өте қатты әсерін тигізеді. Зақымдау (тіннің тұтастығын бұзу) O_2 сіңісуін ынталандыра алады.

2.1.2. Ішкі факторлардың тыныс алу қарқындылығына әсері

Белсенді өсу жағдайында тұрған өсімдіктердің ең жас органдары және тіндері тыныс алудың ең жоғары қарқындылығына ие.

Гүлдеу және жеміс беру дамып келе жатқан гүлдер мен жемістердің жоғары тыныс алуымен қатар жүреді, бұл жоғары деңгейге ие жаңа органдар мен тіндердің пайда болуымен байланысты.

Жемістердің толық жетілуіне (жұмсаруына) дейінгі алдындағы кезеңде ұрық тіндері тыныс алуының маңызды қысқа мерзімді (2-3 күнге) өсуі байқалады, содан кейін O_2 сіңісуінің төмендеуі жалғастырылады.

Жемістердің толық жетілуі алдында тыныс алу қарқынын арттыру тыныс алудың климактериялық өсуі деп аталады. Ұқсас құбылыс жапырақтардың сарғаюында байқалады. Тіндердегі тыныс алудың климактериялық өсуіне дейін мембраналардың өткізгіштігін арттыратын этиленді қалыптастыру күрт өседі және ақуыздардың бөлінуін жеделдетеді, нәтижесінде қол жетімді тыныс жолдары субстраттарының саны өседі. Екінші жағынан, климактериялық тыныс алу кезінде ақуыздар синтезі ынталандырылады, мүмкін тыныс алу ферменттері. Тыныс алудың климактериялық күшеюі анаэробты процесс болып табылатынын және азот, CO_2 және төмен температура болған жағдайда оттегінің төмен парциальді қысымында жемістерді сақтаумен алдын алуын айтып кету қажет.

2.2. ФОТОСИНТЕЗ

Барлық тірі ағзаларды азықтандыру әдісіне сәйкес екі ірі топқа бөлуге болады: автотрофиялық және гетеротрофикалық.

Автотрофты организмдер органикалық заттарды органикалық емес қосылыстардан синтездей алады.

Гетеротрофикалық ағзалар ағзаның органикалық заттарын басқа ағзалардың дайын органикалық қосылыстарынан құрастырады.

Органикалық заттардың синтезін жүзеге асыру үшін энергия қажет. Күн энергиясын органикалық қосылыстардың химиялық байланыстарының энергиясына айналу процесі фотосинтез деп аталады. Фотосинтезді жоғары өсімдіктер, суланған және кейбір бактериялар жүргізеді. Осылайша, гетеротрофикалық ағзаларды (жануарлар, адамдар, саңырауқұлақтар, кейбір бактериялар) азықтандыратын органикалық заттар жасыл өсімдіктерде пайда болады.

2.2.1. Фотосинтездің ғарыштық рөлі

Фотосинтезді зерттеуге айтарлықтай үлес қосқан К.А. Тимирязев, фотосинтездің ғарыштық рөлі туралы идеяны тұжырымдады: «... фотосинтез ғарыштық күн энергиясы Жер бетінде тұтылып, жерде қалатын және қалған энергияның басқа түрлеріне айналатын жалғыз үрдіс».

Фотосинтездің ғарыштық және планетикалық рөлінің бес қыры бар.

Органикалық заттардың жиналуы. Фотосинтез үрдісінде жердегі өсімдіктер жылына 100-ден 172 миллиард тонна биомасса, ал теңіздер мен мұхиттардың өсімдіктері 60-70 миллиард тоннаны құрайды (Полевой, 1989). Жер бетіндегі өмір сүру кезеңінде литосфераның қалыңдығында белгілі бір жағдайларда көмір пайда болатын өсімдіктер мен жануарлардың органикалық қалдықтары қоқыс, гумус және шымтез түрінде жиналған. Теңізде және мұхиттарда органикалық қалдықтар түбінде қалып, шөгінді жыныстардың негізі болды. Осы қалдықтардан, микроорганизмдердің, жоғары температура мен қысым әсерінен, газ және мұнай пайда болды.

Атмосферадағы көмірқышқыл газының тұрақты құрамын қамтамасыз ету. Атмосферадағы көмірқышқыл газының салыстырмалы түрде тұрақты деңгейі фотосинтез және организмдердің тыныс алу балансы, Дүниежүзілік мұхиттың карбонаттық қорының болуы есебінен сақталады. Бірақ соңғы онжылдықтарда адам қызметінің нәтижесінде ормандардың жойылуы, қазба отынының

жағылуы, CO_2 -нің мөлшері жылына шамамен 0,23% -ға артады, бұл Жердің жылу режиміне әсер етеді.

Парниктік әсер. Жер беті Күннен күн сәулесін алады. Бұл жылудың бөлігі инфрақызыл сәулелер түрінде ғарышқа қайтарылады. Бірақ көміртегі диоксиді мен су осы инфрақызыл сәулелерді сіңіріп, Жердегі айтарлықтай ыстықты сақтайды (парниктік әсер). Көптеген мұнай, газ және басқа себептерге байланысты атмосферада көмірқышқылдың CO_2 мөлшерін жоғарылату үрдісі Жер бетіндегі орташа температураның өсуіне ықпал етуі мүмкін.

Атмосферадағы оттегінің жиналуы. Атмосферадағы оттегінің мөлшері қазіргі уақытта 21% құрайды. Атмосферада O_2 пайда болуы жасыл өсімдіктердің фотосинтетикалық белсенділігіне байланысты. Атмосферада O_2 концентрациясын сақтауда ормандар ерекше рөл атқарады.

Озон экраны. Өсімдіктердің оттегімен оқшаулануының тағы бір салдары - жоғарғы атмосферада озонның экранды қалыптасуы - шамамен 25 км биіктікте. Озон (O_3) барлық тірі ультракүлгін сәулелеріне (240 - 290 нм) зиянды заттардың көпшілігін кешіктіреді.

Пигменттер. Жоғарыда айтылғандай, фотосинтез процесі жасыл пластидтерде - хлоропласттарда қорғалады. Хлоропласттарда пигменттер бар - олар спектрдің көрінетін бөлігіндегі жарықты таңдап сіңіретін заттар. Ақ жарықпен жарықтандырылған кезде олардың түсі олар көрсететін немесе жіберетін сәулелермен анықталады. Пигменттердің жарықты сіңіру мүмкіндігі олардың химиялық құрылымының сипаттамасымен байланысты.

Негізгі фотосинтетикалық пигменттер хлорофилл болып табылады.

a, b, c, d хлорофилла, жоғарғы өсімдіктер мен балдырлардан табылған. Барлық фотосурет синтетикалық өсімдіктер, оның ішінде балдырлар, сондай-ақ цианобактерияларда а тобындағы хлорофиллдер бар. Хлорофилл б жоғары өсімдіктерде және жасыл балдырларда, ал хлорофиллдер c, d - балдырларда кездеседі.

Хлорофиллдің максималды сіңуі спектрдің қызыл және көк бөліктерінде жатыр. Хлорофилл қызғылт сары және сары түспен өте нашар сіңіп, жасыл және инфрақызыл сәулелерді жұтып қоймайды.

Каротеноидтар өсімдіктер синтезделген сары, қызғылт немесе қызыл майда еритін пигменттер болып табылады (сонымен қатар бактериялар мен саңырауқұлақтар). Олар барлық өсімдіктердің хлоропласттарында, сондай-ақ өсімдіктердің жасыл емес бөліктерінің хромопласттарында кездеседі, мысалы, сәбіз тамырларында кездеседі, оның латынша атауынан (*Daucus carota*) олар өз атын алды.

Жасыл жапырақтарда, каротеноидтар, әдетте, хлорофиллдың болуына байланысты көрінбейді, ал күзде, хлорофилл жойылған кезде, каротеноидтар жапырақтарға ерекше сары және қызғылт түсті бояу береді. Каротеноидтар қосымша фотосинтетикалық пигменттердің функциясын ішінара орындайды, өйткені олар жарықтың сіңірілуіне қатысады, сонымен қатар хлорофилл молекулаларын фото-тотығудан қорғайды. Кейбір өсімдіктерде каротеноидтер жапырақтар мен жемістердің түсін анықтайды. Каротеноидтер кеңінен таралған каротиндер мен ксантофиллдерді қамтиды.

2.2.2. Фотосинтездің қарқындылығына сыртқы факторлардың әсері

Жарық. Өсімдіктердің ерекше сипаттамасы олардың өтемақы нүктесі болып табылады - фотосинтез және тыныс алу арасындағы тепе-теңдік, яғни тыныс алу процесінде пайда болатын жарықтың мөлшері, көптеген органикалық өнімдер сол бірлікте фотосинтез процесінде қалыптасқандай тұтынылады. Сәйкесінше, жарықтандыру өтемақы пунктiнен төмен болса, онда өсім өседі. Егер жарық өтемақы нүктесінен жоғары болса, онда өсім болады. Өсімдіктерді жарықтандыруға қойылатын талаптар үшін өтеу нүктесінің әртүрлі позициялары. Көлеңке сүйетін және көлеңкеге төзімді, өтеу нүктесі төмен, фотофильді заттарда жоғары (мысалы, мүк және балдырлар үшін күндізгі жарықтың 0,5-1% жеткілікті). Ең үлкен жарықтандыру C_4 өсімдіктері үшін қажет, ыстық климатта және жоғары инсоляция жағдайында, сондай-ақ жоғары өсу қарқынымен ерекшеленеді. Өте жоғары жарықта болса да мұндай өсімдіктер өтеу нүктесіне жете алмайды. Аз фотофильді өсімдіктер үшін күн сәулесінің жалпы көлемінің 50% астамын жарықтандыру қарқындылығының артуы артық.

Жоғары температура кезінде тыныс алу қарқындылығы артып, сәйкесінше, органикалық заттар көп жұмсалады және өсу үшін көбірек жарық қажет. Керісінше, температура шамалы төмендегенде тыныс қарқындылығы төмендейді және өсімдіктер аз жарықтандырумен өседі. Осылайша, қысқы жылыжайларда жарықтың төмендеуі жағдайында өсуді қамтамасыз ету үшін қалыпты оң температура сақталады.

Фотосинтез процесіне жарықтың қарқындылығынан басқа жарықтың сапалы құрамы да маңызды. Ең қарқынды фотосинтез қызыл сәулелерде кездеседі. Егер Күн 90 градус бұрышта болса, онда қызыл сәулелер жалпы күн сәулесінің $\frac{1}{4}$ шамасында. Күн төмен болса, қызыл сәулелер басым болады. Күн 5° бұрышта болғанда, қызыл жарық жалпы санның $\frac{2}{3}$ құрайды.

Температура. Төмен жарықта температура фотосинтездің қарқындылығына әсер етпейді, яғни фотосинтез 15°C және 20°C температурада жүзеге асырылады. Егер жарықтандыру жоғары болса, температура 10°C -қа дейін көтерілсе, фотосинтездің қарқындылығы екіден үш есеге дейін артады. Солтүстік ендік өсімдіктеріндегі фотосинтездің төменгі температура шекарасы -15°C (қарағай, шырша) $-0,5^\circ\text{C}$ аралығында болады. Орталық аймақта өсімдіктер үшін фотосинтездің ең төменгі температурасы шамамен 0°C , тропикалық өсімдіктер үшін $-5 - 10^\circ\text{C}$. Орталық белдеудегі өсімдіктердің көпшілігі үшін фотосинтездің оңтайлы температурасы $20-25^\circ\text{C}$ және одан әрі температураны жоғарылату (40°C дейін) процестің жылдам ингибирлеуіне әкеледі (45°C температурасында, өсімдіктер өледі). Кейбір шөлді өсімдіктер 58°C температурада фотосинтезге қабілетті. Температураның шекараларын алдын ала беріктендіру, өсімдіктерді температура айырмашылығына бейімдеу арқылы өзгертуге болады.

Көмірқышқыл газ концентрациясы. Фотосинтез процесі негізінен атмосфералық CO_2 -ды пайдаланады. Ауадағы CO_2 мөлшері тек $0,03\%$ құрайды. $0,03\%$ концентрациясында фотосинтездің қарқындылығы максималды 50% құрайды, ол $0,3\%$ CO_2 -де қол жеткізіледі.

Су режимі. Жасуша тургор күйінде болған кезде фотосинтез азаяды. Жапырақтардың сәл дегидратациясы фотосинтез процесіне оң әсер етеді (5-тен 15% -ға дейін). Су тапшылығының өсуі ($15-20\%$ -дан астам) фотосинтездің қарқындылығының төмендеуіне әкеледі. Өсімдіктердің ұзақ мерзімдік дегидратациясы суды жеткізуді жақсарғаннан кейін фотосинтездің қарқындылығы қалпына келмейтініне әкелуі мүмкін.

Оттегі. Оттегі құрамының өсуі (21% -дан астам) немесе оның болмауы фотосинтезге қолайсыз.

Минералды қоректену. Фотосинтез үрдісі магний (хлорофиллдің молекуласының құрамына жатады), темірдің (хлорофиллдің биосинтезі үшін қажет), марганец пен хлордың (жарықтық фаза реакцияларда қажет), мыс, азоттың (хлорофилл құрамына енеді), фосфордың (фотосинтездің қаралық реакциялар бұзылады), калий (хлоропласттарда, түйіршіктелген құрылымдар жойылады, стомата нашар ашылады және т.б.).

Фотосинтездің күнделікті ырғақтары. Фотосинтездің қарқындылығы жарықтандырумен көбейеді және максималды 9-12 сағатқа жетеді. Түстен кейін фотосинтездің қарқындылығы арта бермейді: таңертеңгі ең жоғары деңгейде (бұлтты күндерде) немесе сәл төмендейді, бірақ содан кейін 16 - 17 сағатқа дейін процестің күшейтілуі байқалады. Фотосинтездің қарқындылығы күн сәулесімен 22 сағаттан кейін түседі.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ ЖӘНЕ ТАПСЫРМАЛАР

1. Оттегінің концентрациясы тыныс қарқындылығына қалай әсер етеді?
2. Тыныс алу қарқындылығын қандай факторлар көтере алады?
3. Гетеротрофиялық тамақтанудың автотропты әдісі арасындағы айырмашылық қандай?
4. Фотосинтез дегеніміз не? Оның бастапқы және соңғы өнімдері қандай?
5. Фотосинтездің ғарыштық рөлі қандай?
6. Өсімдіктерде қандай фотосинтетикалық пигменттер бар?

ӨСІМДІК ҰЛПАЛАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ФУНКЦИЯЛАРЫ

XIX ғасырдың аяғында ұлпаның ең үлкен анықтамаларының бірі. Ф. Габерландт ұсынды: ұлпа - бұл бір немесе бірнеше ұқсас морфологиялық, физиологиялық, топографиялық ерекшеліктері бар және жалпы шығу тегі бар тұрақты клеткалар кешені.

Өсімдік ұлпалардың әр түрлі жіктелуі бар. Мысалы, ұлпалардың шығу тегі бойынша морфологиялық және физиологиялық ұқсастығымен жіктелуі, орындалатын функциялар. Туындысы бойынша бастапқы және қайталама ұлпалар болып бөлінеді. Бастапқы ұлпалар тамырдың шетіндегі жасушаларды және жүгірумен, сондай-ақ протамби (хлоренхима, алғашқы флоб, бастапқы ксилем) деп аталатын меристемы бөлу жолымен құрылады. Ортаңғы ұлпалар меристемдардың белсенділігі - самби және фаллоген (екінші қайталама, қайталама флоем) арқылы қалыптасады.

Ұлпа ұйымдастыру деңгейі бойынша күрделі және қарапайым. Кешенді тіндер жасушалардың бірнеше түрінен тұрады және бірнеше функцияларды атқарады (эпидермис, ксилем, флоем және т.б.). Қарапайым тіндердің жасушаларының бір түрі ұсынылады және бір функцияны (колленхима, хлорсенхим және т.б.) орындайды.

Ф. Габерландтың морфофизиологиялық ерекшеліктерін ескере отырып әзірленген белгілі классификациясына сәйкес, ұлпалардың және жергілікті құрылымдардың мынадай жүйелері болады:

- интегралдық (эпидермис, тығын, экзодерма, лентикул);
- механикалық (колленхима, склеренхима, талшықты либриформ, бас талшықтары, склериды);
- абсорбция (ризоидтер, эпилблем немесе ризодерм, гиалиндік жасушалар, велдаман);
- ассимилирлеу (хлоренхима);
- өткізгішті (қымбат немесе ағаш, флоем немесе бас);
- сақтау (эндосперма, перизпрем, өсімдік мүшелерінің паренхимасын сақтау, суды ұстайтын шаштар);

- әуедегі (аэренхима, жасушааралық кеңістік, стромата, лентик);
- секреторлы және экстракторлық (гладлы шаштар, ішкі бездер, сілті және шайырлы каналдар мен жасушалар, май жасушалары, гидратидтер, лакример);
- құру (эмбрионның меристемы, жүгіру мен тамырдың өсуі, протемииум, камби, феллолен, жаралану).

Кейде сол бір ұлпаға тиесілі құрылымдар басқа біреуіне локализацияланған. Мысалы, мезофилл клеткалары (фотосинтетикалық ұлпа), склераидтер (механикалық жүйе ұлпалары) дамуы мүмкін немесе кейбір өсімдіктердің жапырақтарында ағып кететін ұлпалардың жүйесімен байланысты эфир майларының ыдыстары болуы мүмкін. Қоршаған ортаның құрылымы мен функциялары бойынша ерекшеленетін құрылымдар идибласт деп аталады.

Жасушалардың бөліну қабілетін тұрақты және құру ұлпаларын ажырата білу. Құрылатын ұлпаларға барлық меристемалар жетеді - олардың жасушалары бөлісудің ұзақ қабілетін сақтайды. Тұрақтылар ұлпалар деп аталады, олардың жасушалары бөлуге қабілетсіз.

Сонымен қатар, ұлпалар оларды қалыптастыратын жасушалардың пішініне сәйкес бөлінеді. Паренхима (паренхима) глобулярлық пішіндегі жасушалардан тұратын ұлпаға жатады. Проксимальды (прозензимим) ұзартылған жасушалардан жасалған ұштары бар ұлпаларды білдіреді.

3.1.

ҚҰРЫЛУШЫ ҰЛПАЛАР

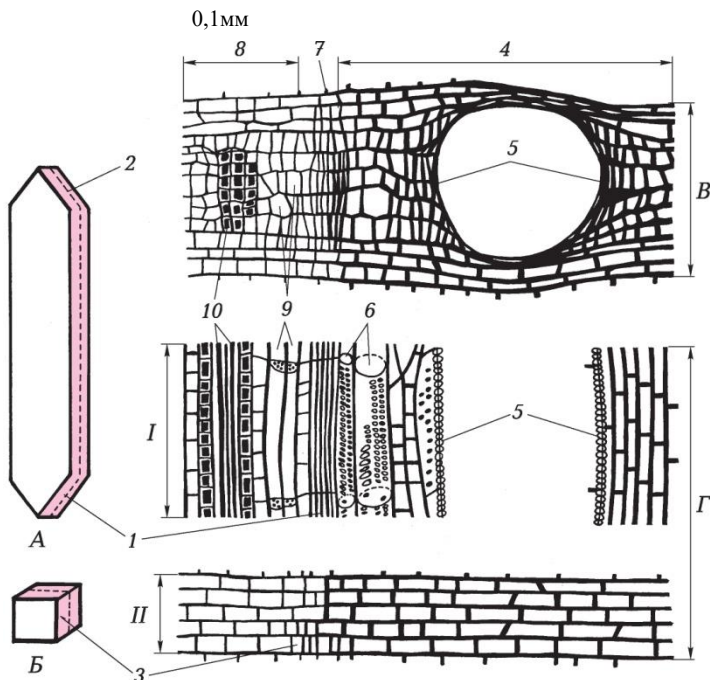
Кез-келген өсімдіктің ағзасы бір клеткадан – зиготадан немесе споралардан тұрады. Бұл жағдайда генетикалық сәйкестік (толық құбылыс) қасиетіне ие әрбір ұяшық гендердің әртүрлі көріністері мен зауыт денесінде орналасуына байланысты өзінің өзіндік дамуына ие. Әрбір жасушаның дамуы үш кезеңнен тұрады: эмбрионикалық (клетка бес-алты бөлімшеге өтеді); өсуі немесе созылуы (судың түсуінен жасушаның мөлшері 30- 40 есе артады); дифференциалдау. Жасушаның дифференциациясы кезінде оның құрамындағы өзгерістер, белгілі бір функцияның жасушасы арқылы алынуы түсініледі. Жасушаның дифференциациясы, әдетте, бөлуге қабілеттілігінен айырылып қалады.

Өсімдіктердің өсуі пайда болатын ұлпалардың – түзілу ұлпаларының белсенділігімен байланысты. Түзілу ұлпалары бөлу қабілетін сақтайтын жұқа қабырғалы жасушалардан тұрады. Бұтақтың және тамырдың өсуінің конусы жоғарғы ұшы немесе апикальдық, өсу болып табылады.

Қалыңдықтағы өстік органдардың (сабақтардың, тамырлардың) жалпағынан өсуі бүйірлік немесе латералды, меристемдардың (камби, протамби, фельоген) белсенділігінің арқасында қамтамасыз етіледі. Камбиум протемииуммен бірге өткізетін ұлпаларды қалыптастыруға қатысады: ксилемдер және флоэмалар (3.1 сур.).

Интеркалярлы немесе қойылмалы түзелу ұлпалары әсерінен, жас бұтақ шалшықтары, жапырақтың шыбықтарының буанаралықтары созылып жатыр.

Бөліну қабілетін жоғалтқан жасушалар эмбрион күйіне оралып, қайтадан бөліне бастайды.



3.1. сур. Камбий және ол құрайтын ұлпалар (А. С.Родионова ж.б., 2010):

А, В - камбидің жасушалары, ксилема және флоема өткізгіш элементтерін тудырады, сондай-ақ радиалды паренхиманың жасушалары; В, D - екінші флоем, камби және ақ акацияның екінші ксилемасы (*Robinia pseudoacacia*) (В - көлденең қимасы, Г - радиалды кесу); I - осьтік жүйенің элементтері; II - негізгі сәуленің элементтері; 1 - флоэм және ксилемнің прозенхимиялық жасушаларын, бас және ағаш талшықтарын ж.т.б. құрайтын камбидің жасушалары; 2 - флоэм мен ксилемнің жаңа жасушаларының қалыптасуын анықтайтын жасушаны бөлу жазықтығы; 3 - паренхима жасушаларын қалыптастыратын камбиалық жасушалар; 4 - қайталама ксилем; 5 - ірі түтікше; 6 - ұсақ түтікше; 7 - камбий; 8 - қайталама флоем; 9 - сит құбырлары; 10 - тін талшықтар

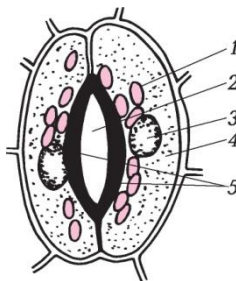
Мұндай кері дифференциация үрдісті дедифференциация деп атайды. Дефифференциацияның үлгісі өсімдік жарақаттарында және зақымдалған жерлерді жөндеу орындарында пайда болған жараланған меристемалар. Жарақат алу орындарында жараланған меристемаларды қалыптастыру мүмкіндігі өсімдіктерді вегетативті түрде көбейтуге мүмкіндік береді.

3.2. ЖАБЫН ҰЛПАЛАР ЖҮЙЕСІ

Жабынды ұлпалар жүйесінде, бастапқы (эпидермис, экзодермия) және қайталама (пеллодермы, донома немесе тығын) ұлпалар, жергілікті құрылымдар (ленцикл) бар. Жабынды ұлпалармен орындалатын негізгі функциялар қорғаныс, трансфирация, газ алмасу болып табылады.

Бастапқы жабын ұлпалар. *Эпидермис - жасушалардың бірнеше түрінен тұратын сабақтар мен жапырақтардың бастапқы жабынды күрделі ұлпа: 1) паренхиманың негізгі жасушалары; 2) жапырақ саңылауын тұйықтаушы; 3) түкшелі немесе трихомдардың жасушалары.*

Эпидермистің негізгі жасушалары паренхимал болып табылады, олар өсімдіктің түріне және формасына байланысты ерекшеленеді. Сыртқы қабырғаларында целлюлоза мен кутиннің ауыспалы қабаттарынан тұратын кутикула пайда болады. Көп жағдайда кутикуланың сыртқы түрі балауыз болып табылады. Кутикула мен балауыз жабыны эпидермисті шамадан тыс буланудан, механикалық зақымданудан, бактериялар, вирустар, саңырауқұлақтардан жұқтырудан сақтайды. Әдетте, эпидермистің негізгі жасушалары тірі және хлоропласттарды қамтиды. Королла мен шырынды жемістердің жапырақтарының эпидермисі хромопластты қамтиды.



3.2. сур. Қос жарнақты өсімдіктің саңылауының құрылымы (Л.И.Лотова, 2000):

1 — хлоропласт; 2 — саңылаулы тесік; 3 — ядро; 4 — саңылауды тұйықтаушы жасуша; 5 — қалыңдатылған ішкі қабырғалары



3.3. сур. Жабық (А) және ашық (Б) саңылаулы тесігі бар дақыл саңылауы (Л. И.Лотова, 2000)

Саңылау, жасушааралық қабықпен бөлінген тұйықтаушы жасушалар жұбынан тұрады. Саңылау, газ алмасуды және транспирацияны жүзеге асырады. Жабу жасушаларының әрқайсысы бұршақ тәрізді (дикотилон өсімдіктерінде, 3.2-сурет) немесе ұзартылған пішінге ие, мысалы, дәнді дақылдар (3.3-сурет).

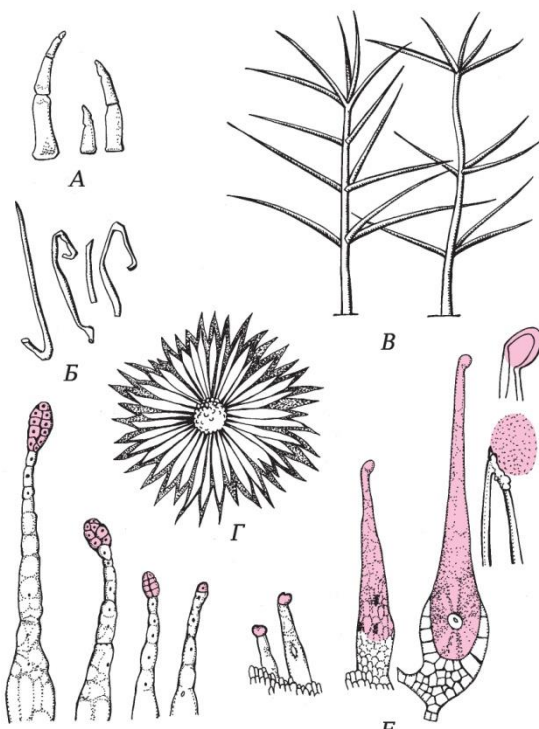
Қосжарнақты өсімдіктердің саңылаудың тұйықтаушы жасушасы, ішкі қабырғаларды қалыңдатылған, ал дақылдар саңылауының тұйықтаушы жасушаларында ішкі және сыртқы қабырғалары қалыңдатылған.

Саңылаудың ашықтық дәрежесі судың құрамына, температура, жарықтандыру, ауа ж.т.б. байланысты. Көптеген өсімдіктерде саңылау күндіз де, түнде де ашық (судың мөлшері азайған кезде ғана жабылады). Ыстық сағаттарда саңылау әдетте жабық, ал шөлдік - ксерофиттерде - олар жабық. Кейбір өсімдіктер, мысалы Каланхоэ (Каланхоэ), жасаңшөптерде (Crassula), олар түнде ашылады, күндіз жабылады.

Трихомалар немесе түктер - органның ұрықтылығын қамтамасыз ететін эпидермальды жасушалардың өсуі. Трихомдар жабынды және безді болады (3.4 сурет). Жабатын түктер қызып кетуден, судың шамадан тыс буланып кетуінен, жануарлар жеп кетуден, ал безді түктер заттардың бөлінуіне қатысады.

Экзодерма - бір немесе бірнеше паренхима қабаттарынан тұратын, тығыз жабық жасушалардан тұратын тамырдың негізгі жабындысы. Экзодермия жасушаларының қабырғалары суберинмен жиі қанықпаған. Экзодермия жасушаларының сыртында жас тамырларда ұлпалардың жұту жүйесіне қатысты және су мен минералдардың жұтылуын жүзеге асыратын ризодерма немесе эпилем орналасқан.

Екінші жабынды ұлпалар. Шөптесін өсімдіктердің жапырақтары мен сабақтарында эпидермис, қырыққұлақ тұқымдас және дара жарнақты жабықтұқымдылар тамырларындағы экзодерма сияқты өмір бойы сақталады.

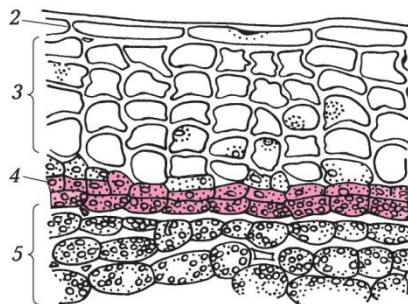
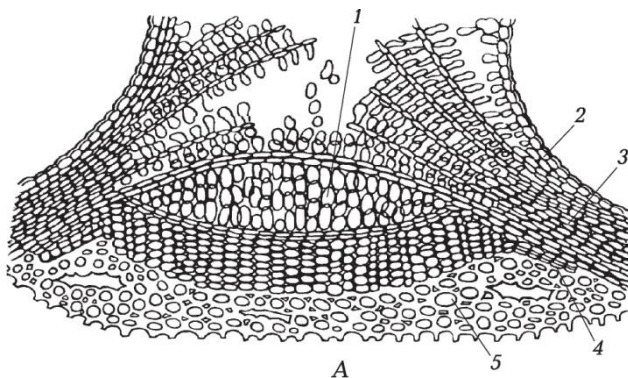


3.4. сур. Эпидермистің жабынды және безді түктері (А Родионова және басқалар, 2010):

А - картоптағы қарапайым көп жасушалық (*Solanum tuberosum*); В – алма ағашындағы қарапайым бір ұялы (*Malus domestica*); В - аюқұлақтағы тармақталған (*Verbascum thapsus*); Г – жидедегі көпжасушалы жұлдызшалы қабыршық (*Elaeagnus angustifolia*); D - темекідегі көпжасушалы безді түктер (*Nicotiana rustica*); E – иіржапырақтың күйдіргіш түкшесін ашылуы мен даму кезеңдері (*Urtica dioica*)

Қайталама қалыңдатқышпен сипатталатын, ағаш өсімдіктерінің сабақтарында, қосжарнақтылар мен жалаңаш тұқымдылардың тамырларындағы алғашқы жабынды ұлпалар, екінші жабынды ұлпамен - тығынмен немесе феллемамен ауыстырылады.

Феллогенмен және феллодерммен бірге, қақпақ перидермалардың құрамына кіреді (3.5-сурет). Фелоген және феллодерм арасында орналасқан фелоген бір қабатты меристемді құрайды. Феллоген жасушалары екі бағытта бөлінеді: феллогеннің ішкі жағында феллодермалардың клеткалары, сыртынан - феллем жасушалары бөлінеді. Феллодерм жасушалары тірі, құрамында қосалқы заттар бар.



Б

3.5. сур. Аю бадам сабағының перидермі (*Sambucus racemosa*) (А.С. Родионова және басқалар, 2010):

А — жасымықша; Б — перидерм аймағы; 1 — паренхим; 2 — эпидерм қалдықтары; 3 — қақпақ (феллема); 4 — қақпақты камбий (феллоген); 5 — феллодерма

Феллема жасушалары уақыт өте өледі және ауа немесе шайырлы ж.т.б. заттармен толады. Феллема су мен газ өткізбейтін, жылу оқшаулайтын қасиеттерге ие. Әсіресе, ауа райының қалыпты және суық климатының органдарына арналған тығынның рөлі маңызды.

Жасымықша. Эпидермде газ алмасу саңылау арқылы өтеді. Екінші жабынды ұлпаның пайда болуынан кейін (эпидемия) эпидермис өліп кетеді, ал газ алмасуды арнайы жергілікті құрылымдар - жасымықшалар жасайды. Көптеген ағаш өсімдіктерде ол, өмірлерінің бірінші жылында қалыптасады. Жасымықшалар, толтырғыш ұлпа және терең жатқан ұлпалардың арасындағы газ алмасуды жүзеге асыратын, жасушааралық кеңістік бар, жіңішке қабырғалы түссіз жасушалардан дөңгелек түрінде ұсынылған.

Қабық. Ағаш өсімдіктердің шұңқырларында және қалың тамырларында қосымша қорғаныш қабаты пайда болады - қыртыс немесе ритит.

Қабыршықтың қалыптасуы әрқайсысының жаңа қабаты бұрынғыдан гөрі тереңірек орналасқан фаллогенді қайталап төсеуімен байланысты. Бұл жағдайда газ және судың тұрақтылығымен сипатталатын бірнеше перидерма дамиды. Перидермалар - өлі ұлпалардың жиынтығы, олар сыртқы қабаттары ақырындап шырышы түседі.

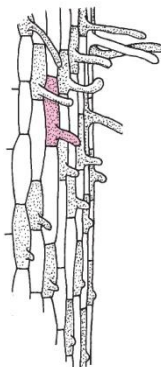
3.3. ҰЛПАЛАРДЫҢ МЕХАНИКАЛЫҚ ЖҮЙЕСІ

Өсімдіктердің механикалық ұлпалары жер бетіндегі өсімдіктердің барлық органдарының түрлі механикалық қиыншылықтарға төтеп бере алатындығын қамтамасыз ету сияқты функцияларды орындайды. Механикалық ұлпалар өсімдіктердің органдарын зақымданудан қорғайды, оларға қолдау ретінде қызмет етеді.

Механикалық ұлпаларды склеренхимамен және колленхимамен көрсетеді. Склеренхима - жабысқақ, созылмалы ұлпа, лингидті мембраналармен өлі жасушалар. Колленхима - тірі жасушалардан тұратын серпімді ұлпа.

3.4. АБСОРБЦИЯЛЫ ҰЛПАЛАР

Минералды заттар мен суды сіңіру үшін жер бетіндегі өсімдіктер арнайы құрылымдар мен ұлпаларды құрады. Кейбір өсімдіктерде құрғақ және ыстық климатта тұратын эпидерма атмосфералық ылғалды жұтуы мүмкін түкті құрайды.



3.6. сур. Традесканция (*Tradescantia*) тамырының бетіндегі ризодерм (А. С. Родионова және басқалар, 2010)

Түктердің көмегімен эпидерма су мен кейбір субтропикалық және тропикалық өсімдіктерді сіңіреді.

Тамырбұталы өсімдіктерде топырақтан, суды сіңіруге ризодерм немесе эпиллем қатысады (3.6. сур.). Ризодерма екі түрдегі жасушалармен жасалады: түбір түкті жасушалар (трихобласттар) және түбір түксіз (атриобласттар) жасушалар.

Түбір түктері тамырдың сіңіретін бетін арттырады. Орхидеялар мен ароидтердің отбасыларынан шыққан тропикалық эпифиттерде суды сіңіру функциясы әуе тамырларымен жүзеге асырылады. Ауа тамыры көп деңгейлі өлі күміс-ақ ұлпа-веламенмен қоршалған (1 сур., түс). Құрғақ ауа райында, веламен жасушалары ауаға, жаңбырда - суға толады.

Шымтезек мүктерінің суы кіретін терістіктермен қамтамасыз етілген өлі гиалинді жасушалар бар. Гиалиндік жасушалардың болуы шымтезек мүктерінің жоғары ылғалдылығын түсіндіреді. Жоғары ылғалдың болуына байланысты шымтезек көбінесе өсімдіктердің өсімдік көбеюін, сондай-ақ гүлді композициялар жасау кезінде су өткізетін материал ретінде қолданылады.

3.5. ФОТОСИНТЕЗДЕЛУШІ ҰЛПАЛАР

Хлоренхим - бұл арнайы фотосинтезделуші ұлпа. Ол хлоропласттары бар жасушалардан тұрады. Хлоренхима жас өсімдік пен жапырақтар, сепсальдар, пистиллярлар, көптеген өсімдіктердің жасыл жемістері эпидермисінің астында орналасқан.

Хлоренхима жапырағы мезофилл деп аталады. Бірдей ұяшықтардан тұратын біркелкі болуы немесе бағаналы және жіңішке мезофилдерге бөлінуі мүмкін. Мезофиллдің немесе палисадедің бағаналы ұяшықтары цилиндрлік пішінге ие, тығыз жабық. Кесектің мезофиллінің ұяшықтары дөңгелектеніп, шашыраңқыға ұшырайды. Кеуекті мезофилл көп мөлшерде жасушааралық кеңістіктермен сипатталады, мұнда газ алмасу өте қарқынды жүргізілуде. Метофиллдің бағанасында фотосинтез белсендірек.

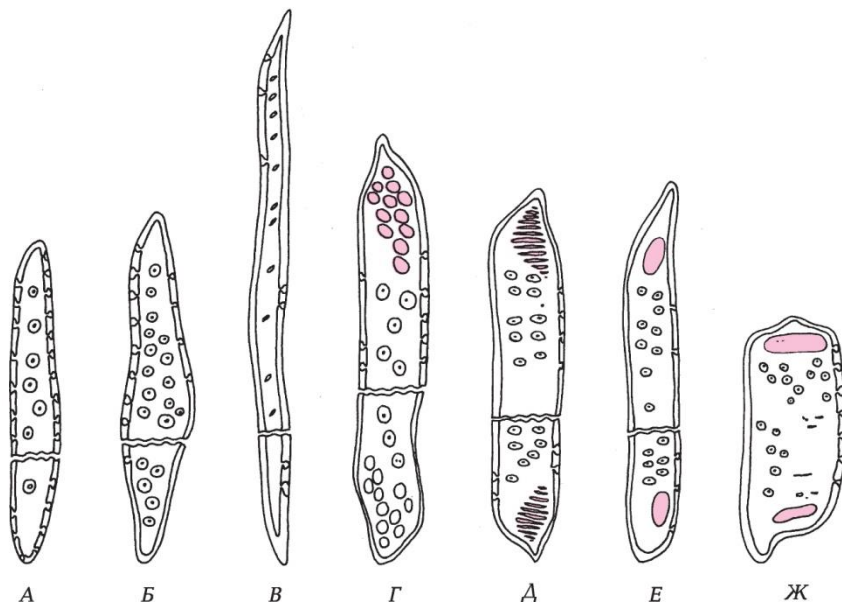
Хлоропласттар жасушаның айналасында қозғала алады. Жарықтың жетіспеушілігімен, қабырғаларда парактың жүзіне перпендикуляр қабырғаларда - жарықтың жоғары дәрежесі бар органның бетіне параллель орналасқан.

Хлоренхимадан басқа, фотосинтездің функциясы эпидермис пен хлоропласттардан тұратын колленхимамен орындалады.

Өсімдік арқылы суды тасу қабілетіне арнайы өткізгіш ұлпаларды: ксилема немесе ағаш, флоем немесе қабықтар жасау арқылы қол жеткізуге болады. Ксилема арқылы, минералды заттар бар топырақтан сіңірген ағынды ағымы және түбірдің өзі шығаратын органикалық ағысы бар судың ағымы жүзеге асырылады. Флоэма арқылы, органикалық заттармен судың ағымы (жапырақтан тамырға дейін) жүзеге асырылады.

Ксилема - бұл күрделі ұлпалар, оның элементтері трейкейлер мен трахеялар. Трейкид - прокамбия жасушасының бөлінуі арқылы пайда болған прогренькромдық жасуша. Жасуша қабырғаларының қайталама қалыңдығына байланысты трейкип протопласт өледі. Алғашқы ксилем трейкидтермен ұсынылған.

Трахея немесе түтікше жасушалардың ұштарында орналасқан саңылаулар арқылы бір-бірімен байланысатын жасушалардың бір қатарлы бойлық тартпасы болып табылады (3.7-сурет).



3.7. сур. Трахеид түрлері және трахея (А. С.Родионова и др., 2010):

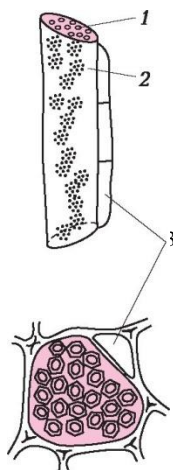
А қылқан жапырақты өсімдік трахеиды; В - тамырлық трейкидті ангиосфера; В - ангиосфераның талшықты трейкейті; G - гимносперма трахеясы (Эфедра - EPHEDRA); D - баспалдақ перфорациясы бар трахеи; Бүйірлік қабырғаға қарапайым перфорациямен Е - трахеи; F - көлденең қабырғаға қарапайым перфорациямен трахея

Ұяшықтардың соңғы қабырғаларында тесіктердің болуы трахеяның трахеядан гөрі жақсы өткізгіш элементті жасайды. Трейка трахеиттен әлдеқайда ұзын және көлденең қимада кеңірек. Көптеген ангиосфералар трахеяны трейкейлермен бірге көрсетеді. Гимноспермаларда жүретін элементтер көбінесе трейки, трахея сирек кездеседі (велвихия, эфедра).

Ксилемнің механикалық элементтері ағаш талшықтармен немесе либриформмен ұсынылған. Олар ангиосфераға тән. Талшықтардың типтік трейкидтерге қарағанда қалың мембранасы бар.

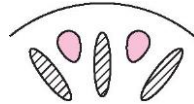
Су өткізетін және механикалық элементтермен қатар, ксилем бойлық бір қатарлы жіптер түрінде орналасқан тірі паренхималы жасушаларды қамтиды. Мұндай клеткалардың протопластары өлмейді, резервтік заттар (крахмал, майлар) сақталады, еріген минералды заттар иондары суда жиналады.

Флоэмның өткізгіш элементтері сито-тәрізді жасушалар мен ситке ұқсас түтіктер болып табылады. Флоэм өткізетін элементтердің протопластары өлмейді және жасушалар тірі қалады. Ситовидті жасушалар плазмосемидтермен жабдықталған, топтарға біріктірілген - сито өрісі. Ситовидті алқаптар бойлық қабырғаларда орналасқан. Ситовидті жасушалар гимноспермаларға және өсімдіктерге тән.



3.8. сур. Флома: сито-түтіктің сегменттік жасушаларымен сегменті (А.С. Родионова және басқалар, 2010):

1 - сито плитасы; 2 - сито-көрініңкі түтіктің қосылысының бүйірлік қабырғасындағы сито өрісі; 3 - тор серігі



1

2

3

4

5

3.9. сур. Өртүрлі типтегі өткізгіштік сәулелердің құрылымының сызбасы (флоем - фон, хулем көлеңкеленген) (А Родионова және басқалар, 2010):

1 - коллатеральды; 2 - биколлатеральды; 3,4 - концентрлі; 5 - күрделі радиалды

Жабықтұқымдыларда флоэм элементтерін жүргізетіндер, елекпішінді түтікшелер ұйымдастыруда неғұрлым алға шықты. Елекше түтік - бір қатарлы бойлық жасушалық тартпадан тұрады. Елек түтіктерінің жасушаларының көлденең қабырғалары ситовидтік тақталарға айналады (3.8-сурет).

Флоем өткізетін элементтермен қатар міндетті түрде паренхималы жасушалардан тұрады, олар ксилеттегі сияқты бойлық бір қатарлы жіптерде орналасқан. Ангиосфераларда бұл клеткалар жүретін жасушалар немесе компаньон жасушалары деп аталады. Олар органикалық заттарды тасымалдауға қатысады немесе сорғы түтіктерімен бірге қосалқы заттардың қоймасы болып табылады.

Флоэма, мысалы, ксилем, бастапқы және екінші деңгейлерді ажыратады. Бастапқы флоэма протарбиннің клеткаларының бөлінуіне, ал екінші - камбиге байланысты.

Ксилема және флоэма құрылымдарда әртүрлі сәулелерді жүргізу жүйесін біріктіреді (3.9-сурет).

3.7. ҚОР ЖИЮШЫ ҰЛПА

Органикалық заттардың маңызды бөлігі сақтаушы ұлпаның паренхимальды жасушаларында сақталады, ал көмірсулар басқа химиялық қосылыстардың пайда болуының бастапқы материалы болып табылады. Жыл сайын, сақтаушы ұлпа нашар дамыған, көп жастағы жастарда, керісінше, ол тамырлар, түйнектер, шамдар жақсы көрінеді, қарапайым сабақтар мен тамырлардан табылуы мүмкін.

Қосалқы заттар цементте және аксиальді органдардың бастапқы кортексінде, хемометрияда және флоэмен паренхимада жасалады. Сақтау ұлпа шырынды жемістердің перикарпының үлкен бөлігін құрайды. Тұқымдарда резервтік заттар эмбрионда немесе эндосермде шоғырланған.

3.8. ҰЛПАЛАРДЫҢ ЖЕЛДЕТКІШ (АУАЛЫ) ЖҮЙЕСІ

Ауалық ұлпалар өсімдік ағзасындағы газ алмасу функциясын орындайды. Жер үстіндегі өсімдіктерде оттегі мен көмірқышқыл газы стромата, ленцеллярлар арқылы жасушааралық кеңістіктерге, клеткалық курстарға енеді.

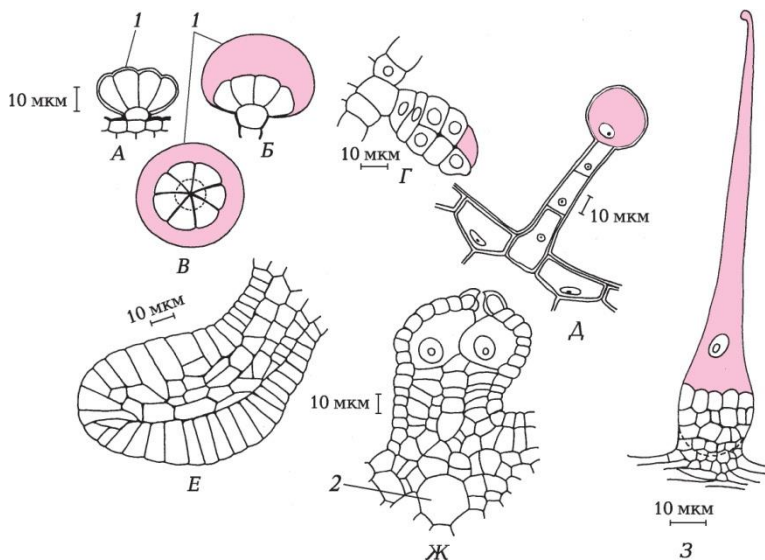
Өте ылғалдылық жағдайында өмір сүретін өсімдіктер үшін ауалы ұлпалардың болуы - аэренхимия. Аэренхимияның жасушалары жұқа қабырғалары бар. Жасуша қабырғасында жасушааралық денеге қарайтын оттегіні тиімді сіңіру үшін шырыш қабаты пайда болады. Аэренхимияның жасушалары цитоплазмадан кейінгі ламинатталған қабаты, ядросы, лейкопласттары және орталық вакуолы бар.

3.9. ҰЛПАЛАРДЫҢ СЕКРЕТОРЛЫҚ ЖӘНЕ БЕЛГІЛЕГІШ ЖҮЙЕЛЕРІ

Өсімдіктерді қажетсіз заттардан құтқару әдісіне байланысты жасушалар секреторлық және экскреторлық болып табылады. Секреторлық жасушаларда заттар (құпия) іште қалады. Экскреторлық жасушаларда заттар сыртқы жағына шығарылады: сыртқы ортада немесе оларға іргелес ортада.

Өсімдіктер ағзаны заттардан шығаратын әр түрлі құрылымдарды әзірлейді. Өсімдіктердегі артық суды жою арнайы гидратодты судың есебінен жүзеге асырылады. Гидратодтар жоғары ылғалдылық жағдайында транспирация болмаған кезде тамшы сұйық суды босатады. Тамшылатып судың гидратодтар арқылы бөліну үрдісі (2-сурет, түсі) деп аталады. Тропикалық және субтропикалық өсімдіктерде әсіресе қатты қарқынды болады. Ароидті (*Araceae*) отбасы *Taro* (*Colocasia*) түрінің бірінде жапырақ тақтайшаның жоғарғы жағында орналасқан гидратод, минутына 200 тамшысына дейін, түнде - шамамен 100 см³ дейін шығарады. Су белсенді түрде босатылып, кейбір жалаңаштұқымдылардың жапырақтарына жаңбырды ексе түсіреді, (*Cesalpinia*). Сәнді климаттың өсімдіктерінен мол талдың талдың жапырақтары (*Salix fragilis*) тән, халық шөптер деп аталатын піл сүйегінен (*Lythrum salicaria*) сипатталады.

Қуыршық сұйықтық (шырын) шырындары арқылы шығарылады. Олар гүлдер, стамендер, аналық безендіргіштер, петиоллар және т.б. негізінде орналасуы мүмкін.



3.10. сур. Безді түктер (А. С. Родионова и др., 2010):

А-В - лаванда парағы түктері (*Lavandula Vera*), эфир майлары жасушаларды (А секрeция кутикуланы астында жиналып - қалдықтардың болмауына байланысты жасуша мембраналарының секретиялық жасушалар үшін тығыз кутикула; В, В - кутикула экскреторлық жасуша мембранасының жинақтау құпияны итеріп); Г - безді түк жапырақ мақта (*Gossypium*); Д - бір бөлінгіш терминал, бағаналы жасуша пеларгонии (*Pelargonium*) бар безді түк; Е - алмұрттың жас жапырағының жабысқақ түгі (*Pyrus*); F - жүзім жапырағының седеп безі (*Vitis vinifera*); 3 – иіржапырақтың күйдіргіш түгі (*Urtica dioica*)

Безді түктер эфир майларын, терпендерді және флавоноидтарды жинайды (3.10-сурет).

Тұз топырақтарында өсетін көптеген өсімдіктердің тұз беткейлері ксилемалық ыдыстарда топырақтан шыққан минералды заттардың артықшылығын жоғалтады.

Шықшөп тәрізді жәндіктермен немесе жыртқыш өсімдіктеріндегі шырынды, шырышты, ас қорыту шырындарын сындыратын бездері үлкен қызығушылық тудырады (3с-сурет). Непентес тропикалық өсімдікте ас қорыту шырынын шығаратын бездер жабысқақ құмыраның ішкі жағында орналасқан (4-сур. түс. қос.).

Өсімдіктер корпусында жасушааралық каналдар, қуыстармен ұсынылған көп жасушалық секреторлық құрылымдар да бар. Олар шайырларды, сілті, дәмдеуіштерді, сүтті шырынды жинайды (млечнахта).

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ ЖӘНЕ ТАПСЫРМАЛАР

1. Меристермалар дегеніміз не?
2. Қандай меристемалардың жұмыс істеуіне байланысты өсімдіктердің вегетативті көбейуі мүмкін?
3. Эпидерманы неліктен күрделі ұлпаларға жатқызады?
4. Трахеилердің трахеидтерден айырмашылығы неде?
5. Веламен дегеніміз не? Қандай өсімдіктерде көрсетілген?
6. Өсімдіктердегі безді түктердің рөлі қандай?
7. Гуттация дегеніміз не?

ӨСІМДІКТЕРДІҢ МОРФО- ФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

II

БӨЛІМ

Ландшафты дизайнер және флористтің кәсіби құзыреттілігінің көрсеткіштерінің бірі - өсімдік ағзасының сыртқы құрылымының заңдылықтарын және ондағы жатқан процестерді білу. Өсімдік объектілеріне құзырлы қамқорлық өсімдіктердің су режимінің ерекшеліктерін, минералды тамақтану, көбею және басқа да физиологиялық процестерді зерттеу арқылы қамтамасыз етіледі.

4. Тарау Тамыр

5. Тарау Бұтақ

6. Тарау Гүл. Гүлшоғыр. Жемістер

7. Тарау Өсімдіктердің өсуі, дамуы және көбеюі

8. Тарау Өсімдіктердің экологиялық топтары

4 ТАРАУ

ТАМЫР

Тамыр - радиалды симметриялық аксиальды орган, апикальды (апикальды) өсумен сипатталады және заттардың тасымалына қатысады.

Тамыры жапырақтар болмаған кезде, түбінен түбірлік қалпақ пен тамырдың түктерінің болуымен ерекшеленеді.

Тамырдың негізгі функциялары: өсімдікті субстратқа бекіту; сумен жабдықтау және минералды қоректенуді қамтамасыз ету; аминокышқылдар, нуклеотидтер, алкалоидтер, өсу гормондары және басқа заттардың синтезіне қатысу; артық метаболизм өнімдерін бөлу.

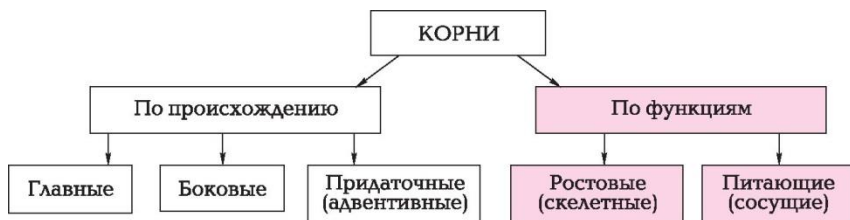
Түпнұсқалардың, морфологияның, функциялардың және т.б. айырмашылықтарға негізделген түбірлік және түбірлік жүйелердің бірнеше классификациясы бар (4.1 сур.).

Негізгі тамыр эмбрион тамырынан дамиды және оң геотропизммен сипатталады.

Бүйірлі тамырлар негізгі түбірдің енуінен туындайды. Олар 2-ші, 3-ші және кейінгі бұйрықтар тамырларын қалыптастыра алады.

Түбегейлі немесе протекционистік тамырлар бағандарда, түйіндерде, тораптарда, қылшықты бүйректерде, жапырақтарда дамиды.

Өсу немесе қаңқалық, тамыры - ұзын және берік, олар өсімдіктердің қоректену аймағын ұлғайтуға және топырақта бекітуге қызмет етеді.



4.1. сур. Тамырлар түрлері

Азықтандыру немесе сорып алу, тамырлар, керісінше, қысқа және қысқа мерзімді, олар өсу тамырларында қалыптасады, ерітілген бейорганикалық заттармен сіңіреді.

4.1. ТАМЫРЛЫҚ АЙМАҚТАР

Жас тамырдың бойлық бөлігінде төмендегі аймақтар анық көрсетілген (4.2-сур.):

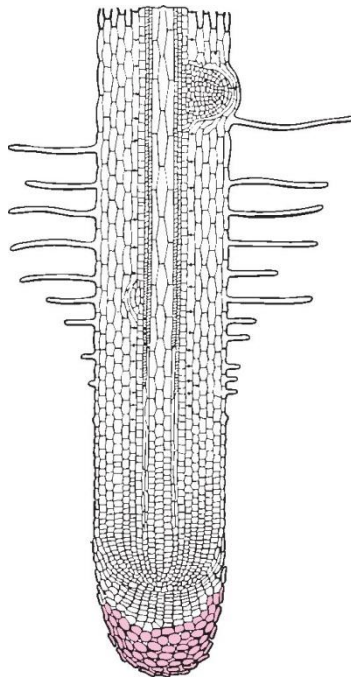
- түбір қабығымен жабылған апикальды меристемы бар жасуша бөлу аймағы;
- өсу аймағы немесе созылу;
- түбір түктердің дамуымен сипатталатын заттарды сіңіру аймағы;
- Өткізу ауданы.

Түбір қақпағы апикалы меристеманы топырақтың бөлшектерінен зақымданудан қорғайды, сондай-ақ, шырышты қабаттардың жасушаларының арқасында топырақта түбірдің өсуін жеңілдетеді.

Тамырдың бөлінуі апикальды меристемы болып табылады. Ол іс бойынша орналасқан. Бөлу аймағында жаңа жасушалар пайда болады, олар кейіннен тұрақты маталардың жасушалары болады. Бөлу аймағының жасушалары жарық микроскопта анық көрінетін ірі ядроларымен кішкентай.

Өсімдік белдеуі - бөлу аймағынан түбір түктер аймағына дейін түбірдің бөлімі. Бұл аймақта созылмалы жасушалар ұзарады.

Абсорбция әдетте тамырдың ұшынан 0,1 - 10 мм қашықтықта орналасады. Түрлі өсімдіктердегі абсорбция аймағының жалпы ұзындығы бір-бірнеше сантиметрге дейін өзгереді.



4.2. сур. Тамырлық аймақтар (схема) (А.С. Родионова және басқалар, 2010):

I - түбірлік қабық; II - бөлім аймағы, III - өсу аймағы; IV - сіңуаймағы; V - өткізу аймағы

Абсорбция түбір түктері бар жасушалардың болуымен сипатталады. Түктің ұзындығы әдетте 1 см-ден аз, түктері тамырлардың сіңіргіш қабатын айтарлықтай арттырады, еріген заттармен суды белсенді сіңіреді.

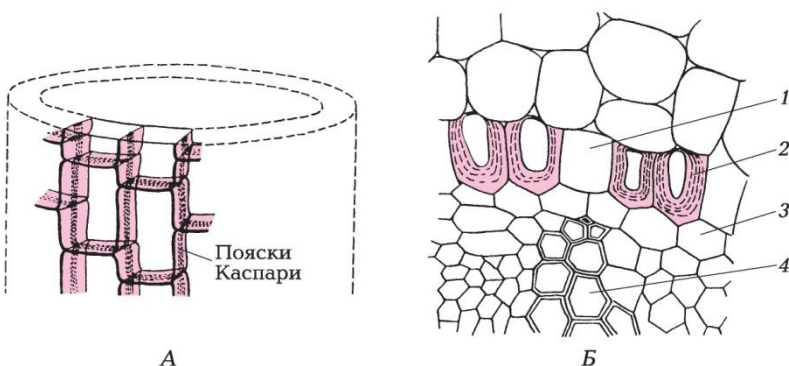
Уақыт өте келе түбір түктері ризодерманың жасушаларымен бірге өледі және экзокринді ұлпа сыртқа кетеді, бұл тамыр ұлпаларын өткізетін аймақта қорғайды (монокотиллондарда - бүкіл өмір бойы, дикотта - перидерм пен қыртыстың пайда болуына дейін).

4.2. ТАМЫР АНАТОМИЯСЫ

4.2.1. Түбірдің алғашқы анатомиялық құрылымы

Тамырдың - экзодермияның жабық ұлпалары - сыртқы жағында орналасқан және паренхималы жасушалардан тұратын тамырдың бастапқы кортекс бөлігі болып табылады. Тұқым өсімдіктеріндегі экзодерма тамыр ұлпаларын су мен заттардың жоғалуынан, микроағзалармен инфекциядан қорғауды қамтамасыз етеді. Экзодермеге қосымша, бастапқы кортекс мезодерма (аралық қабат) және эндодерма (ішкі қабат) қамтиды.

Түбі түктер аймағындағы эндодерма (сурет 4.3) оның қабырғаларында радиалды және көлденең қабырғалардың ортасындағы жасушаны «қоршап алатын» Каспари белдіктері бар, олардың жасушалық қабырғаларында субирин



4.3. сур. Эндодерма (Т. И. Серебрякова ж.б., 2006):

А – Каспари белбеуінің көлемді кескінінің диаграммасы; В - ирис түбірінде эндодерма (көлденең кима): 1 - өткізгіш ұяшықтар; 2 - эндодерма; 3 - переклот; 4 - ксилем

қалыңдығы бар ұзартылған жұқа қабырғалы жасушалардан тұрады. Көршілес ұяшықтардың белдіктері бір-біріне өте жақын, олар тамырдың орталық цилиндрі (стела) айналасында үздіксіз жүйе жасайды.

Субериннің болуына байланысты Каспари белдіктері жасуша қабырғалары мен жасушааралық кеңістіктерден (апопласт) өтетін су мен еритіндерге кедергі болып табылады. Сондықтан, стеладағы (цилиндрдегі) бастапқы кортекстегі су мен заттар симпласт арқылы ғана өтуі мүмкін, яғни энтодерма мен мембрананың тірі протопластары арқылы өтеді.

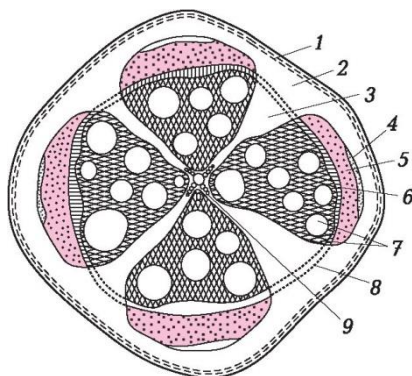
Тамырдың энтодерміндегі Каспари белбеуінің биологиялық мәні судың және тамырлар сіңіретін заттардың көлемін және жылдамдығын бақылау.

Стела (осьтік немесе орталық цилиндр) энтодермадан тамырдың ортасына келеді. Үстелдің сыртқы қабаты переклотаны құрайды, оның жасушалары ұзақ уақыт бойы меристеманың сипатын сақтайды. Переклотаның астында протарбиканың жасушалары бар, олардың бөлінуі бастапқы бастапқы тіндердің (бастапқы флоем және ксилем) пайда болуына байланысты. Негізгі флоэм жасушаларының топтары бастапқы клерлік жасушалар топтарымен ауыстырылады. Хүлем өз дамуында әдетте тез дамып, тамырдың орталығын алады. Түбірдің көлденең бөлігінде бастапқы ксилем флуемді жасуша топтары орналасқан сәулелер арасындағы жұлдызды құрайды.

Бұл тамырдың негізгі құрылымы монокотилдес өсімдіктер мен жемістерге тән.

4.2.2. Тамырдағы екінші анатомиялық өзгерістер

Жалаңаштұқымды және қосжарғақты өсімдіктерде негізгі ксилем мен флоем арасында камби шоғыры орналасады (4.4-сурет). Жиектердің арасында жасушааралық камби пайда болады.



4.4. сур. Асқабақ тамырының құрылымы [Cucurbita pepo] [А. С. Родионова және басқалар, 2010): 1 - тығын; 2 - негізгі паренхима; 3 - радиалды сәуле; 4 - бастапқы флоем; 5 - қайталама флоем; 6 - шоғыркамби; 7 - қайталама ксилем; 8 - шоғыраралық камби; 9 - бастапқы ксилем

Камбиум қайталама ксилім қабаттарын (ағаштан) тамырдың тамырына қарай және екінші флоем қабатын (күм) сыртқа шығарады. Камбидің белсенділігіне байланысты тамырлар қалыңдады. Сонымен қатар, бастапқы кортекс пелогеннің (cambium cork) әсерінен пайда болған перидермамен ауыстырылады. Фелоген тәулікте қалыптасады және тығыны, ал ішіндегі - пельефтерді құрайды.

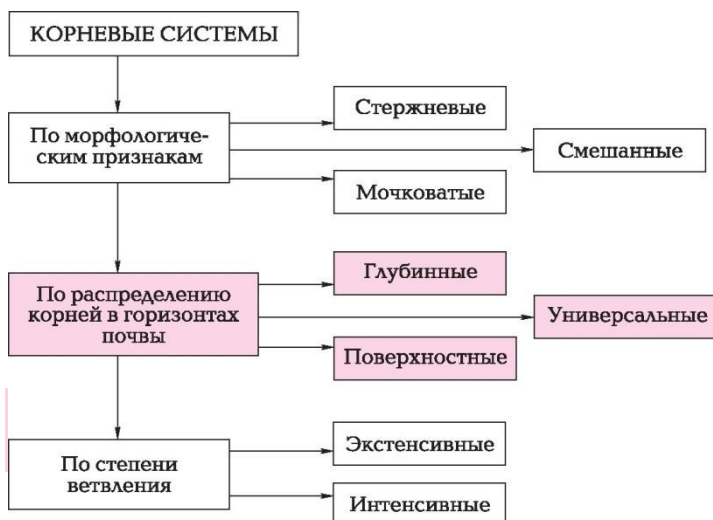
Тамырдың анатомиялық құрылымы топырақтан судың сіңірілуімен тығыз байланысты, бұл жүйеге кірудің ең қысқа жолы болуы керек.

4.3. ТАМЫРЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕР

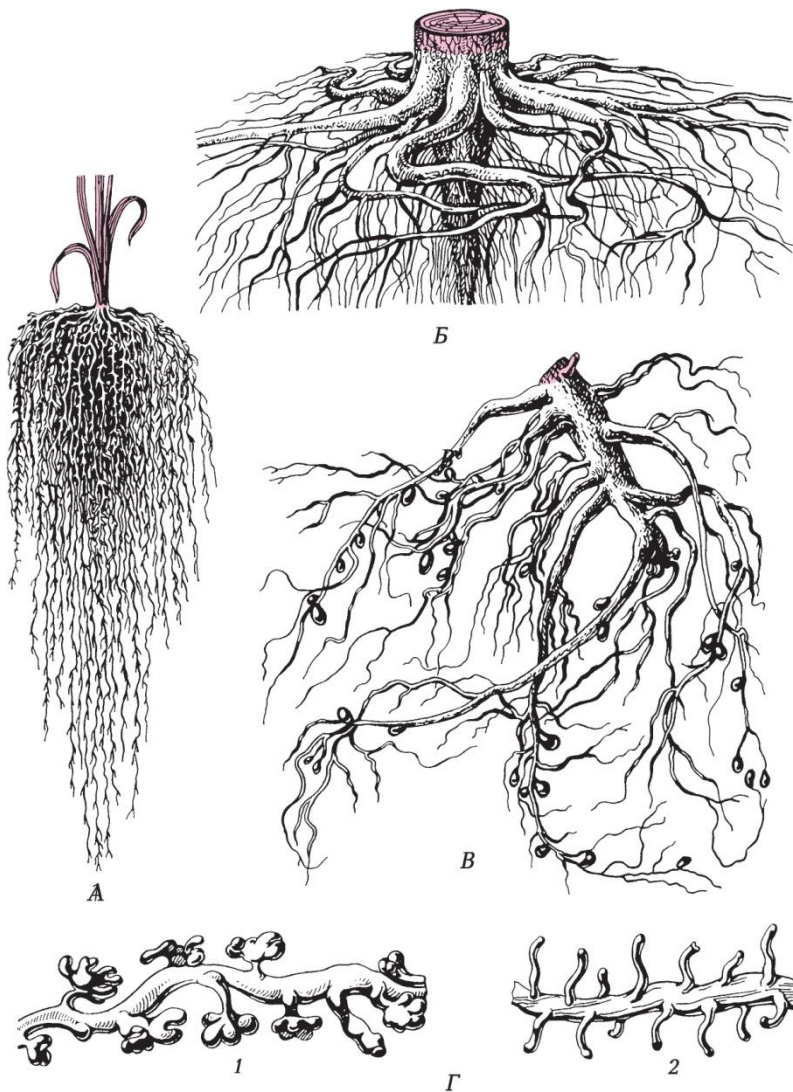
Барлық өсімдік тамырларының жиынтығы түбірлік жүйе деп аталады. Түбірлік жүйелердің түрлі классификациясы бар (4.5-сурет).

Негізгі тамыр жүйесі қалған тамырлар арасында жоғары дамыған және жақсы дамыған тамырдың болуымен сипатталады (4.6-сурет).

Талшықты түбірлік жүйеде негізгі түбір көрінбейді немесе жоқ, тамыр жүйесі бірқатар қосымша тамырлармен ұсынылған. Дәнді дақылдардың типтік жеміс-жидек жүйесі бар (4.6-суретті қараңыз).



4.5. сур. Тамырлық жүйелер түрі



4.6. сур. Тамырлық жүйелер (А. С.Родионова ж.б., 2010):
 А – шашақты; В - шыбықты; В - бұршақ өсімдігінің тамыр жүйесі; D - жас қарағай тамыры: 1 - сыртқы микоризамен; 2 - микориздерсіз

Көптеген өсімдіктерде, негізінен, ағаштар - шырша, қарағай, емен, қайың, сондай-ақ шөпті көпжылдықтарда аралас типтегі тамыр жүйесі дамыған - негізгі, бүйірлі және бағындырылған тамыры бар.

Тамыр жүйесінің даму дәрежесі тіршілік ету ортасына байланысты. Орманды зонада подзолистен, нашар газдалған топырақта, тамыр жүйесі беткі қабатта (10-15 см) 90% шоғырланған. Мұнда қоректенуші тамырлардың негізгі бөлігі орналасқан. Кейбір өсімдіктерде (полиниялардың көптеген түрлерінде) шөл және жартылай шөлдер аймағында түбірлік жүйелер көктемгі көктемгі жауын-шашынның немесе түнгі уақытта шудың қоныс аударуына бейімделумен байланысты, ал басқа жерлерде терең түбірлік жүйелер 18- 20 м түйе тігісі (Alhagi pseudal-hagi), үштік сияқты сексеуіл (Haloxylon) сияқты әмбебап болып табылады, уақытқа байланысты әртүрлі көкжиектердің ылғалдылығын пайдаланады.

Тармақтану дәрежесі бойынша күшті тармақтанушы тамырлық жүйелер – қарқынды және баяу тармақтанушыларды —*экстенсивті белгілейді*.

4.4.

ТАМЫР МЕТАМОРФОЗАЛАРЫ

Жиі тамырлар нақты функцияларды орындайды және осыған байланысты олардың құрылымы өзгереді. Егер құрылым өзгерген болса, онда тамырлар өзгерген немесе метаморфизацияланған деп айтылады. Метаморфозды функцияның өзгеруімен туындаған органның өткір, гаредитарлы түрде тұрақты өзгеруі деп түсінеді (4.7-сурет). Тамырдың өзгеруі өте әртүрлі.

Түпкілікті аяқтар мен саңырауқұлақтар гифа олармен біріктірілген микоразмды құрайды (тек «саңырауқұлақтар»). Көптеген өсімдіктердің тамыры топырақ саңырауқұлақтарымен бірге өмір сүруі мүмкін. Жоғары өсімдік пен саңырауқұлақ өзара тиімділіктің осындай өмір сүруінен пайда табады. Бұл өсімдіктің саңырауқұлуы (паразитизм) немесе, керісінше, оның жасушаларында «сіңірдің» саңырауқұлақ гифа өсіру мүмкіндігін болдырмайды. Микоразмалар өсімдіктердің құрғақ, тұзды топырақта өмір сүретін өсімдіктердің тамырларында болмауы мүмкін, өсімдіктер гидропоникаларда өсірілетін кезде, көп немесе тыңайтқыштардың болмауы.

Өсімдіктердің тамырларындағы нодулдар бір гектардан орташа алғанда жылына 100-400 кг азотты бекітетін ризабиум түріндегі бактериялармен бұршақ тамырларының тамырларының симбиозына байланысты қалыптасуы мүмкін. Нодульдер бактериялардың жұқтырған кезде тамырдың бастапқы кортексінің паренхима ұлпасының өсуімен қалыптасады. Дәнекерлеуден басқа, қандыағаш (Alnus), жиде (Elaeagnus), шырғанақ (Hipporphae), подокарпус (Podocarpus), кофе (Coffea) және басқа да көптеген өсімдіктер тамырларда азотты бекітетін микроорганизмдер бар түйіндерді немесе ұқсас құрылымдарды құра алады.



4.7. сур. Тамыр метаморфозалары (А. С.Родионова ж.б., 2010):
 А тамыр жемістер; В – тамырлы бүршіктер; В - эпифиттердің әуе тамырлары;
 D - тыныс алу тамырлары (төменгі толқын кезінде); D - стильттелген тамырлар

Суыртпа немесе сіресімдік тамырлар пияздық (пияз - *Allium*, супияз - *Scilla*), түйнек баданалы

(бозғалдақ - *Crocus*, әлекшөп - *Colchicum*), бір жарғақтылар мен кейбір тамырсабақты қосжарнақтыларда (су жинау - *Aquilegia*, сәлдегүл-*Raeonia*) дамиды. Айналғандықтан, олар қысқа болады, бұл қолайсыз жағдайларды беру үшін қажетті тереңдікке топыраққа түсіруді (шамдарды, тамырларды) тартып алуға әкеледі.

Тұқымдық өсімдіктер өсімдік өмірінің бірінші жылы қалыптасады. Олар негізгі түбірден, гипокотилден (субфамильді тізе) және жапырақтың розеткасы бар қысқа штангаттан тұрады. Түбірлік дақылдар қанттарды, дәрумендерді сақтайды, эфир майларын жинайды, тұздар, пигменттер бар. Өмірдің екінші жылында екі жылдық өсімдіктерде (бірінші жылы қалыптасқан), шалғам және шалғам (*Рафанус*), репел (*Brassica*), сәбіз (қызылша), қызылша (*Бета*), өмірдің екінші жылында түбірлік дақылдар үшін резервтік қоректік заттармен жемістер мен тұқымдарды қалыптастыру.

Түбір түйнектер немесе түбірлік конуслар - тамырдың бүйір және қосымша тамырларының өзгеруі, қоректік заттардың сақталуы (нарғызгүл-*Dahlia*, **ТҮЙНЕКТІ ФЛОМИС** - *Phlomis tuberosa*, спаржа-*Asparagus*), негізгі тамыры сирек қалыңдығымен ерекшеленеді. Түйнек қоректік заттарды сақтауға және сақтауға ғана емес, сондай-ақ жыл сайынғы жаңартуға және вегетативтік көбеюге қатысады. Жұпаршөпте (*Platanthera*), сүйсінде (орхис) және оффри (*Офрис*) әр өсімдікте екі түбірлік түйнек бар. Олардың біреуі жылына бір рет - қараңғы, мыжылған, жұмсақ. Оның қоректік заттарын жұмыртқаның апикальды бұтасынан өсіп келе жатқан гүлдену қабаты пайдаланылады. Өсіп келе жатқан маусымның соңында бұл түйме өледі. Биылғы жылы дамып келе жатқан тағы бір түйнектің тығыздығы жоғары, ол гүлді өсіруге қабілетті қоректік заттардан тұрады. Келесі жылы, қалыптасқаннан кейін, өз кезегінде, гүлдер түсіріледі, ол да өледі.

Тамырдың өзгеруі көбінесе олардың қолдау функциясын күшейту қажеттілігімен байланысты.

Кейбір тропикалық ағаштарда, атап айтқанда, фикустың бірнеше түрлерінде тегіс тақта тамырлары пайда болады (9-сур., түс қос.). Олар 3 метр биіктікте магистральдан кетіп, күшті тәжі бар жұқа таспалы тірекке қызмет етеді.

Осындай функция тамыры мен түсу аймағында теңіз жағалауларында өсетін тропикалық өсімдіктерде жиі кездеседі (10-сурет, түс). Табиғи тамырлар авиценнии (*Avicennia*), ризофоры (*Rizophora*), пандануса (*Pandanus*) түрінде қалыптасады. Туындысы бойынша, 1,5-3 м немесе одан жоғары биіктікте дамыған, сондай-ақ дошкон-пішінді бұл түбегейлі тамырлар. Олардың жер үсті бөліктері тікелей, жерасты - жоғары тармақталған.

Толқындар кезінде тамырлар суда, төменгі толқындар кезінде тамырдың үстіңгі бөліктері ашық. Кейбір панноналдарда астыңғы бөлігінің жасы жас, ал жоғарғы жағы көптеген ұзын тығыз жапырақтары бар, тамырларында, стильтерде сақталады. Кішігірім тамырдың жүгері (*Zea*) бар.

Көмекші тамырлар тобына да Үндістанда өсетін Bengal інжір ағысында немесе тамшыда өсетін түп тамырлары немесе тіректердің тамыры болып табылады. Ересек өсімдіктердің үлкен көлденең буындарында түктерсіз көптеген арнаулы тамырлар пайда болады, гарнирлер ілулі. Олар баяу өседі, олардың көпшілігі қайтыс болады, ал қалғандары жерге жетіп, оны күшейтіп, күшті таралуда. Мұндай түбірдің үстіңгі бөлігі қалыңдатылып, магистральға ұқсас болады. Тамыр-дәні бар филиал негізгі тастан емес, тамырдан су алады.

Негізгі рөлді кейбір лианаларға тән тамырлар - ілгектер, мысалы, шырмауық (*Hedera*) және ваниль (*Vanilla*) сияқты ойнайды. Олардың көмегі арқасында өсімдіктер ағаш бұтақтарын көтереді.

Паразиттік өсімдіктерді азықтандыру үшін сорғыш тамырлар қызмет етеді. Ертеде тамырдың бастапқы тамыры өледі. Қабылдаушы өсімдіктерді қоршап тұрған шұңқырдың сабағында гаустория пайда болады. Гаустория қондырғының өсімдік сортына еніп, оған тамақтанады (11-сурет, түс қос.).

Субстратпен байланыспайтын ауаның тамыры ылғалды тропикалық ормандардың эпифиттері - орхидеялар, аромидтер, бромелиадтердің негізгі ерекшеліктеріне тән. Бұл түбірлерде өлі жасушалардан, су сіңіргіш мембраналардан (жанбыр, шу) веламен - көп қабатты сыртқы қақпақ бар. Ішкі бөлігінде верде бір қабатты экзодермамен шектеседі.

Тыныс алу тамыры пневматофор болып табылады, олар теріс геотропизмге ие және тігінен жоғары көтеріледі. Олар кейбір субтропикалық және тропикалық өсімдіктерге тән (батпақ кипарис - *Taxodium mucronatum*). Пневматофорлар - бұл ағаштың ұзын көлденең жер асты тамырларының бұтақтары.

4.5. ӨСІМДІКТЕРДІҢ МИНЕРАЛДЫ ҚОРЕГІ

Минералды тамақтану - минералды тұздардың иондарының сыртқы ортадан жұтылу процестері, олардың ассимиляциясы және жасушалар мен тіндердің арасында ықтимал тұтыну орындарына тасымалдау.

Топырақтан минералды элементтер катиондар немесе аниондар түрінде жұтылады. Ұяшыққа кірген кезде кейбір элементтер еркін алмасу арқылы метаболизм процесіне қатысады, басқалары органикалық қосылыстарға байланады. Енді өсімдік ағзасының қалыпты тіршілік циклі үшін негізгі қоректік заттардың белгілі бір тобы қажет деп белгіленген. Бұл топқа келесі 16 элемент кіреді:

Көміртек	C	Фосфор	P	Магний	Mg	Мырыш	Zn
Оттек	O	Күкірт	S	Темір	Fe	Молибден	Mo
Сутек	H	Калий	K	Марганец	Mn	Бор	B
Азот	N	Кальций	Ca	Мыс	Cu	Хлор	Cl

Аталған элементтердің арасында өсімдіктің органикалық заттарының бір бөлігін құрайтын ортогеногенді элементтер деп аталады және күйдірілгеннен кейін күлде қалмайды. Өсімдік ағзасындағы осы элементтердің үлесі орта есеппен 95% құрайды: көміртек (45%), оттегі (42%), сутегі (6,5%), азот (1,5%). Зауытта қалған 5% күл элементтерінен тұрады. Өсімдіктердің минералды құрамы әдетте өсімдіктерді жағудан кейін қалған күлді талдау арқылы бағаланады.

Өсімдікте минералды элементтердің мазмұны, әдетте, күл массасына пайызбен көрінеді. Туындыларда 0,001% жоғары концентрациядағы элементтер макрокемлер деп аталады, бұл концентрациядан төмен - микроэлементтер. Өсімдіктердің тіндеріндегі элементтің мазмұны қоршаған ортаның факторларының әсерінен өзгеруі мүмкін, сондай-ақ өсімдік органына байланысты болады.

Күлде өсімдіктер жағылғаннан кейін азот қалыпты емес, өйткені ол газ-азот тотығы түрінде сөндіріледі. Азот - ақуыздар мен нуклеин қышқылдарының, фосфолипидтердің (мембраналық компоненттердің), хлорофилдің, витаминдердің және басқа да көптеген маңызды органикалық қосылыстардың бөлігі. Азот болмаған кезде өсімдіктердің өсуі тоқтатылады, бүйірлік қашудың қалыптасуы әлсіреді, ал кішігірім түзілу байқалады. Азот жеткіліксіздігінің ерте көріністерінің бірі - жапырақтардың ашық жасыл түсі.

Атмосферада молекулярлық азотты қамтиды - бұл азот өсімдіктермен ассимилирленбейді. Топырақта бейорганикалық (аммоний иондары, нитрат иондары, нитрит иондары) және азоттың органикалық (амин қышқылдары, амидтер, ақуыздар, гумус) формалары бар. Өсімдіктер азоттың органикалық формаларын бейорганикалық нысандарда өңдейтін немесе симбиотикалық және симбиотикалық емес азотты бекітетін бактериялар, актиноциеттер, цианобактериялар арқылы өңдейтін микроорганизмдердің өмірлік

белсенділігі есебінен немесе топыраққа азоттық тыңайтқыштарды қолдану арқылы топыраққа енетін азоттың бейорганикалық нысандарын ғана игере алады.

Өсімдікке енген азоттың (NO⁻, NO⁰, NH⁺) барлық бейорганикалық түрлері ферменттермен бірден байланысты. Артық азотты жеткізу нитраттарының иондары, нитрат иондары мен аммиак ферменттердің жетіспеушілігінен қалпына келтіретін уақыт жоқ, содан кейін олар уландырғыш ретінде әрекет етеді және өсімдік ағзасының жасушалары мен тіндеріне деструктивті әсер етеді.

4.5.1. Макроэлементтер

Макроэлементтер биологиялық маңызды органикалық заттардың бір бөлігі болып табылады, белгілі бір иондық концентрацияны құруға, макромолекулаларды және коллоидтық бөлшектерді тұрақтандыруға, композицияға енуге немесе каталикалық реакциялардың жеке ферменттерін белсендіруге қатысады.

Фосфор. Ол ортофосфор қышқылының қалдықтары түрінде өсімдік тамыр жүйесіне кіреді: H₂PO⁻, HPO⁰ |⁻, PO₃⁻. Оның барлық өзгерістері фосфор қышқылының қалдығы (фосфорилизация) немесе трансференция (трансфосфорляция) ғана азаяды. Ең маңызды биологиялық белсенді фосфор қосылыстары құрамында фосфор қышқылының қалдықтары бар. Фосфор - органикалық қосылыстардың бір бөлігі: нуклеин қышқылы (ДНҚ, РНҚ), нуклеотидтер, фосфолипидтер, витаминдер. Фосфор үшін жоғары энергетикалық немесе макроэнергиялық байланыстарды қалыптастыру қабілеті сипатталады.

Фосфордың жетіспеушілігі іс жүзінде өмірдің барлық процестеріне әсер етеді: фотосинтез, тыныс алу, өсу және т.б. Фосфор ашығуының симптомы көбінесе күлгін немесе қола реңкімен жапырақтың көкшіл-жасыл түсі. Жапырақтары таяз әрі тар болады.

Күкірт. Ол сульфат ионы ретінде өсімдікке SO⁰ |⁻. Ақуыз метаболизмінде маңызды рөл атқаратын аминқышқылдардың (цистин, цистеин, метионин) бөлігі. Витаминдерде (биотин, тиамин), кофермент (коэнзим А) бар. Сульфгидрильді топтар (-SH) және дисульфидтік байланыстар (-S-S-). Ди-сульфидтік байланыстардың арқасында ол белоктың үшінші құрылымын сақтайды.

Күкірт болмаған кезде жас жапырақтардың ақшыл сарғыш болуы байқалады.

Кальций. Ол өсімдікке Ca²⁺ ионы ретінде кіреді. Бұл жасуша мембранасының орта қабатының қалыптасуына қатысатын кальций пектатының бөлігі.

Кальций цитоплазманың тұтқырлығын арттырады, митохондрия, рибосомалар, хромосомалар құрылымын қолдайды (бұл ДНҚ мен ақуыз арасындағы байланыс).

Кальцийдің жетіспеушілігінен хромосомалар мен митоздар зақымдалады. Тамырлардың, жапырақтардың, сабақтың бөлек бөліктерінің және олардың өлімінің ыдырауы бар. Жапырақтардың шырдары мен шеттері бозғылт болып, содан кейін қара түске айналады. Плиталар қисаяды және бұралады.

Магний. Ол өсімдікке Mg^{2+} ионы ретінде кіреді. Негізгі фотосинтетикалық пигменттердің бөлігі - хлорофилл. Рибосомалардың құрылымын қолдайды, өйткені рибосомалардың үлкен және кішкентай бөліктері оның қатысуымен ғана қосылады, ол көптеген ферменттердің активаторы болып табылады.

Жасыл тамырлар арасында магний жетіспеушілігі пайда болғанда, дақтар мен жасыл түсті жолақтар пайда болады, содан кейін сары және ақ түсті, содан кейін дақтар өседі, жапырақтар қоңыр түске айналады және өледі. Жапырақ парақтарының шеттері, терең дефицитпен және толығымен жапырақтары бар сары, қызғылт, қызыл немесе қою-қызыл түске ие болады.

Калий. Ол өсімдікке K^{+} иондары түрінде кіреді. Калий органикалық қосылыстардың бір бөлігі болып табылмайды, сондықтан оның физиологиялық рөлі әлі толық түсінілмейді. Жасушадағы калийдің басым бөлігі еркін иондық нысанда.

Калий цитоплазманың тұтқырлығын азайтады, судың құрамын жоғарылатады (бұл цитоплазманың тұтқырлығын арттыратын кальций антагонисті), көптеген фермент жүйелерінің жұмысын белсендіреді, мысалы тыныс алу. Калий жарықтарда стоматаның ашылуына ықпал етеді, өсімдіктен суды сіңіру және тасымалдау қажет.

Калийдің жетіспеушілігімен, қоңыр және ақ дақтар пайда болады, жапырақтың жыртылған шеті, парағының тесіктері, жапырақтардың маргиналды күйі (сақтандырғыш) пайда болады.

Темір. Ол өсімдікке Fe^{3+} ионы түрінде кіреді, бұл көптеген ферменттер каталитикалық орталықтарының бір бөлігі. Хлорофилді қалыптастыру үшін қажет.

Темірдің болмауы жас жапырақтардың тамырларының арасында ашық түсті сары түсті пайда болуына әкеледі. Веналар жасыл болып қалады. Ескі жапырақтары сол белгілермен кейінірек әсер етеді.

4.5.2. Микроэлементтер

Микроэлементтер белгілі каталитикалық фермент жүйелерін белсендіреді, фермент молекулаларының құрамына кіреді.

Олар әртүрлі органикалық қосылыстар, соның ішінде ақуыздармен күрделі қосылыстар жасауға қабілетті.

Микроэлементтердің жоғары дозаларында олар улы сияқты әрекет етеді.

Марганец. Тыныс алу ферменттерін белсендіреді, азот алмасуына, фотосинтезге қатысады. Хлоро-пласт құрылымын қолдайды. Марганец болмаған кезде, хлорофилл жарықта тез бұзылады.

Марганецтің жетіспеушілігімен ескі және жас жапырақтардың біркелкі сарқылуы, сондай-ақ апикальды бұтақ пайда болады.

Мыс. Бұл фермент жүйелерінің бір бөлігі, олардың активаторы (азот алмасу). Мыс тапшылығы жапырақтардың ақшыл сары түсі, кейінгі некрозымен парағының шетінде хлороз байқалады.

Мырыш. Фотосинтездің, тыныс алудың ферменттерінің бөлігі фитоморганның ауксинді қалыптастыруда маңызды рөл атқарады. Мырышты енгізу океиндердің құрамын арттырады және өсімдіктің өсу қарқынына айтарлықтай әсер етеді.

Мырыштың жетіспеушілігімен жапырақтың бүкіл бетінің жарқын сары түстері және тамырлардың жасыл түсі, апикалы қашудың қалыңдығы, қашу «розетканы» дамытады.

Молибден. Атмосфералық азотты әртүрлі микроорганизмдермен бекітетін ферменттерді белсендіреді. Өсімдіктердің фосфор алмасуларына қатысады (энергия).

Молибденнің жетіспеушілігі тар, ұзын бұралған жапырақтардың пайда болуына, парағының жүздеріндегі қиғаштарға, күрделі жапырақтардың хлороздарына, соның ішінде педиияға әкеледі.

Бор. Ферменттердің құрамына жатпайды. Бұл ферментативті реакциялардың жылдамдығына әсер етеді, күрделі қосылыстар - сахарозды бораттар, жай қанттарға қарағанда, жапырақтардан органға дейін жылдам қозғалады. Бор кейбір ферменттер белсенділігінің ингибиторы бола алады, бірінші кезекте улы фенолдық қосылыстардың пайда болуын катализдейді.

Бордың жетіспеушілігімен қанттардың жапырақтардан шығуы, сондай-ақ нуклеин қышқылдарының синтезі, атудың апикальды буыны және тамыр өсімінің нүктесі өледі, гүлдер қалыптаспайды, жапырақтары бұралып, деформациялануда.

Хлор. Сурет жүйесі II (судың фотолиздік реакциясы) жұмысы үшін қажет. Ол жасушалық бөлінуге қатысады, азот алмасуына әсер етеді. Хлордың жетіспеушілігімен сөніп тұрған өсімдіктер байқалады. Хлор тапшылығы сирек кездеседі.

4.6. ӨСІМДІКТЕРДІҢ СУ РЕЖІМІ

Өсімдіктің организмнің қалыпты жұмыс істеуі үшін жеке өсімдік органдарының арасындағы байланысты жүзеге асыратын үздіксіз су ағымы талап етіледі. Су режимін бұзу метаболизм процестерінің бұзылуына әкеледі. Су өсімдіктің жасыл массасының 70-95% құрайды. Қоректік заттар еріген нысанда өсімдіктер арқылы тасымалданады. Су - көлік жүйесіндегі негізгі компонент. Ол кеңістікте органдардың белгілі бір орналасуына қол жеткізілген тургорді (клеткалардың, тіндердің және органдардың кернеулі күйін) қамтамасыз етеді. Созылу фазасындағы жасушалардың өсуі вакуолдағы судың жиналуына байланысты (судың ағуына байланысты жасушалар 30-дан 40 есеге көбейе алады).

Су метаболизм процестерінің ағымын, ағзаны қоршаған ортамен байланыстыруды, өсімдіктердің терморегуляциясы, ауа ағзаларының бетінен булануына байланысты олардың қызып кетуіне жол бермеуді, сондай-ақ өсімдікті күрт температураның төмендеуінен қорғайды.

Су молекулаларының сутектік байланыстардың (үйлесімділік қасиеттерінің) пайда болуына байланысты бір-біріне байланыстыру қабілетіне байланысты су ағымы ыдыстар арқылы үздіксіз сызықпен көтеріледі. Сондықтан су молекулалары қатты беттерге (жасуша қабырғалары, ксилем ыдыстарының қабырғалары, капиллярлар) біріктіруге қабілетті - адгезия қасиеті. Капиллярлар су молекулаларының бірігу күштерін капилляр қабырғаларының материалына (адгезиясы) қабілетін біріктіреді. Қосылу және біртектілікте судың ауырлық күштеріне қарсы ондаған метрге дейін судың көтерілуі мүмкін.

4.6.1. Жоғарғы және төменгі шеткі қозғалтқыштар

Клеткада және зауытта белгілі бір мөлшерде су болуы керек. Үлкен су ағыны көбінесе көміртегі диоксидінің жеткілікті сінуін қамтамасыз ету үшін эволюция процесінде пайда болған жапырақтардың үлкен бетіне байланысты (ауада 0,03% CO₂ бар). К.А. Тимирязев көміртегі диоксиді алуды және судың ағымын азайту қажеттілігімен қайшылықты көрсете отырып, бүкіл өсімдік ағзасының құрылымына әсер ететін транспирацияны «қажетті физиологиялық зұлымдық» деп атады. Булану кезінде судың жоғалуын өтеу үшін зауытты үлкен мөлшерде енгізу қажет. Өсімдікте үзіліссіз екі үрдіс - суды алу және булану - су режимі немесе өсімдіктердің су балансы деп аталады.

Өсімдіктердің өсімін және дамуын жүзеге асыру үшін су ағымы келу жақындағаны жөн (үлкен тапшылықсыз).

Табиғи іріктеу үрдісінде зауытта суды сіңірудің мамандандырылған құрылымдары мен механизмдері (жақсы дамыған түбірлік жүйе), оның қозғалысы (тіндердің өткізетін арнайы жүйесі), буланудың төмендеуі (интегралдық тіндердің жүйесі және стоматикалық тесіктердің автоматты түрде жабылу жүйесі) пайда болды.

Өсімдіктерді абсорбцияға және су үнемдеуге бейімдеуге қарамастан, өсімдікке су жетіспеушілігі жиі кездеседі. Ал физиологиялық бұзылулар әртүрлі өсімдіктерде әртүрлі су тапшылығымен кездеседі.

Судың түбірлік жүйесі арқылы сіңірілуі судың ағымының соңғы екі қозғалтқышының жұмысына байланысты: жоғарғы соңындағы қозғалтқыш немесе буланудың (транспирация) сору күші және төменгі моторы немесе түбірлік қысымы.

Зауытта судың қозғалысы мен қозғалысын тудыратын негізгі күш - транспирация. Транспирацияны стомата (строматальды транспирация) және сыртқы эпидермиялық жасушалар (кутикулярлық транспирация) арқылы жүзеге асыруға болады. Саңылаулы субулану үш кезеңде жүзеге асырылады: 1) жапырақтың мезофилл клеткаларының жасуша қабырғалары арқылы су жасушааралық кеңістікте булануда; 2) жасушааралық бөліктен стоматальды қисаю арқылы су буы атмосфераның төменгі қабаттарына өтеді; 3) атмосфераның төменгі қабаттарынан жоғарғы қабаттарға дейін. Атмосферадағы судың жоғары буының құрамында транспирация болмайды. Өсімдіктің транспирация кезінде су жоғалғанда, жапырақ жасушаларының суға қанықпауы пайда болады. Жасушаны судың қанықпау дәрежесі сору күші деп аталады, яғни сору күші - бұл жасушаның суды сіңіретін күші. Түбірлік жасушадан судың қозғалысы жапырақтардың жасушаларына дейін жасушалардың сору күшінің әртүрлі мәндеріне байланысты. Сору қуаты көп (үлкен су жетіспеушілігі) бар жасушалар кем сору күшімен сипатталатын жасушалардан суды сіңіреді (су тапшылығын төмендетеді).

Тамырға су ағымы екі жолмен жүруі мүмкін: пассивті және белсенді.

Пассивтік су көлігі транспирациямен (жоғарғы соңындағы қозғалтқышпен) байланысты және энергия шығынынсыз (осмос заңдарына сәйкес) орын алады.

Суды тамыр арқылы белсенді тасымалдау энергияны жұмсаумен жүзеге асырылады және тамыр қысымының (төменгі ұштық қозғалтқыштың) болуымен байланысты. Төменгі мотордың жұмысы зауыттың тамыр жүйесінің физиологиялық сипаттамаларына және сыртқы жағдайларға (топырақ аэрация, температура және т.б.) байланысты. Астыңғы төменгі мотордың (түбірлік қысымның) болуының және жұмысының дәлелдері шырышты құбылыс болып табылады (3-тарауды қараңыз) және «*өсімдіктердің жасы*».

Өсімдіктерді айқындау бағаны кесу немесе штамптау кезінде байқалады. Ал дамыған сұйықтың немесе пасоктың көлемі тамыр жүйесінің көлемінен бірнеше есе асады. Пасоканың құрамында органикалық және бейорганикалық қосылыстар бар. Түбірлік қысым су мен ерітілген заттарды тыныс алу кезінде алынған энергия есебінен өсімдіктің түбірінен бастап жоғарғы бөлігіне дейін көтереді. Топырақ су басқан кезде, оның аэрациясы нашар, тыныс алу баяулайды және төменгі мотордың жұмысы тоқтайды.

Өсімдіктің минералды заттармен қатар сіңірген су бастапқы тамырдың паренхимальді клеткаларынан эндодермальды жасушалар мен ксилем кемелеріне дейін (жақын немесе радиалды, көлікте) жылжытады. Су тамырларынан бастап хемейлердің бойында су сабанның бойымен жапырақтары бойымен қозғалады (қалааралық көлік). Өткізгіш ыдыстардың қабырғалары серпімді, сондықтан су болмаған жағдайда су молекулалары мен ыдыстардың қабырғалары арасындағы байланыс бұзылмайды.

Заманауи зерттеулер зауыт арқылы судың қозғалыс жылдамдығын анықтай алады. Күн ішінде жылдамдық өзгереді: күндіз жылдамдық түнгіге қарағанда жоғары. Қылқан жапырақты өсімдіктерде (0,5-1 см / сағ) судың қозғалыс жылдамдығы жапырақты өсімдіктерге қарағанда аз (емен ағашында - 43,6 см / сағ).

4.6.2. Сыртқы жағдайлардың өсімдікке су ағысының түсуіне әсері

Температураның төмендеуі арқылы суды тұтыну жылдамдығы күрт төмендейді. Сондай-ақ, жылдамдықтың төмендеуі топырақта оттегінің болмауы немесе көміртегі диоксидінің артық болуына байланысты болуы мүмкін.

Су тамыры арқылы сіңіру кезінде топырақта судың мөлшері, топырақтың ерітіндісіндегі тұздардың концентрациясы, топырақтың түрі бар. Мысалы, топырақтың ылғалдылығын күшейтетін неғұрлым терең текстураның херозем топырақтары сақталады. Топырақта орналасқан судың бір бөлігі өсімдіктер үшін қол жетімді болмауы мүмкін - ылғалдың өлі қоры.

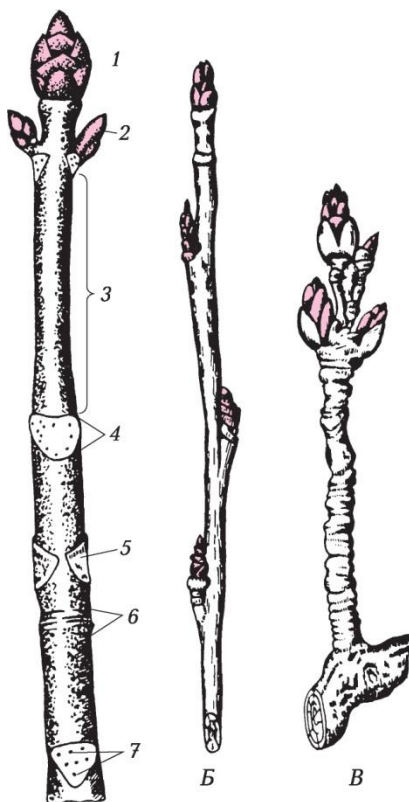
Өлі ылғал қорлары топырақтың түріне, оның механикалық құрамына байланысты. Топырақта соғұрлым көп саз бөлшектер, соғұрлым өлі ылғал қорлары. Жіңішке текстураның топырақтары ылғалдың үлкен мөлшерімен сипатталады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ ЖӘНЕ ТАПСЫРМАЛАР

1. Жүйе мен талшықты тамыр жүйесі арасындағы айырмашылық қандай?
2. Каспарийдің белдіктерінің тамыры қандай рөл атқарады?
3. Қандай минералдық элементтер органогенді деп аталады?
4. Неліктен жаңа гүлдердің қайта жаңаруы тек су астында қажет болды? Сыртқы ортада блік жа артылса, не болады?
5. Белсенді су көлігі мен пассивті су арасындағы айырмашылық қандай?
6. Су мен заттардың қысқа қашықтықты тасымалдау дегеніміз не?

БҰТАҚ

Бұтақ, тұтас алғанда, тамырмен бір деңгейдегі бір орган ретінде қабылданады. Бұтақ күрделі ұйымға ие, себебі ол бірнеше мамандандырылған бөліктен тұрады: баған (ось), жапырақтары (жалпақ, көп жағдайда, бүйірлік органдар), бүйрек (рудименталық қашу) (5.1-сурет).



Бұтақтың негізгі функциясы - фотосинтез жапырақтары арқылы жүзеге асырылады. Бірқатар өсімдіктердің пайда болуы фотосинтез процесіне қатыса алады, бірақ негізінен механикалық, өткізгіш және кейде сақтау функцияларын орындайды.

Түбірдің шығуынан негізгі айырмашылық - жапырақтың болуы. Жалаңаш жапырақтарды немесе жапырақтарды сабақтарға бекіту торабы деп аталады. Екі көрші түйін арасындағы қашықтық интерстициальды болып табылады.

5.1. сур. Бұтақтар (А. С.Родионова и др., 2010):

А - жапырақтары жоқ каштан атының бұтағы: 1 - апикалды бұтақ; 2 - аксиларлы бүйрек; 3 - интернодтар; 4 - жапырақты шрам; 5 - түйін; 6 - бүйрек таразысын бекіту орны (жылдық өсімнің шекарасы); 7 - жапарағының іздері (соққылау өткізгішінің ұштары); В - ұзаққа созылған бір жылдық жастық шағылыс; В - қысқартылған аспен түсіру

Бір түйінде (бір деңгейде) жапырақтың басқа саны болуы мүмкін: бір жапырақ - спираль немесе келесі жапырақ; екі жапырақ - керісінше; үш немесе одан да көп жапырақтары - сирек кездеседі.

Жапырақтары бір-бірін көлеңкеден өткізбейтін етіп бағанаға орналастырылады. Сортты түйіндер бір-бірімен тығыз болса, және олардың маңдайшалары қысқа болса, онда мұндай бұтақ қиылысқан (алма жемісі алмұрт, алмұрт, қара өрік, баданалар, түйнектер, жасыл қарағай инелері, құлпынай, живички және т.б.) деп аталады. Ұзақ шұғылаулармен ату ұзартылған деп аталады.

Өсім бағытта, бұтақ тік, бөлінген (түбірін емес), сергіткіш (тамыр) ажыратады. Ұзақ уақытша шалғайдағы бұтақ үрдісі қасық немесе столон деп аталады. Қола айналасында оралған немесе оның бұтақтарына жабысатын жұқа, икемді сабақтармен ататын, тиісінше, бұйра және жабысқақ деп аталады.

Эмбрион бүйрегiнен шығу, негiзгi немесе бiрiншi реттiк бұтақ деп аталады. Негiзгi шабуылдың жоғарғы бөлiмi апикалды бұтақпен аяқталады. Апикалды қоспағанда, бүйiрлiк бұтақ атыс үстiнде жатыр. Бүйiрлiк бүйрек әдетте жапырақтардың бiлiктерiндегi түйiндердiң үстiнде орналасады, сондықтан олар ақсары бүйрек деп аталады, ал жапырақтары бүйректермен жабылады.

Негiзгi ататын бүйiрлiк бүршiктерден бастап, бүйiрлiк бұтақ дамып, саланы қалыптастырады, оның арқасында ауа ортасы бар өсiмдiктiң жалпы байланыс алаңы артады. Негiзгi түсiрiлiм (бiрiншi реттiк түсiрiлiм) және бүйiрлiк қашу (екiншi реттi бұтақтар) және одан әрi бүйралаумен және келесi бүйрықтар қашуымен бейнеленген ату жүйесi құрылады. Кез-келген тәрiптiң бұтағы апикалды өсiмдiкте жасырынған өсу конусы сақталғанша, шыңның деңгейiн арттыра алады. Осылайша, тек қана негiзгi емес, сонымен қатар өсiмдiк қашуының жалпы жүйесiндегi кез келген тәрiптен құтылуда апикалды бұтақ туралы айтуға болады.

5.1.

САБАҚ

Сабақ - өсiмдiктiң тәжiн қолдайтын тамырлар мен жапырақтар арасындағы екi жақты қозғалысты екi жақты қозғалысты жүзеге асыратын, бұтақтардың бөлiнуiне байланысты зауыттың жалпы ассимиляциялық (фотосинтетикалық) бетiнiң жоғарылауына ықпал ететiн эксалды, әдетте радиалды, симметриялы орган. резервтік заттарды сақтауға және жас жасында - фотосинтездi жүргiзуге де

Көлденең қимада сақиналар дөңгелектеліп, құйылған, 3-4 фазалы, жалтыраған, қабырғалы, қанат болуы мүмкін.

Сабақ анатомиясы. Сабақтың анатомиялық құрылымы оның функцияларына байланысты. Тұтастай алғанда, өткізгіш және механикалық маталар жүйелері дамиды. Меристем жүйесінің (жоғарғы, көлденең, аралық) қызметі арқасында ұзындық пен қалыңдық өседі. Алғашқы меристемалардың белсенділігі арқасында ұзақ уақытқа созыла алатын сабақтың бастапқы құрылымы қалыптасады. Бұйымның қайталама құрылымы қайталама меристемалардың белсенділігі - камби және фаллоген (камбиалды саңылау) арқылы қамтамасыз етіледі.

Бастапқы ұлпалардың орналасуы. Бастапқы құрылымы бар сабақта стела (осьтік немесе орталық, цилиндр) және бастапқы кортекс бөлінеді.

Бастапқы қабық хлоренхиманы, механикалық ұлпаларды, ерекше емес паренхиманы, экстракторлы ұлпаларды қамтиды. Әдетте хлоренхима эпидермистің астында орналасқан. Ол коленхимамен және склеренхимамен айналдыратын жолақтарды қалыптастыра алады.

Стела екі немесе үш аймақтан тұрады: пересиклик (барлық өсімдіктерде ұсынылмаған), өткізгіш тіндер орналасқан өткізгіш цилиндр және негізгі паренхимадан тұратын ядро.

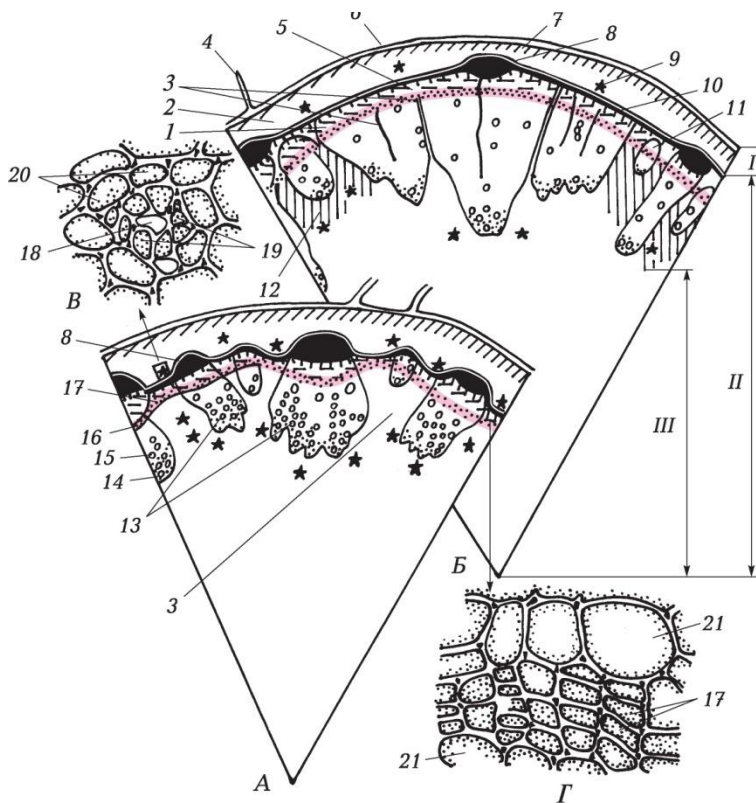
Бастапқы ксилем ядроның жанында орналасады және негізгі флоэма переклеттер мен қаңылтырдың жанындағы негізгі ксилемнің сыртында орналасқан.

Сабақтың қайталанба анатомиялық құрылымы. Гимносперлер мен дикотирленді ангиосфераларда прокамбия толықтай тұтынылмайды және самбиоз пайда болады (5.2-сурет).

Камбий негізгі флоем мен негізгі ксилем арасындағы үзік сақина түрінде немесе тізбектің түрінде үзілген. Камбийді жасушалар сырты мен ішіне бөлінеді. Бұл жағдайда бастапқы флоемге қосымша флоем (маңдай) салынып, екінші ксилем (ағаш) негізгі ксилеге дейін салынады.

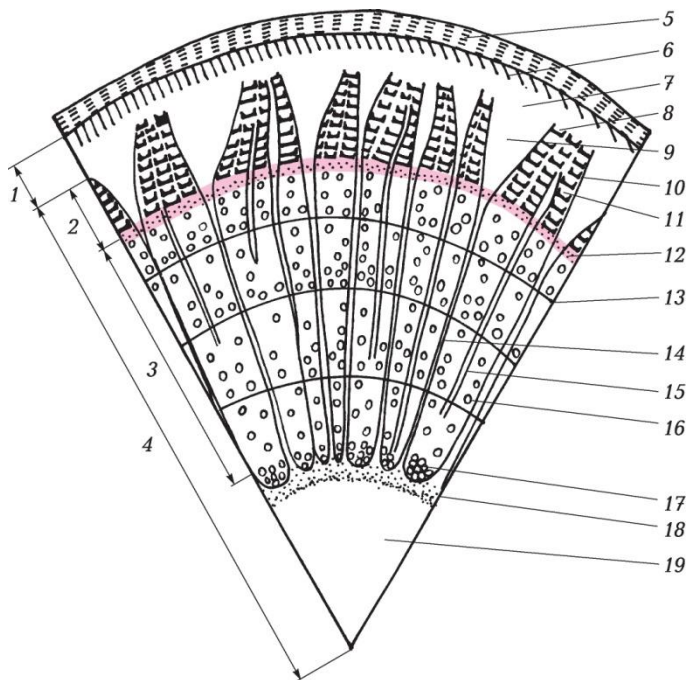
Ағаш тұқым өсімдіктерінде көпжылдықтар бойына самбиалды қалыңдау жалғасуда (5.3-сурет). Гигант секоиа 10 м-ге қарағанда қалыңдығын құрайды.

Ағаш өсімдіктерінің негізгі бөлігінде заттардың негізгі тасымалы камбидің жанында орналасқан флоем (қабық) және қымбет (ағаш) жас қабаттарында жүзеге асырылады. Қабық, әдетте, бір жыл ішінде осы көлікке қабілетті жоғалтады, ағаш бірнеше жыл бойы бұл мүмкіндікті сақтайды.



5.2. сур. Күнбағыстың сабақтарының құрылымы (А.С. Родионова ж.б., \hat{A} - жас сабақ; В - ескі сабақ; В - бөлінділер орны; D - комбинациялы камби; I - бастапқы кортекс; II - орталық цилиндр; III - ядро; 1 - қайталама флоем; 2 - бастапқы кортекстің паренхимасы; 3 - сәулелену; 4 - түкті; 5 - бастапқы флоем; 6 - эпидермис; 7 - колленхима; 8 - бастапқы фломалардың талшықтары; 9 - экскреттегі резервуарды; 10 - эндодерма; 11 - қосымша шоғыр өткізу; 12 - сәулелендірілген паренхима; 13 - негізгі сәулелерді жүргізу; 14 - бастапқы химия; 15 - қайталама ксилем; 16 - буферлік камби; 17 - жасушааралық камби; 18 - ыдыстың қуысы; 19 - эпителий қуысының ішіне секретирленген және тірі ұлпалардан оқшаулайтын эпителийдің жасушалары; 20 - бастапқы кортекстің паренхимасы; 21 - сәулелердің паренхимасы

Осылайша, жас қабаттарды заттардың өткізілуіне қосу және қартаюды алып тастау бір мезгілде және бір мезгілде ағаш бұтақтарында жүзеге асырылады, сондықтан тірі ұлпалардан тұратын тұрақты қалыңдығының жұқа қабаты камбидің жанында сақталады. Магистральдың негізгі бөлігі өлі жасушалардан тұрады және заттардың тасымалына тікелей қатыспайды.



5.3. сур. Кішкентай жапырақты әктің көпжылдық структурасының құрылымы схемасы [Тилья скорадата] [А. С. Родионова ж.б. 2010):
 1 - бастапқы қабық; 2 - қайталама флоем; 3 - қайталама ксилем; 4 - орталық цилиндр; 5 - эпидермис; 6 - колленхима; 7 - бастапқы қабықтың паренхимасы; 8 - бастапқы сыдырмалы талшықтар; 9 - флоэктегі негізгі ядролық сәуле; 10 - қайталама баспа талшықтары (қатты басы); 11 - өткізгіш элементтері [цит құбырлар] және қосалқы флоумдағы спутник жасушалары [жұмсақ баспа]; 12 - камбиалды аймақ; 13 - екінші сатыдағы жылдық өсімнің шегіндегі орман; 14 - ксиллемдегі бастапқы сәуле; 15 - ксилеттегі екінші сәуле; 16 - екінші сатыдағы ерте ағаштың түтікшелері; 17 - бастапқы ксилем; 18 - перимедулярлық аймақ; 19 - ядро

Дегенмен, өлі мата өте маңызды: орман ауыр массажды тәжді қолдайды және кортекстің өлген ұлпалары инфузияның енуінен, кеуіп кетуден, өткір температуралық құлдыраудан, механикалық зақымданудан және т.б. ішкі тіндерді қорғайды.

5.2. БҮРШІК

Бүршік – бұл, ұрықтанған бұтақ. Бүршіктегі түйіндер өте жақын, себебі ішкі желілер әлі созылмады. Жапырақты ұрықтық

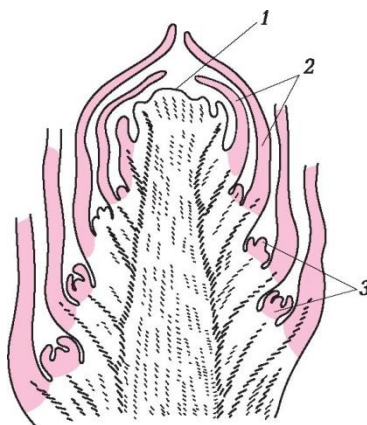
әдеттегідей, келесі тәртіп бойынша аксиларлы бүршік ұрықтар салынады (5.4-сурет). Жиі сыртқы жапырақтары бүршік - бүршік таразы, қорғаныс функциясы және қорғаушы меристем бүршікті кептіруден. Қорғаушы қабықтар бар бүршіктерді жабық деп атайды. Бүршік таразысы суықтан қорғай алмайды, өйткені олардағы ішкі жылу резерві жоқ көп қабатты қақпақтарды сақтауы мүмкін.

Бүршіктің өсіп келе жатқан конусын және қолайсыз факторлардан шыққан ұрықтанғандарды қорғауға қарапайым немесе безендірілген түкті, сондай-ақ бездерді шығарудың таралу шкаласында болу арқылы қол жеткізіледі. Ферриттер бүршік таразыларына (терек, жылқы каштан) бейімделген заттарды шығарады. Перидерманың қорғаушы рөлі көбінесе жабатын таразылар бетінде қалыптасады. Жабық бүршік мысалдары емен (*Quercus*), қайың (*Betula*), жөке (*Tilia*), жаңғақтық

(*Corylus*), қандыағаш (*Alnus*), аю бадам (*Sambucus*) және бірнеше көпжылдық шөптер – алмұртшөп (*Rugola*), құсықшөп (*Asarum*) және басқалар. Түрлі түрдегі бүйрек таразының саны - 20-дан (емен) екіге дейін өзгереді (таяқ) немесе тіпті біреуі (кейбір монокоталар).

Көптеген көпжылдық және жылдық шөптер ашық немесе жалаңаш бүршік, жабысқақ таразысы жоқ (иісті шөп - *Ajuga*, мысықтың аяғы - *Antennaria* ж.т.б.). Көктемде немесе жаздың басында жабық қыстайтын бүршіктері бар ағаштар мен бұталарда ашық бүршіктер өсіп келе жатқан бұтақтардың шыңында көруге болады. Ашық бүршіктер ылғалды тропикке және субтропикке (атап айтқанда, цитрустық) көптеген ағаш түрлеріне тән. Шалғайдағы ендікте ашық бүршіктерде бірнеше орман өсімдіктері бар - Франглула альнус, вибранум лентана.

Зауыт ішіндегі бүйректер және тіпті бір атыс демалыс уақытының ұзақтығымен ерекшеленеді. Біраз уақыттан бері тыныштық жағдайына түсіп, содан кейін жаңа қарапайым және жыл сайынғы қашуды беретін бауырлар жиі қыстайтын немесе қыстың жоқтығында демалатын деп аталады.



5.4. сур. Апикальды бұта бойлық бөлімі:

1 - өсу нүктесі; 2 - жапырақтардың рудименттері; 3 - бүйректің бүйректерінің

Функция бойынша оларды тұрақты жаңарту бүйректері деп атауға болады, өйткені үзілістен кейін олардың есебінен қашу жүйесінің мерзімді өсуі қалпына келтіріледі. Мұндай бүйрек - кез-келген көпжылдық өсімдіктің, ағаш немесе шөптің маңызды белгісі; олар адамның ұзақ мерзімді өмірін қамтамасыз етеді. Қыстайтын бүршік өсімдіктер болуы мүмкін - егер бүршікте тек ұрықтанған парағының қалдықтары болса; вегетативті-агрегативті (аралас) - егер бүйректе тамырдың түсімі және гүлдердің ұрықтануы немесе гүлденуі болса; генеративті немесе гүлді, егер гүлдің рудимені немесе гүлденуі болса.

Апикальды және бүйірлік, бағындырылған бүршіктерден немесе араласқандардан басқа, интерстициальдық орындарда, жапырақтарда және тамырларда кездесетін айырмашылығы бар. Придаточные бүйрек көбінесе вегетативті органдардың механикалық зақымдануынан, сондай-ақ өсімдіктердің өсімдік көбеюінен кейін пайда болады.

Пакуча күйінде тұрған жапырақты және аксиларлы бүйрек шәкірттер деп аталады. Белгілі бір жағдайларда, мысалы, ағаш өсімдіктерін кесіп жатқанда, зәйтүн қашу ұйықтау бүйрекінен дамиды.

5.3. ЖАПЫРАҚ

Жапырақ - апикальды өсумен шектеліп, фотосинтез, транспирация және тыныс алу функцияларын орындайтын өсімдіктің жанама бөлігі.

Типтік парақ парағының жүзі, негізі, саңырауқұлағы және шар тәріздес тұрады (5.5-сурет).

Жапырақтың мөлшері бірнеше миллиметрден бірнеше метрге дейін өзгереді, көбінесе олардың ұзындығы 3-5-10 см-ге жетеді. Жапырақтың негізі әдетте кеңейтіледі, торап аймағындағы сабақтармен біріктіріледі және оны ішінара немесе толықтай қоқыстан шығарады. Кейбір өсімдіктерде база ені ғана емес, сонымен қатар ұзындықта, қынапшықты қалыптастырады. Ұзын вагиналар дәнді дақылдарға тән. Егер қынаптың жиектері біріктіп, түтікті құраса, ол жабық деп аталады немесе жабық, егер бос болса, қынапты ашық немесе жабылмаған деп атайды.

Кейбір өсімдіктерде, мысалы, Керек отбасының өкілдері, вагинаның жапырақ жүзіне өтетін жерде ұзын немесе қысқа фильм немесе түктер түрінде тіл бар.

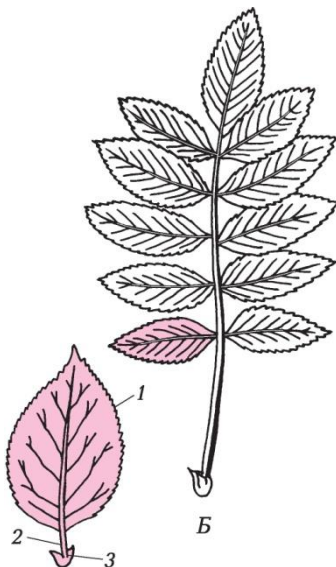
Тіл саңылауға қарсы, суды вагинаға кіргізуге жол бермейді.

Көптеген өсімдіктер жапырағының негізінде жұптасқан, жиі асимметриялық, мембраналық немесе жапырақ тәрізді өсім пайда болады -

шарттар. Бұршақты, шөпті раушан, сондай-ақ раушандар үшін олар жапырақтың бүкіл өмірінде сақталады. Алмада, үйеңкіде, линденде, бегонияда ерте басталады.

Бұршақ, шегіргүл, кішкене бұршақтар, акация үшін тән үлкен еркін шарттар. Саңырауқұлақтар саңырауқұлақпен, мысалы, раушан тәрізді, немесе бір-бірімен байланыста, сабанның айналасында розетка деп аталатын түйіспені айналдыра алады, бұл отбасы қарақұмықтары (Polygonaceae) өкілдеріне тән.

Популяцияның көп бөлігі дамиды: А - қарапайым алма жапырағы: 1 - гүлді жапырақтар, кейбір дауыстық плиталар; 2 - петиол, 3 - шарт; В - күрделі маникалы бөлшектеу - велосипедші (СУ ЛИСТ (11 жапырақтан тұрады), гинкго (Ginkgo) және фермерлер.



5.5. сур. Жапырақтар (А. С. Родионова ж.б., 2010):

Саңырауқұлақтардың арқасында жапырақ жүзі ғарышқа бағытталған бағанаға бекітіліп, еріген заттармен су алады.

Жапырақ парағы петиолат деп аталады, егер жапырақ пышағы өсімдік арқылы цехқа қосылған болса; егер саңырауқұлақ - отырықшы болмаса.

Жапырақ тақтайшасы парағының ең маңызды бөлігі болып табылады, өйткені онда фотосинтездің, транспирацияның және тыныс алудың ең белсенді функцияларының өсімдері жүзеге асырылады. Көптеген өсімдіктердің жапырақ тақтайшалары жұқа, жұмсақ. Қалың, ауыр, әдемі (Plex aquifolium, 12-сурет), ағаштан жасалған ағаш (Vuxus sempervirens), ламина теріге ұқсас, құрғақ, мөлдір, эфедре сияқты (Ephedra distachia), мембраналық. Шырынды, жапырақты жапырақтардың пышақтары агава (Agave), жас (Sempervivum), май (Crassula) үшін тән.

Жапырақ пышақтың жасыл түсі хлорофилл пигменттерінің болуына байланысты. Кейде ол басқа пигменттермен жасырылған, мысалы, жасуша шырышында ерітілген антоцианин.

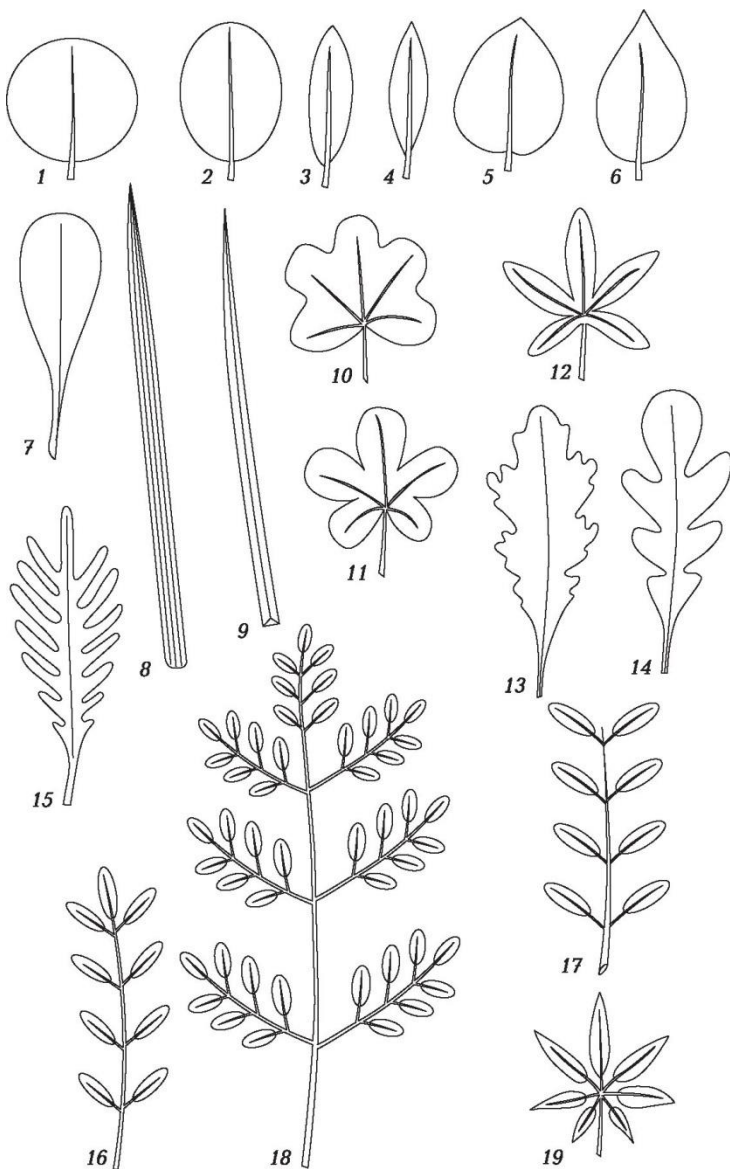
Осылайша, Зибольда (*Berberis sieboldii*) бөренелерінде, дамудың ерте сатыларында ашық жасыл жапырақтары олар ашылған кезде күлгін-қызыл болады; отбасының киномогусындағы (*Eryngium*) гербикалық жапырақтары көгерген; Кейбір бегонияда (Бегония), жапырақ жүздерінің жоғарғы жағы жасыл, ал төменгі жағы қызыл немесе қаракүлгін. Нередко встречаются пестрые и пятнистые листовые пластинки. Жапырақ парақтарындағы күміс ақ дақтар клеткалар хлоропласттардың орнына түссіз пластиттері бар - лейкопласттар немесе бұл жерлерде ауамен толтырылған көптеген жасушааралық бос орындар бар.

Парағының жапырақтары балауызға толы, жабысқақ қабатымен жабылған болуы мүмкін. Өлгендерден жарық шаштардың тығыз ұрықтылығы күн сәулесін көрсететін экран рөлін атқарады. Бұл парақтың жылуын болдырмайды, демек, артық булану.

Пластиналардың күрделі жапырақтарында бірнеше немесе көп. Олардың әрқайсысында, әдетте, кішкентай петтикот бар, ол жалпы шефресека - рахиса. Күрделі жапырақтың жеке тақтасы жапырақ деп аталады. жалпы саптар бойынша жапырақтары саны мен олардың жайластыруға байланысты жапырақтары Ternate (беде) ажырата, пальчато-кешен - жапырақтары желдеткішті (талшын, люпин) және *pinnately* күрделі сияқты орналасқан - жапырақтары бір-біріне (асбұршақ қаратып, екі жолдарда рахисе бойымен орналасқан, атағы, бобы). Буклеттердің саны жұптастырылып, толықтырылмайды. Кейбір өсімдіктер екі еселенген және тіпті көп мөлшерде күрделі жапырақтармен сипатталады.

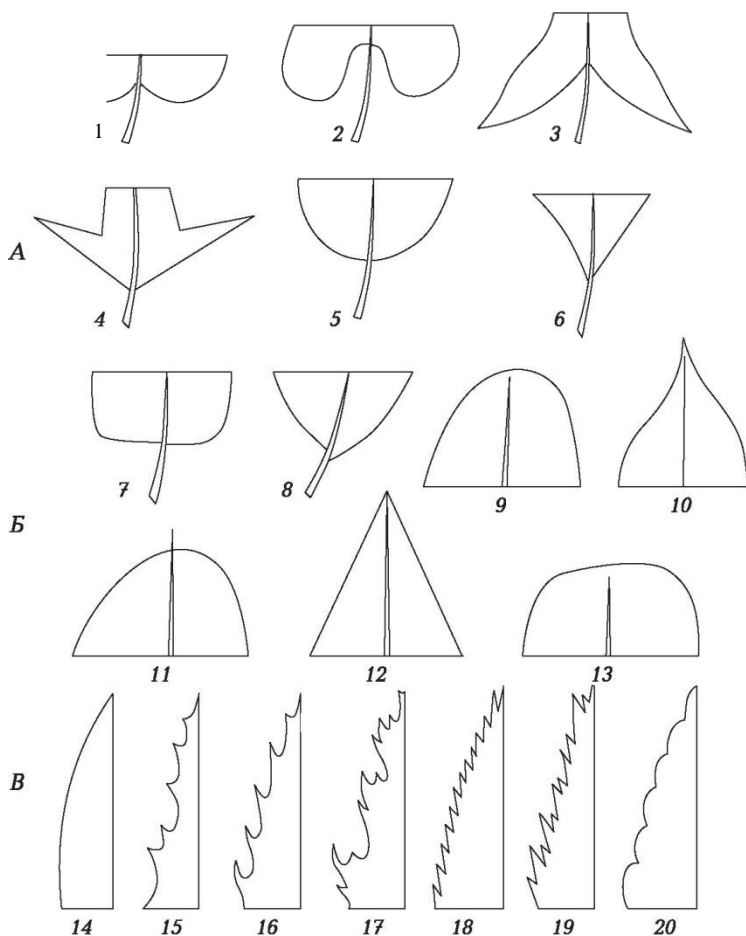
Сыртқы түрдегі табақшалар өте әртүрлі. Оларды сипаттағанда, белгілер маңызды: ұзындығы мен ені мен ең үлкен бөлігінің орналасуы (жапырақ жүзінің ортасында, жоғары немесе төмен). Бірқатар жағдайларда жапырақшалар кейбір нысандардың контурына ұқсас, мысалы, игл пішінді, скорды, шағылысқан және т.б. сипатталады (5.6-сурет). Сондай-ақ, жапырақ пышақтар олардың негізі, шыңдары, шеттері бойынша ерекшеленеді (5.7-сурет). Жапырақ жүзінің шеті түрлі сызықтарға таяз болуы мүмкін. Егер кесектердің тереңдігі жартысы бар пластинаның жартысынан аз болса, парағының жартысын тең жартысына тең болса, жалаң параллельді деп аталады - егер бөлек, ортаңғы венаға жетсе - бұл бөлек.

Егер пластинаның негізінің шеттері торап аймағының шетіне толығымен жабатын болса, онда жапырақ жарты потенциал болған жағдайда сабан-лобинг деп аталады. Егер плитаның негізінің шеттері бір-бірімен кәдімгі парақта біріктірілсе, пирсинг жапырағы пайда болады.



5.6. сур. Жапырақтардың негізгі пішіндері (А. С.Родионова ж.б., 2010):

1 - дөңгелек; 2 - эллиптикалық; 3 - ұзындығы; 4 - ланцет; 5 - овоид; 6 - бүктелген овоид; 7 - күрек; 8 - сызықты; 9 - игілік нысаны; 10 - пальпация-лобат; 11 - пальмалық-бөлек; 12 - пальматикалық разрядталған; 13 - циррус-лобат; 14 - пиннатикалық-бөлінген; 15 - пиннателді түрде ажыратылады; 16 - тақ нөмірлі; 17 - жұп -перисто-кешен; 18 - қосарлы-пирибетикалық кешен; 19 - палата-кешенді



5.7. сур. Негіз пішіндері (А, 1—8), верхушки (Б, 9—13) листовой пластинки и край листа (В, 14—20) (А. С. Родионова и др., 2010):

1 - жүрек тәрізді; 2 - бүйрек тәрізді; 3 - жебе тәрізді; 4 - найзақ тәрізді; 5 - айналым; 6 - сына тәрізді; 7 - қысқартылған; 8 - біркелкі емес; 9-айналым; 10 - нүктелік; 11 - таңбалы; 12 - өткір; 13 - қысқартылған; 14 - бір реттік; 15 - өрілген; 16 - өрілген; 17 - екі тісті; 18 - сарайланған; 19 - екі жақты; 20 - қала

Пластинаның терісізі сабанмен бірлесе өсіп келе жатқан жаттар, оғаннан шыққан қым қалыптасса, жасырын темененді запырық деп аталада, әл бағанасы қанатты.

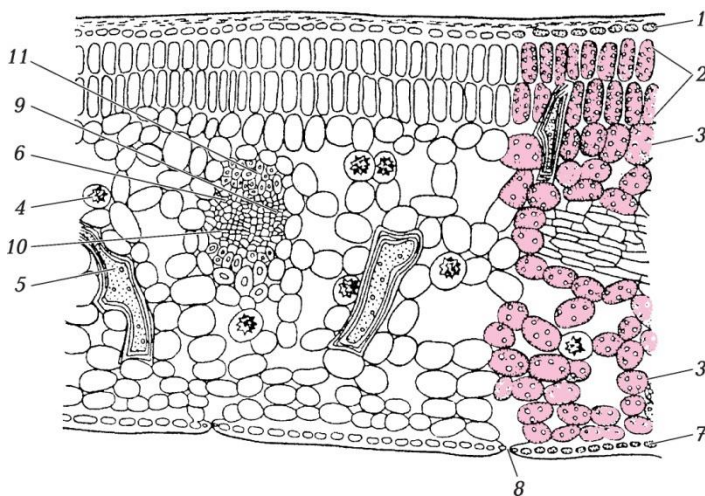
Ағаш өсімдіктерінің жапырақтарының пластиналар жапырақтарының өлшемдері әртүрлі болуы мүмкін өзгерді - бұл құбылыс параллель мозаика кафедрасы аталады, сол себепті шамамен бірдей жазықтықтағы жапырақтардың орналасуы олардың көп немесе әлі біркелкі жапырақтандыруы үшін қол жеткізіледі

Сол бұтақта жапырақтары теңдестірілмеген құрылымға ие, үш деңгейлі құрылымды қалыптастырады. Шабуылдың негізіндегі жапырақшалар ортаңғы бөліктерге, ал жоғарғы жақтары шыңында орналасқан шегіртке деп аталады.

Төменгі жапырақтар өрнектің лилиясын немесе қабыршақты тәрізді болуы мүмкін. Мұндай жапырақтар тамырға, баданаларға тән. Төменгі жапырақтары котиллондар мен бүйрек таразыларын қамтиды.

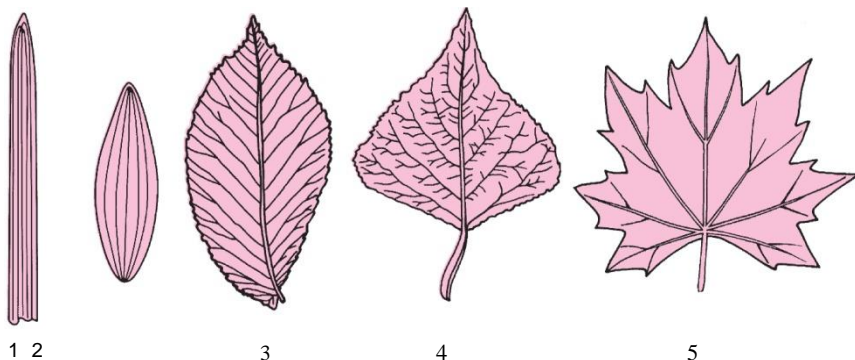
Жылқы жапырақтары гүлдер мен гүл шоқтарын жапқыш жапырақтары болып табылады. Олар таяз, пленкалы, жасыл немесе қоңыр болуы мүмкін. Кейде жоғарғы жапырақтары үлкен және ашық түсті. Ағаш ағашы ағашында (*Calla* палустары, сурет 13с), ағашы жапырағының жапырақтары ашық түсті, кейбір отбасылардан шыққан Антуриум түрінде, Агасеае тропикалық отбасында Bromeliaceae, қызғылт немесе қызыл гүл шоғырының негізінде орналасқан (14-сурет, түс).

Медиана жапырақтары әрдайым бірдей емес. Гетерофилиямен немесе келіспеушіліктермен олардың арасындағы айырмашылық айқын көрінеді.



5.8. сур. Көденең тіліктегі камелии жапырағы [*Camelia japonica*] (А. С.По-дионова ж.б., 2010):

- 1 - жоғарғы эпидермис; 2 - бағаналық мезофилл; 3 - күлгін мезофилл; 4 - кальций оксалатының басқа кристалы бар жасуша; 5 - склераид; 6 - қамтамасыз етуші өткізгіштік пучок; 7 - төмен эпидермис; 8 - стоматальды аппараттар; 9 - ксиллем; 10 - флоем; 11 - склеренхима



5.9. сур. Жапырақтың жүйкелену жүйесі (А. С. Родионова ж.б., 2010):
1 — параллель; 2 — доғал түрлі; 3 — мамықты; 4 — канат-торлы; 5 — саусақты

Кашубианның майында ең төмен, радикалды жапырақтары ұзаққа созылған, дөңгелек бүйрек тәрізді ірі тақтайшаларымен, атудың ортаңғы бөлігінде орналасқан жапырақтары бөлінеді.

Жапырақ парағының анатомиясы. Сыртқы факторлардың, газ алмасудың және транспирацияның әсерінен дененің ішкі тіндерін қорғау эпидермиспен жүзеге асырылады; фотосинтез - хлорофиллалық тін (мезофил); Су парағының түсуі және ассимиляция өнімдерінің шығуы - өткізгіш қатпарлар.

Жапырақтың негізгі тіні мезофилл болып табылады. Ол жоғарғы және төменгі эпидермис арасындағы бүкіл кеңістікті алады.

Мезофилл жиі палисаде (бағандар) және жіңішке тінге бөлінеді (5.8-сурет). Неғұрлым көбірек жарықтандыру болса, бағаналық мезофиллдің көп қабаттары пайда болады. Жеңіл сүйектен шыққан өсімдіктер бағаналы мезофиллдің, көлеңкелерді сүйетін өсімдіктердің үстінде - жіңішке. Барлық өсімдіктер мезофилді дифференциациялаған емес, жиі (әсіресе моноцоктар) мезофилл біртекті болып табылады.

Эпидерма. Оның құрылымы бұрынырақ жапырақ сипатталған (2-тарауды қараңыз).

Өткізгіш ұлпалар. Жапырақта ксилем және флоэма көбінесе жабық (яғни, камбуссыз) жабық пакеттерге біріктіріледі. Ксилем жапырақтың жоғарғы жағына бұрылады, ал флоэм төменгі жағына дейін.

Қоршаған ортамен болатын өткізгіш байламалар веналар деп аталады. Әрбір өсімдіктің түрі үшін парағының жүзінде (5.9-сурет) өткізетін түйіндердің (тамырлардың) белгілі бір таралуы тән.

Қағаздағы ұлпаның механикасы склеренхима талшықтары, колленхиманың жіптері болып табылады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ ЖӘНЕ ТАПСЫРМАЛАР

1. Қандай егілу қысқартылды?
2. Ішкі бүйрек қай жерде пайда болады?
3. Сабты және кеуекті мезофилл арасындағы айырмашылық қандай?
4. Рахис деген не?
5. Қандай жапырақтар күрделі деп аталады? Олар қандай өсімдіктерді білдіреді?
6. Лобинг, бөлінген және бөлінген жапырақтар арасындағы айырмашылық қандай?

ГҮЛ. ГҮЛШОҒЫР. ЖЕМІСТЕР

Ангиосфералар гүлді өсімдіктер деп аталады, себебі оларда гүлдер бар - әдетте мегаспиллер (карпельдер), микроспорофилдер (стаменс) және айналасындағы жапырақты құрылымдар (жиі жапырақтар, жапырақтар).

6.1.

ГҮЛДІҢ ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН ФУНКЦИЯЛАРЫ

Гүл гүлбұрыштың жоғарғы жағында кеңейтілетін педикельді пайдаланып сабаққа бекітіледі. Гүл табандарда бойынша гүл тостағаншасының жеке жапырағы (тостағанша), жапырақтары (гүл тәжі), желектер (гүлдің тәжі) және аталық (аталық) бар (6.1 сурет).

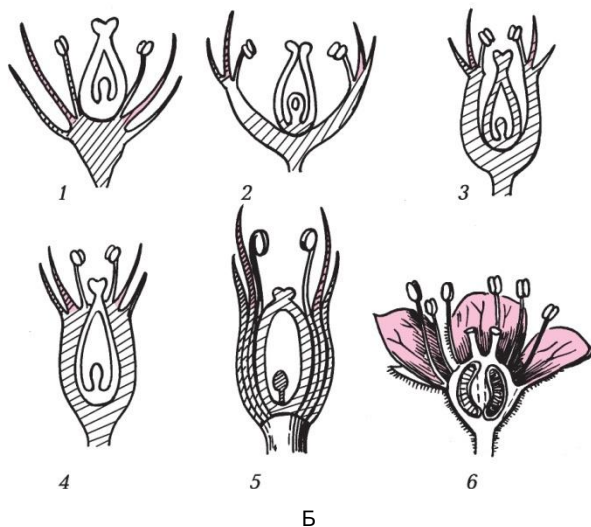
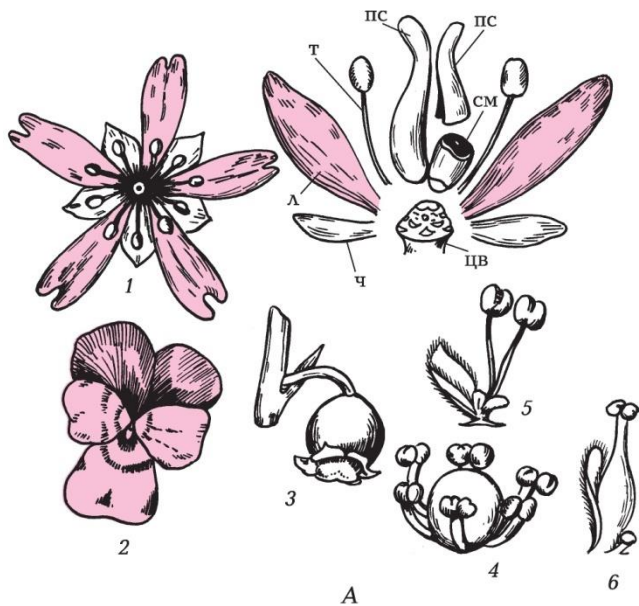
Егер периалт сиқыр және королла түрінде болса, онда мұндай периант екі есе деп аталады. Егер периант бірдей жапырақты құрылымдармен ұсынылса, ол қарапайым деп аталады. Қарапайым перистанттың бөліктері лобалар немесе жапырақтар деп аталады. Ал егер жасыл болса, онда периалт ақ, қызыл, көгілдір және басқа да гүлдер - королла тәрізді.

Өсімдіктердің кейбір түрлерінде гүлдердің перианты жоқ. Мұндай гүлдер жалаңаш деп аталады (қамыс, қоқыс, талдың).

Стаментті жіп тәрізді жіп пен антар ұсынылған. Гүл штаммдарының жиынтығы андроз деп аталады.

Гүлдегі жеміс ағаштары песттеге айналуы мүмкін. Пештель төменгі бөліктен тұрады - қолшырдың үстіңгі бөлігін (стильдендіргіш - егер пестика бір карпельден тұрса) және жоғарғы бөлігі - стигманы қалдырып, жұмыртқалары бар. Гүлдің дәндерінің жиынтығы гинекий деп аталады.

Қойма ұзартылуы мүмкін, мысалы магнолия (магнолия), саңырауқұлақ (*Myosurus*); конус сияқты таңқурай (*Rubus idaeus*); дөңес, бірақ қысқартылған, сары май сияқты (*Ranunculus*), сондай-ақ вогнутый, жазық және аздап көрсетілген.



6.1. сур. Гүл (А. С. Родионова ж.б., 2010):

А - гүлдердің құрылымының жалпы схемасы: Цв - цветолож; л - жапырақ; пс - аналық; т - стамен; см - овулалар; 1 - актиноморфтік гүл; 2 - зигоморфтік гүл; 3 - қарапайым перистантпен (гүл даласы) гүл; 4, 5, 6 - периантсыз гүлдер (бисексуал, стаминат, пистиллят); Б - аналық бездің түрлері: 1 - үстіңгі; 2, 3 - орташа; 4, 5 - төменгі; 6 - жаттылай теріс

Егер гүл ұзын болса және гүлдердің элементтері көп қырлы және спираль болса, бұл гүл спираль немесе ациклический, магнолия (Magnolia), қалтагүл (Caltha) деп аталады.

Егер гүлдердің бөліктері шалғайлар немесе шеңберлер болса, онда бұл гүлдер тік немесе циклдық деп аталады. Көбінесе көбінесе 4 немесе 5 шеңбер: паразолдың екі жапырақтары шеңбер, бір немесе екі шеңбердің шеттері, ішкі шеңбер жемістен тұрады. Шеңберлер 2, 3, 4 және 5-мүшесі болуы мүмкін. Дөңгелек гүлдерде ішкі шеңбердің элементтері шеңбердің элементтері арасында орналасады.

Циклдік және циклді гүлдерден басқа, гүлдердің кейбір бөліктері шеңберлерде, ал басқалары - спиральда болғанда, гемисцикл (жартылай шеңбер) гүлдер бөлінеді. Мысалы, құлпынай (Fragaria) жеке жапырақ, короля лепестки және стаменцы үйірмелерде, ал сарымсақ - спиральда орналасқан.

Гүлдің басқа органдарына қатысты позицияларға байланысты аналық бездің жоғарғы және төменгі жағы, сондай-ақ жартылай төменгі болуы мүмкін. Жоғарғы аналық гүлдің басқа бөліктерімен термосты болмай, плациклге еркін орналастырылған. Қабырғалары төменгі асыл тұқымдас ассорти, лепестки және стаменс негіздерімен бірге өседі және осылайша, гүлнің аналық үстінен жоғары екенін көрсетеді. Кіші аналық безінің қоңырауы (Campanula), Орхидея (Orchidaceae) және күрделі гүлді (Compositae) отбасыларының өкілдері дамып келеді. Жартылай реттік овра тек жоғарғы бөлігінде ғана еркін, периант және жіптен жасалған жіптердің ортасынан кетеді (Умбрелеффердің бас сүйегінің өкілдері).

Гүлдің бөліктері тамаша болуы немесе біріктірілуі мүмкін. Сонымен қатар, біріктіру тек қана бірдей құнды элементтер арасында ғана емес, мысалы, spinae сақалы, спикелет, сонымен қатар гүлнің түрлі бөліктері арасында мүмкін болады. Осылайша, раушан желектілерде және стаменс негіздері rosaceous гүлдер біріктіреді және гүл түтік - гиппатия. Ол жалпақ, вогнутый, шыныаяқ тәрізді немесе гоблетке ұқсас, раушан жамбастары сияқты болуы мүмкін.

Зауыттың орналасуына сәйкес, гүлдер аппликалы немесе терминал, егер ол негізгі осьтің соңында болса және қаптаманың аксилары орналасқан болса, осылар болуы мүмкін.

Педикель гүлінде кішкентай жапырақтар болуы мүмкін - брактар. Дикотландтық өсімдіктер әдетте екі, моноцоты бар. Жиі шағылыстырғыш жабысқақ парақ деп аталады, бұл жағдайда педикельдегі жапырақтар бракеол деп аталады. Жапырақтары мен тырнақтарды азайтуға болады. Егер педикель болмаса, гүлдер отырықшы деп аталады.

6.2. ГҮЛ ШОҒЫРЫ

Көптеген өсімдіктерде гүлдер өсімдікке жиналады. Әдетте өсімдік өсімдіктің вегетативті бөлігінен окшауланған көп немесе аз өсімдіктердің гүлдену кенестері бар қашудың модификацияланған жүйесі деп аталады.

Көктемде гүлдердің саны бір-бірінен үш жасқа дейін (*Pisum*) бірнеше ондаған мың аграварға (*Agave*) және пальмалардың кейбір түрлеріне (суретте 15свет) өте көп өзгереді. Осылайша, ротан пальмаларында (*Calamus*) өсімдік жамылғысының ұзындығы 12 метрге жетеді.

Терминалды соққылар негізгі бұтақтың шыңдарында орналасқан, аксультивтік өсімдіктер бүйірлік қашудың ұштарында орналасқан. Интерьерлік қоғамдар вегетативті және гүлденуші аймақтармен айналысады. Бұл түрі көбінесе гүлдену деп аталады, ұйықтауға бағынатын немесе аксиларлы бүйректерден аралықта пайда болады. Шабу кезінде бұл бүйректер өсімдіктің магистральдық немесе ірі бұтақтарында орналасқан гүлденуді қалыптастырады. Каулифлория деп аталатын бұл құбылыс какао (*Theobroma какао*) сияқты тропикалық ормандардың өсімдіктеріне тән.

Фронозойлық өсімдіктерге өте жақсы дамыған жапырақтары бар жапырақтары, кейде ашық түсте - препарат (*Polygonatum officinalis*), балқызыл (*Melampyrum nemorosum*) сатып алынады. Көктамырлар шағын шырмауық таразылар түрінде бүршік тәріздес өсімдіктер деп аталады - алқаптың лилиасы (*Convallaria maalis*), *ұзынжапырақ бөденешөп* (16-сурет, inc.). Шіркеудің отбасының өкілдеріне тән шіріксіз шыршалы гүлдер тән.

Цимозды гүлшоғыр негізгі осінің жоғарғы жағында гүл бар екенін сипаттайды, сондықтан бұл гүлзарлар жабық деп аталады. Қалған гүлдер негізгі осьте кейінірек және төменгі деңгейде дамиды. Өсу конусы қызметінің мерзімінен бұрын тоқтатылуына байланысты, цимотикалық өсімдік гүлдеріндегі гүлдер саны шектеулі, сондықтан оларды белгілі деп атайды.

Жүзімдік өсімдіктері бірінші төменгі гүлді отырғызып, гүлдейді (апикальды өсу тоқтатылмайды), сондықтан гүлдену ашық деп аталады. Қалған гүлдер төменнен жоғарыға дейін дамиды, олардың саны теориялық шексіз, өсудің конусының ұзақ жұмыс істеуіне байланысты, сондықтан олар анықталмаған деп аталады.

Осылайша, әр түрліліктің түрі бірнеше ерекшеліктермен ерекшеленеді:

- *өсімдік өсіру: симпозиум, закпты, анық;*
- *ракемоздық инфляция: моноподиальды, ашық, анықталмаған.*

Сондай-ақ, екеуінің белгілерін біріктіретін өсімдік құрылымының аралық нұсқалары бар.

Цимозндық гүлденудің мысалдары - монохазиялар, дихаздар, гирус, бұйра және т.б.

Монохтиттер - бұл әрбір ана осі тек бір қызды құрайтын, қыз баласы ананың жоғарғы бөлігінен өсіп келе жатқан, батпақ қазтамақ (*Geranium palustre*) тәрізді өсімдік болып табылады. Бірнеше монохазияларды біріктіру бұралу мен гирустың пайда болуына әкелді. Бұйрықта барлық гүлдер бір бағытта өзгереді, осылайша гүлденудің жалпы осі бұралған - итжидек (*Solanum*), күнбағыс (*Drosera*), ұмытып кетпес (*Myosotis*).

Ашалану - бұл әрбір ось келесі тәртіптің екі осін ұстайтын гүлдену. Баланың осьтері осьтің жоғарғы бөлігіне шығады және оған айналады – жұлдызшөп (*Stellaria*), мүйізшөп (*Cerastium*), бүлдірген (*Fragaria*), қазтабан (*Potentilla*).

Ілгеде бүйір осьтері ағзаның жалпы зигзаг осінің екі жағында орналасқан. Бұл өсімдік күндізгі (*Нemerocallis*) тән, сондай-ақ кейбір қарақұмық (*Вoraginaceae*) үшін тән. Егер бүйір осьтері гирустағы бір-біріне қатысты оң бұрышта орналасса, онда кейбір пальмаларға тән желдеткіш немесе желдеткіш жасалады. Роземоздың ішінде щетка, құлақ, себет және күрделі шалғай тәрізді қарапайым гүл шоғыры - күрделі қолшатыр, кобалжу, күрделі құлақ және т.б.

Щетка, мысалы, құс шиесі (Прунус), робиния (Робиния) сияқты ұзындығы бірдей ұзындықтағы педикельдерге ұзын негізгі ось және гүлдермен сипатталады.

Шашақгүл - негізгі осьтің келесі кезектілігінде орналасқан көптеген және көп гүлді қырлы осьтердің түстері. Қалқанның ұзындығы әр түрлі ұзындықтағы перделермен қысқартылған негізгі осьмен ерекшеленеді, соның арқасында барлық гүлдер гауһар (*Viburnum*), долана (*Crataegus*) сияқты жазықтықта көп немесе аз орналасқан.

Қарапайым қолшатырдың да қысқартылған негізгі осі бар, бірақ гүлдер бірдей ұзындықта орналасады, себебі педикельлер ұзындығы тең. Қарапайым қолшатыр тасшыгүл (*Androsace*), сүйелшөп (*Chelidonium*), бәйшешек (*Primula*), астранция (*Astrantia*) үшін тән.

Қоржын тығыз орналасып отыратын гүлдермен өрнектелген жалпақ немесе дөңес осьтің қалыптасуымен сипатталады. Кәрзеңкенің ағзасының болуы отбасы күрделігүл (*Compositae*) маңызды диагностикалық ерекшелігі болып табылады. Себеттің осі жапырақтардың түсімен қоршалған, қаптаманы құрады.

Қарапайым құлақ - бұл жақсы дамыған негізгі ось және отырықшы гүлдермен өсімдік. Қарапайым құлақ планта (өсімдік), лобстер (*Platanthera bifolia*), palatine тамыры (*Dactylorhiza*), дромедария (*Eripactis*).

Коб негізгі осьтің қалыңдығын отырықшы гүлдермен өсуіне байланысты қалыптастырады, ал коб әдетте үлкен, жиі ашық түске боялған, жабатын парақты (қақпақты) қоршайды.

Басшының шағылыстыруы қысқартылған негізгі ось және отырықшы гүлдермен сипатталады - жоңышқа (*Trifolium*), балдырлар (*Medicago lupulina*).

Жалған рацемиялық инфлуктердің арасында күрделі құлақ, күрделі қолшатыр және т.б.

Күрделі құлақ бидай (*Triticum*), қара бидай (*Secale*), арпа (*Hordeum*, Figure 17c., Inc.) сияқты өсімдіктерде бірқалыпты құлақтарды біріктіру арқылы қалыптасады. Сұлы дәнінің дәйектілігі - бұл спикелеттерден қосытқыш (сурет 18c).

Кешенді қолшатырдың дамуы қысқартылған негізгі осьмен сипатталады, оның ішінде қарапайым қолшатырлар осі тең, ұзындығы тең. Шатыршагүлдер (*Umbelliferae*) отбасының өкілдері үшін тән. Қарапайым қолшатыр гүлінің жапырақтары (бүркіттер) кішкене терезе құрайды, ал тұтас күрең қолшатырдың жабысқақ жапырағы (брактар) - бұл қабық.

6.3.

ТҰҚЫМ

Тұқым - жыныстық көбею органы, тұқым өсімдіктерінің көбеюі және таралуы, овулдан дамиды.

Әрбір ұрықта эмбрион және тұқым қабықтары ұсынылады (6.2-сурет).

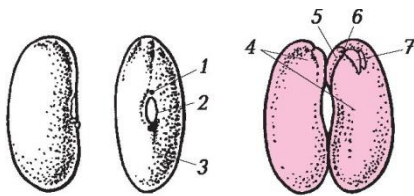


Рис. 6.2. Строение семени фасоли сбоку, со стороны рубчика и разделенное на две семядоли [А. С. Родионова и др., 2010):

1 — микропиле; 2 — рубчик; 3 — семяшов; 4 — семядоли; 5 — корешок зародыша; 6 — стебелек; 7 — настоящие листочки

заттарға (майлар, ақуыздар, крахмалдар) бай, тұқымның таралуын ынталандыратын жануарларды тартатын сиқырлы мясистиқалық түрінде, әдетте жарқын түсті өсім түрлеріне ие. Әдетте бұл өсімдік тұқымдық өсімдіктер немесе Ариллус деп аталады.

Тұқымдық қылшақ овулдың пальтоынан дамиды. Тұқымдық тері ұрықтың су жоғалуынан және ылғалдан бұрын сіңірілуінен қорғайды, тұқымның шығуын қамтамасыз етеді. Газ алмасуын реттеу және тұқымның ылғалдылығын ұстау тұқым қышқылымен жүзеге асырылады, ылғал ортада жабылған клапанның рөлін ойнайды және құрғақ жерде.

Эмбрион ұрықтандырылған жұмыртқалардан дамиды және жаңа адамның рудимендігі болып табылады. Эмбрионда болашақ өсімдіктің барлық өсімдік мүшелерінің микробтары бар: эмбрионның тамыры, бүйрегі эмбрионалды бөртпе, котилдер.

Котилтондар - бұл дифференцирленген ұрықтағы тұқымда өсетін өсімдіктің алғашқы жапырағы. Дикотирлерде әдетте екі котлет бар, кем дегенде үш, төрт немесе біреуі. Монокоттардың тұқымында бір котилон бар. Жер үстіндегі шабуылдау кезінде котиллондар жасыл, ал жер астымен қоректік заттардың қорабы ретінде (*Corylus*).

Эмбрионның түбірі жақсы дамыған және қорғаныс тінімен жабылған. Бүйрек пен омыртқаның арасында орналасқан гипокотилде көбінесе қосымша тамырлар рудименттері салынған.

Көптеген өсімдіктерде ананың ағзасын тастаған тұқым әртүрлі ұзақтықта физиологиялық тыныштық күйіне ауысады. Терең және ұзаққа созылған демалыс қалың кутикулы тұқымға тән. Бұл жағдайда олар қаттылық туралы айтады.

Қоректік заттар эмбрионның (бұршақ, асқабақ) немесе арнайы маталардағы - эндотерация (бидай, бидай) жинайды.

Тұқымның бетінде, муляждағы микрофилленің қалдықтары көбінесе көрінеді, ол арқылы тұқым егу кезінде омыртқаның пайда болады. Тұқым қабығындағы бұрынғы микропиллдың жанында ұрықтың шрамы - ұрықтың қабырғасына тұқымның қосылу орны. Кейбір өсімдіктердің тұқымдары әртүрлі

Мұндай тұқымдар ұзақ уақыт бойына өсімдік сақтайды. Лупин тұқымдарын (*Lupinus*) ұрықтану жағдайлары белгілі, оның жасына радиоизотопты талдау бойынша 10 мыңға жетті.

6.4.

ЖЕМІС

Жеміс - жетілген гүл. Жемістер, гүлдер сияқты, тек ангиосфераларға тән. Ұрықтың негізгі функциялары - тұқымдарды қалыптастыру, қорғау, тарату.

Ұрықтың маңызды бөлігі - бұл тұқымдарды қоршап тұрған және жиі гүлдердің басқа бөліктерінің қатысуымен (тырнақ, гүлдер, гипантия), аналық безендірілген қабырғалардан құралған жеміс қабырғасы (жекелеген жеміс) болып табылатын перикарп немесе перикарп. Перикарфта үш қабат морфологиялық тұрғыдан ерекшеленеді: сыртқы қабат - экзокарп, ортасы - мезокарп, ішкі - эндокарп. Перикарфтың әртүрлі қабаттарының қалыңдығы және олардың әр түрлі түрдегі шекаралары әртүрлі жолмен көрінеді. Ең айқын, барлық үш аймақты друпес сияқты жеміс-жидектер - жіңішке сығылған экзокарп, миски эндокарп және қатты эндокарп сияқты айыруға болады. Әдеттегі жидектерде барлық перикарп шырынды және жекелеген қабаттарын ажырату қиын.

Жемістер ұрықтандырусыз дами алады. Тұқымдарда осындай жемістер жоқ. Бұл құбылыс партенокарпия деп аталады. Әдетте бұл аналық бездің өте көп саны бар өсімдіктерде кездеседі.

Тұқымдық емес жемістер Пирус, алма (*Malus*), банан (*Musa*), мандарин (*Citrus reticulata*), інжір (*Ficus carica*), қияр (*Cucumis*) сияқты көптеген басқа өсімдік өсімдіктерінде белгілі. Тұқым қуаттылығымен бекітілген партиокармиямен қатар механикалық зақымданумен, химиялық тітіркендіргіштермен және басқа да факторлармен туындаған стимулятор бар.

Дәмқосарлар саны мен олардың біріктіру дәрежесі бойынша қарапайым және құрама жемістер ерекшеленеді.

Қарапайым жеміс бір пистиллярдан дамиды, ол бір бұршақпен (*Pisum*) немесе қызғалдақта (*Tulipa*) сияқты біртұтас дәнекер сияқты көрінеді.

Құрамында дайындалған жеміс бірнеше немесе бірнеше бос қасықтан дамиды, олардың әрқайсысы пестлет жасайды. Құрма дайындалған жемістерде таңқурай (*Rubus idaeus*), бұта (*Rubus saxatilis*), суға арналған орын (*Trollius*), майы (*Ranunculus*), құлпынай (*Fragaria*) бар. Жемістер, жиналған жемістерді құрайтын жеке жемістер әртүрлі болуы мүмкін: жаңғақ, драпс, парақшалар.

Бұл дайындалған жемісіне байланысты көп розмарин (құлпынай), түрлі-түсті (таңқурай), көп жапырақты (магнолия, калужжин) деп атайды.

Өсім толығымен толығымен толығымен дамып келеді - ананас анатомиясы (Ананас), інжірді шашу (*Ficus carica*).

Перикарптың дәйектілігіне байланысты жеміс шырынды (шие (*Cerasus*), жүзім (*Vitis*) жемістері) және құрғақ (жаңғақ жемісі (*Juglans*), қызғалдақ (*Tulipa*)) бөлінеді.

Жемістер тұқым саны бойынша да әр түрлі болады. Олардың құрамында жыртқыш (*Prunus*), hazel (*Corylus*), бірнеше немесе бірнеше тұқым, мысалы, қошқыл (*Dianthus*), қоңырау (*Campanula*) және басқа өсімдіктер сияқты бір тұқым болуы мүмкін.

Жалпы танылғандардың бірі - гинекияның түрі бойынша жемістерді жіктеу. Бірікпеген және ценокарпические жемістер. Апокарф жемісінде, автокөліктер бір-бірімен, бір-бірімен қиылыспайды, түрлі-түсті карбаларда әртүрлі деңгейде бірге өседі.

6.4.1. Бірікпеген жемістер

Апокарпты жемістер құрамында құрғақ парақшалар бар (6.3-сурет), жабайы табиғат өрісіндегідей (*Consolida regalis*), шырынды парақшалар, қарғашөп (*Actaea*) түріндегі өкілдер сияқты; құрғақ көп қабатты жапырақ (магнолия - магнолия, калуга - калт, шомылу - троллиус, аконит - акконит); шырынды көп қабатты (*Schisander-Schisander*). Әрбір кітапша бір карпельден әзірленген. Бір тұқымдық ЖАПЫРАҚ жаңғақ деп аталады, ол былғары немесе отындық перикарпы бар. Мульти-роликтер - құрғақ, жабылмаған бір реттік жаңғақ жиынтығы. Көпжаңғақтылар сарықалдақ (*Ranunculus*), орман мығы (*Anemone*), қазтабан (*Potentilla*), шыршай (*Geum*) кеңінен таратылады. Полихетаның түрлері - құлпынай немесе *Fragaria Fragaria*, раушан гүлі мен шырынды гүл шоқтары, ал төменгі бөлігінде жаңғақ қосылған гоблот тәрізді гигант болып табылатын раушан жоңқасы (*Rosa*).



6.3. сур. Жеміс түрлері [*А. С. Родионова* ж.б., 2010]:

А - құрғақ апокарпус: 1 - парақша; 2 - көп жапырақты; 3,4 - бөлім; В - баға бойынша есептелетін: 1 - қорап; 2 - подкаст; 3 - кішкентай шірік; 4 - пияз; 5 - жаңғақ; 6 - қосарлы лак; 7 - мүйіз; 8 - лиофанды; 9 - тұқым; 10 - астық; В - шырынды апокарпус: 1 - түрлі түсті; 2 - құлпынай; 3 - жамбас сиырродиясы; D - шырынды ценокарпты тәрәнжі



1



2



3



4

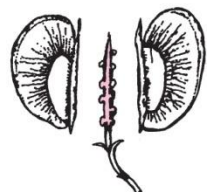
A



1



2



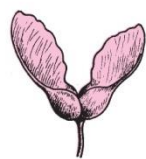
3



4



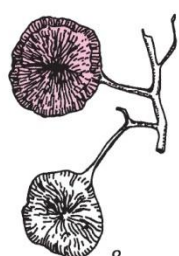
5



6



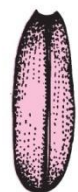
7



8



9



10

B



1



2



3

B



Г

Лотос (Nelumbo) жемісі де көп қабатты, жаңғақ гайкасы шырынды колотолозға салынады.

Сүйек - шиі (Cera-sus), шабдалы (Persica), тәтті шиі (Cerasus avium) немесе Алмондаль (Amygdalus) сияқты құрғақ шырынды жеміс. Түрлі-түсті реңкте таңқурай (Rubus idaeus), сүйек (Rubus saxatilis), қарақұмық (Rubus caesius) сияқты бірдей плац-тамақтағы бірнеше шағын сабақтар тұрады.

Бұршақ жеміс, легірленген отбасының тән, бір автокөлік тұрады. Оның перикарф құрылымы әртүрлі болуы мүмкін: платформа, пленкалы, былғары, орман немесе өте шырынды, жапондық софора (Sophora japonica) сияқты мясистый.

Барлық апокарпты жемістер жоғары, өйткені олар жоғары деңгейден дамиды.

6.4.2. Сэнопарлы жеміс

Көп жапырақты - құрғақ жеміс, ол қасаптардың негізінде біріктіруге байланысты, ал олардың үстіңгі бөліктері спиреи (Spiraea), нигелла (Nigella) сияқты еркін қалады.

Капсула – қызғалдақ (Tulipa), бөденешөп (Veronica), мендуана (Hyoscyamus), қоңырау гүл (Campanula), қазтамақ (Geranium), жолжелкен (Plantago) үшін тән бірнеше қытырлақтардың қосылуы арқылы қалыптасқан көп тұқымдық ұрық. Сондай-ақ жеміс-жидек күлгін (виола), талдың (Salix), бөртпе (Orobanchе), көкнәр (Papaver), celandine (Chelidonium) табылған. Төменгі қорап орхидейлерге (Orchidaceae) тән.

Жаңғақ - бүршіктерден дамып, склеризделген экзокарп пен жасыл плескпен күшті перикарп. Қызғылт немесе қытырлақ сипаты (Corylus).

Пияздың кілегейлі, ағаштан жасалған перикарпы және емен (Quercus) және каштан (Castanea) секілді төмендетілген өсімдік шабының бұтақтарының өсуі нәтижесінде пайда болатын пальма бар.

Фракциялық жемістер жекелеген бөліктерге бөлінеді (мерикарпты), олардың әрқайсысы бір карпеляға сәйкес келеді:

- Үйеңкінің қосқанаттысы (Acer) қанат түрінде жіңішке шеттерге ие;
 - Екі қасаптан дамып келе жатқан мүйізді отбасы Қолшатырлы отбасының өкілдері үшін тән. Өсіп келе жатқан кезде ол жемістің осьтік бөлігіне сүйрелетін екі мерикарпқа бөлінеді;

■ Борагинажды (Boraginaceae) және лабиата (Labiatae) жалған септамамен бөлініп, төрт бөлікке бөлінген - екі қабатқа бөлінген екі арпаны тұрады.

Алма етінің қалыптасуында гипантия кеңейтілді. Оның шеміршек ұяларын қалыптастыру кезінде алма ағашында (Малус), алмұрт (Пирус), квинс (Сидония), тау күлінде (Sorbus) кездеседі. Алма жемісі төменгі аналықтан дамиды.

Гранат, алма сияқты, төменгі аналықтан дамиды, құрғақ, былғары перикарп бар. Ұялар ұсақ қызыл шырынды терісі бар тұқымдармен толтырылған (анар (Punica)).

Берриде жүзімде (Vitis vinifera), қызанақпен (Lycopersicon), алқабында (Convallaria) шырынды мезокарп пен эндокарп бар. 15 - 25 см ұзындықтағы үш ұсақ төменгі жидек бананға (Мұса) тән. Жаттығыңыз, оның терісі, сіңірдің қалыптасуы энокарп пен месокарппен айналысады. Сондай-ақ, төменгі жидектер қарақат (Ribesnigrum), қарлыған (R. uva-crispa).

Лунная ревивализатор (Lunaria rediviva) сияқты крест түріндегі (Cruciferae) өкілдерінің тәні екі қасаптан қалыптасады, оның арасында тұқым септумы бар. Луньян жандандыратын пияздардың бөліктері гүл шығармаларын жобалау кезінде қолданылады.

Стручокек ұзындығы мен ені 2-ден 2,5 есе арақатынаста ерекшеленеді және шопанның сөмкесіне тән (Capsella bursa-pastoris), өріс филиалдары (Thlaspi arvense) (сурет 19 түс қос.).

Тұқым - төменгі құрғақ бір ұрықтың ұрықтары - Compositae (Composite) үшін тән екі қасаптан дамиды. Ащеннің перикарпасы қатты төмендеген қабығымен толтырылмайды.

Зерновка - бұл дәнді дақылдардың жеміс сипаттамасы, онда тұқым тұқымымен мұқият сақталады.

Асқабақ тұқымды - асқабақ (Cucurbita pepo), қарбыз (Citrilus lanatus), қияр (Cucumis sativus), шырынды эндокарп (өсіп кеткен плацентаның), қышқыл месконг және өте қатты экзокарфы.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ ЖӘНЕ ТАПСЫРМАЛАР

1. Актиноморфизм деп аталатын қандай гүлдер деп аталады?
2. Аталық дегеніміз не?

3. Қарапайым және екі есе арасындағы айырмашылық қандай?
4. Қандай шөпшектерді фронтал деп атайды?
5. Жемістердің қандай түрлері гүл дизайнында пайдаланылады? Гүл өсімдіктерінің қандай түрлерін қолдануға болады?
6. Жиналған жеміс пен копуляция арасындағы айырмашылық қандай?

ӨСІМДІКТЕРДІҢ ӨСІМІ, ДАМУ ЖӘНЕ КӨБЕЙЮІ

Өсімдіктер ағзаларын көбейту оларды өсіру және дамыту үдерістерімен бірге жүреді. Осы процестерді реттеу гормондардың әсерімен қамтамасыз етіледі. Ішкі (гормондық) факторлардан басқа сыртқы факторлар өсуге, дамуына және көбеюіне әсер етеді

7.1.

ӨСІМДІКТЕРДІҢ ӨСУІ МЕН ДАМУЫНЫҢ КРИТЕРИЛЕРІ

Өсімдіктің организмнің өсуі және дамуы метаболизм процестерінің ағымы арқылы жүзеге асырылады және белгілі бір кезеңділікпен зауытта орын алатын сандық және сапалық өзгерістерге әкеледі және салыстырмалы тыныштық кезеңдерінде ғана үзіледі.

Құрылымның (органдардың, тіндердің, жасушалардың, органоидтердің және т.б.) жаңа элементтерінің қалыптасуымен бірге мөлшердің, дене салмағының қайталанбайтын өсуі өсу деп аталады. Жеке органдардың және бүкіл ағзаның өсуі оның жасушаларының өсуінен тұрады..

Өсудің басты критерийлері - молекулалардың санының өсуі, бөлінуіне, ұшыққа (жапырақтарға), қалыңдығына (сабақтарына, түбіріне), биіктігіне, массасына, көлеміне байланысты жасушалардың саны. Айта кету керек, осы көрсеткіштердің ешқайсысы бөлек қабылданбайды, өсудің толық бейнесін бермейді. Өсу туралы айта отырып, бірнеше критерийдің жиынтығын атап өту маңызды.

Өсу сияқты даму фитомороны реттеледі және сыртқы жағдайларға байланысты (су, жарық, температура және т.б.). Сонымен қатар, өсу қарқыны өсімдіктермен, әсіресе азот пен фосформен байланысты.

Организмнің өсу түрлері өсімдік ағзасындағы нақты меристемалардың қатысуымен және оқшаулауымен анықталады. Осылайша, аксиальные органы (тамыры мен негізі) апикальных меристемы байланысты ұзындығы өседі, мұндай өсу деп аталады апикальними.

Базальды меристемалардың белсенділігінің арқасында органдардың негіздері өсуде - базальды өсу. Дәмқосарлардың шұңқырлары интерадарлы меристемалардың белсенділігімен байланысты - ұлтаралық өсу. Бүйірлік меристемалардың белсенділігінен туындаған қалыңдықтың өсуі - камбий және фаллоген (тығын) деп аталады.

Өсудің маңызды ерекшелігі оның ырғақтығы, яғни қарқынды және баяу өсу процестерінің ауысуы. Күнделікті және маусымдық өсу кезеңділігі арасындағы айырмашылық.

Күнделікті өсудің күнделікті кезеңі температура, жарықтандыру және басқа да қоршаған орта факторларының ауытқуымен байланысты. Маусымдық кезеңділік қоршаған ортаның маусымдық өзгеруіне байланысты.

Өсімдіктен айырмашылығы, онтогенез процесінде зауыттың метаболизм процестерінің құрылымы мен қарқындылығын сапалы өзгерту болып табылады. Даму тұжырымдамасына жасқа байланысты өзгерістер кіреді.

Даму жылдамдығының критерийі өсімдіктерді көбеюге, өсіруге көшу болып табылады (гүлді өсімдіктер үшін - гүл бүршіктерінің бетбелгісі, гүлдеу).

Өсімдіктің организмдерінде жеке дамудың төрт негізгі кезеңі бөлінеді: онтогенез: эмбриональды (латентті) - тыныштық тұқым (зиготадан бірінші көшетке дейін); деградациялық немесе виргиналық, ұрықтың алғашқы гүлденуіне дейін өсуінен; генератор - біріншіден соңғы гүлдену, қартайған немесе қылқалам - өлімге дейін гүлдену қабілетінің жоғалуы сәтінен бастап. Осы кезеңдерде бөлшектік кезеңдер де анықталған.

Онтогенездің ерекшеліктеріне байланысты өсімдіктерді генеративті фазаға көшіру кезінде екі топ бөлінеді: монокарпиктер және поликарпиколдар.

Дара жемістер - жеміс-жидек (бамбук, алоэ кейбір түрлері) кейін, өмір бойы бір рет гүлдену және жемісін беретін, жылдық, екіжылдық және көпжылдық өсімдіктер.

Поликарпика - көпжылдық шөптер, ағаш және жартылай орман өсімдіктері, олар бірнеше рет гүлдейді және өмір бойы жеміс береді.

Өсу және даму өзара байланысты, бір-біріне параллель болып, бірақ әрқашан бірдей жылдамдықта емес. Атап айтқанда, өсім дамуы мүмкін және керісінше, дененің дамуы өсуден жылдамырақ болуы мүмкін.

7.2. ФИТОГОРМОНДАР

Әрбір жасушаның, тіннің, органның және бүкіл өсімдік ағзасының деңгейінде жұмыс істеуін және реттелуін үйлестіру фитогормон есебінен жүзеге асырылады. Фитогормондар зауытта аз мөлшерде әрекет етеді. Жоғары деңгейдегі фитогормондардың шоғырлануы өсудің күрт өсуін және тіпті өсімдіктердің өлімін тудырады.

Фитогормондардың қазіргі кездегі тобына ауксин, цитокининдер, гиббереллиндер, абсцис қышқылы, этилен, брассиностероидтар, жасминдік және салицил қышқылдары жатады. Фитогормондар өте сирек әрекет етеді.

Фитогормондар реттейтін функцияларды өте төмен концентрацияда (10⁻⁶ ... 10⁻¹² М) көрсетеді, олар туындаған өзгерістерге қатыспайды. Фитогормондар секс, қартаю және өтілу кезеңіне көшу, заттардың тасымалдануы, сыртқы ортадағы өзгерістер туралы сигнал беру және стресстің әсеріне реакция, органикалық қосылыстардың синтезін реттеу және олардың ыдырауы процестеріне қатысады.

Бір фитоморганның өсімдіктің түрлі тіндеріне әсер етуі әртүрлі жауаптарға әкелуі мүмкін. Әрбір фитогормон полифункционалды болғанымен, әр фитоморганның әсері ерекше. Бірақ сол процесті реттеуге бірнеше фитоморон қатыса алады. Фитогормондардың физиологиялық әсері олардың концентрациясына және зауыт орналасқан қоршаған ортаның жағдайына, сондай-ақ зауыттың фENOфагтық және онтогенетикалық сатысына тәуелді екенін ескеру қажет.

Ауксиндер. Ауксин тобына индоллил-3-сірке қышқылы (ИУК) кіреді. Ол іс жүзінде өсімдіктің барлық маталарында (ең көп мөлшерде - жас жапырақтар мен бүйрек, гүлдер, самби, тұқымдар) кездеседі. ИУК-ның ең белсенді синтезі қашу, жас жапырақтардың апикальды меристемасында, жемістерді дамытады.

ИУК-ның физиологиялық рөлі жасушалардың бөлінуін және созылуын белсендіру болып табылады, өткізгіш ыдыстарды және қосымша тамырларды қалыптастыру үшін қажет, қоректік заттардың тартылу қабілетіне ие. Ауксин өсу қозғалыстарында - тропизмдер мен жоталардың басты рөлін атқарады. Апикалы бүйректегі ауксиннің мазмұны апикальды үстемдік құбылысын, яғни жоғарғы бүйректің аксиларлы бүйректердің өсуіне қарсы әсерін тудырады.

Гиббереллиндер. Жас, қарқынды өсетін өсімдік тiнiнде синтезделген - жас жапырақтары, гүлдердiң бөлiктерi, тұқымдарын пiсетiн, тамырдың ұшы. Гиббереллиндердiң ең көп мөлшерi пiскен тұқымдар мен жемiстерде сақталады. Гиббереллинi бар ең тән әсерi - сабақтың ұзаруы. Гиббереллин, сондай-ақ (Кепкен жүзiмдi) гүлдеу және партенекарпия қалыптастыру демеушi, түйiнаралық санын көбейту жемiстер өсiмдiгi сөз реттеуге және жемiс дамуын белсендiру, тұқымдық бойды процестердi ынталандырады. Гиббереллин қышқылы (БА) - тыныштық көптеген тұқым гибберелиндi таратылған емдеу арқылы жеңуге мүмкiн.

Цитокининдер. Цитокинездi (жасушаларды бөлу) ынталандыру қабiлетiнiң арқасында олардың атын алды. Цитокининдердiң әсерiнен құрамында ауксиннiң қатысуымен коллостiк жасушалардың бөлiнуiн енгiзу, төменгi ИУК концентрациясының фонында атаковтық мәдениеттегi ату қалыптасуын ынталандыру, жапырақ қартаюының кешiгуi және дикотилландардың котиллондарында созылу арқылы өсiмдiктiң белсендiлiгiн арттыру жатады. Цитокинмен емдеу оқшауланған жапырақтарда хлорофилл мен жасуша органеллаларының бұзылуына, қартаю процестерiн кешiктiруге, апикальды меристемалардың пайда болуына және жұмыс iстеуiне және гүлдердiң дамуына ықпал етедi, оукиндердiң апикалы үстемдiк әсерiн жояды. Цитокининдердiң тартымды (тартатын) әсерi бар, кейбiр өсiмдiктердiң тұқымдарының физиологиялық тыныс алу жағдайынан және олардың шығуынан шығуын реттейдi.

Абсцизди қышқыл. Гормондардың стимуляторларынан басқа (оуксиндер, гиббереллиндер, цитокиндер), өсiмдiк корпусында өсу процестерiн тежеуге жауапты заттар бар. 1961 жылы жетiлген мақта капсулаларының ғалымдары абсциссин деп аталатын жапырақтардың жоғалуын тездететiн затқа ие болды (ағылш. Абсциссиядан - ампутациядан). Абсциссиннiң молекулярлық құрылымын белгiлегенде, ол абсцис қышқылы (АБК) деп аталды.

Абсцис қышқылы барлық ангиоспермдерде және гимноспермаларда, сондай-ақ ферстерде, жылқы тұқымдастарында және мүкде кездеседi. Әсiресе, оның көп бөлiгi ескi жапырақтарда, пiскен жемiстерде, бүйрек пен тұқымда демалып тұрады. АБК реттелу жағдайында жетекшi рөл атқарады, себебi бұл тұқымның өсуiн және бүйректердiң өсуiн тежейдi. Абсцис қышқылы су тапшылығында жиналады, бұл stomatтын жабылуы. Жасушалық тiндер мен ағзалар АБК-ның емдеуiне жауап бередi, бұл басқа гормондардың әрекетi арқылы жойылуы мүмкiн. Сонымен қатар, абсций қышқылы оуксиндердiң, гиббереллиндердiң және цитокининдердiң антагонистерi ретiнде әрекет етедi. АБК-ға байланысты өсудiң баяулауы синтез процестерiн тоқтату және тiндердiң қартаюын жеделдету арқылы жүредi.

Этилен. 1920 жылы ғалым Х.Коуренс піскен апельсинмен босатылған ұшпа зат онымен сақталған банандардың пісетінін жылдамдатады. 1924 жылы Ф.Дэнни апельсин, банан және басқа да жемістердің ерте пісуі этиленмен емдеу арқылы қол жеткізе алатынын көрсетті. 1934 жылы ғалымдар этиленді химиялық түрде өсімдік зат алмасуының қалыпты өнімі ретінде анықтады (алма алмасуының газ тәрізді өнімдері бар) және оның физиологиялық әсерлеріне негізінен ол гормон деп аталды. Кейінірек этилен жемістерді ғана емес, сонымен қатар жапырақтары, гүлдері, жапырақты сабақтарын, тамырлары мен тұқымын синтездеуге қабілетті екендігі анықталды.

Этилен ангиосфералар мен гимноспермалар, ферстер және жасыл балдырлар, мүк (сфхнум, кукушкин зығыр), кейбір саңырауқұлақтар (муکور, пеницилий, ашытқы), бактериялар арқылы қалыптасады.

Этилен әсері жасуша ұзарту, гүл дамыту, түбір шашы қалыптастыру және патогенді қорғау тіндердің, тұқым шығуын және өсуін пісетін және қартаю этилен бағытталған. Этилен түрлі стресс факторлардың (алтыбақандар температураны, оттегі жетіспеушілігі, құрғақшылық, механикалық зақымдану), және Патогендік қарсы өсімдіктерді қорғау жүйесіндегі элементтердің бірқатар қамтуы қабілетті *tak-zhe* зауыт органның жауап қатысады - ұялы қабырғасын нашарлатуы ферменттерінің синтезі саңырауқұлақтар. Этиленді белсендіретін тән процесс - бұл жапырақтың қартаюын жеделдету (цитокининдер бұл процесті тежейді), гүлдер мен таспалар. Егер гүлдер этилен синтезінің немесе әрекетінің ингибиторларымен өңделсе, онда олардың гүлденуі ұзақ уақытқа созылады. Іс жүзінде гүлденуді жеделдету үшін, мысалы, ананас және манго, этиленмен емдеу қолданылады - 6-12 сағаттан кейін өсімдіктердің 100% гүлденуін тудырады.

Этилен - құлаған жапырақтардың негізгі реттегіші - оның тірі ұлпаларына зиян келтірместен филиалдан парағының белсенді бөліну процесі. Жапырақтары құлап, жапырақтың тармақтан бөліп тұратын қабығының негізіндегі бөлу аймағының пайда болуымен байланысты. Бөлу аймағы да гүлдер мен жемістердің жоғалуына дейін қалыптасуы мүмкін. Бөлу аймағында жасушалардың екі қабаты қалыптасады: ақаулық өтетін бөлгіш қабат, бетінің кептіруден қорғайтын қабаты қорғайтын қорғаныс қабаты және патогенді енгізу.

Күнделікті өмірде «піскен жеміс» термині олардың тамаққа дайындығын білдіреді. Зауыт үшін жетілу - тұқым мен жемістердің таралуына дайындығын білдіреді. Жемісті дамыту кезінде клеткалық қабырға элементтері бөлініп, крахмал гидролизі, органикалық қышқылдардың және фенолдық қосылыстардың жоғалуы (оның ішінде таниндер) және қанттың жиналуы. Этилен бұл процесстерді жеделдетеді, сондықтан ол көбінесе пісіп жету гормоны деп аталады.

Кейбір жемістер этиленді өңдеу кезінде тыныс алудың жоғарылауымен сипатталады. Сонымен қатар, этилен жемістерде күрт синтезделе бастайды. Мұндай жемістердің мысалдары - алма, алмұрт, қара өрік, банан, авокадо, манго, шабдалы, қызанақ. Көптеген өсімдіктердің жемістерінде, этиленмен емдегенде, тыныс алу көбеюде және пісіп жетілуі жеделдетілмейді (цитрустық жемістер, жүзім, шие, ананас, құлпынай және т.б.).

Брассиностероидтар (БС). Қазіргі уақытта өсімдіктің организмдерінде 60-тан астам брассиностероидтар анықталды, сондықтан рапс тозаңында (*Brassica napus*) табылған заттарға ұқсас екендігі айтылды. БС концентрациясы өте төмен болған кезде өсу ынталандырушы әсерге ие. Төмен концентрациялардағы БС экзогенді емдеуі өсу мен даму үдерістеріне ғана әсер етпейді, ол кенеттен температураның ауытқуы, құрғақшылық, тұздану, патогенді әсер ету сияқты кернеулерге олардың қарсылығын арттырады. Өсімдік шаруашылығында қолданылған кезде басқа фитохормондармен - гибберелиальді қышқылымен, абсцис қышқылы, этилен, цитокиндермен бірге брассиностероидтердің комбинациясы - ең тиімді болып табылады.

Салицил қышқылы (СК). Бұл фитомормонға жатады, ол өсімдіктердің әртүрлі патогендердің зақымдануына төзімділігін қамтамасыз етеді.

Салицил қышқылының құрамының ұлғаюы жоғары сезімталдықтың (СВЧ) реакциясын күшейтеді, яғни өсімдіктің жасушалары мен патогенді тез өсіп, бүкіл өсімдіктің тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Микротолқынды пештің азаюымен салицил қышқылы глюкозамен өзара әрекеттесіп, гликозидтерді қалыптастырады. Салицил қышқылымен және оның аналогтарымен экзогенді емдеу өсімдіктің жүйелік төзімділігін қалыптастырады.

Жасмон қышқылы. Бұл фитогормон және оның метил эфирі жемістердің және тамырдың өсуін, мұстардың иілуін және өмір сүретін тозаңды өндіруді, өсімдіктердің жәндіктер мен патогендерге қарсы тұруын бақылайды.

Жасымыш қышқылының өсімдік тіндеріндегі құрамында судың жетіспеушілігі бар тургор қысымының өзгеруі, тамырдың шаштарын топырақ бөлшектерімен өзара әрекеттесуі сияқты механикалық ынталандырулар өседі.

Жасмин қышқылының ең маңызды функциясы - жәндіктер мен қоздырғыштар туындаған зиянға жауап ретінде қатысу. Зақымдалған тіндердің өсімдіктердің зиянкестеріне қарсылығын күрт арттыратын фитоморғанның өте жоғары концентрациясы бар.

Жасыл қышқылдың өсімдік тінінде шоғырлануы механикалық зақымданумен күрт көтеріледі. Жасмин қышқылымен емдеу өсімдіктердің зақымдалу қарсылығын күрт арттырады.

7.3. ТЫНЫМ. ТЫНЫМ ТҮРЛЕРІ

Өсімдіктер құбылысы өсімдіктер үшін өте маңызды, себебі олар қоршаған ортаны қолайсыз жағдайларды күтуге мүмкіндік береді. Жыл сайынғы өсімдіктерде тұқымдар тыныштық жағдайына өтеді. Екі жылдық және көпжылдық өсімдіктердің өмірлік циклінде тыныштық жағдайы бүйрек, тұқым және сақтау органдарына тән (түйнек, баданалар, тамырлар және т.б.). Онтогенездің кез келген сатысында өсімдіктердің өсуі үшін қалған кезең тән. Бейбітшілік - метаболизмнің өсу қарқынын және қарқындылығының төмендеуі. Демалыс кезінде өсімдік аязға, ыстыққа, құрғақшылыққа төзімді. Таңдамалы мәжбүрлі және физиологиялық демалыс. Мәжбүрлеп демалудың себебі - қолайсыз сыртқы жағдайлар - құрғақшылық, жоғары және төмен температура, жарықтың дамымауы. Глубокий (*физиологический*) покой определяется соотношением стимуляторов и ингибиторов роста. Демалыс кезінде барлық өсімдіктер, олардың тұқымдары, бүйрек, түйнектер, тамырлар, шамдар және т.б. болуы мүмкін. Абсцис қышқылы көбінесе стресс гормоны деп аталады, себебі оның концентрациясы кенет температураның ауытқуы, тұздылық пен су тапшылығымен айтарлықтай артады. Бұл зауыттың стоманы жабу және транспирацияны азайту үшін сигнал ретінде қызмет етеді. Сонымен бірге түбірлік жүйенің дамуын жеделдету және өсімдіктердің үстіңгі бөлігінің өсуін бәсеңдету байқалады.

7.4. ӨСІМДІКТЕРДІҢ КӨБЕЮІ

Кез-келген түрдегі адамдар санының көбеюіне әкелетін процестердің жиынтығын түсінетін көбейту мүмкіндігі барлық тірі ағзаларға тән.

Өсімдіктердің көбеюі жүргізілетін барлық әдістер екі негізгі түрге дейін төмендетілуі мүмкін: генеративті және вегетативті.

Генеративті көбею құрамына асексуальды, жыныстық және семаалды көбеюді қосады.

Жыныссыз көбею спораларды таратқаннан жүзеге асырылады. Өсімдікке спораларды қалыптастыру спортуляция деп аталады.

Споралар митоз (митозпора) немесе миоз (миосорез) арқылы пайда болатын мамандандырылған жасушалар болып табылады. Митоспоралар балдырларда ғана кездеседі. Жоғары өсімдіктер тек миоспоралармен ұсынылған. Даулар арнаулы орган - спорангия құрамында қалыптасады. Жер үстіндегі өсімдіктердің дау-дамайлары желмен тасымалданады және жасушалық мембранадан кептіруден қорғайды.

Сексуалды репродукция кезінде екі гаметаның - гаметалардың қосылуы нәтижесінде пайда болған зиготадан жаңа адам пайда болады.

Тұқымдық көбею тек тұқым өсімдіктеріне тән.

Вегетативті көбею — бұл ананың денесінің бөліктерін бөлуге байланысты өсімдіктердің аскеталық көбеюі. Нәтижесінде генетикалық біртекті адамдар - клондар пайда болады.

Өсімдіктер қабаттар, тамыр ұрпақтары, шамдар, түйнектер, ата-аналар бөліктері бойынша көбейтілуі мүмкін.

Өсімдіктердің вегетативті таралуын жүзеге асыру меристемдардың болуы және тұрақты маталардың тірі жасушаларын дифференциациялауға және белгілі бір жағдайларда бөлінуге қабілеттілігіне байланысты.

Аналық өсімдіктерден бөлінген қашу арқылы көбею - көптеген ағаштар мен бұталарға тән, артта қалған төменгі бұтақтарына бағындырылған тамырлар қалыптасады, сондай-ақ аналық өсімдіктермен байланыстыру тамыры (жүзім, жанғақ, қарақат, кара өрік) орнатылмайынша жоғалады.

Арамшөптердің арқасында көптеген шөпті өсімдіктер топырақпен байланысу орнына тамыр алып жатқан (қалыңдық, шабдалы, дәрілік шайыр) өсіп келе жатқан қашу жасайды. иқыршылар немесе стolonдар да вегетативті көбеюге көмектеседі (майлы, сіңіп кететін, ветч кремний, құлпынай). Біраз уақыттан кейін олар аналық зауыттан бөлініп, тәуелсіз тұлғалар.

Асыл тұқымды орган жиі метаморфизирленген жер асты шабуылдайды (өрілген лилия, емдік, бамбук).

Сонымен қатар, тамырдың ұрпақтары арқылы жүзеге асырылатын өсімдіктердің көбеюі көптеген орманды (тұмсық, ашытқылар) және шөпті (қарақұмық, сепкен, бинвид, зығыр) өсімдіктерге тән. Түбір ұрпақ - бағынышты бүйректің тамырында дамыған атыс. Бүйрек тамырдың үстіңгі және терең маталарымен салынады, олар жиі механикалық бүлінуіне байланысты пайда болады. Тамырлы өсімдіктердің арамшөптерінде бүйрек әртүрлі тереңдікте орналасқан тамырлардың кішкентай бөліктерінде де қалыптасады, бұл оларға қарсы күресті қиындатады.

Вегетативтік диаспора ұрпақтың ең көп санын және оның дисперсиясының тиімділігін қамтамасыз етеді. Ең қарапайым жағдайларда диаспоралар қашу фрагменттерімен ұсынылған.

Вегетативтік диаспоралар сондай-ақ түйнек, баданалар, сорғылар сияқты іс-қимыл жасауға және өзгерте алады. Жуашық жас қызылдақтардан жасалатын шамдармен көбейту көптеген монокотілдіс өсімдіктерге тән (қызғалдақ, қаз пиязы, гиацинт, лилия).

Түйнекбаданамен гладиолус, элекшөп көбейеді.

Вегетативті таралу функциясын жапырақтарда дамып келе жатқан бағынышты бүйрекпен жүзеге асырады. Бұл бүршектер тамыры бар жас өсімдіктерді қалыптастырады. Пияз түріндегі түрлендірілген қашырлар рудименттері және жолақшалар лилияның жапырағының ақсүйектерінде, блюгас лампасының гүлденуінен қалыптасады.

Жоғары мамандандырылған диаспоралар көктемгі сиыр жапырақтарының балықтарында қалыптасқан бүршік түбірі түйіндері (20-сурет, түс). Бұл түйнектерді өсімдіктер аналық өсімдіктен оңай бөлінеді және қолайлы жағдайларға ие болып, жаңа түрлерге айналады.

Вегетативтік диаспораның мысалы өсімдіктердің вивипариумы (латын тілінен *viviparus* — тірідей туатын), онда миниатикалық жас өсімдіктер (Каланхоэ, бриофиллум, қырыққұлақ – тірі туатын қалампыр шөп) аналық зауыттың вегетативті органдарында бағындырылған бүйрекден дамиды.

Табиғаттағы өсімдіктердің көбею әдіс-ақ өсімдік шаруашылығында өсірілетін және сәндік өсімдіктерді өсіру үшін пайдаланылады. Пион, флох және басқа сәндік өсімдіктер бұталарды бөліп көбейтеді. Көптеген өсімдіктер көбінесе қабаттармен көбейтіледі, бірақ көбінесе кең таралған тарату көбінесе қабаттардың көбеюі.

Кесілген өсімдік органының бөлігі болып табылады, ол көбеюге қызмет етеді. Көбіне өсімдіктер бүйректермен қашалған шламды отырғызады. Кесінділердің тамыры әрдайым морфологиялық тұрғыдан төменгі ұштарында, әдетте торап аймағында дамып келеді, онда паренхима сақталады.

Кейбір өсімдіктерде кесілген кесек бетіндегі тіндер дефифференцирленеді және олардың жасушалары реттелмейтін түрде бөлінеді, қылшықты немесе қалыңдаған паренхимиялық жасушалардан тұратын қалдық мата құра бастайды. Белгілі бір жағдайларда, негізінен фитохормондардың әсерінен, меристемалардың ошақтары атқылған креатиялардың рудименттері дами түсетін және кейде ату жасайтын құлпына жатады. Кейбір жағдайларда қылшық пайда болмайды.

Түсіріліммен бірге түбір және лотус шламын да ҚОЛДАНАМЫЗ. Оларға қосымша тамырлар ғана емес, бүршік те қалыптасады. Тамырлы шламын таңқурай, қарақат, цикорий, ревень; жапырақты - бегония, умбралық күлгін (*Saintraulia*).

Вакцинация сәндік және өсірілетін өсімдіктердің құнды сорттарын, мысалы, көбейтпейтін раушандарды өсіру үшін қолданылады. Вакцинация - бір өсімдіктің (егілу) түсінің бөлігін басқа түбірлі өсімдікке (тамырға) ауыстыру. Әдеттегідей, шыбық немесе бүршік (көзше) қолданылады.

XX ғасырдың ортасында. ұлпа мәдениетінің маңызды теориялық және практикалық әдісі әзірленді. Алдымен ол қатаң асептика, белгілі бір температура, қалыпты қоректену, газ алмасу, метаболизм өнімдерін жою жағдайында ағзалар, ұлпалар мен жасушалардың дене бөліктерінің (*in vitro*) бөліктерінің өміршеңдігін сақтау үшін қолданылған. Кейінірек бұл әдіс микроклоналды тарату үшін маңызды болды. Ісік органдарының және тіндердің бөліктерін өсіріп, кішкентай митотикалық белсенді жасушалардың ошақтары салынған - қашу мен тамырлардың апикальды меристемы және көбінесе өсімдіктердің жиырылуына әкеледі. Бұл әдіс еңбекті қажет ететін болса да, бірақ өсімдік көбею әдісі ретінде ол тиімді және әрі қарай өсіруге қолайлы көптеген жас өсімдіктерді алуға мүмкіндік береді. Клональды микропропагация іріктеу үдерісін едәуір жылдамдатады, 10-нан 12-ке емес, жаңа сорттардың коммерциялық өнімдерін алу уақытын қысқартады. Өсімдіктер ұлпалық мәдениетте көбеюде олар патогендік микроорганизмдерден және көптеген жағдайларда вирустардан босатылады. Микро көбейту жағдайда жылыжай алаңдары сақталады. Ұлпалық мәдениет әдісімен вегетативті түрде қиындықсыз немесе өздерін көбейтпейтін өсімдіктерді таратуға болады. Ол сәндік, экзотикалық, дәрілік, мәдени және сирек кездесетін өсімдіктердің түрлерін көбейту үшін қолданылады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ ЖӘНЕ ТАПСЫРМАЛАР

1. Ересек өсімдік өсіру үрдісі қай жерде жүреді?
2. Бір сағаттағы суға салынатын құрғақ тұқымдардың массасы мен көлемі өсіп келе жатқанда, қалайша дәлелдеуге болады?
3. Бамбук бағанасы 100 күнде 40 м биіктікке жетеді, ал күн сайын орташа өсу биіктігі өседі. Бамбук жылдам өсетін өсімдік деп атауға бола ма? Қандай меристемалар биіктікте бамбуктың өсуіне ықпал етеді?
4. Этилен өсімдіктерді өсіруге қалай әсер етеді?
5. Вегетативтік диаспора деген не?
6. Ұлпалық мәдениет әдісінің мәні қандай?

ӨСІМДІКТЕРДІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТОПТАРЫ

Өсімдіктердің экологиялық топтары, әдетте, маңызды морфофизиологиялық маңызы бар және адаптивті реакцияларға әкелетін қоршаған орта факторларына қатысты оқшауланады. Өсімдіктердің құрылымы мен өмірлік белсенділігіне әсер ететін ең маңызды экологиялық факторлар - топырақтың және ауаның ылғалдылығы, жеңіл, топырақ қасиеттері және бірқатар басқа факторлар.

8.1.

ӨСІМДІКТЕРДІҢ СУҒА ҚАТЫСТЫ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТОПТАРЫ

Түрлі ылғалдандыру жағдайларына бейімделе білу арқылы өсімдік түрлері әдетте төрт топқа бөлінеді.

Құрғақсүйгіштер — «топырақ пен атмосфералық» құрғақшылықтың елеулі жетіспеушілігіне ұшырайтын құрғақ мекендейтін өсімдіктер көбінесе ыстық және құрғақ климатта орналасқан. Бұл көбінесе шөлдер, жартылай шөлдер, құрғақ далалар, саваналар, ұзақ уақыт бойы жауын-шашынсыз өсімдіктер. Шайқалған климатта олар күн ашық жерлерде, оңтүстік экспозицияның беткейлерінде өседі. Ксерофиттерде транспирацияны азайтатын бірқатар ерекшеліктер бар. Бұл топтың түрлері тар, бөлінген немесе инелерге ұқсас жапырақтар, жақсы дамыған эпидермис және кутикула бар. Ксерофиттердің арасында склерофиттер мен сукуленттер ерекшеленеді.

Склерофиттер маталардағы судың төмен мөлшері, механикалық ұлпалардың дамуы, тығыз кутикулалар (жусан, шірік, жусан, түйе тігісі, вероника сисая), күшті тамыр жүйесі (30 м тереңдікке енеді), олардың кейбіреулері түбірлік конусты құрайды, олар суды сақтайды.

Склерофиттің жапырақтары көбінесе балауыз жабындысы бар қалың кутикулы шағын. Бірқатар өкілдерде жапырақтар қатты төмендейді және фотосинтездің функциясын сабақ жүргізеді. Ашық популяция артық инсоляциядан және қызып кетуден қорғайды. Төменгі эпипермермеде мезофилдерде сіңірілетін немесе арнайы қуыстардың түбінде орналасқан кішкентай stomat бар, бұл транспирацияның қарқындылығын едәуір азайтады. Склерофиттердің тән ерекшелігі - жасуша шырынын жоғары осмотикалық қысым.

Суккуленттер шырынды суды сақтау органдарының көпжылдық түрлері болып табылады. Олар үлкен су қорларын жинақтай алады (тіндердің суының мөлшері 90-98% дейін). Су қорғауыш мата дамып жатқан зауыттың бөліктеріне қарай сукуленттер жапырақтарға (алоэ, агара, тазарту, молодило) және сортқа (кактустар, сүт) бөлінеді. Бұшақ суккуленттерінде жапырақтары тікенекке түседі, ал жасыл түс фотосинтездің функциясын орындайды. Жапырақ суккуленттерінде, керісінше, сабақтар дамымай, су жапырақта сақталады. Сукуленттердің суперукциялық органдары, әдетте, кутикуланың қалың қабаты және балауыз жабыны бар. Жапырақтың ішкі бөлігіндегі жасушалар су мен былғары бар.

Түбірлік жүйелер - үстіңгі, тез өсіп, атмосфералық ылғалды, соның ішінде тұман мен шымылды сіңіреді. Суккуленттер судың төмен құйылуының арқасында суды үнемдейді, оларда жасушалық шырынның осмотикалық қысымы, баяу өсімі бар.

Суық климат (тундра, тау тундра) және топырақтың ылғалдылығы жоғары аудандарда хероморфтық ерекшеліктері бар өсімдіктер де кездеседі. Бұл өсімдіктер психологиялық деп аталады, өйткені олар мезгілді физиологиялық құрғақтық жағдайында өмір сүруге мәжбүр болады (су мол болғанда, бірақ орта температураның әсерінен ол өсімдіктерге жетпейді).

Суық және құрғақ таулы жерлерде, тундрада тұратын өсімдіктер криофиттер деп аталады. Олар сирек ауамен, күшті инсоляциямен және өте төмен көмірқышқыл газымен өмір сүре алады.

Мезофиттар қалыпты құнарлы, жақсы газдалған топырақта топырақ пен ауаның қалыпты (жеткілікті) ылғалдануымен өседі. Мезофиттердің арасында шөпті және арборальдық өмірлік нысандар ұсынылған. Бұл жапырақты, кішігірім жапырақты, жеңіл-кылқан жапырақты, аралас ормандар, шабындықтар, тропикалық және суық аймақтардың өсімдіктері. Дала мен жартылай құрғақ аймақта мезофиттер эфемероидті өсімдіктер (көпжылдық) және эфемералды өсімдіктер (жыл сайын) өте қысқа өсімдік кезеңімен (ерте көктемде және ыстық ауа-райы мен құрғақшылықтың алдында аяқталатын) басталады.

Для типичных мезофитов характерны следующие признаки:

- түбірлік жүйелер жақсы дамыған;
- жарықтандыруға байланысты жапырақтары жеңіл немесе көлеңкелі құрылымды, қабыршақты немесе қалыпты популяцияны ала алады, stomata жапырақ жүзінің төменгі жағында орналасқан;
- мезофилл біркелкі және сараланған болуы мүмкін (бағаналы және жіңішке).

Гигрофиттер - жоғары атмосфералық және топырақтың ылғалдылығында (тасқынды шалғындар, батпақтар, көлдер жағалаулары, қараңғы қылқан жапырақты ормандар) өмір сүретін өсімдіктер - батпақты жүн (*Caltha palustris*), қарапайым қышқыл (*Oxalis acetosella*), бальзам және шытырлақ (*Impatiens*). Өсімдіктер шамадан тыс ылғал жағдайында өмір сүргендіктен, оны сақтаудың құралы жоқ. Гигрофиттерде үстіңгі тамыр жүйесі, нашар дамыған эпидермис және кецигула, өткізгіш жүйе және механикалық ұлпалар бар. Аэрация туралы айтылады, өйткені топырақ сумен толығады және тамырлардың тыныс алуына қажетті ешқандай оттегі жоқ. Stomata үлкен, дерлік әрдайым ашық. Гигрофит тіпті судың аз жоғалуы салдарынан өледі.

Гидрофты - бұл су бағанында жүзетін немесе ішінара суда құйылған өсімдіктер, тамыры жоқ немесе әлсіз дамыған тамыр жүйесі жоқ, олар субстратта (түбір түктері жоқ) күшейтеді. Осы топтағы өсімдіктердегі суда оттегінің және көмірқышқыл газының жетіспеушілігіне байланысты дененің беті оның көлемімен салыстырғанда кеңейтіледі, сондықтан жапырақтары жұқа болып, жиі пышақтарға бөлінеді.

Суда өзгермейтін жапырақтарда жоғары эпидермис жақсы дамыған кутикула және көптеген stomatas бар қалың қабырғалы жасушалары бар. Гидрофиттерде газ алмасу функциясын орындайтын жақсы дамыған аэренхимия функциясы бар. Гидрофиттер суға батырылады, әдетте механикалық маталар жоқ.

Жақсы дамыған қолдау жүйесінің жетіспеушілігі белгілі бір күйде денені қолдайтын судың тығыздығымен, сондай-ақ, жасушааралық кеңістіктердегі және үлкен қуыстардағы ауа мазмұнымен байланысты органдардың «қаттылығын» түсіндіреді. Судан кетіп бара жатқанда, гидрофиттің су астындағы жапырақтары тез кептіріледі.

Жарыққа байланысты өсімдіктер үш топқа бөлінеді.

Фотобилді өсімдіктер (гелийофиттер) - бұл жақсы жарықта өмір сүре алатын және көлеңкеге төтеп бере алмайтын ашық күн шоғырланған өсімдіктер (далалар, шөлдер, шөлейт, өзендер, су объектілерінің жағалаулары). Орман аймағында өсетін өсімдіктердің ішінде олар күйдіргі бозкілем (*Sedum* акр), жасаң (*Sempervivum*), өгейшөп (*Tussilago farfara*), ең көп өсірілген ашық өсімдіктер, арамшөптер және т.б.

Көлеңкелік өсімдіктер (социофиттер) жарық жарықпен (жалпы жарықтандырудың 1/3) қанағат етеді - бұл орман өсімдіктері мен көптеген гүл өсімдіктерінің көпшілігі: қоян саумалдық (*Oxalis acetosella*), майсаумалдық қоянжем (*Maianthemum bifolium*), төрт қанатты қарға көз (*Quadruple Parisonrifloria*), ұсақгүл шытырлақ (*Impatiens parviflora*), еуропалық құсықшөп (*Asarum europaeum*), орман ұлпасы (*Anemone nemorosa*), кәдімгі бежір (*Aegopodium podagraria*). Қараңғы қылқан жапырақты және жапырақты ормандардың, үңгірлердің, тау жыныстарының жарықтарының, су объектілерінің терең қабаттарының төменгі деңгейлерінде кездеседі. Қатты жарықтандыру олар тұра алмайды.

Көлеңкеге төзімді өсімдіктер (негізінен орман аймағы) көлеңкелі жерлерде өмір сүре алады, бірақ жақсы жарықпен жақсы дамиды. Морфологиялық және анатомиялық құрылымға сәйкес, олар жеңіл сүйгіш және көлеңкелі өсімдіктер арасында аралық орын алады.

Жеңіл, жеңіл сүйектен шыққан өсімдіктердің болмауымен ұзаққа созылған аралықтармен қашу қалыптасады, қараңғыда, хлорофилл аз болатын этиолитті қашу дамиды. Төменгі жарықтандырылған жапырақтың розетка розеткасы бар өсімдіктерде, төменгі интерндерлер әдетте ұзартады және жапырақ құрылымы спираль болады. Өте жарқын жарықта, керісінше, төмен өркендеген розетка өсімдіктері дамып, таулы жерлерде кеңінен ұсынылған. Фотофилиздік өсімдіктердің сабақтарының көлеңкелі әуесқойлардың сабақтарының механикалық және механикалық ұлпалардың дамуымен ерекшеленеді. Ағаш болмаған тығыз плантациялардағы вуди өсімдіктері жоғарыға созылып, сирек кездесетін плантацияларда өсіп-өнетін өсімдіктерге қарағанда, олардың шұңқырлары әдетте жұқа болады. Көлеңкеге төзімді ағаштарда, мысалы, шыршада (*Picea*), тәжі магистралдың түбінде басталады, мұндай өсімдіктер жеңіл өтіп кетеді. Ашық ағаштардағы жапырақты ағаштарда таулар - қайың (*Бетула*), күл (*Фрахинус*), аспенді (*Попул*) сияқты ашық жұмыс.

Көлеңкеге төзімді тәждерде букетте (Fagus), ат каштанында (Aesculus) тығызырақ, олар жапырақ мозаикасымен ерекшеленеді. Орманның шетінде өсетін орман өсімдіктерін бір жақты жарықтандыру, қаптың біртектес дамуы мен көліктің жарықтандырылған жағында орманның кеңейтілген жылдық өсуін қалыптастырады. Бір жақты жарықтандыруда, өсімдіктер сонымен қатар жарықтар жағына қарай (фототопизм) қарай әрекет етеді.

Морфологиялық және анатомиялық жағынан, гелиофит пен жапырақтардың жапырақтары ерекшеленеді.

Көлеңкелі өсімдіктерде үлкен және жіңішке жапырақтары көлденең, кара-жасыл түсті (хлорофиллдің жоғары концентрациясы) бар. Эпидермистің жасушалары үлкен, жұқа қабырғалы, кутикуланың қабаты нашар дамыған. Венаға және стоматқа гелиофиттардың жапырақтары аз. Үлкен саңылау терең емес. Мезофиллдің жасушалары үлкен, бағаналы паренхима немесе бір қабатты немесе көрінбейтін. Көптеген спорт түрлерінде жапырақтары мен жіңішке мезофилл нашар көрінеді. Хлоропластар өте үлкен, нәзік позицияны алады. Көлеңке сүйетін өсімдіктерде механикалық және өткізгіш маталар нашар дамыған.

Фософилді өсімдіктер жарқын жарық әсеріне әр түрлі бейімделеді. Бұл, бірінші кезекте, жапырақ жүздерінің құрылымында көрінеді. Көптеген гелиофиттерде жалпақ жүздің беті жарқырайды, жеңіл сулы бояумен жабылған немесе тығыз порциялармен жабылған, бұл күн сәулесінен қорғайтын күн сәулелерін жоюға көмектеседі.

Көптеген гелиофиттердің жапырақтары қалың, қатаң пластинаға ие, көбінесе күшті разрядталған, дамыған көп қабатты бағаналы паренхимамен. Егер парағының екі жағынан жарықтандырылса, бағаналық паренхима жоғарғы және төменгі эпидермистің астында орналасады. Эпидермис шағын қалың қабырғалы жасушалармен ұсынылған және кутикуланың қалың қабаты жабылған. Жапырақтары типтеріне толы стоманың үлкен саны, тамырлардың тығыз желісі, жақсы дамыған механикалық ұлпалары және суды сақтайтын паренхимамен ерекшеленеді. Гелиофиттардың көптеген белгілері херофиттардың белгілерімен сәйкес келеді, бұл жылы жарықпен жарықты жарықтандыру және тиісінше транспирацияның ұлғаюымен бірге түсіндіріледі.

8.3. ӨСІМДІКТЕРДІҢ ТОПЫРАҚҚА ҚАТЫСТЫ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТОПТАРЫ

Топырақтың қасиеттеріне байланысты өсімдіктердің бірнеше экологиялық топтары бөлінеді.

Топырақтың қышқылдығына қатысты қышқыл топырақты (жоғары батпақты өсімдіктер, бөртпелер, гетер, азале, рододендрон, қымыздық, жылқы) көретін қышқылдық өсімдіктер ерекшеленеді; нейтрофильді - бейтарап реакциясы бар топырақты өсімдіктер (өсірілетін өсімдіктердің көпшілігі, жалпы күл, жалпы снег); базофильді - сілтілі топырақтың өсімдіктері (мордовник, орман анемоны, маршалл тасшөп, шоқыратын жоңышқа); немқұрайлы емес - қышқылдықтың кең ауқымында (алқаптың лилиясы, қой қыртысы, жалпы қарағай) кездеседі.

Кальцийдің жоғары мөлшеріне ие өсімдіктер кальфондар (сібір қожалығы) деп аталады.

Топырақтың жалпы байлығына қатысты келесі экологиялық топтар ерекшеленеді:

1) *олиготрофты өсімдіктер немесе oligotrophs, аз мөлшерде қоректік заттар (жалпы қарағай);*

2) *этрофикалық немесе этрофиялық, көбінесе құнарлы топырақты (емен, қарапайым шырыша, көпжылдық көпжылдық) артық көреді;*

3) *мезотрофиялық немесе мезотрофдар, минералды элементтердің (шырыша) орташа мөлшерін талап етеді.*

Топырақта азот мазмұнын талап ететін өсімдіктер нитрофильдер деп аталады (қызылша, таңқурай).

Тұз топырақтарының өсімдіктері галофиттер тобын құрайды (салаттар, сарсазан, кокпек).

Кейбір өсімдік түрлері түрлі субстраттармен шектеледі: петрофиттер тасты топырақтарда өседі, ал псаммофит құмды топырақтарда өседі.

8.4. ӨСІМДІКТЕРДІҢ ТЕМПЕРАТУРАҒА ҚАТЫСТЫ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТОПТАРЫ

Сыртқы орта температурасының өзгеруі өсімдіктерге әртүрлі әсер етеді. Кейбір өсімдіктердің температурасы -60°C дейін төмендейді. Тропиктер мен субтропиктерде $+10^{\circ}\text{C}$ төмен (оңтайлы какао, натрий, фикус, дифенбахия және т.б.) төмен оң температура өлімге әкеледі. Төмен оң температураға төзбейтін өсімдіктер түрлері термофильді немесе суыққа төзімді деп аталады (тропик пен субтропиктік өсімдіктер). 0°C -тан төмен температураға төзімді өсімдіктер аязға төзімді деп аталады (қалыпты және суық климатта тұратын өсімдіктер).

Жоғары температура (35 - 40 ° C және одан жоғары) әсер ететін өсімдіктер жылуға төзімді деп аталады (далалар мен шөлдер өсімдіктері).

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ ЖӘНЕ ТАПСЫРМАЛАР

1. Суға қатысты экологиялық топтар дегеніміз не?
2. Қандай өсімдіктер психофит деп аталады?
3. Гелиофит пен жапырақтардың жапырақтары құрылымындағы негізгі айырмашылықтар қандай?
4. Қандай өсімдіктер oligotroph деп аталады?
5. Нитрофильдер дегеніміз не?
6. Қандай өсімдіктер қыздыруға жатады?

ӨСІМДІКТЕРДІҢ СИСТЕМАТИКАСЫ ЖӘНЕ ГЕОГРАФИЯСЫ

III

БӨЛІМ

Өсімдіктердің жүйелілігі зерттелді
олардың әртүрлілігі, жіктелуі
және филогения (туыстық). Қазіргі
заманғы-

өсімдіктердің жүйелеуі
сәйкестендіру, сипаттама, сәйкестік
фигурация, жіктеу және т.б.
жүйеде пирмивания организмдері.
Таксономияның мақсаты - оны

құру

Мұндай әмбебап жүйені
өсімдіктер ағзалары, онда
әрқайсысы

үй зауыты бірегей болады
тұрақты орын анықталған.

9 Тарау. Споралы өсімдіктер

10 Тарау. Тұқымдық өсімдіктер

11 Тарау. Өсімдіктер географиясының негіздері

СПОРАЛЫ ӨСІМДІКТЕР

Тұқым түріндегі спорлы өсімдіктер жоғары өсімдіктерге жатады. Жоғары спорлы өсімдіктерде споралар тудыратын спорофит және гамета құрайтын гаметофит - жеке өмірге әкелетін тәуелсіз ағзалар. Спора гаметофитке (майға) айналады, ол оның спорофитінен кішігірім мөлшерде ерекшеленеді. Жоғары спорт түрлерінде ұрықтандыру процесі тамшылатып судың қатысуымен жүзеге асырылады. Әйелдер гаметімен еркек гаметінің қосылуы нәтижесінде жаңа спорофитті тудыратын зигота пайда болады. Жоғары бұзылыстың спортофиті хромосомалардың қос жиынтығымен сипатталады, сондықтан спорофиттің тізбесі диплоид деп аталады. Споралар қалыптасқан кезде миотикалық (редукционды) бөлу жүргізіледі, нәтижесінде хромосомалардың саны азаяды. Сондықтан гаметофиттер әрқашан бір (хаплоидты) хромосомдар жиынтығына ие.

9.1.

МҮК ТӘРІЗДІ [BRYOPHYTA] БӨЛІМ

Мүк тәрізділер - жоғары өсімдіктердің керемет тобы. Маска-ұқсастықтар беті бар, атмосфераның ең ылғалды қабаттары салыстырмалы түрде аз мөлшерде. Олар басқа зауыттармен салыстырғанда, баяуырақ, фотосинтезді қоса алғанда, алмасу процестері орын алады. Фотосинтезді жүзеге асыру үшін, жалпы жарықтандырудың 4% мүк тәрізді. Тундра мүкдерінің кейбір түрлері - 14 ° C температурада 20 см тереңдікте қар астында фотосинтездеуге қабілетті. Мүк тәрізділер анабиоздың күйіне қолайсыз жағдайларда қол жеткізе алады, метаболизмнің төмен белсенділігімен ерекшеленеді. Бұл күйде кейбір мүкілер бірнеше ондаған жылдар бойы болуы мүмкін. Бұл муссты «күте» өмір сүру кезеңінде (күрғақшылық, өте жоғары оң немесе теріс температура) қолайсыз етеді.

Көптеген мүк - олигофиттер. Бромелиттер жасуша қабырғаларының гигроскопиялықтығынан, шаршау қабілетіне байланысты топырақтан және атмосферадан суды белсенді сіңіреді. Мосс баяу өседі - 1 - 2 мм-ден жылына бірнеше сантиметрге дейін. Флористика және ландшафт дизайнында ең танымал болып Листостебельные мосс классының өкілдері (Моски немесе Брюсси). Сыныпта біз төменгі сыныптарды қарастырамыз.

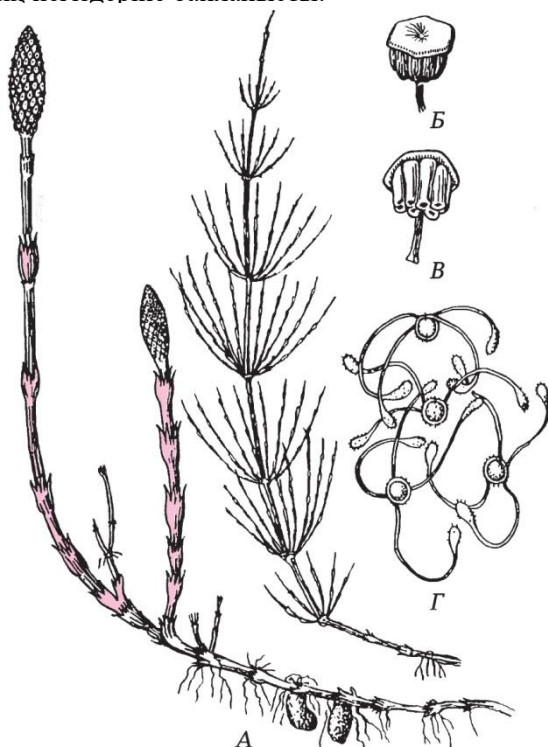
Шымтезек мүктері Sphagnum, ақ немесе шымтезек, мүк (Sphagnidae). Сыныбы бір тәртіп пен бір түрі шымтезек мүктері (Sphagnum) бір отбасын құрайды. Травяно мүк пайда болуы батпақтар қатысады. травяно түрлері ылғалдылық материал ретінде гүлді композиция құру кезінде жиі флористика пайдаланылатын болжайтын ұзақ уақыт, ылғалды сақтап қабілетті жоғары гигроскопиялылығы, бар. Рудың шөптің салыстырмалы үлкен, жұмсақ, ақшыл-жасыл, қоңыр немесе қызғылт өсімдіктердің барлық түрі. тығыз шөптің ұсақ жапырақтары жабылған Жас өркен. Қашу басқа түр төмен тығыз сабағын жеңілдету ал бір торап, көлденең орналасқан, олардың бірі екі жеті жанынан филиалдары, бастап құрылуы мүмкін, онда салалық бастайды. Көршілес өсімдіктердің көлденең шприцтері бір-бірімен тығыз орналасқан, соның арқасында сабақ тік орналасады. Тік көлбеу қашырлар судың жұтуына және оның қозғалысын капиллярлық принцип бойынша жоғары көтеруге ықпал етеді. Жыныс мүшелері (антериді және архегония) негізгі түсірілім шыңына жақындаған жанармай генерациясында дамиды. Жұмыртқаны филиалда пайда болған зиготадан ұрықтандырғаннан кейін споралармен сфералық капсула пайда болады. Капсула ілмектер мен қақпақтардан тұрады. Споралар бір-біріне жетілгенде, қақпақ түсіріледі және споралар шашыраңқы болады.

Жасыл мүктің тобы (Briidae). Жасыл мүк суда, тастан тыс жерлерде, ағаштарда, шөл далада және далада өмір сүре алады. Бірақ негізінен дымқыл ортаны көреді. Жасыл мүкістіктердің саны 14 мыңнан асады, олар мөлшері, ұзақтығы және сыртқы түрі. Жасыл мүктің арасында шағын (шамамен 1 мм), ірі (ұзындығы 20-30 см) және өте үлкен (50 см) өкілдері бар. Ең үлкені - Кукушкин зығыры (Polytrichum), fontalis (Fontinalis), өте үлкен - кейбір Dawsonia (Dawsonia) австралиялық түрлері. Көптеген жасыл мүктердің негізгі қашудары бар. Дәнсіз қашырлары бар мүк (кукушкин зығыр) бар. Жапырақтары спиральді екі, үш немесе бес қатарда орналасады. Сфагнум мүкінде болғандай, жасыл мүкістіктерде ересек өсімдіктер жыныстық органдар пайда болатын гаметофитпен бейнеленеді. Ұрық салу судың қатысуымен өтеді. Зиготадан споралар қорапшасы пайда болады.

9.2. ҚЫРЫҚБУЫНДАР (EQUISETOPHYTES) БӨЛІМІ

Қырықбуындар бөлімі қазіргі уақытта бір сынып – бір топпен (Equisetopsida), жылбұрыштардың бір отбасымен (Equisetaceae), жылбұрыштардың бір руымен (Equisetum), 30 түрін біріктіретін бір түрі бар.

Қазіргі заманғы жылқы тұқымдастар - жақсы дамыған тамырлары бар шөпті өсімдіктер және өсінділер. Тұтқырдың бағанасы интерстильерге оңай түсіп кетуі мүмкін, бұл олардың өзара ұлтаралық меристеманың негіздеріне байланысты.



9.1. сур. Дала қырықбуыны (А. С.Родионова ж.б., 2010):

А - вегетативті (оң) және спорттық (сол) қашу бар спорофит зауыты; Б, В - спорангиофор (спорофилл) спорангиясы бар; Г - споралар

Тұздықтардың жапырақтары, кейде пленкалы жиектермен, тісшелерге дейін азаяды. Спора қашуын спорофилдер мен спорангиясы бар стробилия (спортивные колоски) жүргізеді.

Шамалы аймақтың барлық салттары қыста өледі, бірақ олар бірнеше жыл бойы қыстайтын жылқыда қатты аязға қарсы тұра алады. Тұстардың ылғалды мекендеу орындарын көреді, олар су қоймаларының жағасында, ылғал ормандарда, батпақты батпақтарда кездеседі. Тік және параллель композицияларда пайдаланылатын өрілген өріс (*Equisetum arvense*, 9.1 сурет) флористік дизайнда ең танымал. Ол басқа сәндік өсімдіктерге қосымша ретінде, букеттің тұтқасын безендіріп, композицияның онтогенезін жасау үшін пайдаланылуы мүмкін. Ол сәндік қасиеттерді ұзақ уақыт бойы сақтай алады, ол кесуге (екі аптаға дейін) төзімді. Сондай-ақ кептірілген гүлдер, коллаждар құрамында танымал.

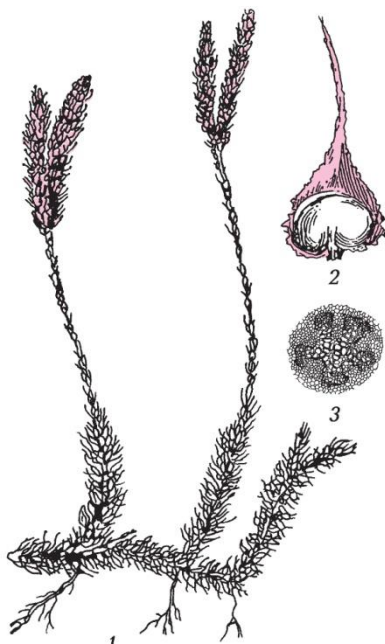
9.3. ШОҚПАРБАС (*LYCOPODIOPHYTES*) БӨЛІМІ

Ұшақ тәрізді бөлімнің шеңберінде, бірінші кезекте, *Plune* (*Lycopodium*) отбасының өкілдері туралы әңгімелесу маңызды *Lycopodiaceae*, аймақтық Қызыл кітаптар, оның ішінде Қызыл кітап Мәскеу облысы мен талап-арнайы қорғау шаралары; жақын қалалар. Міндетті түрде қатты қарсы плауналарды пайдалану гүлзарлар, шоқтар және жасыл-үй-жайлар.

Шоқпарбас тұқымдасы шамамен 200 түрі бар, олардың көпшілігі ылғалды тропикалық және субтропикалық аймақтармен шектеледі;

9.2. сур. Шоқпарбас плауны (*A. C. Родионова и др., 2010*):

1 - жалпы көрініс; 2 - спорангиуммен спорофилл; 3 - споралар



Аз ғана қалыпты және орташа суық климада өседі. Ресейде 14 түрі бар, көбінесе клоун тәрізді плакат (*Lycopodium clavatum*, 9.2-сурет).

Барлық өрістер тұрақты, жер асты немесе эпифиттік (түрлердің аз саны), көпжылдық шөпті өсімдіктер, ағаш отырғызылған немесе тұрғызылған, тұрып жатқан, ілінген, сылап немесе өркендеген бұтақтарға, бағындырылған тамырларға өсіп келе жатқан өсімдіктер. Жер үстіндегі өсімдіктерде немесе эпифиттерде ілінген қашудың биіктігі әдетте кішкентай болады (тек қана жеке өкілдер үшін - 1,5-тен артық емес), ұзындығы 10 м-ден асады.

Барлық өріктердің жапырақтары бірнеше ұзартылған негізі бар кішкентай. Жазық және барлық спорлы өсімдіктер үшін негізгі тамыры тән: барлық тамырлар бұтақтарда бүйірлік позицияны алады. Барлық жазықтарға қашу мен түбірлердің дихотомдық толтырылуы сипатталады. Спорангиялар спорофилдердің жоғарғы жағында қалыптасады, көбінесе спикелет түрінде арнайы спрейлі қашу кезінде локализацияланған - строфила. Жазықтардың ацессуалдық көбею спорангияда пайда болған споралар арқылы жүзеге асырылады.

Көптеген жазықтықтағы өсімдіктердің көбеюі ескі бөліктен қарапайым алаңның өлімімен және бірнеше жас аймаққа ыдырауымен жүзеге асырылады. Барлық жазықтар өте баяу. Мәселен, мысалы, жылтыратылған тегіс (*Lycopodium complanatum*) жылына орта есеппен 13 см-ге дейін артады.

Қазіргі заманғы флористикалық дизайнда, флорарийлерді жасау кезінде, Шоқпарбас отбасының Селягинелла отбасында жалғыз болып табылатын Селягинелла (*Selaginella*) түрінің өкілдері танымал. Селиагинелла негізінен тропикалық ормандардың көлеңкелі және гигрофильді тұрғындары болып табылады, бірақ олар сондай-ақ қалыпты ендік ылғалды ормандарында кездеседі. Селагинелладағы қашу, мысалы, Плоунс сияқты, дихотомиялық салады. Көптеген түрлері кішігірім мөлшерде - 5 - 15 см, әдетте, селлагинеллалардың қашуы жүріп жатыр, алайда альпинизм және өрмелеу қашыры бар өкілдер бар (ұзындығы 20 м дейін). Ашық және құрғақ жерлерде биіктігі 20-дан 30 см-ге дейін биіктіктен 2-ден 3 метрге дейін созылған Селагинелла түрлеріне дейін Селагинелла-де 0,5-тен 5 мм дейін өте аз жапырақтары бар. Селагинеллаларда сергітетін қашу бар жапырақтары төрт қатарда орналасады, екі төменгі жолдар үлкен жапырақтары, ал екеуінің үстіңгісі шағын жапырақтары. Тұқым қосытатын түрлерде, жапырақтар бірдей, спиральді түрде ұйымдастырылған.

9.4. ҚЫРЫҚҚҰЛАҚ ТҰҚЫМДАСТАР БӨЛІМІ (PTERIDOPHYTA)

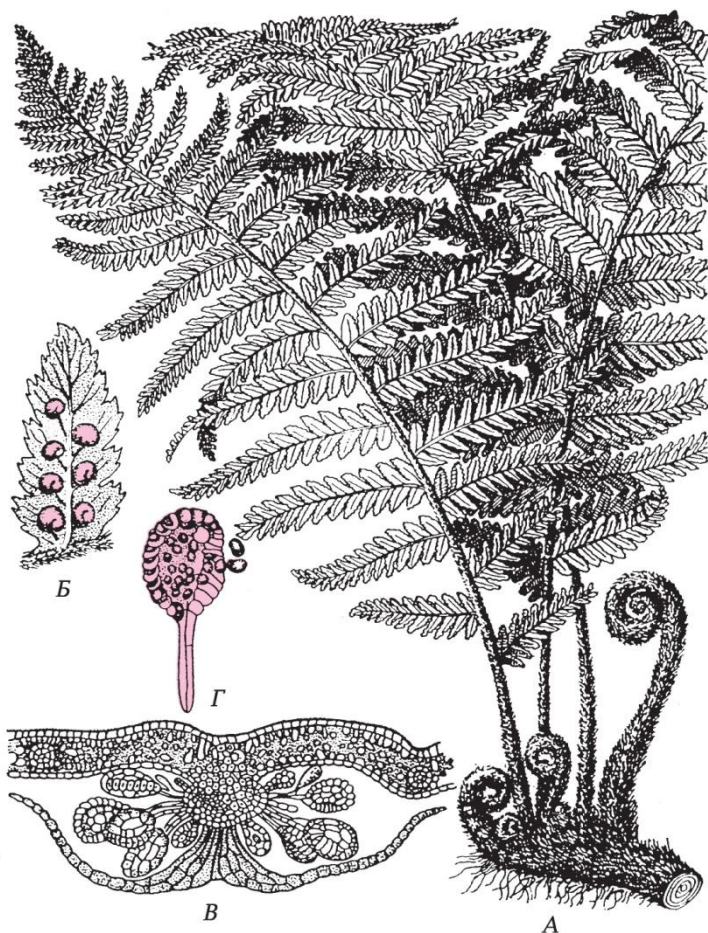
Қырыққұлақ тұқымдастарға мысалы, қырықбуындар және шоқпарбас, Девон дәуірінен бері белгілі ескі топ. Палубаға дейінгі кезеңде (палеозойдың соңы - мезозойдың басы) папирус-экиллилер өмірдің әртүрлі түрлерімен және бүкіл әлем бойынша таралған. Өсімдік жамылғысының құрамында көміртекті ормандардың бір бөлігі болып табылатын тікенді патрондар ойнайды. Қазіргі уақытта фермерлердің саны 10 мыңнан астам және 300-ге жуық түрлері бар. Қырыққұлақ үшін үлкен жапырақтар тән, ал камбий және стробос жоқ.

Қырыққұлақ салыстырмалы түрде үлкен жапырақтары қанатжапырақ деп аталады. Қанатжапырақ кез-келген жапырақ секілді жапырақтың, жапырақты және пластинаның жапырақшасын негізінен немесе әртүрлі дәрежедегі бөліктерден тұрады (пинатон, қос дренаждық, үштік-пиннатикалық бөлінген). Басқа жоғары өсімдіктердің жапырақтарынан айырмашылығы, фермердің жапырақтары өздерінің шыңдары есебінен ұзақ уақыт бойы өсуін сақтап, өзіндік «ұлуша» құрады.

Кейбір қырыққұлақтарда жапырақтары спорофорға (спортофилл) және фотосинтетикалық (трофофилдер) сараланған, ал олар жалпы сыртқы анесте (*Mattheuccia strutiopteris*) сияқты сырттан өзгеше болады. Көптеген өсімдіктерде трофофилдер мен спорофилдер бір-бірінен сырттан бөлінбейді.

Спорангия жай жасыл жапырақтар, жапырақтың ерекше спорттық бөліктері және мамандандырылған жапырақтары бойынша дамиды. Оларды жеке немесе топтарда орналастыруға болады - Спорангия, Қанатжапырақ спорангиясы төменгі жағында орналасқан және қақпақпен (*Hindu*) жабылған (сурет 9.3).

Қазіргі заманғы жемістер түрлі континенттерде әртүрлі экологиялық жағдайларда таратылады, бірақ ең үлкен әртүрлілік ылғалды тропикалық және субтропикалық ормандарда көрінеді. Қазіргі уақытта ферстер көбінесе шөпті өсімдіктер болып табылады, тропикалық флорада ағашқа ұқсас фермерлер (сурет 21 т.к.) және эпифиттік өмірді басқаратын ферстер ұсынылуы мүмкін (сурет 22 т.к.). Кесектерде және ағаш бұтақтарында тұратын шабыттар ылғал тапшылығы жағдайында, бұл ретте жапырақтары тығыз, былғары немесе күшті шоғыр. Экспрессивті эпифит ферстерінің бірі - асплениумның ұясы немесе құс ұясы (*Asplenium nidus*, 23-сурет, түсі inc), қалыпты ендік кезінде ол хосплант деп аталады.



9.3. сур. Еркек усасыр (А. С.Родионова ж.б., 2010):

А - өсімдік-спорофит; Б - төменгі беткейдегі шрамы бар парақтың сегменті; В - сарусаның көлденен қимасы; Г - спорангиум спрещиялық споралармен

Барлық тропикалық ормандарда *Platycerium* түріндегі түрлер немесе бұғы бүркіші (*Platycerium*) кең таралған. Оның қысқа сабақтары көптеген қосымша тамырлары бар ағаштардың қабығына бекітіледі. Олардың негіздері бар өсімдіктер жапырақтары саңылауға тығыз басылады, ал олардың шыңдары бағаннан бөлініп, қабығының және жапырақтың құлап қалған бөліктері жиналып, шіріп, топырақ қалыптастырады.

Үлкен платицериумда (*P. grande*) мұндай орманға салмағы 100 кг гумусқа дейін жиналуы мүмкін, оның үстіне ағаш ұстасы кейде тамырлармен бірге шығады. Бұл айырмашылықтар салқын жылыжайларда кеңінен өсіріледі; Жас өсімдіктер шатыр астындағы сөндіргіштердің бұтақтарына мүк қосылған. Жабық гүл өсіруде танымал плитцериумдардың бірнеше ондаған мәдени нысандары анықталды.

Шалғай өңірлердің арасында, ұзақ уақытқа созылған және қысқа мерзімдік шөпті өсімдіктер бар, олар судың тұзды-сальвиния құбылмалы (*Salvinia natans*) қоспағанда.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ ЖӘНЕ ТАПСЫРМАЛАР

1. Майлы өсімдіктер өкілдерінің қандай қасиеттеріне байланысты олар гүлді және ландшафты дизайнда пайдаланылады?
2. Гүл шығармаларын жасау кезінде қандай атластар танымал?
3. Неліктен жабайы өсімдіктерді отырғызу және көгалдандыру үшін қолдануға болмайды?
4. Жергілікті өсімдіктерге тән тағамдар қандай?
5. Неліктен тұқымның спорофилдері арқылы гүлдер құрамын безендіру ұсынылмайды?
6. Эпифит фермерлеріне күтім көрсету ерекшеліктері қандай?

ТҰҚЫМДЫҚ ӨСІМДІКТЕР

Тұқым өсімдіктеріне Жалаңаштұқымды бөлім және Жабықтұқымды бөлім жатады. Гимноспермаларда тұқымдар спорофиллдерде ашық түрде, ангиосферада тұқымдар жемістерде болады.

Жалаңаштұқымдылардың және Жабықтұқымдылардың таралуы көбінесе тұқым пайда болуына байланысты. Жасуша мембранасымен жапсырылған біртұтас спордан айырмашылығы, жаңа организмнің ұрықтылығы ретінде ұрық - эмбрионнан тұратын эндоскермиялық тіндерді және көп қабатты тұқым пальтоын сақтайтын көп жасушалық орган. Көптеген тұқым өсімдіктерінде тұқымдар тынығу уақытын алады. Осылайша, тұқым өсімдіктер спорлық өсімдіктерге қарағанда өміршең болады.

10.1. ЖАЛАҢАШТҰҚЫМДЫЛАР БӨЛІМІ (PINOPHYTA, НЕМЕСЕ GYMNOSPERMAE)

Жалаңаштұқымдылар бөлімі, жаңа классификация бойынша, тірі өсімдіктердің төрт классын - Саговникті, Гинколы, Жабықтұқымды және Қылқанды сияқты біріктіреді. Флористикалық және ландшафтық дизайн үшін ең қызықты түрлері - қылқан жапырақты және саговниковые сабақтары.

Қылқандылар тобы (Pinopsida). Оған Араукация тобы (Araucaria) Араукация (Araucariaceae) отбасыларын тәрбиелейді. Ішкі жағдайларда, жылыжайларда және бақшаларда, араукария жиі «Норфол шыршасы» (Araucaria exelsa немесе *A. heterophylla*) деп аталады. Отанында, Австралияда 60-70 метрге дейін жетуі мүмкін, ал қалған түрлері аз. Araucaria жапырақтары шағын ауқымда (3-4 см) немесе тегіс сызықты болып табылатын үлкен піскен (ұзындығы 10-15 см дейін) кең түрлі ерекшеленеді. Жапырақтары көбінесе қатты, өткір ұштықпен, спиральді немесе қарама-қарсы орналасқан.

Рождество мен Жаңа жылдық шығармаларды шығару үшін Pinaceae отбасының өкілдері қолданылады. Қарағай - көбінесе мәңгілік, аз жапырақты өсімдіктер. Ең жиі бұл ағаштар биіктігі 20-30 м, тек кейбір түрлер үлкен мөлшерге жетеді. Кейбір түрлердің бір түрі бар. Көптеген түрлердегі жапырақтары инелер формасына ие, сирек олар шкалалы немесе сызықты. Қарағайда конус пішіндерінің үлкен алуан түрлері бар, бірақ барлық түрлерде таразылар теріні немесе орманның дәйектілігіне ие. Шырша мен шыршыты бедеулерде бүйрек жетілу кезінде бүршіктер шашылып, қалған ұрпақтарда толық құлдырайды. Конус мөлшері 2-ден 3 см-ге дейін (кейбір қарағай түрлерінде) 30-50 см-ге дейін (қарағайдың кейбір түрлерінде) өзгереді.

Қарағай (Pinus) тектің өкілдері минералды тамақтану, жылу үшін ыңғайлы, құрғақ құмдарда және орманды жерлерде өседі, әсіресе сібір қарағай (Pinus sibirica), қарағай корейя (Pinus koraiensis). Қысқартылған шабуылдаған және қанатты тұқымда екі инені бар ең таралған қарағай жалпы (Pinus sylvestris).

Ресейдің еуропалық бөлігінде еуропалық шырша (Picea abies) дөңгелектенген тұқым таразыларымен ұсынылған. Солтүстік Америкалық шырша Engelmann-дің кейбір формалары күміс шырша деп аталады, ал Канада шыршасының формалары алтын немесе көк, шырша сияқты. Шырша ағаштары орташа ұзындығы 100-200 жыл болатын, ұзын, жіңішке ағаштар, ескі үлгілер 700-900 жылға дейін өмір сүре алады. Бұл көлеңкеге төзімді тұқымдардың бірі. Шырша минералды тамақтану және топырақты аэрация үшін өте қажет. Тетраэдралы немесе тегіс, жоғарғы жағынан өткір. Жапырақтың өмір сүру ұзақтығы 5-10 жыл, ал кейде 25-30 жыл.

Сагновиктер (Cycadopsida) тобы. Ол Сагновиктер және Сагновиктер бір отбасында бір тәртіппен ұсынылған. Бұл 200 миллион жыл бұрын пайда болған өсімдіктердің көне тобы. Скважиналар негізінен тропиктер мен субтропиктердің құрғақ аймақтарына тиесілі, олар саваналарда сирек кездесетін мүйізді ормандарда жалғыз қалған. Кейбір өсімдіктер тропикалық ормандарда өседі. Цикастар үлкен жапырақтар, бөренелер, баяу дамыған ағаштар, тыныштық кезеңі жоқ тұқымдарды өсірумен сипатталады. Циклдар сферасы, цилиндрлік, репо және т.б. болуы мүмкін. Бүршіксіз шөмішті оның шыңында үлкен пинатон жапырақтарының тәжі бейнеленген.

Мұндай пальмалар алақанға өте ұқсас, сондықтан олар кейде пальмалар деп аталады. Саңылаулардың биіктігі 1-ден 5 -6 м-ге дейін өзгереді, бірақ 15-20 м-ге дейін үлгілер бар, бұл микроциклдердің кейбір түрлері, макроцемиалар, диондар. Әдетте бұтақтардың жапырағының өлшемі 1-3 м-ге дейін, кейбір ірі энцефаллияция түрлерінде 5-6 м, ал қалың мантияда - 5-6 см, бір парағының ұзақтығы - 3 жылдан 10 жылға дейін. Сагновик күшті шоқтың түбірлік жүйесі. Кейде магистралдың негізгі тамырынан өлгенде тіректердің функциясын орындайтын бағынды тамырлар пайда болады. Барнаулдар үшін жоғары қарай өсіп келе жатқан бүйір тамырлары бар. Жер бетінде немесе жердің үстінде олар массаның түбінде орналасқан маржан немесе түйнектерге ұқсас кластерлерді қалыптастырады. Азот түзуші бактериялар бұл тамырлардың паренхимасында, сондай-ақ жасушааралық кеңістіктегі саңырауқұлақтардың гифетінде орналасқан. Осы тамырлардың рөлі өсімдікті азотпен қамтамасыз ету болып табылады. Барлық циклдар - біркелкі өсімдіктер. Еркек үлгілерінде микроорганизмдер құрылды, олар ер конусы деп аталады. Стобилдің өлшемдері олардың санына және өсімдіктің өзіндік мөлшеріне (1,5 сантиметрден 2 см-ге дейін созылады) байланысты. Микростобильдер кең спектрден тұрады, оның үстіне микроскофилдер спиральды түрде орналасады. Микроспорофилдер кәдімгі өсімдік жапырақтарынан ерекшеленеді және басқа пішінге ие (үшбұрыш, полигональды, саңырауқұлақ және т.б.). Микросфераның төменгі жағында көптеген микроскопия бар.

Мегастробил₁ (эйел конустар) микростобилділерден асып түседі. Мегаптрофилдердің максималды өлшемі энцефалактикалық (90 - 100 см), олардың массасы 30-50 кг болады. Сигналдардың эксклюзивтік түрі – Саговник (Cucas), ол екі немесе үшеуі үшін магистральды шындарында мега-стробилдер мен спортофиллдердің болмауы. Барлық циклдардағы жарты мегаскофиллдерде екі, кем дегенде 3-5, ал 5-тен 7 мм-ге дейін (земиядан) 5-тен 6 см-ге дейін (циклде) орналасқан. Кең спектрде велосипедші бастапқыда Жапониядан (*Cucas revoluta*) айналады. Ол ботаникалық бақтарда, тропикалық және субтропикалық саябақтарда, бұйырылған велосипедшіде (*C circinalis*) өте танымал. Кейбір классикалық түрлердің жапырақтары гүлді композицияларды өндіруде кеңінен қолданылады. Жапонияда велосипедшілердің жапырақтарын жинау және өңдеу өнеркәсіпке айналды. Жапырақтары кесілген, өңделген, сәндік қасиеттерін сақтап, бүкіл әлемдегі флористтерге экспорттау үшін арнайы технологияға сәйкес өңделеді.

ЖАБЫҚТҰҚЫМДЫЛАР БӨЛІМІ НЕМЕС ГҮЛДІ ӨСІМДІКТЕР (ANGIOSPERMAE, ANTHORHYTA, NEMESE MAGNOLIORHYTA)

Жабықтұқымдылар - өсімдіктер патшалығының ең үлкен бөлімі, ол 350-ден астам отбасы мен 240 мың түрді құрайды.

Жер үсті жағдайларында әдетте өсімдік жамылғысына ангиосфералар үстемдік етеді. Жабықтұқымдылардың гүлденуі олардың жарықтығы мен құрғақ ауа ағынына, әртүрлі климаттық және топырақ жағдайларына, соның ішінде топырақтың тұздылығына жоғары фитильділік пен төзімділікке қарсы тұру қабілетімен анықталады.

Жабықтұқымдылар арасында өмірдің әртүрлі түрлері бар: ағаштар, бұталар, шөптер және т.б. Өсімдіктер ағзалары сонымен қатар олардың дамуында үлкен қиындықтар мен әртүрлілікке қол жеткізеді. Ангиосфералар зауытты, жаңа органды, гүлді жақсы сумен қамтамасыз ететін үздік өткізгіш жүйемен сипатталады. Ұрықтанғаннан кейін аналықтың сыртында жеміс қалыптасады, оның ішіндегі тұқымдар жұмыртқалардан қалыптасады. Тұқымға қосарлы ұрықтандырудың нәтижесінде диплоидтық эмбрион ғана емес, сонымен бірге триплоидті эндосперма пайда болады.

10.1. кесте біржарғақты және қосжарғақты өсімдіктердің салыстырмалы сипаттамалары

Белгілер	Класс	
	Қосжарғақты	Біржарғақты
Тамырлық жүйе	Арқаулы	Шашақты
Жапырақтардың жүйкеленуі	Түкті, шашақты	Доғалды, параллель
Өткізгіш шоғырлар	Ашық (камбимен)	Жабық (камбисіз)
Тұқымжарнақ	Басымды екі	Бір
Жапырақ	Жапырақтар мен парағының жүзі арасындағы айырмашылық жасалады	Жапырақ аздап дифференциацияланған немесе жапырақ жүзіне және петиолатқа сараланбаған

Жабықтұқымдылардың түрлерінің саны көбіне көкөніс патшалығының басқа бөліктерінің түрлілік түрінен асып түседі. Жабықтұқымды кафедрасы екі класты - біржарғақты және қосжарғақты біріктіреді (10.1-кесте).

10.2.1. Қосжарнақтылар классы (Dicotyledones)

Сарғалдақ тұқымдастар (Ranunculaceae). Сарғалдақ тұқымдастар 50-ге жуық генералды және 2 мыңнан астам түрді қамтиды. Тұқымдас өкілдері негізінен жердің суық, қалыпты аймақтарында тұрады. Турбазадағы тропикалық және субтропикаларда, негізінен таулы аудандарда, аз ғана кездеседі. Майлаушылардың арасында ылғал етді ұнататын көптеген өкілдер бар. Шамадан тыс ылғалдылық жағдайында Калуга батпағы өседі (*Caltha palustris*), майы сіңіріледі (*Ranunculus repens*). Жемістердің арасында құрғақ мекендеуді ұнататын түрлері бар, кейбіреулері шөл және жартылай шөлдерде өмір сүреді. Үлкен дәрежеде мүйіздер көпжылдық шөптер, сирек құстар немесе төмен бұталар, тұтас немесе бөлінген жапырақтары бар жүзім. Жапырақтарда шарт жоқ, олар кез-келген уақытта, сирек қарама-қарсы орналасқан. Базальды жалпақ жапырақтары, әдетте, ұзын саңылаулар мен кең вагинамен.

Гүлдер ішектің (*Delphinium*), аконит (*Aconitum*, 10.1-сурет) сияқты сирек кездесетін, энтомофилді, бисексуалды, кейде бірдей жыныстық, циклдік немесе циклдік, актиноморфты, аз зигоморфты түрінде жиналады. Розетка дөнес немесе ұзартылған болуы мүмкін, мысалы миосвус (*Myosurus*).

Қарапайым немесе қосарлы. Бұршақ, желайдарлар (*Anemone*), прострела (*Pulsatilla*), жібілген (*Clematis*), маралоты (*Thalictrum*) сияқты қарапайым сиропқа ұқсайтын периант бейнеленген. Тұтқыр, әдетте, бес сепалдан тұрады, кем дегенде алты, олардың төртеуінде (клеммат), үшеуінде (Фикарияда), екеуінде (клопогонум - *Cimicifuga*). Сарғалдақ күлтесінің аталығы жапырақтары, сондай-ақ штаммдар көп (сирек 3-2 (1)). Гинекия - түрлі-түсті кілемдерден (сирек 5-3 (1)). Жоғарғы қабат. Жеміс - бұл парақша (*Consolida regale*), көп жапырақты (бұзау, моншаға арналған - троллиус), мульти-жоталар (сары майда - *Ranunculus*). Жеміс-жидектердің арасында жәндіктермен ластанған өсімдіктер кеңінен ұсынылған және жел-тозандандыру өкілдері (*Thalictrum* минус) табылған. Ерекше қызығушылық - бұл майлы жыланқылар, олардың тозуы құстың құстың көмегімен жүзеге асады. Солтүстік Америкада су бөгеті әдемі (*Aquilegia formosa*) және канадалық суару (*A. canadensis*), қызыл-сары гүлдермен, қысқа спурттармен және үлкен шырындарымен сипатталады.



10.1. сур. Сарғалдақтар (А. С. Родионова ж.б., 2010):

1 - сары жылтыратқыш; 2 - кесілген гүл; 3 - негізінде шәрбәт шұңқыры бар жапырақ; 4 - жеміс (көп қабатты); 5 - балуан; 6 - жеміс (көп қабатты); 7 - кесілген гүл

Олардың гүлдері пияз (*Selasphorus platycercus*). Сондай-ақ, жұмыртқалар ақшыл қызғылт гүлдер бар түбегейлі жан-жақтылықты опылуға қатысады.

Лютиковые отбасы өкілдерінің көпшілігі - улы өсімдіктер. Олар құрамында әр түрлі алкалоидтер бар, олар кейбіреулер дәрілік препараттарды дайындауға арналған. Ашық түсті гүлдер себебінен көптеген мүкжидек сәндік өсімдіктерге сұранысқа ие. Флористикалық және ландшафтық дизайнда ұлпа гүл (*Anemone*) генерациясының өкілдері пайдаланылады, Тегеурінгүл (*Delphinium*), су сінді (*Aquilegia*), клематис (*Clematis*), аязшөп (*Helleborus*), жарықгүл (*Trollius*) және басқалар. Ежелгі Римде гүлдендірілген анемондар (*Anemone coronaria*) гүл шоқтарын жасады. 200 жылдан астам уақыттан бері адонис танымал сәндік өсімдік (*Adonis*) болып қала берді. Оған қоса, сәндік өсімдіктердің санына қарай, қара дұшпан, суға арналған василистник және жапондық анемон қатты кірді.

Сәндік қасиеттері бар сары майдың ішінде лимон тәрізді бұталар да бар, мысалы, клематис. Бүлінген жапырақтардың жапырақтары арқасында қолтаңба тірекке бекітіледі. Клематис - мол және ұзақ мерзімді сәндік гүл өсімдік: осы түрдің кейбір өкілдерінде гүлдер диаметрі 22 см жетеді.

Бұршақ тұқымдас (Fabaceae, или Papilionaceae). Бұршақ тұқымдас өкілдерінің арасында шөптер, бұталар, бұталар, ағаштар бар. Отбасында кеңінен таралған шөпті және ағаш формалары бар. Отбасы құрамында 400 гендер бар, оның ішінде 9 мың түрі бар (10.2-сурет).



10.2. рус. Бұршақтылар (екпе бұршақ) (А. С.Родионова ж.б., 2010):
 1 - жалпы көрініс; 2 - жемістер (бұршақ); 3 - гүл; 4 - кесілген гүл; 5 - гүл элементтері (а - андрцей, б - гинецей, в - жекпен, г - лақ, д - қайық)

Бұршақтылардың жапырақтары күрделі (құйрық, үш есе, пальят), сирек кездесетін апикальды жапыраққа дейін, үнемі сақталады. Гүлдер бисексуалды, зигоморфты, екі рет периантпен біріккен лала гүл тостағаншасы, бес немесе төрт тісті, кейде бисексуалды. XVI ғасырдағы бұршақ гүлінің Corolla. өйткені көбелектің ұқсастығы көбелек деп аталды. Көптеген бұршақ тұқымдасы көбелектер деп аталады. Тәжі үлкен үстіңгі жапырақтан тұрады - «жалау», немесе «парус»; екі жағында - «қанаттар», немесе «шұңқыр»; екеуі төменгі жапырақтардың «қайықшасына» қосылды. «Қайықша» ішінде шарбақ пен аналық бар.

Шарбақтар әдетте он, көбінесе тоғызы стаменстің талшықтарымен біріктіріледі, ал біреуі еркін болып қалады, немесе ондықтың бәрі біріктіріледі, сирек барлық стаменс еркін қалады. Гинекия апокарпалы бір автокөлік тұрады. Жоғарғы қабат. Жеміс - бұршақ.

Акуыздың жоғары мазмұнына байланысты отбасының көптеген мүшелерінің тағамдық құндылығы бар. Егіс бұршақтарының ішінде ең маңызды азық-түлік өсімдіктерінің құрамында бұршақ (*Pisum sativum*), үрме (*Phaseolus vulgaris*), соя (*Glycinemax*), үрме (*Vicia faba*), жасымық (линзалар құлматери), жержаңғақ (*Arachis hypogaea*) бар. Кең таралған сәндік-бұршақты дақылдар: қарағай *arborescens*, немесе сары акация (қарағай *arborescens*), қара шегіртке немесе шегіртке шегіртке (*Robinia pseudoacacia*), глицинияның (*Wisteria*), тәтті бұршақ (*Lathyrus odoratus*), мағыналы люпин (*Lupinus polyphyllus*)

Кресгүлділер тобы (Cruciferae, или Brassicaceae). Кресгүлділер отбасы негізінен Солтүстік жарты шардың экстратроптық аймақтарында және ең алдымен Жерорта теңізі, Таяу және Орта Азияда тұратын 350-ге жуық және 3 мыңнан астам түрді біріктіреді. Тропикте крестдар біртекті, негізінен таулы аудандарда ұсынылған. Крестдар арасында көпжылдық және жылдық шөптердің, сирек жартылай бұта мен бұталардың өкілдері бар.

Тұрақты, қарапайым, ешқандай ережелерсіз қалдырады, жиі розетка розеткасын құрайды.

Гүлдер, көбінесе жапырақты емес, рацемозды саңырауқұлақтарда жиналады. Гүлдер бисексуалды, екі жақты симметриялық болып табылады (10.3-сурет). Perianth қосарлы. Королладан жасалған төрт лепесток және лепестки. Жапырақтары еркін, широкой бөліктерімен - бұтақ және тар тырнақтармен еркін. Жапырақшалар гүлде крестте орналасады - екеуі екі шеңберде, демек, отбасының аты. Ішкі шеңберде алты, екеуі (қысқа) - сыртқы шеңберде, төрт (ұзын) - стаменс.



10.3. сур. Кресгүлдер (*A. C. Родионова* и др., 2010):

1 - қырыққабатты өсіру; 2-андроген және гинекия; 3 - гүлдің жалпы көрінісі

Гинекия бойлық жалған септуммен бөлінген екі жалпақ жіппен ұсынылған. Септум аналық безді екі бөлікке бөледі. Жеміс - бұқтырғыш немесе пияз.

Қырыққабат (*Brassica oleracea*), қытай қырыққабаты (*Brassica chinensis*), пекин қырыққабаты (*Brassica pekinensis*), түрлі шалғам және шалғам сорттары (*Raphanus sativus*), ақжелкек (*Armoracia rusticana*), шалқан *Brassica rapa*).

Кәдімгі мақсаттар үшін кептірілген гүлдердің қысқы гүл шоқтарын жинау үшін ай (лунарий рививива), егістік ярутка (*Thlas-pi argense*), қателік ақшытырын (*Lepidium ruderale*) пайдаланыңыз. Гүлдену пішіндері, кроссовтерлердің роликтері, сол жақты (*Matthiolla incana*), түнгі күлгін (*Hesperis matronalis*) әртүрлі сорттары мен алюминийлердің (Алыссум) түрлері кеңінен қолданылады.

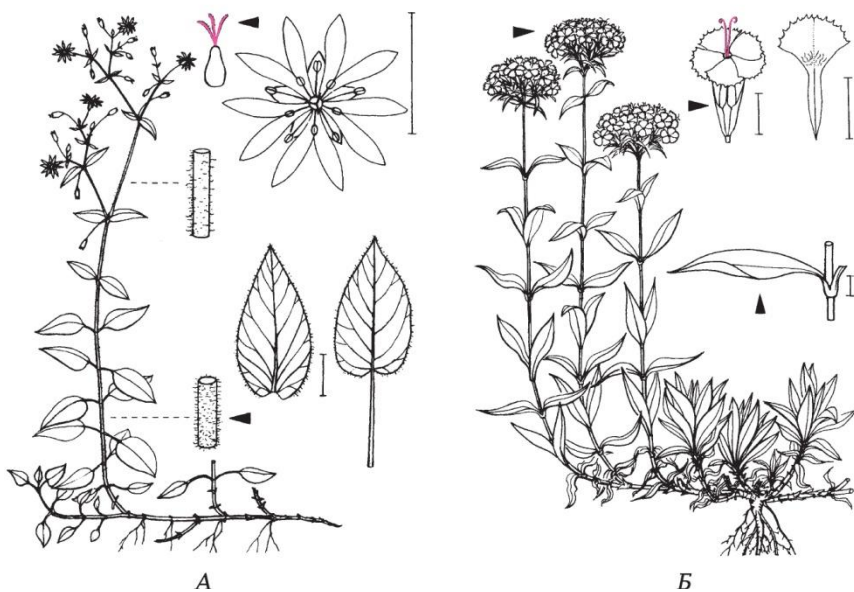
Қалампырлар тобы (*Caryophyllaceae*). Топта 80-ге жуық және 2 мыңға жуық түр бар. Клубтар әлемнің барлық құрлықтарында, әсіресе Солтүстік жарты шарда, Жерорта теңізінің қалыпты аймақтарында және тропикте (негізінен тауларда) аз дәрежеде ұсынылған. Топтың өкілдері - көпжылдық және жылдық шөптер, бұталар мен жартылай бұталар, сирек бұталар. Тундрада, таулы жерлерде немесе шөлдерде мекендейтін көпжылдық пішіндер үшін өсудің жастық формасы тән. Мұндай өсімдіктердің сабақтары қарқынды топырақтың жанында тарылтады, қалың бұтақтардың санын қалыптастырады. Зауыт жарты шардың немесе жастықтың түрін алады. Жастықтар бос немесе ықшам болуы мүмкін, олар баяу өсумен сипатталады (бір жылға - бірнеше миллиметр).

Қалың жастық жақсы жылынған, оның қашу шамадан тыс буланудан қорғалған, оның ішінде микроклимат бар. Кейбір өсімдіктердің жастығы 2 м диаметрі мен салмағы 150 кг (біз пайда болғанды - *Gypsophila arctioides*) жетугі мүмкін.

Тұтқалардың сабақтары әдетте тораптарда кеңейіледі. Қарама-қарсы, сирек тұрақты, қарапайым, тұтас, әдетте, тар сызықты немесе сызықты-ланцетат, шартты немесе онсыз (10.4-сурет).

Гүлдер көбінесе дихазияда немесе жалғыз, актиноморфтық немесе сәл зигоморфты, негізінен бисексуалдарда жиналады. Қарапайым немесе қосарлы. Себәлс бес, еркін немесе дерлік еркін, кейде түтікке, мысалы, мақта крөкеріне ұқсас (*Silene vulgaris*). Жапырақтары жиі тегін, бесеуі де бар. Кейбір гүлшоқтардағы лепниктер шегелер мен майыстыруға (шайырларға) бөлінеді. Гүлдер гүл жапырақтарына ұқсас жапырақтарды немесе лепестки жапырақтарды тамашалауға болады.

Төрт-бесден онға дейін, екі шеңберде орналасқан. Гинзе екі-бес қаспаптан тұрады. Жоғарғы қабат. Жеміс - қорап, сирек жидек.



10.4. рuc. Қалампырлар (Rothmaler, 2011):

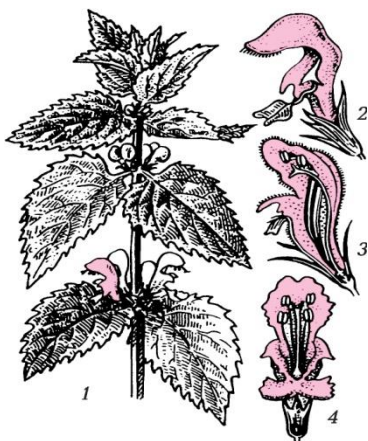
A — еменшөпті жұлдызшөп (*Stellaria nemorum*); B — түрік қалампыр (*Dianthus barbatus*)

Ең әйгілі сәндік гүлзарлардың бірі - карантиннің (*Dianthus*) түрі. Мұндай түрлілік орталығы - Жерорта теңізі. XVIII ғасырдың аяғында. Еуропалық бақтарда кейіннен түрлі диаметрі 15 см жететін әртүрлі гүлдер мен үлкен гүлдердің көптеген сорттары алынған қытайлық (*Dianthus chinensis*) қиярын өсіре бастады. Көпжылдық балабақша немесе голландиялық (*Dianthus caryophyllus*) терри, жарты мәрмәр, кесу үшін өсірілген сорттарын жөндейді. Сәнге салынған сылақ (*Dianthus barbatus*) деп танылған қарапайым және қысқы гүлзарлардың бірі, ықшамды гүлдермен сипатталады. Бұл отбасының сәндік мүшелері ретінде жусандардан басқа, біз сорғыту (*Gypsophila*), *Licnice chalcidone* немесе дәретхана (*Lychnis chalcidone*), дәрілік сабын (*Saponaria officinalis*) қолданамыз.

Ерінгүлділер тобы (Labiatae, или Lamiaceae). Топ 200 шақты және шамамен 3,2 мың түрді біріктіреді, олар циргумполярлық тундрадан басқа әлемнің барлық аймақтарында кездеседі. Жерорта теңізінде липидті гүлдердің ең көп түрі байқалады. Көптеген жерлер тропиктің таулы аймақтарында жапырақты гүлдер. Отбасының өкілдері негізінен ксерофильді және мезофильді көпжылдық шөптер, жартылай бұталар, сирек кездесетін бұталар (тропикалық және субтропикалық ендік) және ағаштар (киптис - гиптис, левосцентура - лейкоцентура түріндегі тропикалық түрлер). Сондай-ақ, тропикалық белдеуде лиана бар (шоколадтың кейбір түрлері томағашөп – *Scutellaria*, салазария-*Salazaria*, стеногиндер - *stenogyne*). Ресей флорасында басым отбасының шөпті өкілдері. Әдетте липидті гүлдердің ататыны Тұрыңыз, бірақ бар Көтеріп жүрген және

түйіндер қашуына негізделген (*thymus thorns* - *Glechoma hederacea*).

Тетраэдралы болып табылады. Қарама-қарсы қалдырады (сирек шоғыршақты), әдетте, тұтас, (10.5-сурет).



10.5. сур. Ерінгүлділер. Шұбар тауқалакай (*Lamium maculatum*) (А. С. Родионова ж.б., 2010):

1 - жалпы көрініс; 2 - гүл; 3 - гүлдің бойлық бөлімі; 4 - гүл (алдыңғысыз жоғарғы ерні бар алдыңғы көрініс)

Липидті гүлдердің көпшілігінде, бездердің ішіндегі эфир майларының зақымдануына байланысты хош иісті иісі бар. Көптеген липидті гүлдерде эфир майларының болуына байланысты, олар хош иісті, дәрілік және тағамдық өсімдіктер ретінде пайдаланылады.

Гүлдер бисексуалды, зигоморфты, сирек дерлік тұрақты. Периант әдетте бес мүшеден тұрады. Каликс - сілекейлі, құбырлы немесе шатырлы лобура, лобрафт, төрт, бес тісті немесе екіқабатты. Тәж, әдетте, түтік түрінде, билабиальды тыныштықпен аяқталады. Королла үстіңгі еріні екі жапырақты, төменгі үшеуі - үш. Жоғарғы ерні тегіс немесе дөңес болуы мүмкін, кейде бүтін және төменгі еріннен ұзындығы әр түрлі болуы мүмкін. Мысалы, сергітетін (*Ajuga reptans*) килиясында жоғарғы ерні ұзын төменгі ерінге қарағанда өте қысқа, сондықтан коронат көп көрінеді. Төменгі ерні, әдетте, жоғарғы, трилобаттан үлкен, үлкен майлы лоб бар. Кейде төменгі еріннің бүйір лоблері люмиум (*Lamium*) жағдайда сияқты өте тар және ұзартылған. Ликоустың (*Lysoopus*), жалбыз (*Mentha*), төрт немесе бес лобпен қысқа және дерлік актиноморфты королла, соның ішінде кейбір люминесцентті гүлдерде. Штаммдар короля түтігіне бекітіледі, төртеуі бар, сирек екеуі (*Rosmarinus*, *Salvia sage*, *Monarda monads*). Төрт тұрақтылардан, әдетте, алдыңғы жұп артқы қабырғалар жұпынан ұзағырақ. Жалаң жалпақ ұзындығы бірдей. Жоғарғы қабат. Кенобияның жемісі эремия болып табылатын төрт кенге бөлінеді.

Кейбір липидті гүлдер дәмді өсімдіктер ретінде қолданылады: кәдімгі киік оты (Origanum vulgare), майоран (Origanum majorana), жебір (Thymus), насыбайгүл (Ocimum basilicum), көкжалбыз (Nepeta) және т.б. ;

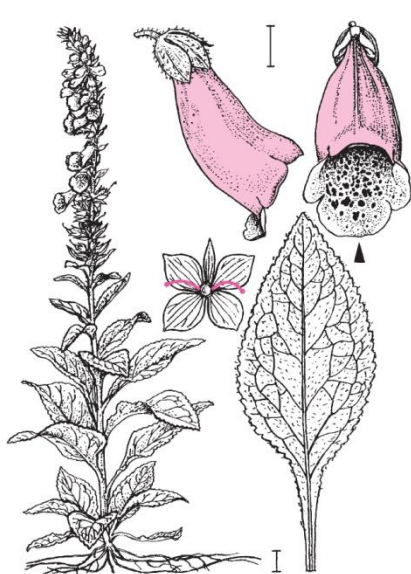
Сәндік қасиеттер лаванда (*Lavandula*), розмарин, шалфей, шелек (*Glechoma*), үлкен гүлді хат (*Betonica grandiflora*), coleus (*Coleus*), жыланның басы (*Dracoscephalum*) және т.б.

Сабынкөктер тобы (Scrophulariaceae). Сабынкөктердің өкілдері барлық аймақтарда - 200 және 3 мың түрлерде кездеседі. Өрнектердің тіршілік формалары көпжылдық және жылдық шөптер, лиана, кейде бұта мен бұталармен ұсынылған. Аралдың арасында жартылай паразиттік және паразиттік өсімдіктер бар (Петрра кресті - Латрая скамариясы). Жапырақ үлгісі тұрақты немесе керісінше. Жапырақтары толығымен немесе бөлінбейді, шартсыз.

Жоғарғы ұшындағы және қолтық шоғырлардың гүлдері тек жеке, әдетте бисексуалды, зигоморфты, сирек дерлік актиноморфты құрайды (10.6-сурет).

Қос гүлсерік, бес мүше. тостағанша - бұл бітеу желектілер, жиі жерге дерлік бөлінеді. Конструктивтік тәж, әр түрлі ұзындықтағы және төрт, бес қабатты бүктелген түтікшелермен, көбінесе - королла түтігінің негізіндегі қышқыл тәрізді өсімдіктермен немесе жиырылуымен. Королльдің төменгі ерініндегі арыстанның жүні мен зығыр гүлінің шырышын жабатын шағылыс жасайды. Американдық Кальцеолярия (*Calceolaria*) түрінің түрлерінде, барлық төменгі ерні орхидеяда – кебіс венеринасы (*Surgipedium*) сияқты, аяқ киім тәрізді бұтаға айналды. Кебіс пен бөденешөптің түгінің сегменттері дерлік еркін, ал королла - доңғалақ тәрізді. Штаммдар сирек кездеседі (*Verbascum mallein*), төрт (*Scorfularia*) немесе тек екі (*Veronica Veronica*, 10.7-сурет). Корпустық түтікке стаментті жіптер қосылады. Гинекия екі қасықтан құралған. Жоғарғы қабат. Жеміс - қорап.

Адамдар үшін бұрыштардың мәні салыстырмалы түрде аз. Қызылкүрең оймақгүлден жүрек пен қысымның реттелуін реттейтін дәріні алуға болады. Халықтық медицинада көз обыры (*Euphrasia*) көз ауруларын емдеу үшін қолданылады.



10.6. сур. Қызылкүрең оймақгүл [*Digitalis purpurea*] (Rothmaler, 2011)



10.7. сур. Масақты бөденешөп (*Veronica spicata*) (Rothmaler, 2011)

Сәндік өсімдіктер ретінде, арыстанның фаренцасы (*Antirrhinum*), сандық (*Digitalis*), кальцеолия, линия (*Linaria*) түрлері қолданылады.

Күрделігүлдер тобы (Compositae, немесе Asteraceae).

Күрделігүлдер тобы барлық климаттық аймақтарда бүкіл әлем бойынша таратылған шамамен 1300 ұрпақты және 20 000 түрді біріктіретін гүлденуші өсімдіктердің ең үлкен отбасыларының бірі болып табылады.

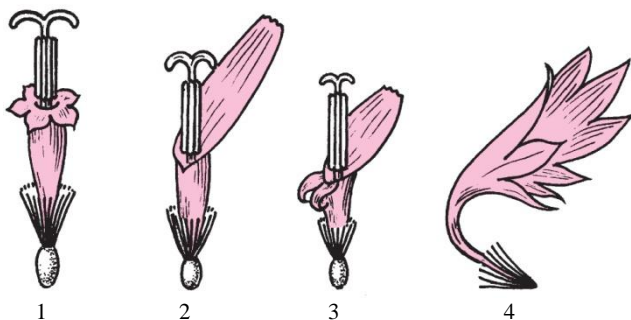
Композита арасында шөпті өмір сүру түрлері, кейде лианалар, бұталар, бұталар, сирек ағаштар (әдетте төмен) бар.

Жапырақ құрылымы тұрақты, керісінше жиі кездеседі. Жапырақтары қарапайым, тұтас немесе диссертациясыз, шартсыз.

Бүкіл топтың тән ерекшеліктерінің бірі - себеттің болуы - себеп. Сыртта, қоржынның өсіп келе жатқан осі қорапты құрайтын жапырақшалармен қоршалған. Қаптаманың жапырақтары бірнеше қатарда орналасады.

Гүлдер қосжынысты немесе біркелкі, кейде стерильді, тұрақты (актиноморфты) немесе зигоморфты (сурет 10.8). Тұтқаны жастықшаға дейін төмендетуге немесе түктерге түрлендіруге болады - түктерден, асылдан немесе сеткадан тұратын популяция.

Тәж бес өсіп келе жатқан жапырақшалар түрлі нысандарда болуы мүмкін: құбырлы, шұңқыр тәрізді, қамыс, жалған тіл, білімді. Бесіншіден, олар королла түтігіне бекітіліп, антлермен араласады. Гинецей екі қасаптан тұрады. Емдеудің төмендеуі. Пистиля поллюсі көбінесе стигмадан төмен орналасқан «шашатын шаштармен» қамтамасыз етіледі. Жеміс - бұл ұрық. Отбасының көптеген өкілдерінде сабақтар мен жапырақтары сүтті шырыны бар личинкалары бар.



10.8. сур. Күрделігүлдік гүлдер (астралы) (*А. С. Родионова* ж.б., 2010):
1 - құбырлы; 2 - қамыс; 3 - жалған тіл; 4 - шұңқыр тәрізді

Композита құрамында сәндік қасиеттері бар көптеген өсімдіктер: космос (Cosmos), нарғызгүл (Dahlia), үлпек (Zinnia), алтыншар (Rudbeckia), тагетес (Tagetes), жұлдызгүл (Aster), Хризантема (Chrysanthemum), андыз (Inula), цмин (Helichrysum), еңлікгүл (Leontopodium), Календула (Calendula).

Шатыршагүлдер тобы (Umbelliferae, немесе Apiaceae). Шатыршагүлдер тобы 400-ге жуық генералды және 3500-ге жуық түрді біріктіреді. Көптеген шатыргүлділер Солтүстік жарты шардың қалыпты және субтропикалық аймақтарында кездеседі, тропиктер негізінен таулы аймақтарда кездеседі. Топ жыл сайынғы және көп жылдық шөптерді камтиды, кейде жастық шөптер, сирек жартылай бұта, бұталар және ағаш түрлер бар.

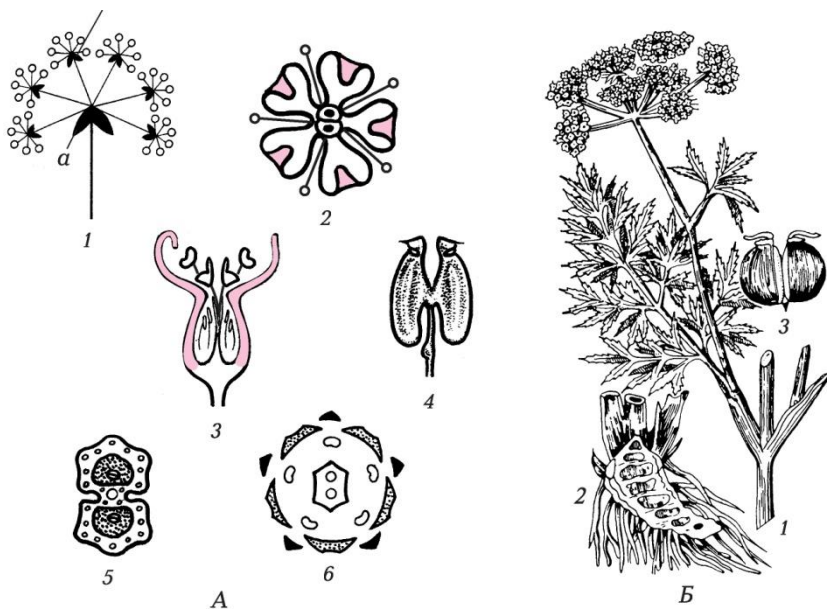
Қолшатырлылардың сабақтары, жиі секіріп, жиі сексуалдық интерстициальды, ойықпен немесе қабырғасында. Қолшатырдың барлық органдарында эфир майлары, шайырлы заттар бар, оларға ерекше иіс береді.

Келесіге орналасыңыз. Жапырақтары қарапайым, әдетте айқын және анықталған қынапшыққа ие (10.9-сурет). Жапырақтары тұтас болуы мүмкін, бірақ олар көбінесе сызықты, кейде жіптерге, лобтарға бөлінеді.

Әшекей гүлдері көбінесе күрделі қолшатырларда жиналады, бірақ отбасының бірнеше ұрпағындағы гүлдер Саникулаға ұқсас, қарапайым қолшатырларға біріктіріліп, көгілдір баста сияқты (Elyngium, 10.10 сурет) бас тәріздес өсімдік немесе гүлдену басына түседі. Күрделі қолшатырлылардың қарапайым қолшатырлары мен қолшатырларының негізінде жиі сыртқы қабаттардың жабысқақ жапырақтары бар, олар қабықты құрайды. Күрделі қолшатырдың сәулелерінің негізіндегі жапқыш жапырақтары қаптаманы құрайды.

Көптеген қызғылт гүлдер актиноморфты, бисексуалды (сирек унисексуалды). Қос гүлсерік - бес қосынды хаделистики мен бес жапырақшаның қосарланған түрі. Королла жапырақтары, әдетте, жұқа шыңдары бар. Қолшатырлар арасында моноцессті және біркелкі өсімдіктер де бар. Бесжылдықтар, жапырақшалармен айналысады, және дамудың ерте кезеңдерінде, жапырақтар сияқты, гүлдердің ішіне кіреді. Гинекия екі тұшпара. ұрық - жартылай төмен. Фракциялық жеміс - бұл екі жартыға бөлінетін ұрық - мерикарпи.

Көптеген қолшатырлар азық-түлік (негізінен көкөніс және дәмді) дақылдар ретінде маңызды. Олардың ішінде - сәбіз егу (Daucus karota), ақжелкен (Petroselinum crispum), балдыркөк (Apium graveolens), аскөк (Anetum graveolens), кориандер (Coriander sativum), қарапайым (Carum carvi), анис (Pimpinella anisum), әуескөй (Levisticum officinale).



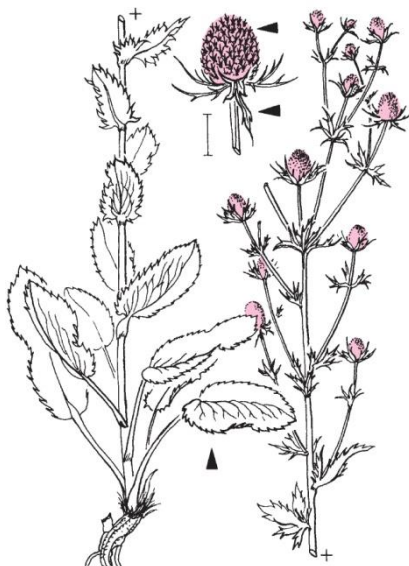
10.9. сур. Қолшатырлы (Umbelliferae) (А. С.Родионова ж.б., 2010):

А - гүлдену және гүл: 1 - күрделі қолшатыр (а - қабық, б - қабық); 2 - гүл; 3 - гүлдің бойлық бөлімі; 4 - ұрық - ұрық; 5 - көлденең қимада орналасқан жеміс; 6 - гүлдердің диаграммасы; В - улы заттектер: 1 - жалпы көрініс; 2 - бойлық бөліктегі тамыр; 3 - ұрық

Күмбезділер арасында танымал және улы өсімдіктер - улы кезең, немесе кокета (*Cicuta virosa*), сықылды (*Conium maculatum*) және т.б. Қарағай балдырғаны (*Heracleum sosnowskyi*) адамның терісімен байланыста болған жағдайда қатты күйіп қалады.

Парктерді көгалдандырудағы сәндік құндылығы және рок-бақтардың орналасуы астрияның кейбір түрлеріне (*Astrantia*), volupushki (*Bupleurum*).

10.10. сур. Жалпақжапырақты көкбас (*Eryngium planum*) (Roth-maler, 2011)



Кептірілген гүлдер танымал feverweed (егілемін қоңызының Кард) шығармалары қабылдауда, құрғақ күйінде оның жарқын көк немесе көгілдір түсті сақтайды

10.2.2. Даражарнақтылар класы (Monocotyledones)

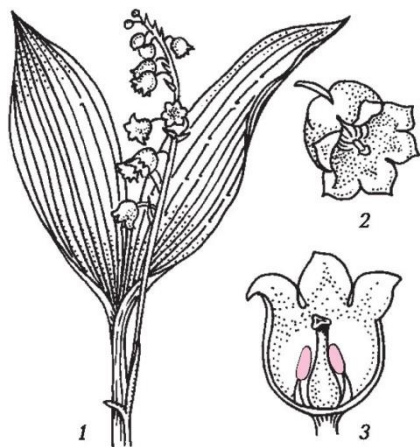
Лалагүлділер тұқымдасы (Liliaceae). Бұл тұқымдастықтың әлемнің барлық дерлік флорасында кеңінен таралған 220 туыстастық және 3,5 мың түрі бар, әсіресе ең көп субтропикалық және қалыпты жылы аймақтарда таралған. Лалагүлділер — көбіне көпжылдық, большей частью

многолетние, тамырсабақты, түйнекбадана, пиязшықты шөптер (сур. 10.11, 10.12). Лалагүлділер арасында эпифеттерде белгілі, мысалы шығысасиялық түр — ағаш лалагүл (*Lilium arboricola*).

Жер беті гүлді өркендер жапырақты немесе жапырақсыз болулары мүмкін, жиі *жебетәрізді инеліктер* немесе *гүлді* деп аталады.

Тұрақты жапырақтың орналасуы. Жапырақтары тұтас, әдетте қияқ жапырақты немесе желілі, кей кезде жүректәрізді. Жүйкеленуі параллелді немесе доға тәрізді.

Гүлдер әртүрлі түрдегі гүлзарларда жиналады, кейде жалғыз, қосжынысты, актиноморфты, қылқан жапырақты тәрізді кей кезде аздап зигоморфты



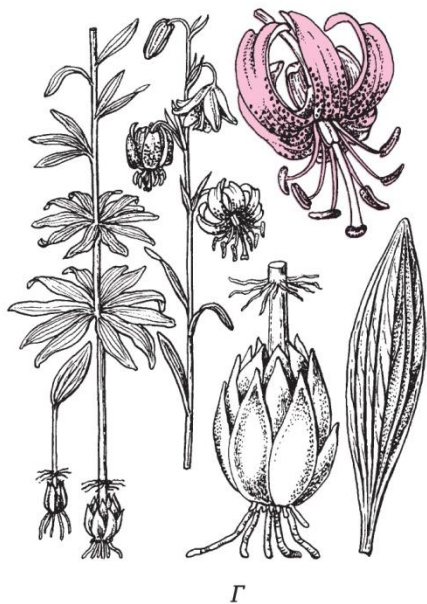
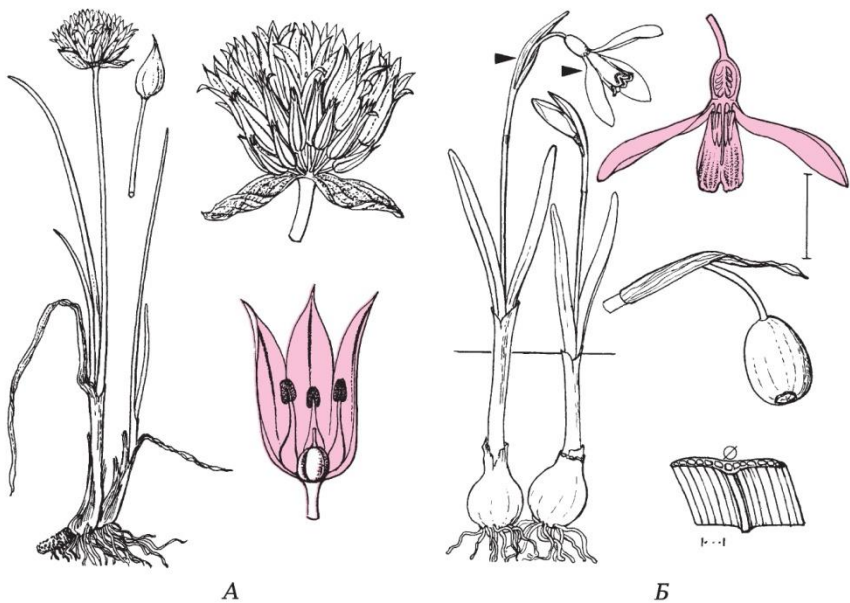
Сур. 10.11. Мамыр меруертгүл (*Convallaria majalis*) (А. С. Родионова және т.б., 2010):

1 — жалпы түрі; 2 — гүл; 3 — кесілген гүл

(*Fritillaria*). Гүлерігі қарапайым, көп жағдайда венчик тәрізді, екі шеңбердегі алты жапырақтан құрастырылған, еркін немесе жабысқанжапырақты. Екі шеңберге орналастырылған тычинкалары алты. Гинецейі үш жабысқан жеміс жапырақшаларынан тұрады. Жоғарғы түйінді. Жемісі — қауашақ немесе жидек.

Гүлдің құрылымының жалпы жоспарынан ерекше жағдайлар бар.

Мысалы, екіжапырақты майникте (*Maianthemum bifolium*) гүлсеріктің төрт жапырағы және төрт тычинкасы, ал гүлаланығы төрт жемісжапырағынан тұрады; төрт жапырақты қарғакезде чetyрехлист-ного (*Paris quadrifolia*) гүлсерігі мен тычинкасында сегіз жапырақтан.



Сур. 10.12. Лалагүлділер (Liliaceae) (Rothmaler, 2011):

А — шалғынжія (*Allium schoenoprasum*); Б — аппақ қардай бәйшешек (*Galanthus nivalis*); В — сары лалагүл (*Hemerocallis lilioasphodelus*); Г — бұйра лалагүл, немесе патшалық бұйра лалагүл (*Lilium martagon*)

Лалагүлділер арасында тамақ өсімдіктері бар, мысалы пияз (*Allium cepa*), сарымсақ (*Allium sativa*), бұйра лалагүл (*Lilium martagon*) және т.б.

Лалагүл — танымал сәндік өсімдіктер. Ең көне мәдени лалагүл болып *аппақ қардай лалагүл* саналады, сонымен қатар *Мадонна лалагүлі* (*Lilium candidum*) болып саналады. Аппақ қардай лалагүл жабайы түрінде Ливанда, Палестинада және Сирияда кездеседі, негізінен әктас таужыныстарында. Сонымен қатар бағалы сәнді мәдениет болып келесі түрлері саналады: сепкілгүл (*Fritillaria*), қызғалдақ (*Tulipa*), құссүттіген (*Ornithogallum*), қазжуа (*Gagea*), супияз (*Scilla*), мускари (*Muscari*), пияз (*Allium*), қасқыржем (*Asparagus*), меруертгүл (*Convallaria*), қырлышөп (*Polygonatum*). Лалгүлділер ашық және жабық топырақта сәнді өсімдік ретінде өсіріледі, сонымен қатар кесіге және қысқы гүлшоқтарына.

Сарыгүл тұқымдас (Iridaceae). Сарыгүл тұқымдастар суық жерлерден басқа барлық мекенде кездесетін 70 туыстастық және 1,5 мың түрі бар. Сарыгүлділердің көп түрі Оңтүстік Африкада, сонымен қатар Орталық және Оңтүстік Африкада кездеседі. Бұлар көпжылдық шөптер, әдетте тамырсабақты, клубниялы немесе пиязшықты. (сур. 10.13).

Экологиялық жағынан сарыгүлділер — шалшықтарды, сукойма жағалауларын, шалғындарды, дала мен шөлдерді меендейтін ашық жерлерде өсетін өсімдіктер. Тұқымдастың өкілдері арасында нағыз орманды түрлері жоқ, алайда кейбіреулері орманның шеттерінде және алаңқайларда, сирек орман алқаптарында кездеседі.

Сарыгүлділер жапырақтары қысқа шыбықсыз — отырған, желілі.

Гүлдері қосжынысты, актиноморфты, немесе зигоморфты, көбінесе ірі және әртүрлі типтегі түстерге боялған. Гүлерігі қарапайым, венчик тәрізді (екі шеңберге алты жапырақ), еркін немесе жабысқанжапырақты. Үш тычинкалы. Гинецейі үш жабысқан жеміс жапырақшаларынан тұрады. Көбінесе әрдайым төменгі түйінді. Қауашақ жемісті.

Сарыгүлділер арасындағы танымал сәнді өсімдіктер — сарыгүл, немесе құртқашаш (*Iris*), баршынгүл, немесе гладиолус (*Gladiolus*), запыран (ботатабан), немесе крокус (*Crocus*), фрезия (*Freesia*).

Ресей флорасының жабайы сарыгүлдерінің ішінде танымал және қорғалатын түрі болып шалшықты сарыгүл (*Iris pseudacorus*), сібір сарыгүлі (*Iris sibirica*), жапырақсыз сарыгүл (*Iris aphylla*), кішкентай сарыгүл (*Iris pumila*).

Орхидея тұқымдас (Orhidaceae). Орхидеялар — біржарнақты тұқымдастардың арасындағы ең ірісі, әлем бойынша шашамен 600 — 700 туыстастық және 20 мыңнан астам түрі бар. Әсіресе орхидеялар тропиктерде мекен етеді.



Сур. 10.13. Сарыгүлділер (Iridaceae) [Rothmaler, 2011]:

А — германиялық сарыгүл (*Iris germanica*); Б — қампарлы баршынгүл (*Gladiolus imbricatus*)

Тұқымдастықта көпжылдық шөптер түрінде, олардың көбісі эпифит өмір сүру режимін жүргізеді.

Жерүсті және эпифитті орхидеялардың көбісі фотосинтез жүретін жасыл жапырақты афототрофты өсімдіктер болып табылады. Кейбір эпифитті орхидеяларда жасыл сабақтар, гүлдер және ауа тамырлары фотосинтезделеді. Фаленопис түрлерінде, жапырақсыз тениофиллумда және басқаларында тамырлары басты фотосинтездеуші орган боып табылады. Кейбір орхидеялар фотосинтездеу қабілетін жоғалтып сапрофиттер болып кетті. Орхидеялардың көп түрі тек қана саңырауқұлақтармен селбесу кезінде аман қалуына қабілетті, жиі емес түрге тән. Саңырауқұлақтың бір түрі орхидеяның бірнеше түрін жұқтыруы мүмкін. Дамудың алғашқы кезеңдерінде орхидеялар фикотрофты болып табылады. Олардың кішкентай тұқымдарында жеткілікті қоректік заттар, фитогормондар жоқ, және қосымша қуат көзінсіз егілетін болмайды. Саңырауқұлақтың жіпшелері орхидей тұқымына еніп, өсіп келе жатқан эмбрионды физиологиялық белсенді заттармен және тамақтанумен қамтамасыз етеді. Сонымен қатар орхидеяның кейбір түрлерінің тұқымдарының өсуіне септігін тигізеді.

Жапырақтары кезекті, желілі, қияқ жапырақты және жұмыртқатәрізді (сур. 10.14).

Гүлдері қосжынысты, зигоморфты. Гүлерігі венчик тәрізді, екі шеңберге үш жапырақтан. Ішкі шеңбердің артқы жапырағы жиі ерінге айналған. Тычинкалары (бір немесе екі) сабағымен бірге бір құрылымға қатпарланып өсіп кеткен, колонка аталады. Колонка — орхидеяның сипатты диагностикалық белгісі. Тозаң, әдетте, жүдеуде, немесе *жартысызықта*. Жартысызықтар аяқтарына прилипалецпен бекітілуі мүмкін, мұндай жағдайа оны *поллиария* деп атайды. Жәндік-тозаңдатушы денесіне жабысқан поллиариді басқа гүлдерге апарды және осылайша оларды тозаңдандырады. Төмен түйінді. Көпшілік орхидея түйіндерінің ерекшелігі олардың дамуы кезінде бұралуы болып табылады. Нәтижесінде, гүлдену басында гүл 180° бұрылады.



Сур. 10.14. Орхидеялар (Orchidaceae) (Rothmaler, 2011):

А — венералық нағыз шолпанкебіс (*Cypripedium calceolus*); Б — қосжапырақты жұпаршөп (*Platanthera bifolia*)

Сондықтан еріндер, гүлденудің өсіне қарама-қарсы тұрған бүршікте, жәндіктердің тозандануына ыңғайлы болу үшін төменде және сыртында орналасады. Жеміс пісіп жатқанда, түйін безендіріліп, бастапқы күйіне оралады. Жеміс — қауашық. Орхидеялардың тұқымдары ұсақ, саны көп. Тұқымның жетілуіне 2-ден 18 айға дейін уақыт қажет.

Жасанды жағдайларда (ботаникалық бақтар, жылыжайлар, арнайы жылыжайлар, 24-сурет) сәндік орхидеяларды өсіру өнеркәсіптік масштабтарға жетті. Кейбір елдерде ең танымал орхидей түрлерін экспорттау жылына жүздеген мың көшірмелермен өлшенеді. Жаңа түрлерді толтыру тропикалық флора зерттеушілерімен анықталған жаңа түрлерін енгізу, жаңа сорттарды өсіру арқылы жүзеге асырылады. (сур. 25 түс. ор.). Жердегі орхидеяларды жасанды өсіру әлдеқайда қиын. (сур. 26 түс. ор.).

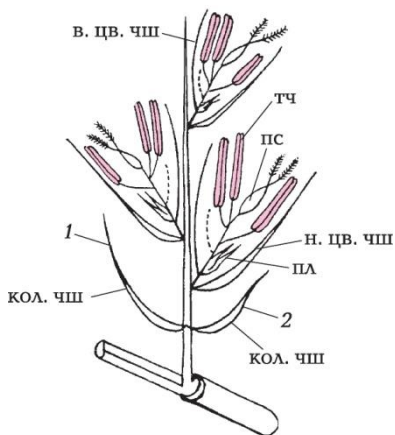
Орхидеялардың айтарлықтай бөлігі әлі күнге дейін табиғатта шығарылады. Орхидеялардың көптеген түрлері (офрис, сүйсін, венералық нағыз шолпанкебіс, тозаң басы және т.б.) қорғалған өсімдіктердің тізіміне енеді, өйткені олар қарқынды орманды кесу, өнеркәсіптік ластану, табиғи мекендеу орындарының бұзылуы, гүл шоқтарын жинау себептерімен байланысты. Қазіргі уақытта табиғат қорлары ұйымдастырылып, жойылу қауіпі бар түрлердің вегетативтік көбею жұмыстары жүргізілуде.

Дәнді тұқымдастар (Gramineae, или Poaceae). Дәнді тұқымдастар барлық жер бетіне таралған 700-ге және 8 мыңға жуық түрлерінен құралады.

Дәндер арасында көпжылдық және біржылдық шөптер, кейде жер бетіндегі ағашты бұтақтар және тіпті ағашқа ұқсас түрлері кеңінен ұсынылады.

Түйіндер арасындағы дәндер сабағы бос, оны сабан деп атайды. Кезекті жапырақтың орналасуы. Жапырақтары ұзын немесе ұзынқияқты, көбінесе бекітілмеген қынаппен және қынаптың жапырақ пластинкаларына ауысу орнындағы тілшіктерімен. Параллельдік талшықтау.

Гүлдері қос жынысты, күрделі гүл шоғырына жиналған масақтарда; сіпсебастар, шашақтар, масақтар. Қарапайым масақтар табанында орнатылған қуысында гүлдері жоқ екі (сирек бір) масақты қабыршақтар, (10.15 сурет). Жоғары масақты (көбінесе, ірірек) және төмен масақты қабыршақтарды ажыратады. Кейде масақты қабыршақтар болмайды. Масақтарда гүлдердің саны



10.15 сурет. Дәнді масақтардың құрылым схемасы (А. С. Родионова және т.б., 2010): м. қб – масақты қабыршақтар (1 – төменгі; 2 – жоғарғы); т. г. қб және ж. г. қб – төменгі және жоғарғы гүлді қабыршақтар; г.қ. – гүлсерік қабықтары (лодикулы); ат – аталық; ан – аналық

бір және 30-ға дейін өзгеруі мүмкін от одного (айрауық, түлкіқұйрық) до 30 (екі масақша). Дәндердің гүлдері желмен тозандандыру, олардың гүлсеріктері жойылып кетуге бейімделген. Аналық пен аталық жоғары және төмен гүл қабыршақтарымен және бір-екі гүлді жұқа қабықпен - лодикулалармен қоршалған. Дәндердің кейбір түрлерінде (түлкіқұйрықта) жоғары гүлді қабыршақ толығымен жойылып кетуі мүмкін

Әдетте аталық үш, сирек алты (күріш, бамбук), екі (хош иісті масақта), бір (циннада). Гинецейі үш жабыса өскен жеміс жапырақшасынан тұрады. Түйіні жоғары. Жемісі — дәншік, сирек (бамбукте) — сүйекжеміс немесе жидек тәрізді.

Дәндерге негізгі тағам өсімдіктері — жұмсақ бидай (*Triticum aestivum*),

егістік күріш (*Oryza sativa*), жүгері (*Zea mays*), арпа (*Hordeum vulgare*) және т.б. жатады.

Сәндік мақсаттарда көгал өсімдіктері ретінде бозоттар, суоттар, райграс, қонақот түрлері қолданылады. Ірі тығыз шымқабатты түрлері — пампас шөбі, бетеге саябақтарда отырғызылады. Ылғалсүйгіш дәндерді суаттар жағасын көгалдандыруда: қамыс, миядән және т.б. қолданады. Гүлдерді оранжереялауда қамыс қосбас (*Phalaroides arundinaceae*) түрі сияқты шұбар жапырақты түрлестерін қолданады. Кептірілген гүл шоқтарын жасауда жұмыртқа тәріздес қоянқұйрық (*Lagurus ovatis*), үлкен селкілдекті (*Briza maxima*), сарыалқымды ламаркияны (*Lamarckia aurea*) қолданады.

Қияқ тұқымдастары (Cyperaceae). Қияқ тұқымдастары 100 және 4 мың түрлері жер шарының көбінесе ылғалды жерлерін құрайды. Қияқ тұқымдастар қоңыржай және тропикалық ендіктерде бірдей орналасқан. Бұл көп жылдық және бір жылдық шөптер.

Сабағы әдетте үшқиырлы. Жапырақтары тілшіксіз бекітілген қынаптан тұрады (10.16 сурет).

Гүлдері көріксіз, ұсақ, қос жынысты немесе бір жынысты (қияқ — *Carex*). Қияқ түрінің өкілдері бір ұялы немесе (сирек) қос ұялы болуы мүмкін.



Рис. 10.16. Қияқ тұқымдастар (А. С. Родионова және т.б., 2010):

1 — кара өлеңшөп; 2 — масақша; 3 — гүл; 4 — торсылдақ қияқ; 5 — аталық гүл; 6 — жабын жапырағы бар аналық гүл; 7 — бойлай қиылған қаптасы бар аналық

7

Гүлдері қарапайым және күрделі масақ гүл шоғырына жиналған.

Гүлсерігі алты қабыршақтан, түкшеден немесе қылтаннан тұрады не болмаса жойылуға бейімделген (қияқ). Аталық гүлдері үшеу, сирек екеу. Гинецей — үш (сирек екі) жабыса өскен жеміс жапырақшасынан тұрады. Түйіні жоғары. Жемісі — жаңғақ тәріздес.

1000-нан астам түрі бар Қияқ (*Carex*) ең ірі болып табылады. Бұл түрдің ерекше белгісі - аналық гүлді қоршаған қалта, одан кейін - жемісі болып есептеледі.

Көп таралған түрі болып 300-ге жуық түрі бар, көбінесе тропикалық, субтропикалық, сирек қоңыржай облыстарда таралған Сәлемшөп (*Cyperus*, 27 сурет) болып табылады.

Бөлме гүлін өсіруде кезекті жапырақты циперус (*Cyperus alternifolius*) кеңінен танымал болып келеді. Сәлемшөптің басқа түрі — циперус-папирус (*Cyperus papyrus*) — қысқы саябақтар мен оранжереяды көгалдандыруда кеңінен танымал. Сондай-ақ, суаттарды көгалдандыруда Қияқтың (*Carex*), Келтебастың (*Eleocharis*) әртүрлі сәнді жапырақты түрлері пайдаланылады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ МЕН ТАПСЫРМАЛАРЫ

1. Саговниктерді жасанды жағдайда қалай күту керек?
2. Жалаңаштұқымды өсімдіктер туралы айтқанда, «жеміс береді» терминін пайдалану неге қолайсыз болып саналады?
3. Дара жарнақты және қос жарнақты өсімдіктер морфологиялық құрылымының ерекшелігі неде?
4. Еріндігүлділер және сабынкөктер тұқымдастырының өкілдерін қалай ажыратуға болады?
5. Жалды арпаныфлористикалық және ландшафттық дизайнда неліктен қолдануға болмайды?
6. Жабайы өсетін құрлық орхидеяларын жерсіндірудің күрделілігі неде?

11 ТАРАУ

ӨСІМДІКТЕР ГЕОГРАФИЯСЫНЫҢ НЕГІЗДЕРІ

Өсімдіктер географиясы — Жер бетіндегі таксондарды тарататын және өсімдіктер бірлестігін немесе фитоценоздарды зерттейтін ботаниканың өзіндік тарауы. Өсімдіктер географиясының негізгі мақсаты - биоттарды инвентаризациялау және биоалуантүрлілікті, күйін бақылайтын және қорғау шараларын әзірлеуін және қалпына келтіруін зерттеудің негізін құрайтын әртүрлі бөлшектердің таралуын анықтау болып саналады.

11.1.

ФЛОРА. ӨСІМДІК

Тарихи қалыптасқан белгілі бір аумақта өсімдіктер түрлерінің жиынтығын *Флора* деп атайды. Толықтай бір құрлықтың флорасы немесе қандай да бір ауылдың немесе қаланың жақын жатқан аймағындағы флора туралы айту заңды болады. Флора аумағының шекаралары геоморфологиялық құрылым (жаға жолы, суайырық және т. б.), сол сияқты шартты шекаралар, мысалы әкімшілік болуы мүмкін. Көп жағдайларда ботаникогеографтар флораларды алқаптары салыстырмалы аумақтармен салыстырады. Флораның байлығы оның жасына, экологиялық жағдайларының алуандылығына, шығу тегіне байланысты. Мысалы, көне флора жас флораға қарағанда бай; тауды флора жазық флорадан байлығымен және алуандылығымен және т.б. басымырақ.

Белгілі бір аумақтың өсімдіктер қауымдастығы жиынтығын өсімдік деп атайды. Алуан түрлі өсімдіктер флораның аумағына рет-ретімен бөлінген, ал бір-бірімен нақты биотопқа белгілі бір тізіммен үйлескен. Осындай төзімді үйлесу осы аумақтың өсімдік жабынын құрайтын биоценоздер немесе *фитоценоздер*, немесе өсімдіктер қауымдастығын білдіреді. Фитоценоздердің жер бетінде орналасуы, бірінші кезекте, климатпен қамтамасыз етілген. Температуралық жағдай мен жауын-шашынды таратудың айырмашылығы климат зоналарын белгілеуге мүмкіндік туғызады.

Фитоценоздардың көпшілігі сол немесе басқа климат зонасына нақты орналасқан. Олар зоналық өсімдіктер деп аталады. Климат факторлары макро- и мезорельефпен түрленуі мүмкін. Мысалы, өзен аңғарында немесе жартастарда жылу мен ылғалдың ара қатынасы плакорларға қарағанда өзгеше. Мұндай жерлерде өсімдіктердің зоналықтан айырмашылығы бар. Ол экстразоналық климат өсімдіктері деп аталатын аталмыш жерге қарайтын көрші жатқан климат зонасының қоғамдастығымен ұсынылуы мүмкін. Басқа типі белгілі бір климат зонасына нақты орайласпайтын және бірнеше немесе тіпті көпзоналардың өзіндік мекен ортасында өсетін қоғамдастықты білдіреді. Мұндай формациялар бейаймақтық немесе интрааймақтық, өсімдіктер типтері болып топтастырылады.

Интрааймақтық өсімдіктер айқындалған зонаға жіңішке орайластығын білдірмейтін және бірнеше зоналарда кездесетін қоғамдастықтармен ұсынылады. *Мұндай қоғамдастықтарға рельефтің белгілі бір типтерінде барлық зоналарда кездесетін, әсіресе, тайга мен тундра зоналарында дамыған әртүрлі мибатпақтар жатады. Сондай-ақ шалғындықтар кеңінен таралған.*

Өсімдіктердің (жануарлардың, саңыраққұлақтардың) әрбір түрі жер қабатының тек белгілі бір аумағында - *ареалында* қоныстанады. Жер бетінде табиғат жағдайлары ұқсас болмағандықтан ареал шекаралары, ең алдымен, сыртқы орта факторларына байланысты: физико-географиялық (суаттар мен құрлықты бөлетін жаға жолдары, таулы жүйелер жазық түрлері мен жазықтар үшін — тау түрлері үшін); белдеулік (температуралық жағдай және жауын-шашын жағдайы); эдафикалық (химиялық және механикалық және жер қыртысының құрамы); биотикалық (ағзалардың басқа түрлері өзара әрекеттесуі — ағзалардың тіршілік әрекеті процессі, мысалы эпифиты және т.б. ортаның өзгеруі).

Ареалдың екі негізгі құрылымдық типтері: жеке үзіндіден тұратын *тұтас* ареал және *дизъюнктивтік*, немесе бөлшектелген.

11.2.

ЖЕРДІҢ ӨСІМДІКТЕР ЗОНАЛАРЫ

11.2.1. Тропикалық климаттардың өсімдіктер зоналары

Ылғалды мәңгіжасыл тропикалық ормандар. Ылғалды мәңгіжасыл ормандар Оңтүстік Америкада (ең алдымен,

Амазонка өзенінің бассейні), Африкада (Конго өзенінің бассейні, Гвинея шығанағының оңтүстік жағалауы), Оңтүстік-Шығыс Азияда (Индонезия), Жаңа Гвинеяда, Океания аралдарында *жайылған*.

Температуралық жағдай: қыс мезгілі болмайды, жаз мезгілінің ұзақтығы — жыл бойы. Жылдық температурасы +24 ... +28 °С; шілденің орташа температурасы +28 °С; қаңтардың орташа температурасы +26 °С; абсолюттік минимум +18 °С.

Жауын-шашын режимі: бір жылғы жауын-шашын мөлшері — 1 500-ден 12 000 мм-ге дейін. Жауын-шашын түстен кейінгі уақытта жауады, көп жағдайда қатты нөсер — судың иін тіреске қатары. Салыстырмалы ылғалдылығы өте жоғары (80—90 %).

Ылғалдану коэффициенті: 1-ден жоғары.

Топырақ: ферралитті топырақ, кремнеземнің құрамы төмен, алюминий оксиді және темірі жоғары сипаттайтын аталмыш орманға тән қасиет. Темір оксиді және алюминий топырақты ашық қызыл түске бояйды. Қышқыл топырақтың реакциясы (рН 3,5 — 5,5).

Қарашіріннің құрамы: қарашіріннің қабаты өте қуатсыз және бірнеше ғана пайызды құрайды (1—4 %). Бактериялардың кесірінен тез шіриді, қарашіріннің жиналуына кедергі келтіреді.

Өсімдіктердің ерекшеліктері. Ылғалды тропикалық орманның үстем компоненті — ағаштардың сыртқы түрі әртүрлі және биіктігі де әртүрлі. Ылғалды тропикалық орманда ағаштардың үш қабаты белгіленеді — сирек нақты белгіленетін жоғарғы, ортаңғы және төменгі. Жоғарғы қабаты эмергенцы деп аталатын бөлек дәу ағаштармен ұсынылған, олардың биіктігі — 50—60 м, ал ұшар басы ағаштың астындағы орналаспаған қабаттарда дамиды. Ағаштардың мұндай ұшар басы қабыспайды, көп жағдайларды бұл ағаштар шашырап жеке ағаштар ретінде өседі. Керісінше, биіктігі 20-30 м ортаңғы қабатты ағаштардың ұшар басы, әдетте тұйықталған шымылдық құрып тұрады. Шымылдық көбінесе Сүттігендер (Euphorbiaceae), Миристиктік (Myristicaceae), Бұршақ тұқымдас (Fabaceae), Рияндар (Rubiaceae) тұқымдастарының түрімен, Азия мен Африка тропиктарында, соның ішінде, кофе (*Coffea*) түрлерімен және т.б. көрсетілген. Жақын жатқан ағаштардың өзара ықпалынан жоғарғы қабатты ағаштардағыдай олардың ұшар басы өте жалпақ болмайды. Төменгі ағаш қабатының өсу дәрежесі жарық түсуіне байланысты. Ол биіктігі шамамен 10 м ағаштардан құралады. Бұталы қабаты болмайды. Шымылдықтың астында сабағы 1-6 м-ге дейін Тәжігүлдер (Marantaceae), Банан тұқымдасты (Musaceae) және т.б. шөпті өсімдіктер өседі.

Ылғалды тропикалық ормандарда қабаттыдан басқа оларға тән белгімен ортақ біріктіруші - басқа өсімдіктермен (*лианалар, эпифиттер, полуэпифиттер*) қолдауды қажет ететін өзінен өзі тәуелді өсімдіктер қабатсыз өсімдіктер ұсынылған.

Лианалар — жарық сүйгіш өсімдіктер, олардың ұзындығы 100 м-ге дейін болады (жиі — бірнеше он метр), мысалы, бөлме гүл өсіруде пайдаланылатын сциндапсус (*Scindapsus*). Топыраққа тамыр жайып лианалар діңнің пайда болуына әкелетін материалды үнемдегеннен орманның жарық түсетін жоғарғы қабатына тез жетеді. Жарық аз тропикалық орманның түкпірінде лиандар онша көп емес. Үлкен ағаштарға мінуге арнайы құралдар: қылқандар, өсінді тамырлар, қайырылған тікенектер көмектеседі; бұған және белгілі бір бағыттағы сабақтың жоғары ұшы айналатын қозғалыс та көмектеседі. Тұншықтырғыш лианалар фикус (*Ficus*), түріне, сонымен қатар Аралиевые (*Araliaceae*) және Камеденосные (*Guttiferae*) тұқымдастарының түрлеріне жатады.

Эпифиттер кейде шағын биіктікке бекітіліп, жарықпен қоректендіруінде бірқатар артықшылықтар болады, бірақ, оның орнына сумен қамтылуы сенімсіздігіне және топырақтың жоқтығына көнуге мәжбүр болады. Кеңінен таралған әртүрлі эпифиттер болады, олар паразиттерге қарағанда ағаштардан органикалық қоректенуді қажет етпейді, тек оларды тірек ретінде ғана пайданалады. Қырыққұлақ тәріздес және гүлді өсімдіктердің эпифиттері топырақта тамыр жаймайды, жарықтарда, үсіп кеткен бұтақтарда және ағаштардың басқа бөліктерінде, мысалы, кактусты тұқымдастар Эпифиллум (*Epiphyllum*), Эпифиллопсис (*Epiphyllopsis*), Колумнея (*Columnea*) Геснериев тұқымдастары (*Gesneriaceae*) түрлерінде қоныстанады.

Лианалар мен эпифиттердің арасындағы ерекше ауыспалы пішіндері өзінің дамуын лианалар мен эпифиттер сияқты бастайтын қысқа эпифиттерден тұрады. Осылайша, фикустар басында эпифиттер сияқты өседі - айрығы бар ағаштардың бұтағында, содан кейін орналасқан жерлерінде біреуі діңгекке жабысып тұрған салбыраған ауа тамырларын түзейді, қалғандары жерге созылып жатады. Жермен түйіскен кезде бұл тамырлар жердің астына кіріп өседі және оның биіктігі бойымен жуанданады, лиана қалың ағаштың ұшар басын туындайды да тамырларымен орналасқан ағашты қынап, оның опат болуына әкеп соғады.

Жоғары бәсекелестік шарттарында тропикалық ормандардың өсімдіктерінде жарықпен және минералдық қоректенуде келесі бейімделулер қалыптасады:

- көптеген ағаштардың түрлерінің жапырақ табақшалары тамшы сияқты ұштары созылған болып келеді. Бұл жаңбыр суының жапырақтардан тез сорғалап ағып кетуіне себеп болады;
- көптеген эпифиттік өсімдіктердің тамырлары өлі жасушалардан тұратын ерекше тінмен қамтамасыз етілген. Бұл тін — *веламен* — суды жинап, оның құрғақ мезгілде булануын қиындатады;

- ағаштардың бір өзіндік ерекшелігі — тақтай тәріздес және жасанды тамырлары. Ағаш тамырларының қоректеуші (сорушы) көп бөлігі жиі 0,5 м аспайтын топырақтың үстіңгі төсеніш жиегінде орналасқан, сондықтан тақтай тәріздес бездер (1—3 м) - дәу ағаштардың қосымша тірекке арналған құралы. Жасанды тамырлар ми батпақты мекендеу орындарындағы өсімдіктер үшін және тырбық түрлеріне тән;
- көптеген тропикалық ағаштар үшін *каулифлория* тән — гүлдің ағаштың ұшыр басының діңгегінде немесе ең жуан бұтақта (какао — *Theobroma cacao*; астық ағаш — *Artocarpus altilis*) дамуы;
- ауаның жоғары ылғалдығы топырақтың бетіне күн сәулесінің өтуіне кедергі жасаса да, алайда, күн сәулесінің тікелей әсеріне ұшыраған неғұрлым биік ағаштардың жапырақтары қомақты құрғақшылық жағдайда және ксеноморфты сипатта болады;
- жарықтың жеткіліксіз болуынан ылғалды тропикалық ормандарда бұталар болмайды.

Маусымдық тропикалық ормандар. Олар Индия, Оңтүстік Шығыс Азия, Оңтүстік және Орталық Америкада, Австралия жағалауындағы Тынық мұхитында, Оңтүстік және Орталық Африкада таралған.

Температура тәртібі: қысқы мерзімде болмайды, жыл бойы жазғы мерзімде, орташа жылдық температурасы +25 °С; шілденің орташа температурасы +26 °С; қаңтардың орташа температурасы +22 °С; абсолютты шамасы +12 °С.

Жауын-шашын тәртібі: жылына 500 до 3 000 мм-ге дейін

Ылғалдылық коэффициенті: 1-ден жоғары.

Тропикалық ормандар маусымы арасында жартылай мәңгі жасыл, ылғалды тропикалық қоңыр күз орманы, құрғақ тропикалық қоңыр күз орманы, сирек тоғай және тікенекті бұтақ қоғамы айырады.

Жылдық жауын-шашын 2500-3000 мм-ден кем болмағанда тропикалық орман құрғақшылық кезде 1-2,5 айда ғана тіршілік етеді. Алайда мұнда биік ағаштар жапырақты бір мезгілде лақтырады, ал эпифиттер құрғақшылық шақта тіршілік әрекетін тоқтатады.

Орман құрылымы жылдық жауын-шашынға байланысты немесе құрғақшылық кезде оның жалғасы артады, қоңыр күз тұқымы биік өседі, ал оның көлбеуінде мәңгі жасыл ағаш сақталады. Мұны жартылай мәңгі жасыл ағаш деп атайды.

Жартылай мәңгі жасыл ағаш ылғалының одан әрі төмендеуінен қоңыр күз тропикалық ормандары алмасады, оның арасында тропикалық ылғалды қоңыр күз ормандары және тропикалық құрғақ қоңыр күз ормандары ажыратады.

Құрғақ қоңыр күз кейде ішінара тікенекті, құрғақ климаттың артуына байланысты сирек тоғай және тікенекті бұтақ қоғамы жанасады.

Тропикалық жаңбырлы жартылай мәңгі жасыл ағашы Индостан облысында, Бирм, Таиланд, Малакка түбегінде де көп өседі, мұнда жаңбырлы тропикалық ағаштармен тікелей байланысады, өйткені олар оның құрылымына жақын, олар аздығымен ерекшеленеді.

Мұнда жылына жауын-шашын 1 300-3 000 мм құрайды. Жалпы алғанда лиан мен эпифиттің әртүрлілігінде өмірлік форма жиынтығы сақталады.

Жоғары қабатқа қоңыр күз тұқымы (3 пайызға дейін) қосылады. Төменгі қабатта мәңгі жасыл түрлері қалады. Эпифиттерден Дендробиум (*Dendrobium*), Бульбофиллум (*Bulbophyllum*) Орхидея тұқымдас түрлері кездеседі.

Папоротник пен қос жарнақты өсімдік негізінен шөптілігімен көрінеді. Құрғақшылық шақта көптеген ағаштар мен лиандар (шырмауық) гүлдейді.

Тропикалық ылғалды қоңыр күз ағашы (ылғалды муссондық ормандар) (жылдық жауын-шашын 1000-нан 2700 мм дейін) өте ылғалды жаңбырда ауыстырып, құрғақшылық кезде (үш-бес ай) көбейеді. Әртүрлі түр тұқымдығы төмендеген: жоғары қабат – екі-үш түрі, аласа ағаштар жиі бамбуктан (*Bambusa*). Сондай-ақ құрамында шырмауық пен эпифит бар аласа ағаштар кемиді, шөптілік қабаты, оның сыртында папоротник және қос жарнақты, амариллисовые и дәнді өсімдіктердің сыртында пайда болады. Гүлденудің көп түрі құрғақ мезгілге ауыстырылған.

Құрғақ қоңыр күзгі орман (құрғақ муссондық, саванндық ормандар) 800 — 1 400 мм жылдық жауын-шашын мезгілінде көбейеді. Мұндай ормандар анық реңк түсті иемденеді. Ағаштар аласа, небәрі 10-12 м, (жиі 22 м-ге дейін). Шошақты және нығыздалған ұшар басы, бұжыр, айналмалы діңіне тән, бұтақтану жерден жоғары емес басталады. Дің қабығы қалың. Эпифиттерде қос жарнақ жоқтың қасы. Тік құрылымда жоғары қабатта (2-3 м) бұтақ көктеудің молдығынан және ағаш сияқты түрінің жас шыбығының шөптілік түрі ішінара байқалады.

Тропикалық сирек тоғай жиі тікенекті бұтақтар қоғамымен (тіккенекті ксерофильді ормандар), олар 8-9 ай құрғақшылық кезде, ал жылдық жауын-шашын 350-800 мм (ылғалдану коэффициенті – 1-ден төмен) тропикалық учаскелерде қосылады.

Бұл аз түрлі жарық та биіктігі 5-12 м ағаш жағалауына өтуі қиын орман. Мұнда тікенекті, жиі жапырақтары қатты, мәңгі жасыл ағаштар өседі, сондай-ақ құрғақ кезде жапырақ өседі. Бұл жерде қисық бұтақ өскен тамыры нық ағаштар да бар.

Суккулентті ағаштың діңі кейде қалың қабыршақпен, кейде жылтыр, бөтелке тәріздес немесе бөшке түріне тән. Қабыршақ өте үлкен емес, Мұнда *Опуңция (Opuntia)*, *Цереус (Cereus)*, *Молочай (Euphorbia)* әкелінген суккулентті дің, канделя тәріздес және колонно тәріздес түрлері өседі. Жоғары бұтақты, жиі тікенекті және жапырақсыз өсімдіктер жақсы дамыған. Жайқалған өсімдіктер көп. Көбінесе дәнді шөптілік қабаты шамалы көрінеді.

Өсімдіктің үйренуі көбіне құрғақшылық маусымға байланысты бейімделеді:

- Жапырақтың ксероморфты құрылымы (жапырақты пластинка аумағы азайған, балауыз және кутикула қалың қабаты бар, батқан жапырақ саңылауы);
- Жапырақ өмірінің қысқару мерзімі, олардың қолайсыз мезгілде түсуі;
- ылғалданудың төмендеуі кезінде аумақта жапырақты ағаш түрлері басым бола бастайды;
- кейбір түрлері басқа өсімдіктер әлі дамылдауда болғанда (конкуренция жоқ) қуаңшылық кезеңнің аяғында гүлдене бастайды;
- іскен тікенді бөшке тәрізді діңгектері бар жасыл қошқыл ағаштар таралған, бұл ағаштардың борпылдақ жұмсақ сүрегі сулы ұлпадан тұрады;
- ағаштар мен бұталар арасында тікенді және суккулентті пішіндер көп.

Саванналар. Саванналар — әртүрлі қатысу үлесі бар бұталар мен ағаштар биіктігі әртүрлі қабысқан дәнді жабынын сипаттайтын тропикалық белдеудің шөпті қоғамдастығы. Бұл қоғамдылықтардың маусымдылығы жауын-шашынның түсуі мерзімділігімен байланысты.

Саванналар әртүрлі климаттық жағдайларда болады; созылмалы құрғақ маусымды аймақтарға және айтарлықтай ылғал тропикалық климаты бар аймақтарға тән, сондықтан олар құрылымы және өнімділігі жағынан өзгеше болып келеді. Саваннаның едәуір алқаптары Африканы, сол сияқты Оңтүстік Американы, Австралияны алып отыр.

Саваннада жер оттылығының биіктілігі ылғалдану деңгейі мен топырақтың құрамына байланысты. Дәндердің түрлерінің шектеулі мөлшері басым.

Дәнерден басқа саванның жер оттылығында кейбір қияқтар, қос жарнақты өсімдіктердің әр түрлері кездеседі.

Жауын-шашын қосындысына және құрғақ маусымның ұзақтылығына байланысты саванның бірнеше формациялары ажыратылады: дымқыл саванналар (жауын-шашын қосындысы жылына 800 — 2 000 мм, сиретілген жер отының биіктігі — 1,5 — 3 м), құрғақ саванналар (жылына 500 — 1 200 мм және 1,5 — 2 м), тікенді саванналар (жылына 250 — 750 мм және 30 — 50 см, сирек — 1 м).

Саванна өсімдіктеріне мынандай бейімдеулер тән:

- қомақты тереңдікке өтетін құнарлы тамыр жүйесі;
- ирек немесе имек діңкелері бар ағаштары көбінесе тырбық, кең жайылған ұшар бастары бар;
- кеңінен таралған ұшар бастар пішіні шатыр тәріздес, мысалы, Африка саванналарында көптеген мамыргүлдердің;
- діңкелерінде көбінесе қалың қабық дамыған;
- ағаштар мен бұталардың арасында жапырақтәріздес пішіндер көптеп кездеседі, бірақ қатты склерофильді жапырақтарымен мәңгіжасылдар да кездеседі, мысалы, Австралия эвкалипттері.

Мангрлер. Әртүрлі құрлықтардың өсімдіктер жабыны құрылымында интрабелдемдік ағашты-бұталы қоғамдастықтар - мангр тоғайы немесе соқпа толқыннан рифтермен немесе жағалаудағы аралдармен қорғалған теңіз жағалауын және өзен сағаларын мерзімді су басатын учаскелерінде дамиды. Мангрлер ерекше орын алады. Мангрлер қоғамдастығы тропикалық және экватор ендіктерінде теңіз жағалауларын қоршап алады, көбінесе ылғал тропикаларда — Шығыс Африка, Оңтүстік Азия, Австралия және Океания жағалауларында таралған. Бұл субстраттың құбылмалылығына, тұзды теңіз суының қанығуына, жүйелі жер қабаттарын судың көтерілу кезінде су басып кетуіне бейімделген мәңгіжасыл жапырақты ағаштар формациялары. Мангрлер айлақтарға, шағын мүйістерге, тропикалық көлдердің саға маңындағы учаскелеріне ұштастырылған (29 сурет). Мангрлердің барлық ағаштары галофиттерге жатады.

Әдетте мангрлер биіктігі 10—15 м мәңгіжасыл ағаштардан тұрады. Мангр тоғайларын құрайтын өсімдіктер түрлерінің саны біркелкі маңызды емес - 20-ға жуық, олар Ризофоровые (*Rhizophoraceae*), Вербеновые (*Verbenaceae*), Соннетариевые (*Sonnetariaceae*) және Комбретовые (*Combretaceae*) тұқымдастарына жатады.

Мангр орманының ішіне өте аз жарық түсетіндіктен, іс жүзінде өсімдіктердің төменгі қабаты жоқ. Бұған сол сияқты су деңгейінің және жартлай сұйық құмайт жер елеулі өзгерулері кедергі келтіреді. Оның орнына жоғарыда, мангр бұтақтарында эпифит өсімдіктері орналасуы мүмкін, мысалы луизиан мүгі немесе қынаға ұқсайтын Бромелиев тұқымдас гүлді өсімдік - тилландсия уснеевидная (*Tillandsia usneoides*). Тилландсия — «атмосфералық» бромелиев деп аталатын топтан шыққан эпифит, ол бар қажет заттарды ауадан алады. Оның тамыр жүйесі болмайды (өскіндерден басқа), өсімдік ылғалды тікелей ауадан сіңіреді, ал минералды тұздарды — жаңбыр суынан және әуе шаңынан. Уснеевидная тилландсияның тармақты өскіндері 8 м-ге дейін болады.

Мангр өсімдігіне тән қойылған шарттарға келесі бейімделулер жатады:

- өсімдіктер субстраттарда көп мөлшерде олар үшін улы тұздармен өмір сүруге қабілетті;
- тұз шығаратын теміршектер, тұз артықтығын шығаратын көн тәрізді, қатты, жиі суккулентті жапырақтардың болуы;
- өсімдіктерді сұйық лайда ұстап қалатын жасанды тамырлардың болуы Көптеген өсімдіктерді атмосфералық ауамен коректендіретін мангр ағаштарының тыныс тамырлары дамиды.

Шөлдер. Шөлдіктерге жататын биоценоздардың түрі тропикалық, субтропикалық және бірқалыпты табиғи белдеулер жағдайларда қалыптасады, олардың жылу тәртібіндегі айырмашылықты анықтайды. Өртүрлі шөлді аймақтарда және оның ішінде жауын-шашын мөлшері олардың толық жойылуына дейін, жылына 250 — 150-ден 50 — 40 мм-ге дейін өзгереді. Сипаттама бойынша субстратты құмды, сазды және тасты шөлдер ажыратады.

Өзіндік экологиялық тәртібі өсімдіктің дамуы, біріншіден, натрий мен хлорды, тұздарды жоғары шоғырлаумен шектеулі сортаң шөлдерге тән. Мұндай жағдайларда галофит өсімдіктері сақталып қалуға қабілетті.

Қойылған шарттарға шөл өсімдіктерінің бейімделуі мыналардан тұрады:

- құнарлы тамыр жүйесі;
- жердің беті буланған ақапты азайту, жапырақтарды редуциялау;
- сабақтарды (кактустер, сүттігендер) немесе жапырақтарды(ағавы, алоэ) суккулентизациялау;
- жылдың ылғал мезгілге жылжытылған қысқа тіршілік кезеңі (эфемерлер и эфемероидтар);
- шөл өсімдіктерінің қоғамдастығымен өсімдіктердің сиретіліп өсуі тән.

11.2.2. Субтропиктердің өсімдігі

Субтропиктік қатқыл жапырақты ормандар мен бұталар. Субтропиктік белдеулер – шамамен 30 және 40° с. е. және о. е. арасында, қоңыржай және тропиктік белдеулер арасындағы Солтүстік және Оңтүстік жарты шарлардың табиғи географиялық белдеулері.

Температуралық режим: қысқы кезеңнің ұзақтығы 2-3 ай, жазғы – 9-10 ай. Жылдық орташа температура – +16 °С құрайды. Шілде айының орташа температурасы +20 ... +25 °С, қаңтар айының орташа температурасы +4 °С; абсолюттік минимум -10 °С.

Жауын-шашын режимі: жылына 500 — 1 500 мм.

Топырақ: қарашірік (1,5 — 8 %).

Субтропиктік ендіктерде биоценоздардың құрылымына және қызметіне ылғалдандыру жағдайлары мен температураның едәуір және ұзаққа созылған төмендеуінің жоқ болуы ең маңызды әсерін тигізеді.

Материктердің шығыс бөлігінде жыл ішінде жауын-шашынның біршама бірқалыпты таралуы және жазғы кезеңнің айқын құрғақшылықтарының болмуы байқалады, яғни *лавр ормандарының* өсуіне қолайлы жағдайлар жасалады.

Материктердің батыс бөліктерінде қысқы жаңбырлармен және ыстық құрғақ жаздармен *климаттың жерорта теңіздік түрі* айқын байқалады, онымен жерорта теңіздік түрінің формациялары деп аталатын *қатқыл жапырақты ормандар мен бұталардың (қоңыр топырақ)* таралуы байланысты, Солтүстік жарты шарда қатқыл жапырақты ормандар мен бұталардың аймақтары оңтүстік-шығысқа қарай сұр-қоңыр топырақтарда *субтропиктік далалардың аймақтарына* өзгереді, олар өз кезегінде шығысқа *субтропиктік шөлейт аймақтарына* және құрлықтық сектордың *шөлейттеріне* қарай, сұр-қоңыр топырақтар мен сұр топырақтарда – *құрғақ субтропиктерге* ауысады.

Оңтүстік жарты шарда құрлықтық секторларда субтропиктік белдеудің қатысушыларына сұр-қоңыр топырақтарда *субтропиктік далалар*, шығыс секторларда – мәңгі жасыл субтропиктердің басымдылығымен *ылғалды субтропиктер*, барынша жоғары ендіктерде – сары-қоңыр топырақтарда, сары топырақтарда және қызыл топырақтарда мәңгі жасыл түрлердің қатысуымен *жазғы жасыл жапырақты орман формациялары* тән.

Өсімдіктің ерекшеліктері. Мәңгі жасыл ағаштар мен бұталардың үстемдігі. Әдетте, ормандар біршама ашық, бұталы және шөпті

ярустары жақсы дамыған болып келеді. Шөпті ярусты біріктіруде баданалы және түйнекті өсімдіктер маңызды рөлді атқарады.

Бұрын Жерорта теңізінің байырғы қауымдастықтары тас еменінің (*Quercus ilex*) басымдығымен *мәңгі жасыл қатқыл жапырақты ормандар* болды, ал қазіргі кезде адамның қызметі және, тиісінше, ормандардың деградациясы нәтижесінде көбінесе *маквис* деп аталатын қауымдастықтардың бұталы түрлері сақталды. Маквистің құрамына түрлі бұталар және кесу мен өрттің әсеріне төзімді кейбір ағаштар кіреді. Көбінесе маквис аршагүлдердің, ладанниктердің, бүлдірген ағашының түрлерімен, шығыс Жерорта теңізінде – жабайы зәйтүн, айлауық, мирт, пісте ретінде келтірілген.

Өсімдіктің Жерорта теңізінің жағдайларына бейімделуі:

- ағаштар мен бұталар склерофиттер тобына жатады, бұл салқын әрі ылғалды қысқа және құрғақ ыстық жазға бейімделуі (қабықтың немесе тығынның бар болуы, болмашы биіктікте бұтақтану, ағаштың жалпақ ұшар бастары, қатты жапырақтары, жиі мамықтану және жапырақтардағы балауыздың бар болуы) болып табылады.
- ылғал жетіспеген кезде лептесіктердің бөлігі жабылады және тамырдан ылғалдың келуі баяулағандықтан, субулану әлсірейді;
- көптеген ағаштар мен бұталарға топыраққа терең енетін тамыр жүйесі тән;
- редуцияланған түктіленген жапырақ алақандары бар көп жылдық тырбық өсімдіктер, шыбық тәрізді және тікенекті формалар тән, транспирацияның төмендеуіне бейімделу.

11.2.3. Қоңыржай климаттың өсімдік аймақтары

Далалар және жайылмалар. Солтүстік Америка мен Еуразияның құрлықшілік өңірлерінде *жайылмалар мен далалар* атты азды көпті ксерофилді шөп қауымдастықтары үлкен аудандарда орналасқан. Осы өңірлерге қатты қыс және тұрақты қар жамылғысы тән. Жауын-шашын жыл ішінде бірқалыпты таралған, жазы құрғақ. Дала өсімдігі жоғары құнарлылықпен сипатталатын қара топырақты және қызғылт топырақтармен байланысты.

Далаларына *Bemege (Stipa)*, *Бозом (Fes-tuca)*, *Қоңырбас шисабақ (Koeleria)* тұқымдары тән. Солтүстік американдық жайылмаларда *Бозшалғын (Andropogon)* түрлері және Еуразияда таралмаған кейбір басқа түрлері кең таралған.

Тұқымдардан басқа, далаларда жамылғының қалыптасуында даланың алуан шөптері деп аталатын ксерофилді қос жарнақты өсімдіктер маңызды рөл атқарады. Сонымен қатар, эфемерлер және көктемгі мен ерте жазғы аспектілерді қалыптастыратын эфемероидтар келтірілді.

Далалардың өсімдік жамылғысын қалыптастыруда бұталардың (*Спирея (Spiraea)*, *Дала шиесі (Cerasus)*, *Арша (Juniperus)* тұқымдарының түрлері) маңызы зор. Іс жүзінде барлық дала өсімдіктеріне терең енетін және қарқынды бұтақтанған тамыр жүйесінің бар болуы тән.

Ылғалдандыру градиенті бойынша Еуразия далаларын солтүстіктен оңтүстікке қарай шалғынды далалардың және далаланған шалғындардың, қазіргі және шөлденген далалардың белдем тармақтарына бөледі.

Солтүстікамерикандық жайылмаларда орманды далалардың алуан түрлі шөптер мен биік тұқымдардың (бетегенің, бозшалғынның, бозоттың түрлері) молшылығымен биік шөпті жайылмаларға, кейін аралас жайылмаға және *грамма шөбі (Bouteloua gracilis)* мен *бизон шөбінің (Buchloe dactyloides)* үстемдігімен аласа шөпті жайылмаға ауысуы ескеріліп, шығыстан батысқа қарай жауын-шашын мөлшерінің азаюы орын алады. Мұнда алуан түрлі шөп аз, жусанның өседі.

Қоңыржай аймақтың жазғы жасыл ормандары. Қоңыржай аймақтың жазғы жасыл ормандары бірде-бір кеңістікті түзмейді, ал Еуропада, Азияда және Солтүстік Америкада бытыраңқы территорияларда орналасқан.

Температуралық режим: жылы ылғалды жаз және қар жабындысы бар қыс. Ауа температурасы +10 °С жоғары кезең кемінде 120 күн созылады. Орташа жылдық температуралар +3 °С жоғары. Шілде айының орташа температурасы +15-тен +20 °С-ге дейін; қаңтар айында - +5-тен -15 °С-ге дейін жетеді.

Жауын-шашын режимі: жылына 500 — 1 000 мм (ерекшелік 2 000 мм дейін — мұхиттық климат түрі бар аудандарда).

Ылғалдандыру коэффициенті — *1-ден көп.*

Топырақ — құрамында 5-тен 10 %-ға дейін карашірік бар қоңыр орман топырағы.

Өсімдік ерекшеліктері. Қоңыржай аймақтың жазғы жасыл ормандары жалпақ жапырақты және ұсақ жапырақты ормандарға бөлінеді.

Жалпақ жапырақты ормандар жинақы жоғарғы полидоминантты, әдетте, ағаш яруспен (10 доминантқа дейін), жақсы дамыған бұтақты яруспен және көлеңкесүйгіш пен көлеңкеге төзімді көп жылдық өсімдіктерден тұратын шөп жабындысының бар болуымен ерекшеленеді. Ярустан тыс өсімдік тек Шығыс Азияның кейбір

Еуропада байырғы ормандар мүлдем қалмаған, негізгі орман түзушілер – бұқ ағашының, еменнің, сирек – жөке ағашының, шағанның, талшынның түрлері. Азияның жалпақ жапырақты ормандарында эпифиттердің (лианалардың, қырыққұлақтардың) рөлі артып жатыр, ағаштардың, бұталардың және шөптердің түр құрамы алуан түрлі болып келеді.

Ұсақ жапырақты ормандар Батыс Сібірде кездеседі. Олар *Қайың* және *Көктерек* тұқымдарының түрлерінен пайда болды.

Қоңыржай белдеудің қылқанды ормандары. Қоңыржай белдеудің қылқанды ормандарының аймағы Солтүстік жарты шарда, Солтүстік Америкада және Еуразияда кездеседі. Оңтүстік жарты шарға қылқанды ормандардың басқа түрі – тропиктік ормандар тән.

Температуралық режим: орташа жылдық температура -3-тен +3 °С-ге дейін. Шілде айының орташа температурасы +12-ден +18 °С-ге дейін, қаңтар айының орташа температурасы -12-ден -50 °С-ге дейін жетеді.

Жауын-шашын режимі: жылына 400 — 800 мм (ерекшелік 1 000 мм дейін — Скандинавияның тайгасы, Қиыр Шығыстың оңтүстігі).

Ылғалдандыру коэффициенті: іс жүзінде барлық тайгада 1-ден көп.

Топырақ — құрамында қарашірік аз (1-ден 4 %-ға дейін) ақшыл сұрғылт түсті топырақ, әдетте, рН < 7 (қышқыл орта).

Өсімдік ерекшеліктері. Тайғаға қылқан жапырақты ағаштардың үстемдігі тән. Ағаш ярусы – монодоминантты. Әдетте майда ағаштар (*арша, таңқурай, орман бөріжидегі*) нашар дамыған. Әсіресе бұташық-шөп ярусы қалың (кейде *аршагүл, итбүлдірген, қаражидек, терістік линнея, сібір уширмауық*). Әрқашан дерлік мүкті-қыналы жамылғысы бар. Ағаш діндерінде – эпифиттік қыналар.

Ресейде тайгалар күңгіртқылқанды және ақшылқылқанды тайгалар деп бөлінеді. *Күңгіртқылқанды тайга – Майқарағай (Abies), Шырша (Picea)* тұқымдарының түрлерінен түзілген. Кейде күңгіртқылқанды тайга Еуразияда қарағай тұқымының түрлері – *сібір қарағайдан (сібір балқарағайы); Қиыр Шығыста – кәріс (маньчжур) балқарағайынан* түзіледі.

Ақшылқылқанды тайга *Балқарағай, Қарағай* тұқымдарының түрлерінен түзілді.

Еуразияда ақшылқылқанды түрлер (климаттың континенттілігіне байланысты), Америкада – күңгіртқылқанды түрлер мол.

Қылқанды ормандар өсімдіктерінің жарықтың жетіспеушілігіне бейімделуінің ерекшелігі мынада:

- коректенудің микотрофтық тәсілі;
- саңырауқұлақтарда паразиттік өкілдер (*шыршақұлақ, ұяшөп, жапырақсыз орашық*) бар;
- көп мәңгі жасыл түрлер (жылдық сушырмауық, итбүлдірген, аршагүл, баранец, аюқұлақ, алмұртшөп);

- жазғы-қысқы жасыл түрлер (өсімдіктер әрқашан жасыл, бірақ бір жылдан артық өмір сүрмейді);
- *споралы өсімдіктер* (солтүстік шоқшабас, Линнея жалаңтұқым, аналық таға; *Усасыр, Фегоптерис тұқымдарының түлері (оңтүстік аудандарда)*; Эльб сабақжапырағы және Қыранот; орман Қырықбуыны және *жайылма Қырықбуыны*;
- өсімдіктердің гүлдері ақ (жәндіктер аз және жарық жетіспеушілік), тұқымдармен емес, жерасты жерсабақтармен (*еуропа жылқышөбі*), не өрмелеуші тамыр сабақтармен (*қарға көзі, меруертгүл, шолпанкебіс*); түйнектермен (*қосжапырақты жұпаршөп, клубукты неоттианта*) көбейеді.

11.2.4. Полярлық климаттың өсімдік аймақтары

Полярлық шөлейттер мен тундралар. Полярлық шөлейттер мен тундралар Солтүстік Американың солтүстік бөлігінде шығыстан батысқа қарай және Еуразияда (еңі 100-ден 200 км дейін) тұтас алқап болып созылады. Оңтүстік жарты шарда тек қана шағын ұқсас учаскелер бар.

Температуралық режим: ұзақ қыс (поляр түні 7 — 8 ай), қысқа салқын жаз (2 — 2,5 ай). Орташа жылдық температура -5-тен -10 °С-ге дейін. Шілде айының орташа температурасы +2-ден +10 °С-ге дейін (ең жылы тундралар Кола түбегінде және Исландияда орналасқан). Қаңтар айының орташа температурасы -20-дан -30 °С-ге дейін (абсолюттік минимум -50 °С-ге дейін).

Жауын-шашын режимі: жылына 170 — 300 мм (Кола түбегінде жылына 500 мм дейін).

Ылғалдандыру коэффициенті: *1-ден көп.*

Тундрада топырақ тундра-қопалы: қарашірік қабаты жоқ, көпжылдық тоң бар (Кола түбегінде ол жоқ). Жібү терендігі субстрат түріне байланысты.

Өсімдік ерекшеліктері. Тундралардың өсімдік жамылғысының өзіндік ерекшеліктерінің бірі – олардың ормансыздығы. Тундраның өсімдіктері - *криофиттер* – қысқа әрі салқын вегетациялық кезеңге және топырақтың төмен температурасына бейімделген: тырбық, жатаған және жиі жастық тәрізді, баяу өседі. Өсімдік жамылғысында мүктер мен қыналар көп. Қияқтар, ұйпабастар, полярлық тал тән болады. Сонымен қатар, тундраның өсімдіктеріне ірі гүлдер (мұзды аютабан, қосгүлді қожағай, лапландиялық мүк, мұзды көкгүл) тән. Гренландиялық ложечница (*Cochlearia groenlandica*) сияқты кейбір өкілдері гүлденген түрде қыстай алады. Тундра өсімдіктерінің арасында жәндікқоректі өсімдіктердің түрлері де кездеседі, мысалы желімжапырақ (*Pinguicula*).

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАР ЖӘНЕ ТАПСЫРМАЛАР

1. Өсімдік әлемінің (флораның) өсімдіктен айырмашылығы неде?
2. Қандай өсімдікті экстрааймақты деп атайды?
3. Қандай факторлар ареал шекарасына әсер етеді?
4. Өсімдіктің қандай ерекшеліктері тропиктік ормандардың аймағына тән?
5. Қандай өсімдік аймақтары қоңыржай климаттық белдеуде келтірілді?
6. Жарық жетіспеушілігі жағдайында күңгіртқылқанды тайганың өсімдіктерінде қандай бейімдеушілік қалыптасады?

Зертханалық-практикалық жұмыстардың мақсаттары мен міндеттері. Зертханалық-практикалық жұмыстар оқушылардың оқу материалын тереңірек меңгеруі, практикада «Ботаника және өсімдіктердің физиологиясы» пәні курсының теориялық білімін бекітуі үшін арналған. Зертханалық-практикалық сабақтардың курсы аяқталғаннан кейін оқушы:

- бақылауы, мұғалім ұсынған алгоритммен аналогияға сәйкес немесе ол бойынша әрекет етуі, жұмыстың күтілетін нәтижелерін болжауы, оларды талаптарға сәйкес ресімдеуі, тиісті есептерді орындауы және алынған деректерді талдауы, қорытындылар шығаруы;
- микроскоптаудың, өсімдік объектілерінің уақытша микропрепараттарын дайындаудың, өсімдіктерді анықтаудың, өзіндік эксперименттік қызметтің практикалық тәжірибесінің бар болуы тиіс.

Жасушалық, тіндік және ағзалық деңгейлерде өсімдік объектілерімен жұмыс жасау меңгерілген материалды көрімдеуге, түрлі ғылымдардың: анатомияның, морфологияның, физиологияның, жіктеудің, өсімдіктер географиясының позициясынан өсімдік ағзаларының ұйымдасуының және тіршілік әрекетінің ерекшеліктері туралы объективті түсінік қалыптастыруға жол береді.

Алгоритм және зертханалық-практикалық жұмыстарды орындау талаптары.

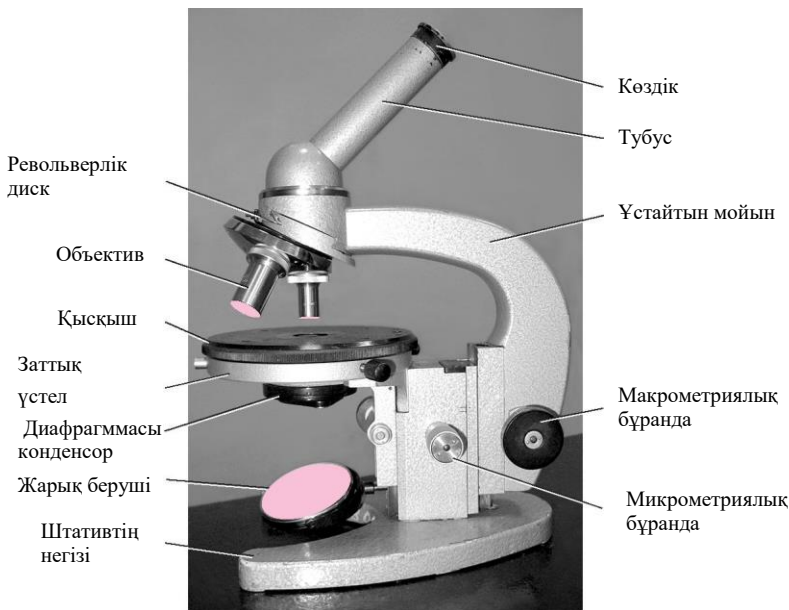
1. Жұмыстың мазмұнымен танысу.
2. Зертханалық альбомға жұмыстың тақырыбын және мақсатын жазу.
3. Жұмыстың барысын қысқаша конспектілеу.
4. Жұмыс орнын ұйымдастыру: қажетті жабдықтарды, өсімдік объектілерін дайындау.
5. Жұмыста көрсетілген тапсырмаларды орындау.
6. Нәтижелерді зертханалық альбомда ресімдеу: қажетті есептерді өткізу, кестелерді толтыру, графиктер мен диаграммаларды құру, объектілердің суретін салу, суреттерге тиісті жазулар жасау.
7. Қойылған мақсаттарға сәйкес жұмыс бойынша қорытындылар жасау.

Микроскоп құрылғысы. Өсімдіктер анатомиясының жетістіктері әрқашан микроскоп кемеленің деңгейіне байланысты болған. Қазіргі кезде, электрондық микроскоптың үлкен жетістіктеріне қарамастан, жарық микроскобы өсімдіктер анатомиясын зерттеуде кеңінен қолданылады. Микроскоп оптикалық бейнені құруға қатысатын оптикалық бөліктерден, және оптикалық бөліктерді пайдалануға ыңғайлы болу үшін қызмет атқаратын механикалық бөліктерден құрылған (1-сур.).

Оптикалық бөліктер: айна немесе жарық беруші; диафрагмасы бар конденсор; 8х, 20х, 40х, 90х есе үлкейтетін объективтер; х7, х 10, х 15 есе үлкейтетін көздік және т.б.; тубус.

Механикалық бөліктер: штативтің негізі, ұстайтын мойын, объективтерге арналған тесіктері бар револьвер, заттық үстел; макрометриялық бұранда, микрометриялық бұранда.

Микроскоппен жұмыс жасау ережелері. *Жұмыс орнын ұйымдастыру.* Микроскопты жұмыс үстелде сол жақ иыққа қарсы үстел шетінен 7-10 см. қашықтықта, ұстайтын мойнын өзіне қарай бұрып орнатады. Оның оң жағында препаратты дайындау, альбомда сурет салу және жазулар жазу үшін бос орын қалдырады.



1-сур. Микроскоп құрылғысы

Әрбір жұмыс үстелде төсеніш және жабын шынылар, іреуіш инелер, кішкентай қысқыш, шыны таяқша, таза су құйылған стақан, шыныларды сүртуге арналған майлық, сүзгіш қағаздың тілімдері болуы тиіс.

Көздіктің және объективтердің оптикалық шыныларын сүрту үшін тек қана арнайы фланельді немесе мақта-мата жұмсақ майлықты қолдану керек.

Жарықты орнату – өте жауапты сәт. Терезеден түсетін табиғи жарықты пайдалану жөн, бірақ тура сәулелер көзге зиян келтіреді. Жарықты электр шамдардан баптауға болады, сонымен қатар күзгі жарық шамдарын да пайдалануға болады. Қазіргі оқу микроскоптарының жиынтықтарына электр желісінен, не кіріктірілген аккумулятордан жұмыс істейтін жарық түсіргіш құрылғысы кіреді.

Егер микроскоп жарық түсіргіш құрылғымен жабдықталмаса, онда жарықты айнаның көмегімен келесі жолмен баптайды:

— микроскопты сол жақ иыққа қарсы қояды;

— револьверлік дискіні айналдырып, заттық үстелдің тесігі үстінде x8 есе үлкейтетін объективті орнатады. Револьвердің бекітілуі тиісті шертпек бойынша анықталады.

— конденсорды тірелгенше көтереді (егер ол микроскоптың құрылымымен қарастырылса);

— конденсордың астындағы диафрагманы толығымен ашады (егер ол микроскоптың моделінде орнатылса);

— жарықтың объективке және көздікке өтуі үшін айнаны айналдырады: жарық айқын және барлық көз аясында бірқалыпты болуы тиіс;

— орнатылған жарық сабақтың соңына дейін бұзылмауы тиіс. Егер ол кездейсоқ бұзылса, алдын ала болмашы ғана үйкейтетін объективке аударып, барлық операциялар дәл сол реттілік бойынша қайталайды.

Препаратты дайындау. Жиі суға салынған препараттарды зерттейді. Судың булануынан мұндай препараттар көп сақталмайды және сондықтан *уақытша* деп аталады. Уақытша препаратты дайындау үшін таза төсеніш шыныға шыны таяқшаның көмегімен бір тамшы су түсіреді, оған зерттелетін объектіні орнатады және жабын шынымен жабады. Бір тамшы су шынылар арасындағы кеңістікті толтырып, ағып кетпеуі тиіс. Жабын шыны өте нәзік, сондықтан оны қолданар алдында оң қол саусақтарына салынған таза дәке немесе мақта-мата майлықпен ақырын сүртеді. Сол қолдың саусақтарымен айнаны ақырын ұстап, оны екі жақтан сүртеді.

Препаратты жабын шынымен ақырын және абайлап жабу керек: екі саусақпен бұрыштарды ұстап тұрып, оны еңкейту, тамшыға қол тигізер алдында, алдымен бір шетін, ал кейін басқа шетін бірсарынды түсіру керек.

Зерттелетін объектіде ауаның көпіршіктері болмауы тиіс. Егер олар бар болса, онда шыны таяқшамен жабын шынының бір жағынан су қосады. Бұл ретте, шыны қалқымауы үшін артық суды сүзгіш қағаздың кесегімен алып тастайды.

Объектіні зерттеу үшін дайындалған препаратты үстел тесігінің ортасында болуындай етіп, заттық үстелге орналастырады. Заттық үстелді қысқыштармен бекітеді.

Фокустандыру. Препараттың зерттелуін әрқашан болмашы үлкейтуден (x8) бастайды. Айқын бейне алу үшін бүйір жақтан қарап, объективті препаратқа қол тигізуге болатындай етіп жақындады. Кейін көздікке қарап, айқын бейне шыққанға дейін объективті препараттан жылжытады. Болмашы үлкейту кезінде тек макрометрикалық бұрандамен ғана жұмыс істейді (меңзеп көздеу).

Көп есе үлкейтетін объективке көшу алдында зерттеуге арналған препарат орнатылатын жерді дәл көз аясының ортасында орнатады. Объективтерді револьверлік дискінің объективтермен ақырын айналдыру жолымен ауыстырады. Мықты объективке аудару кезінде оның препаратты тиіп кетпеуін бақылау қажет. Кейде тубусты препараттан алыстату, объектіні көшіру, кейін бүйірден қарап, қол тигізетіндей етіп, мықты объективті препаратқа барынша жақындату, және содан кейін ғана көздікке қарап, айқын бейне шыққанға дейін оны препараттан алып тастау керек. Тек айқын бейнені орнатқан соң, микрометриялық бұранданы қолдануға болады (меңзеп көздеу). Микрометриялық бұранданы айналымның жарытысынан асатын екі жаққа қарай айналдырады.

Микроскоп арқылы бақылау кезінде көзді тым қатайтпау үшін екі көзді ашық күйде ұстау керек.

Микроскопты күту. Микроскоп — өте нақты және күрделі құрал. Тек жіті күтім кезінде ғана ол ұзақ уақыт жұмыс істейді.

Оптикалық шыныларды басқа еш нәрсеге қолдануға болмайтын арнайы фланельді немесе мақта-мата жұмсақ таза майлықпен сүрту керек. Көздіктің және объективтердің айналарын баспай-ақ сүртеді.

Объективтерді бұрап шығаруға тыйым салынады, себебі олар бүлінеді.

Жұмыстан кейін микроскоптың барлық бөліктерінің бүтіндігін тексереді және оны жіті сүртеді. Жұмыс уақытында микроскопты реактивтердің әсерінен қорғайды.

Механикалық бөліктердің жұмысында қиыншылықтар туған кезде, күш қолдануға болмайды. Микроскоптарды шаң-тозаң түспейтін жабық шкафтарда, реактивтерден бөлек сақтайды.

Жұмыстың аяқталуы. Микроскоп қолданылатын әрбір жұмыстан кейін револьвердің көмегімен көп есе үлкейтетін объективті болмашы есе үлкейтетін объективке ауыстырады, үстелден препаратты шешеді, жарық түсіргішті сөндіреді, айнаны қырынан бұрып қояды, микроскопты қаппен жабады және арнайы шкафқа алып қояды.

Жұмыс үстелді ретке келтіреді, іреуіш құралдарды (инелер, шыны таяқшалар, скальпельдер, кішкентай қысқыштар және т.б.) орнына қояды, шыныларды жуады және құрғақ таза майлықпен сүртеді.

Жұмыс орнын міндетті түрде ылғалды матамен жіті сүртеді.

Микропрепараттардың суретін салу. Микропрепараттың бейнесін сипаттамамен ауыстыруға болмайды.

Оқу суреті анық және қарапайым, техникалық сызбаға ұқсас болуы тиіс. Бейнелеу құралдар ретінде тек қана нүктелер мен сызықтар бола алады. Әдеттегідей, қарындашпен өңдеуге болмайды. Сонымен қатар, абайлап бояу керек.

Анатомиялық суреттің екі түрі бар.

Схемалық суретте тек тіндердің шекаралары көрсетіледі, ал жасушалар суреттелмейді.

Толық жете суретте барлық егжей-тегжейлер көрсетіледі. Схемаларда уақытты орынды жұмсап және жеке тіндердің суретін салмай-ақ, анық және тез тіндердің жалпы пропорцияларын, ара қатынастарын және орналасуын көрсетуге болады. Схемаларды қосымша суреттермен толықтырады.

Оқу суретін орындау үшін:

- сурет салатын құралдар: сурет салуға арналған үлкен форматты (20 x 30 см) қағаз, орташа жұмсақты қарандаш, жұмсақ өшіргіш, түрлі-түсті қарындаштар жинағы (алты түс) болу;
- тек қана препаратта көрінетін заттардың суретін салу;
- сурет салу алдында қағаз бетінде суреттердің орналасуын ойлау;
- суреттердің өлшемі тек бейнелеуге жататын бөлшектердің өлшеміне сәйкес келуі;
- мүшенің, тіндердің және жасушалардың өлшемдері арасындағы пропорцияларды бұзбау қажет.

Толық жете және схемалық суреттерді орынды үйлестіреді. Схемаларда тек тіндердің шекараларын көрсетеді. Сурет қара қарындашпен орындалғаннан кейін түрлі-түсті қарындаштарды қолданады. Толық жете суреттерде препараттың табиғи бояуын көрсетеді. Схемаларда түстер географиялық картада сияқты шартты болуы мүмкін. Мысалы, ксилеманы әрқашан қызыл түспен, флоэманы – көк түспен, тығынды – күрең түспен көрсетеді.

Суреттер анық және таза болуы тиіс.

Суреттерге қатысты жазуларды қалыпты шрифтпен, суреттің оң жағында жасайды.

№1 зертханалық-практикалық жұмыс

ӨСІМДІК ЖАСУШАСЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫН ЗЕРТТЕУ. ЦИТОПЛАЗМА ҚОЗҒАЛЫСЫН БАҚЫЛАУ

Жұмыстың мақсаты: өсімдік жасушасының құрылымын зерттеу, цитоплазма қозғалысын анықтаудың әдістерімен танысу.

Материалдар және жабдықтар: микроскоп, үстел шамы, сеп-кундомер, төсеніш және жабын шынылар, кішкентай қысқыштар, скальпель, іреуіш ине, сүзгіш қағаз, этанол, жылы су.

Өсімдік объектілері: қызыл түйінді пияз; итмұрын, долана, шетен, қызанақ жемістері; канадалық элодея.

Жұмысқа арналған түсіндірме

Пияз қабығы жасушалараның құрылымының ерекшеліктері. Пияздың қабыршағын сыртқы жағынан және ішінен жабатын эпидерма (қабық) тірі жасушалардың бір қабатынан тұрады. Микроскопты болмашы есе үлкейткен кезде жасушалардың қабықшалары бір-біріне тығыз жанасқанын көруге болады. Әрбір тірі жасушада бір ядро жақсы көрінеді. Егер жасуша зақымдалмаса, онда ядро мөлдір болып көрінеді және цитоплазмадан ерекше көзге түспейді. Әдетте, ядро қабықшаға қысылған және аз ғана қабысқан болады, себебі жасушаның көп бөлігінде вакуоль орналасқан. Егер ядро үстіңгі немесе астыңғы жасушалық қабырғаға қысылса, онда оның ішінде бірнеше ядрошықтарды көруге болады. Цитоплазма қабықшаға үздіксіз қабатпен жанасады. Цитоплазма қабырғасының қабатының ішінде *жасуша сөлімен вакуоль* бар. Жасуша сөлі антоцианның ерітілген пигментінің қызғылт бояуымен боялған.

Пластидтер. Өсімдік жасушасы жанауар жасушасынан пластидтердің болыумен ерекшеленеді. Боялған пластидтердің арасында

хлоропласттар (жасыл) және хромопласттар (қызыл, сары, қызғылт сары) бар. Пластидтерді жарық микроскобында жақсы көруге болады.

Хромопласттар гүлдерге, піскен жемістерге, сондай-ақ күзгі жапырақтарға ашық бояуды келтіреді. Олардың бояуы пигменттер – каротиноидтерге байланысты. Шетен жемістерінің жасушаларында хромопласттар созылмалы, сүйір, аздап бүгілген пішінді; итмұрын жемістерінде – сопақ; долана жемістерінде – үшбұрышты, ромб тәрізді; қызанақ жемістерінде – домалақ пішінді.

Цитоплазманың қозғалысы. Элодея жасушасындағы хромопласттарды бақылап, цитоплазманың қозғалысын көруге болады. Цитоплазманың қозғалысы барлық тірі жасушаларға тән, ол АУФ түріндегі энергияның шығынын талап етеді. Цитоплазма қозғалысының биологиялық мәнісі – жасуша ішінде және жасушалар арасында құнарлы заттар мен ыдырау өнімдерін тасымалдауда және жасуша ішінде органеллаларды ауыстыруда. Цитоплазманың қозғалысы микрофиламенттердің қатысуы кезінде орын алады. Ол кенеттен (қалыпты табиғи жағдайларда) және индукцияланған (физикалық және химиялық тітіркендіргіштердің: температураның, жарықтың, химиялық заттардың әсері нәтижесінде) болады.

Жасушалы органеллалардың орын ауыстыруын бақылау үшін үлкен вакуольдары бар ірі жасушалар ең қолайлы болады.

Жұмысты орындау тәртібі

1. Бір тамшы сумен төсеніш шыны дайындаңыз.
2. Қызыл түйінді пияздың жуашығының етті қабыршағынан скальпельмен шағын тілімді (шамамен 1 см²) кесіп алыңыз. Сыртқы (дөнес) жағынан кішкентай қысқышпен немесе инемен күлгін үлпегін (эпидерманы) шешіп алыңыз. Дайындалған тамшыға салыңыз және төсеніш шынымен жабыңыз.
3. Болмашы есеге (x8) үлкейткен кезде ең лайықты: аз зақымдалған, қатпарларсыз мен көпіршіктерсіз учаскені табыңыз. Микроскопты көп есе үлкейту (x20) позициясына аударыңыз.
4. Бір жасушаны зерттеңіз және суретін салыңыз. Ұсақ тесіктері бар қабықты, цитоплазма қабырғасының қабатын, ядрошықтары бар ядроны, жасуша сөлі бар вакуольды белгілеңіз.
5. Келесі препаратты дайындау үшін піскен жемістің (итмұрынның, шетеннің, қызанақтың, долананың) шағын балдыр кесегін алыңыз, оны төсеніш шыныға тамшы суға салыңыз. Іреуіш иненің көмегімен жемістің кесегін тамшы суда «сұйық ботқа» күйіне дейін жақсы араластырыңыз және жабын шынымен жабыңыз.

6. Болмашы есеге (x8) үлкейткен кезде еркін жатқан жасушаларды табыңыз және көп есеге (x20) үлкейту кезінде оларды зерттеңіз.

7. Зерттелетін объектілердің жасушаларын пішіні бойынша әр түрлі хромопласттармен суретін салыңыз, жасуша қабығын, ядроны және хромопласттарды көрсетіңіз.

8. Өркеннің басына жақын орналасқан канадалық элодеяның жапырағын жұлып алыңыз.

9. Жапырақты элодея бар сауыттан алынған су тамшысына, төсеніш шыныға қойыңыз және жабын шынымен жабыңыз.

10. Орталық талшықтың жанында орналасқан жасушаларды қараңыз, қозғалатын хлоропласттарды тауып алыңыз.

11. Хлоропласттары бар жасушаның суретін салыңыз және суретте олардың қозғалыс бағытын көрсетіңіз.

12. Бөлме температурасының суында және жылы суда хлоропласттардың қозғалыс жылдамдығын салыстырыңыз. Этил спиртін қосқан кезде хлоропласттардың қозғалыс жылдамдығы қалай өзгерітінін бақылаңыз.

13. Микропрепараттарды жарық көзінің қасына 5 минутқа қойыңыз, жоғары жарықтылық жағдайында жасушадағы хлоропласттар қалай орын ауыстыратынын бақылаңыз.

14. Микропрепараттарды қараңғыда 5 минутқа қалдырыңыз, жасушада хлоропласттардың орналасуын бақылаңыз (3-сур. қар., түс. қос.).

15. а) қараңғыда тұрған, б) жарықта тұрған хлоропласттардың элодея жасушаларында орналасқан суретін салыңыз;

16. Өсімдік жасушалары құрылымының ерекшеліктері, түрлі факторлардың әсерінен цитоплазма қозғалысының жылдамдығына байланысты әр түрлі өсімдіктер хромопласттарының түрлі пішіндері

Жұмыстың нәтижелерін ресімдеу

Альбомда жұмыстың атауын, мақсатын көрсетіңіз. Микропрепараттардың суретін салыңыз. Жұмыстың нәтижелері бойынша қорытынды жасаңыз.

Бақылау сұрақтар

1. Пияз эпидермасының жасушалары қандай пішінді?
2. Неге піскен жемістің ядросы жасушалы қабырғаға ығысқан?
3. Цитоплазма пияз эпидермасының жасушасында қалай орналасады?
4. Шетен жемісінің жасушаларында хромопласттар қандай пішінді болып келеді?
5. Неге хромопласттар жасыл жапырақтарда көрінбейді?
6. Жарық сәуленің әсері кезінде жасушада хромопласттар қалай орналасады?
7. Этил спирті цитоплазмаға және хромопласттарға қалай әсер етеді?

МЕМБРАНАЛАРДЫҢ ҚАСИЕТТЕРІН ЗЕРТТЕУ. ОСМОСТЫ ЖӘНЕ ДИФФУЗИЯНЫ БАҚЫЛАУ

Жұмыстың мақсаты: тірі және өлі мембраналарды салыстыру, жасушаға судың осмостық келуін айқындау.

Материалдар және жабдықтар: микроскоптар, іреуіш инелер, скальпельдер, пышақ, төсеніш және жабын шынылар, NaCl қаныққан ерітіндісі, 50% этанол ерітіндісі, спирт шамдары, штативтері бар шыны түтіктер, шыны түтіктерге арналған ұстағыштар, өлшеуіш цилиндр.

Өсімдік объектілері: қызылшаның тамыр жемісі, түйінді пияздың баданасы (антоцианмен).

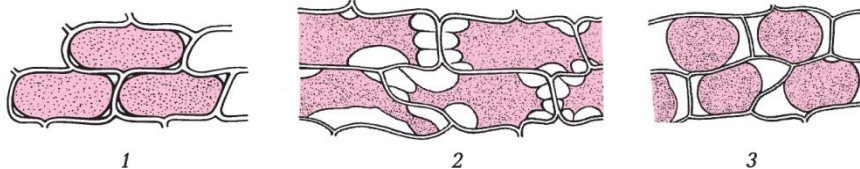
Жұмысқа арналған түсіндірме

Тірі және өлі мембраналар. Қызылшаның тамыр жемісінің жасушыларының бояуы жасуша сөлінің құрамындағы бетацианиннің пигментімен шартталған, ол үшін тонопласт өткізбейтін болып табылады. Сыртқы ортаға түсу үшін пигмент мембрананың жартылай өткізетін жасушалары арқылы өтуі тиіс. Вакуольдан бетацианиннің ортаға диффузиясы мембрананы зақымдайтын және оның өткізгіштігінің өзгерісін тудыратын түрлі физикалық және химиялық әрекеті кезінде байқалады. Сыртқы ерітіндіні бояу қарқындылығы бойынша жасушалы мембраналардың өткізгіштігін бұзу туралы жорамалдайды: жасушалар өлгеннен кейін тонопласт жартылай өткізгіштік қасиетін жоғалтады, өткізушіге айналады.

Осмос, осмостық жүйе, осмостық қысым. Жасушаның мембраналары жартылай өткізгіштік қасиетке ие, яғни су мен еріген заттарды бірдей емес жылдамдықпен өткізеді. Еріткіштің ерітіндіге жартылай өткізетін мембрана арқылы өздігінен өтуі *осмос* деп аталады. Су қозғалысының бағыты мембрананың екі жағы бойынша еріген заттардың концентрациясына байланысты болады.

Жетілген өсімдік жасушасында құрамында органикалық және минералды заттардың су ерітіндісімен үлкен вакуоль бар. Жасуша сөлінде мұндай заттардың концентрациясы және олардың диссоциация деңгейі жасушаның потенциалды *осмостық* қысымын – оның суды барынша сіңіру қабілетін анықтайды. Жасушада заттардың концентрациясы неғұрлым жоғары болса, соғұрлым жасушаның суды сіңірудің потенциалды қабілеті жоғары, яғни осмостық қысым жоғары болады.

Осмостық қысым туралы айта отырып, оның әрқашан емес, ал тек



2-сур. Плазмолиздің түрлері:
1 — бұрыштық; 2 — ойыс; 3 — дөңес

ерітінді — жартылай өткізетін аралық — еріткіш *осмостық жүйесінде* ғана айқындалатынын есте сақтау қажет.

Стақанға құйылатын ерітінді осмостық қысымды көрсетпейді. Осмостық жүйеде жоғары осмостық қысымы бар ерітіндіні *гипертониялық*, төмен осмостық қысыммен – *гипотониялық ерітінділер* деп атайды. Бірдей осмостық қысымы бар ерітінділерді *изотониялық ерітінділер* деп атайды. Жасуша гипотониялық ерітіндіге батқан кезде жасушаға су сіңеді, жасуша гипертониялық ерітіндіге батқан кезде су жасушадан шығады – бұл көбінесе жасуша сөлінің әлсіз байланысқан суы. Судың жоғалуы нәтижесінде вакуольдың көлемі кемиді және өзімен бірге цитоплазманы тартады, ал жасуша қабығы орнында қалады. Жасушаның гипертониялық ерітіндіге батуы кезінде судың жоғалуы нәтижесінде протопласттың жасуша қабырғасынан артта қалу процесі *плазмолизм* деп аталады (7-сур. қар. түс. қос.).

Бұл ретте цитоплазма мен жасуша қабырғасының арасында алдымен сыртқы ерітіндімен толтырылатын шағын кеңістік пайда болады, ал кейін протопласт бірнеше жерде жасуша қабырғасынан дараланады (*бұрыштық плазмолиз*, 2-сур.).

Келесі кезеңде протопласттың жасуша қабырғасымен жанасу ауданы қысқарады және протопласт ойыс пішінді қабылдайды – *ойыс плазмолиз*. Протопласт жасуша қабырғасын тиюді қойғаннан кейін ол домалық-сопақ пішінді қабылдайды – *дөңес плазмолиз*. Осы жасуша таза тұщы суға (гипотониялық ерітіндіге) батқан кезде су жасушаға келіп, *деплазмолиз* атты кері процесі бастайды.

Жұмысты орындау тәртібі

1. Қызылшаның тазартылған тамырын әрбір қырдың ұзындығы 5 мм құрайтын текшелерге тураңыз. Оларды ағын сумен жасуша сөлінен жіті жуыңыз (су әбден түссіз болғанша жуу керек). Бетацианинді кетіріп жақсы жуу үшін жуылған текшелерді таза суда 30 минутқа қалдырыңыз.

1-кесте. Сыртқы ерітіндінің түсін мембраналардың бұзылу көрсеткіші ретінде бағалау

Шыны түтіктің №	Әсері	Бояудың болуы
1	Қайнатылмаған су	
2	Қайнатылған су	
3	50% этил спиртінің ерітіндісі	

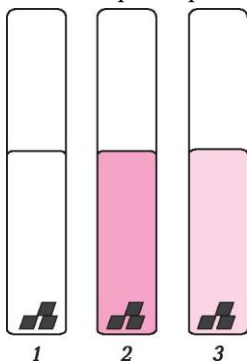
2. Үш таза шыны түтікті алыңыз, әрбіреуіне үш текшеден салыңыз. Қызылша текшелері салынған бірінші шыны түтікке таза су құйыңыз, оның $\frac{1}{3}$ толтырыңыз (бақылау), екіншіге – дәл солай $\frac{1}{3}$ су құйыңыз және спирт шамының үстінде қайнатыңыз, үшіншіге - 50% этил спиртінің ерітіндісін құйыңыз.

3. 20 минуттан кейін әрбір шыны түтіктегі тәжірибенің нәтижесін тіркеңіз және кестеге жазыңыз (1-кесте, 3-сур.).

4. Келесі зерттеу үшін ас тұзының ерітіндісі NaCl құйылған стақанды және таза су құйылған стақанды алыңыз.

5. Түйінді пияздың етті түрлі-түсті қабыршағын алыңыз, оны ақырын ғана сындырыңыз және күлгін қабығын (эпидерманы) алып тастаңыз.

6. Төсеніш шыныда тұзды ерітіндінің тамшысында пияздың қабығын ақырын түзетіңіз және жабын шынымен жабыңыз.



3-сур. Тірі және өлі мембраналардың қасиеттерін зерттеу:

1 — су және қызылша текшелері бар шыны түтік (бақылау нұсқасы); 2 — қайнатудан кейін су және қызылша бар шыны түтік; 3 — спирт және қызылша текшелері бар шыны түтік

7. Микроскоптың болмашы есеге ұлғайту кезінде пияз эпидермасының жасушасының ішінде күлгін түсті фигуралардың түзілуін бақылаңыз.

8. Дайындалған микропрепараттарда плазмолиздің түрлі пішіндерін табыңыз. Микропрепараттағы тұзды ерітіндіні тұщы суға ауыстырыңыз. Бұл үшін жабын шынының сол жағында сүзгіш қағазды, ал жабын шынының оң жағында шыны таяқшаның көмегімен ақырын ғана тұщы судың бірнеше тамшыларын түсіріңіз. Сүзгіш қағаз ащы суды сіңіреді, ал таза тұщы су жабын шынының астына өтеді.

9. Протопластың жасуша қабырғасының ішінде бүкіл кеңістікті алатынын бақылаңыз.

Жұмыстың нәтижелерін ресімдеу

1. Кестені толтырыңыз, тірі және өлі мембраналар, осмос пен диффузияны жүзеге асыру жағдайлары туралы қорытынды жасаңыз.
2. Микропрепараттан плазмолиздің түрлі пішіндерінің суретін салыңыз және сурет астында жазулар жазыңыз. Жасушадан судың шығу және жасушаға судың келу себептері туралы қорытынды жасаңыз.

Бақылау сұрақтар

1. Тәжірибенің түрлі нұсқаларында су бояуының пайда болуының бірдей емес жылдамдығын немен түсіндіруге болады?
2. Қызылшаның жас және мұздатылған өлшемі бойынша екі бірдей кесектерін бірдей су мөлшеріне салдық. Осы тіндердің сумен өзара әрекет етуінде сыртқы белгілер бойынша қандай да бір айырмашылық көрінеді ме?
3. Таза стақан судың көмегімен қарбыз балдырының құрамында артық нитраттың бар болуын қалай анықтауға болады?
4. Неге кесілген гүлдерді минералды тыңайтқыштардың қойылтылған ерітіндісіне қоюға болмайды?
5. Жаңа кесілген раушангүлдерді аздап қант қосылған суға қойдық. Берілген осмостық жүйеде судың бағытын көрсетіңіз, өз жауабыңызды дәлелдеңіз.
6. Неге кесілген гүлдерді түнде таза суға қояды? Жауапты жасушаларда болатын осмостық құбылыстардың позициясынан дәлелдеңіз.

№3 зертханалық-практикалық жұмыс

МЕТАМОРФОЗДАРДЫ ЖӘНЕ ӨРКЕНДЕРДІ АНЫҚТАУ

Жұмыстың мақсаты: өркендер мен жапырақтар метаморфоздарының алуан түрлерімен танысу, олардың тегін (өркенді, жапырақты) анықтауды үйрену.

Материалдар және жабдықтар: стереоскоптық микроскоптар (бинокулярлар), іреуіш инелер, кішкентай қысқыштар.

Өсімдік объектілері: түйінді пияздың баданасы (*Allium cepa*); қамысгүлдің түйнекбаданасы (*Gladiolus*); бидайықтың (*Elytrigia*) немесе қырлышөптің (*Polygonatum*) тамыр сабағы, балшатырдың (*Pulmonaria ob-scura*) немесе еуропалық құсықшөптің (*Asarum europaeum*) тамыр сабағы;

долананың (*Crataegus*) және тікенектері бар бөріқарақаттың (*Berberis*) өркендері; жайылма иістішөптің (*Ajuga reptans*) немесе жасыл қойбүлдіргеннің (*Fragaria viridis*) өзгерген өркені; картоптың түйнегі (*Solanum tuberosum*); бөлме өсімдіктері: циссус (*Cissus*), қасқыржем (*Asparagus*), понтий кірпішөбінің өркендері (*Ruscus ponticus*).

Жұмысқа арналған түсіндірме

Өркендер, жапырақтар, бұршақтар түрін өзгерте алады немесе метаморфталады. Түрі өзгерген өркендерде қор заттар сабақтарда және жапырақтарда жинала алады. Өсімдіктердің вегетативтік көбеюі метаморфтанған өркендердің (тамыр сабақтың, түйнектің, бадананың, түйнекбадананың, өзгерген өркеннің, кладодийлердің, филлокладодийлердің, 4-сур.) есебінен жүзеге асырылуы мүмкін.

Тамыр сабақ — қабыршақ тәрізді жапырақтары, бұршақтары және қосалқы тамырлары бар өркен. Тамыр сабақтар жерасты (*қырлышөп, бидайық*) және жерүсті (*құсықишөп, балшатыр*) болады.

Түйнек тамыр сабаққа және өзгерген өркенге қарағанда, қысқа және жуан болып келеді. Ондағы қор заттар сабақтың ұлпасында тоқтайды. Түйнектер тамыр сабақтарда, өзгерген өркендерде, басты өркенде және өсімдіктердің басқа да бөліктерінде пайда болуы мүмкін. Өзгерген өркендер жерасты және жерүсті болуы мүмкін. Картопта түйнектер жерасты өзгерген өркендерде — қолтықбұршіктерден өрбейтін қабыршақ тәрізді жапырақтары бар ақшылдау өркендерде пайда болады. Өзгерген өркеннің төбебұршігі өстік бөліктің есебінен кейін перидермамен жабылатын түйнекке өседі. Түйнекте кезек-кезек оңаша немесе шағын тереңдікте орналасқан жиі топқа жиналған қолтықбұршіктер («көздер») орналасады. Әрбір «көздің» бір жағында жапырақтардан болатын тыртық немесе «қастар» айқын көрінеді.

Топинамбурдың немесе *жер алмұрттың* түйнектері де өзгерген өркендерде қалыптасады. *Теңбілгүл* бөлме өсімдігінде түйнектің қалыптасуына тамыр мойны қатысады. Мұндай тамыр мойынды түйнектер тамыр сабақтың және өзгерген өркендердің түйнектеріне қарағанда, көпжылдық болып келеді.

Кейбір эпифиттік орхидеяларда түйнектер бүтін өркеннен немесе өркеннің бірнеше астыңғы буынаралықтарынан қалыптасады. Олар шар тәрізді немесе цилиндр пішінді болып келеді. Оларды *туберидиялар* деп атайды, олар сырттай баданаға ұқсайды. Туберидиялар жасыл және фотосинтезге қатысады.

Бадана, тамыр сабақ сияқты құнарлы заттарды сақтау, қолайсыз жағдайларды көшіру, өсімдіктердің вегетативтік қайта жаңаруы мен көбеюі функцияларын атқаратын, арнаулы, түрі өзгерген, қысқа өркен болып келеді.



4-сур. Өркендердің және жапырақтардың метаморфоздары (А. С. Родионова және т.б., 2010):

1 — кірпікшөптегі филлокладийлер (*Ruscus*); 2 — доланадағы тікенектер (*Crataegus*); 3 — бөріқараттағы тікенектер (*Berberis*); 4 — қырлышөптегі тамыр сабақ (*Polygonatum*); 5 — картоптағы түйнектер (*Solanum*); 6,7 — лалагүлдің қабыршақты баданасы (*Lilium*); 8 — жәндікқоректі өсімдік шықшөп (*Drozera*) (a — безді түкшелері бар жапырақтар).

Баданалар Лалагүл (*Liliaceae*), Амариллистер (*Amaryllidaceae*) тұқымдастарының өкілдерінде дамиды.

«Түбіртек» деп аталатын бадананың қысқа сабағы қабыршақтар түріндегі жапырақтарды және астыңғы бөлікте қосалқы тамырларды апарды. Құнарлы заттар етті қабыршақтарда – түрі өзгерген жапырақтарда жиналады.

Баданалардың екі негізгі түрі бар – жарғақты және қабыршақты (жабынқыштық). *Жарғақты* баданаларда әрбір сыртқы қабыршақ өзінің шеттерімен бірге өсіп, ішкі қабыршақты қамтиды (түйінді пияздың баданасы); *қабыршақты (жабынқыштық)* баданаларда тар қабыршақтар шеттерімен тек қана жанасады немесе бір-бірін сәл ғана жауып тұрады (лалагүлдің баданасы). Сонымен қатар, екі түрдің де белгілері үйлесетін баданалардың аралық түрлері де кездеседі.

Алдында қарастырылған жерасты баданалардан басқа, жерүсті баданалар бар, олар ұсақтау және *баданишалар* деп аталады. Баданшалар өркеннің қолтықбүршіктерінен түзіледі, жерге түсіп, тамыр жаяды.

Түйнекбадана — жайылып өскен жуан сабағы және өткен жылғы жапырақтардың (қамысгүл, әлекшөп) құрғақ қабыршақ тәрізді жарғақ негіздеделері бар жерасты түрі өзгерген қысқа өркен. Түйнекбадананың қолтықбүршіктерінен «балалар» дамиды (жаңа түйнекбаданалар).

Өзгерген өркендер — онша көрінбейтін жапырақтары бар ұзартылған өркендер. Өзгерген өркендер қысқа мерзімді, кейде қатты жуандалатын төменгі жапырақтарда жиналатын заттардың қорына қатысады. Өзгерген өркендердің негізгі функциясы – вегетативтік көбеюге қатысу.

Кладодийлер — әдетте жалпақ фотосинтездейтін сабағы және түсетін жапырақтары бар түрі өзгерген өркендер. Егер кладодийлер сыртқы түрі бойынша жапырақтарға ұқсаса, онда оларды *филлокладийлер* деп атайды. Филлокладийлер жарғақ немесе қабыршақ тәрізді жапырақтардың қолтықтарында дамиды – Шпренгер қасқыржемі (*Asparagus sprengeri*), қауырсынды қасқыржем (*Asparagus plumosus*), понтий кірпішөбі (*Ruscus aculeatus*). Филлокладийдің астыңғы жағында немесе оның шеттері бойынша гүлшоғыр, ал кейін жапырақтарда жемістердің пайда болуы иллюзиясын жасап, жемістер дамиды.

Түрі өзгерген қатты сүректенген қысқартылған өркендер – долананың (*Crataegus*), шомырттың (*Prunus spinosa*), қарамаланың (*Gleditsia*) тікенектері түрі өзгерген жапырақтар - бөріқарақаттың (*Berberis*) тікенектерімен және тікенектерге қарағанның (*Caragana*) мен бозқарағанның (*Robinia pseudoacacia*) түрі өзгерген бөбежапырақтарымен қатар қорғаныш қызметін орындайды.

Өсімдіктердің жабысқақ *қылқандарының*, сол сияқты тікенектердің тегі өркенді болуы мүмкін – пассифлорада (*Passiflora*),

жүзімде (*Vitisvinifera*), асқабақта (*Cucurbitapepo*), қарбызда (*Citrulluslanatus*), қиярда (*Cucumis*) жапырақты болуы мүмкін — дуал бұршақта (*Vicia sepium*), шалғын чинада (*Lathyrus pratensis*) және басқаларда. Қылқандар кеңістікте тігінен бекітуге арналған.

Түрі өзгерген жапырақтар шықшөп (*Drosera*), шыбынжек жапырақ (*Dionaea muscipula*), непентес (*Nepenthes*), дүңгіршек (*Utricularia*) және т.б. сияқты жәндікқоректі өсімдіктерде аушы мүшелердің функцияларын орындай алады.

Жұмысты орындау тәртібі

1. Жанды және кептірілген материалда өркенді тектің өзгерген түрлерін (түйінді пияздың баданасы, гладиолустың түйнекбаданасы, өрмелеуші бидайықтың тамыр сабағы, қойбүлдіргеннің және өрмелегіш иістшөптің өзгерген өркендері, кладодий мен филлокладийдің мысалында) зерттеңіз және талдаңыз.

2. Ұсынылған түрі өзгерген өркендердің негізін және төбесін, бұршақтарды, жапырақтарды және жапырақты тыртықтарды, буындарды, буынаралықтарды, қосалқы тамырды табыңыз.

3. Долана мен бөріқарақаттың тікенектерін қараңыз – олардың түбегейлі айырмашылықтарын табыңыз.

4. Циссустың қылқандарын мұқият зерттеңіз, ұсынылған метаморфоздардың өркенді және жапырақты тегінің дәлелдерін табыңыз.

Жұмыс нәтижелерін ресімдеу

1. Альбомға зерттелген түрі өзгерген өркендердің сурет салыңыз. Суретте сабақты, жапырақтарды, бұршақтарды, қосалқы тамырларды көрсетіңіз.

2. Өркенді және жапырақты тектің тікенектерінің, қылқандарының суретін салыңыз.

3. Өсімдіктер әлемінде өркендер мен жапырақтар метаморфоздарының мәні туралы қорытындылар жасаңыз.

Бақылау сұрақтар

1. Қандай белгілер келтірілген метаморфоздардың өркенді тегін дәлелдейді?

2. Түрі өзгерген өркен – түйнекке қандай жапырақтың орналасуы тән?

3. Бадананың түйнекбаданадан айырмашылығы неде?

4. Түрі өзгерген өркен – тікенектер қандай функцияларды орындайды?

5. Түрі өзгерген өркендер – баданаға, түйнекке, түйнекбадаға, тамыр сабаққа қандай жалпы функциялар тән?

6. Қойбүлдіргеннің өзгерген өркенінің иістішөптің өзгерген өркенінен айырмашылығы неде?

№4 зертханалық-практикалық жұмыс

ГҮЛШОҒЫРЛАРДЫҢ, ЖЕМІСТЕРДІ ТҮРЛЕРІН АНЫҚТАУ

Жұмыстың мақсаты: гүлшоғырлардың және жабықтұқымды өсімдіктердің жеміс түрлерінің алуан түрлілігін зерттеу.

Материалдар және жабдықтар: стереоскоптық микроскоптар (бинокулярлар), үлкейткіш әйнектер, кішкентай қысқыштар, іреуіш инелер.

Жұмысқа арналған түсіндірме

Гүлшоғырдың гүл алдындағы маңызды артықшылықтарының бірі үлкен тозаңдану мүмкіндігі (гүлдердің көп саны және гүлдену кезеңінің ұзақтығы есебінен). Гүлшоғырлардың негізгі жіктеуі 2.5. бөлімде қаралды.

Жемістердің түрлі жіктеуі бар (2.5. бөлімді қар.). Ең таралған жіктеу *жеміссерік (жемісқан)* құрылымының негізінде келтірілді. Жеміссеріктің консистенциясына байланысты жемістерді құрғақ және шырынды жемістерге бөледі. Сонымен қатар жемістерді апокарпты және ценокарпты жемістерге гинцей түріне байланысты (жеміс жапырақшаларының бірігіп өсу деңгейі бойынша) бөледі. Жеміс бір жеміс жапырақшасынан немесе бірігіп өскен бірнеше жеміс жапырақшасынан түзілуі мүмкін, онда оны *қарапайым* (таптама, ірі бұршақ, сүйекжеміс, қауашақ және т.б.) деп атайды. *Құрамды* жемістер бір гүлдің бірнеше қосыла өспеген жеміс жапырақшаларынан түзіледі (көпжапырақша, көпсүйекшелі, көпжаңғақша және т.б.). *Жеміс шоғырылар* тұтас гүлшоғырдан түзіледі, бұл ретте жеміс шоғырдың әрбір жемісі дара гүлден түзіледі (қоға, көкбасшөп, ананас, інжір).

Жұмысты орындау тәртібі

1. Жемістің кептірілген үлгілерін қолданып, гүлшоғырлардың әр түрін қараңыз және анықтаңыз.

2. Жемістің кептірілген үлгілері бойынша түрлі жіктеулерді пайдаланып, шалғын қазтамақ, үлкен сүйелшөп, көпгүлді сырғалдақ, өзен гравилаты, көкшұнақ бетеге, жатаған бидайық жемісінің түрін анықтаңыз.

Жұмыс нәтижелерін ресімдеу

1. Схема арқылы қарапайым және күрделі рацемозды, цимозды гүлшоғырлардың түрлерінің суретін салыңыз.
2. Коллекцияда ұсынылған жеміс түрлерінің суретін салыңыз.

Бақылау сұрақтар

1. Гүлшоғырлардың биологиялық мәні қандай?
2. Гүлшоғырларды сипаттау және жіктеу кезінде қандай белгілерді пайдаланады?
3. Рацемозды және цимозды гүлшоғырлардың мысалдарын келтіріңіз.
4. Дәнектің тұқымшадан айырмашылығы неде?
5. Қандай өсімдіктер үшін бұршаққынша жемісі тән?
6. Бір шоқ жүзім жеміс шоғыры болып табыла ма?

№5 зертханалық-практикалық жұмыс

ЖАРЫҚҚА, СУҒА ҚАТЫСТЫ ӨСІМДІКТЕРДІҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ТОПТАРЫН АНЫҚТАУ

Жұмыстың мақсаты: түрлі экологиялық топтарға жататын өсімдіктердің анатомиялық-морфологиялық ерекшеліктерін зерттеу.

Материалдар және жабдықтар: микроскоптар, іреуіш инелер, төсеніш және жабын шынылар, скальпельдер, қауіпсіз ұстараның жүзі.

Өсімдік объектілері: спиртте фиксацияланған қоян саумалдықтың (*Oxalis acetosella*) жапырақтары, майсаумалдық қоянжем (*Maianthemum bifolium*), өгейшөп (*Tussilago farfara*), кәдімгі түймешетен (*Tanacetum vulgare*), осы өсімдік түрлерінің кептірілген үлгілері; үшжапырақ субеделердің (*Menyanthes trifoliata*) немесе айырдың (*Acorus calamus*), қызылбас беденің (*Trifolium pratense*), кәдімгі қазтабанның (*Potentilla anserina*), күрең бозкілемнің (*Sedum telephium*), көкшұнақ бетегенің (*Festuca valesiaca*) немесе қылтан селеудің (*Stipa capillata*) тірі, спиртте тұрған және (немесе) кептірілген өсімдіктері.

Жұмысты орындау тәртібі

1. Өсімдіктердің кептірілген үлестірімелі материалы және тірі бөлме өсімдіктері (гелиофиттер және сциофиттер) мысалында гелиофиттер мен сциофиттер жапырақтарының сыртқы құрылымын зерттеңіз.

2. Гелиофиттер мен сциофиттер жапырақтарының көлденең кесінділерін салыстырыңыз. Жапырақ алақанының салыстырмалы қалыңдығын, эпидерманың және сірқабықтың даму деңгейін, бағаналық және кеукті мезофилдің ара қатынасын, жасушааралықтардың санын

3. Жарықсүйгіш және көлеңкесүйгіш өсімдік жапырақтарының бет ауданының бірлігіне келетін саңылаулар мен талшықтардың санын салыстырыңыз.

4. Жапырақтардың анатомиялық құрылымының ерекшеліктеріне сүйене отырып, гелиофиттер мен сциофиттерді айқындаңыз.

5. Түрлі экологиялық топтардың өсімдіктерінің: ксерофиттердің (кылтан селеу, көкшұнақ бетеге), мезофиттердің (қызылбас беде), гидрофиттердің (үшжапырақ субеделер, айыр), гигрофиттердің (кәдімгі қазтабан) вегетативтік мүшелерін (тамыр, сабақ және жапырақ) көзбен және бинокулярмен мұқият қарап шығыңыз. Жапырақтардың пішіндерін және сабақтардың ерекшеліктерін, олардың өлшемдерін, түктіліктің бар болуын, тамыр жүйелерінің даму қарқындылығын белгілеңіз.

6. Әрбір экологиялық топ бойынша субстраттың ылғалдығына қатынасы бойынша өсімдік жапырақтарының көлденең кесінділерінің уақытша препараттарын дайындаңыз және олардың ерекшеліктерін белгілеп салыстырыңыз.

7. Тірі бөлме өсімдіктері мен өсімдіктердің кептірілген үлгілерін қараңыз және суға қатынасы бойынша оларды түрлі экологиялық топтар бойынша бөліңіз.

Жұмыс нәтижелерін ресімдеу

1. Жарықсүйгіш және көлеңкесүйгіш өсімдік жапырақтарының анатомиялық құрылымының суретін салыңыз. Эпидерманы, бағаналық және кеуекті мезофилді, саңылауларды көрсетіңіз.

2. Гидрофит, гигрофит, мезофит, ксерофит жапырақтарының көлденең кесінділерінің суретін салыңыз.

3. Жұмыстың нәтижелері бойынша кестені толтырыңыз (2-кесте).

2-кесте. Суға қатынасы бойынша өсімдіктердің экологиялық топтары		
Экологиялық топ	Анатомиялық-морфологиялық ерекшеліктер	Өсімдіктердің үлгілері
Гидрофиттер		
Гигрофиттер		
Мезофиттер		
Суккуленттер		
Склерофиттер		

Бақылау сұрақтар

1. Өсімдіктердің экологиялық тобына анықтама беріңіз. Органың қандай негізгі факторларына қатынасы бойынша экологиялық топтарды атап көрсетеді?

2. Түрлі мекен орталардың жарық режимінің жағдайына байланысты жапырақтардың сыртқы құрылымының ерекшеліктерін келтіріңіз.

3. Ашық мекен орта өсімдіктерінің: өгейшөп және түймешетен жапырақтарындағы эпидерма құрылымының егжей-тегжейлерін салыстырыңыз. Олардың ерекшеліктерін түсіндіріңіз.

4. Суға қатынасы бойынша түрлі экологиялық топтардың анатомиялық құрылымының ерекшеліктерін сипаттаңыз. Суккуленттер мен склерофиттер арасындағы ұқсастықтарды және айырмашылықтарды атап шығыңыз.

5. Жарықсүйгіш пен көлеңкесүйгіш өсімдіктердің анатомиялық

№6 зертханалық-практикалық жұмыс

САРҒАЛДАҚ (RANUNCULACEAE), БҰРШАҚ (FABACEAE, НЕМЕСЕ RAPHANACEAE) ТҰҚЫМДАСТАРЫНЫҢ ӨСІМДІК ТҮРЛЕРІН АНЫҚТАУ

Жұмыстың мақсаты: Сарғалдақ және Бұршақ тұқымдастарының тектері мен түрлерін анықтауды үйрену.

Материалдар және жабдықтар: стереоскоптық микроскоптар (бинокулярлар), іреуіш инелер, төсеніш шынылар, кішкентай қысқыштар, өсімдіктерді айырғыштар.

Өсімдік объектілері: Сарғалдақ және Бұршақ тұқымдастары гүлдерінің фиксациялық спирттік материалы, тұқымдастар өкілдерінің кептірілген үлгілері.

Жұмысты орындау тәртібі

1. Анықтауды бүтін өсімдікті егжей-тегжейлі зерттеуден бастаңыз: оның құрлықтағы немесе судағы, шөптесін немесе ағаш, біржылдық немесе көпжылдық өсімдік екенін анықтаңыз. Жапырақтың орналасуын, жапырақтардың пішінін, жапырақтың сағақсыз немесе сағақты екенін, жапырақ алақанының кесілу деңгейін, жапырақтағы мамықтанудың сипатын анықтаңыз.

2. Іреуіш иненің және үлкейткіш әйнектің немесе бинокулярдың көмегімен гүлдің құрылымын зерттеңіз: қос немесе жай гүлсерік, қанша жапырақ бөліктері және гүл күлтелері, олардың тұтасып өсу деңгейі, аталықтардың, аналықтардың саны, үстіңгі немесе астыңғы түйін.

3. Жемістің түрін анықтаңыз.

4. Айырғыш бойынша Сарғалдақ және Бұршақ тұқымдастары өкілдерінің тектері мен түрлерін анықтаңыз. Алдын ала айырғышты, шартты белгілерді пайдаланудың ережелерімен танысыңыз. Өсімдіктер дәйекті түрде анықталады: алдымен ірі таксондарды: бөлімін, классын, тұқымдасын, тегін, кейін түрін анықтайды.

Жұмыстың нәтижелерін ресімдеу

1. Сарғалдақ және бұршақ тұқымдастары өкілдерінің гүл құрылымының суретін салыңыз, гүл бөліктерінің атауын жазыңыз.

2. Схема арқылы сабақта белгіленген екі өсімдік өкілдерінің сыртқы түрінің суретін салыңыз.

3. Сабақта белгіленген өсімдіктердің тегі мен түрлерінің диагностикалық белгілерін тұжырымдаңыз.

Бақылау сұрақтар

1. Тегеурінгүл (*Delphinium*) тегінің және Бәрпі (*Aconitum*) тегінің диагностикалық белгілерін атаңыз.

2. Жатаған сарғалдақты (*Ranunculus repens*) тектің басқа түрлерінен қалай айыруға болады?

3. Көпгүлді сарғалдақ (*Ranunculus polyanthemos*) және Күйдіргі сарғалдақ (*Ranunculus acris*) түрлерінің диагностикалық белгілерін атап шығыңыз.

4. Маралоты (*Thalictrum*) тегін сипаттаңыз.

5. Қандай жағдайларда гүл композициясын безендіруге Сарғалдақ (*Ranunculus*) тегінің және Бәрпі (*Aconitum*) тегінің өкілдерін қолданбау жөн?

6. Сарғалдақ тегінің қандай түрлерінде тұтас жапырақтар кездеседі?

№7 зертханалық-практикалық жұмыс

КІРЕСГҮЛДІЛЕР (CRUCIFERAE, НЕМЕСЕ BRASSICACEAE), ҚАЛАМПЫРЛАР (CARYOPHYLLACEAE) ТҰҚЫМДАСТАРЫНЫҢ ӨСІМДІК ТҮРЛЕРІН АНЫҚТАУ

Жұмыстың мақсаты: Кіресгүлділер және Қалампырлар тұқымдастарының тектері мен түрлерін анықтауды үйрену.

Материалдар және жабдықтар: стереоскоптық микроскоптар (бинокулярлар), іреуіш инелер, төсеніш шынылар, кішкентай қысқыштар, өсімдіктерді айырғыштар.

Өсімдік объектілері: Кіресгүлділер және Қалампырлар тұқымдастары гүлдерінің фиксациялық спирттік материалы, тұқымдастар өкілдерінің кептірілген үлгілері.

Жұмысты орындау тәртібі

1. Кіресгүлділер тұқымдасы өкілінің кептірілген үлгісі бойынша өсімдіктің сыртқы түрін зерттеңіз: жапырақтың орналасуын, жапырақтардың пішінін, олардың сабаққа бекітілу тәсілдерін, мамықтанудың болуын зерттеңіз. Өсімдіктің біржылдық немес көпжылдық екенін анықтаңыз.

2. Анықталатын өсімдіктің гүлін препараттаңыз, оның бөліктерінің суретін салыңыз.

3. Анықталып жатқан өсімдіктің жемісін зерттеңіз, альбомда оның құрылымының суретін салыңыз. Қырыққабат (*Brassica*) және Шомыр (*Raphanus*) тектері үшін бұршаққынша құрамында тұқымы жоқ тұмсықтың бар болуы тән. Лунник (*Lunaria*) және Жауылша (*Alyssum*) тектерінің өкілдерінде бұршаққынша кең қалқанды, аралықпен, қатарлас келген жармамен болады. Жұмыршақта (*Capsella*) және Қанатжемісте (*Thlaspi*) аралық бұршаққыншаның жармаларына перпендикулярлы орналасқан. Майракебісте (*Bunias*) және Бүйрекбетте (*Neslia*) аралық біртұқымды болып келеді, сондықтан оны *бір жаңғақ тәрізді бұршаққынша* деп атайды.

4. Өсімдік айырғышты қолданып, Кіресгүлділер тұқымдасының өсімдік тектері мен түрлерін анықтаңыз.

5. Қалампырлар тұқымдасы өкілінің кептірілген үлгісі бойынша анықталып жатқан өсімдіктің сыртқы түрін зерттеңіз. Бөбежапырақтардың бар ма екеніне назар аударыңыз.

6. Бинокулярмен гүлдің құрылымын қараңыз. Гүл күлтелерде шашақ-күлтесерік бар ма екенін, жапырақтың кесілу деңгейін, аналық аузындағы бұтақтардың санын, гүл күлтелер мен жапырақ бөліктерінің биіктік ара қатынасын белгілеңіз.

7. Өсімдік айырғышты қолданып, Қалампырлар тұқымдасы өкілінің тегі мен түрлерін анықтаңыз.

Жұмыстың нәтижелерін ресімдеу

1. Сабақта белгіленген өсімдіктердің диагностикалық белгілерін тұжырымдаңыз.

2. Зерттелген екі тұқымдас өкілдің сыртқы түрінің және гүл құрылымының суретін салыңыз.

Бақылау сұрақтар

1. Қыша (*Sinapis*) тегінің өкілін Шомыр (*Raphanus*) тегінің өкілінен қалай айыруға болады?

2. Түңгі қожағай ымыртгүлінің (*Hesperis matronalis*) диагностикалық белгілерін атаңыз.
3. Арамшытырдың (*Lepidium*) қанатжемістен (*Thlaspi*) айырмашылығы неде?
4. Жабысқақ желімбас (*Silene viscosa*) және көкек жанаргүлі (*Coronaria flos-cusculi*) түрлерінің арасындағы түбегейлі айырмашылықты көрсетіңіз.
5. Мүйізшөп (*Cerastium*) тегінің өкілдерін жұлдызшөп (*Stellaria*) тегінің өкілдерінен қалай айыруға болады?
6. Қызыл іргешөп (*Spergularia rubra*) пен ебеқанбақтың (*Gypsophila muralis*) айырмашылығы неде?

№ 8 зертханалық жұмыс

ЕРІНГҮЛДІЛЕР (LABIATAE, НЕМЕСЕ LAMIACEAE), САБЫНКӨКТЕР (CARYOPHYLLACEAE) ТҰҚЫМДАСТАРЫНЫҢ ӨСІМДІК ТҮРЛЕРІН АНЫҚТАУ

Жұмыстың мақсаты: Ерінгүлділер және Сабынкөктер тұқымдастарының өсімдік тектері мен түрлерін анықтауды үйрену.

Материалдар және жабдықтар: стереоскоптық микроскоптар (бинокулярлар), іреуіш инелер, төсеніш шынылар, кішкентай қысқыштар, өсімдіктерді айырғыштар.

Өсімдік объектілері: Ерінгүлділер және Сабынкөктер тұқымдастары гүлдерінің фиксациялық спирттік материалы, тұқымдастар өкілдерінің кептірілген үлгілері.

Жұмысты орындау тәртібі

1. Ерінгүлділер тұқымдасы өкілінің кептірілген үлгісі бойынша анықталып жатқан өсімдіктің сыртқы түрін зерттеңіз: жапырақтардың пішінін анықтаңыз, бинокулярмен жапырақтың шетін, темірлі мамықтанудың бар болуын қараңыз.

2. Анықталатын өсімдіктің гүлін препараттаңыз, оның қимадағы суретін салыңыз. Төменгі еріннің түзілуіне қанша гүл күлтелері қатысатынын, жоғарғы еріннің айқындығын көрсетіңіз. Гүлдің тәжісі ішінде түктерден түзілген сақина бар ма екен, төменгі ерінде бездер немесе дөңестіктер бар ма екен, төменгі еріндегі бүйір бөліктері тікеншелерге өзгерді ме? Зигоморфтық немесе актиноморфтық дерлік гүлді белгілеңіз.

3. Анықталатын өсімдіктің жемісін зерттеңіз. альбомға онын

5. Сабынкөктер тұқымдасы өкілінің кептірілген үлгісі бойынша анықталып жатқан өсімдіктің сыртқы түрін зерттеңіз. Көлденең қимада сабықтың пішініне, сабақтағы мамықтанудың сипатына және бағытына назар аударыңыз.

6. Бинокулярмен гүлдің құрылымын қараңыз. Төменгі ерінде гүлтептіктердің немесе дөңестіктердің бар болуын көрсетіңіз, гүл тәжі бөліктерінің санын, аталықтардың санын (Бөденешөп тегі үшін екі аталық тән, 5.7-сур. қар.) анықтаңыз. Жемісті қарап шығыңыз, мамықтану сипатын анықтаңыз.

7. Өсімдік айырғышты қолданып, Сабынкөктер тұқымдасының өсімдік тектері мен түрлерін анықтаңыз.

Жұмыстың нәтижелерін ресімдеу

1. Сабақта белгіленген өсімдіктердің гүл құрылымының суретін салыңыз.

2. Сабақта белгіленген өсімдіктердің тектері мен түрлерінің диагностикалық белгілерін тұжырымдаңыз.

Бақылау сұрақтар

1. Ерінгүлділер тұқымдасының қандай тегінің өкілдерінде тек қана гүлдің төменгі еріні дамыған?

2. Қандай ерінгүлділер үшін тек қана екі аталықтың болуы тән?

3. Дала жалбызында (*Mentha arvensis*) қанша гүл тәжісінің қалақшалары бар?

4. Тауқалақайды (*Lamium*) ерінгүлден (*Galeopsis*) қалай айыруға болады?

5. Дәрі жөтелшәй (*Be-tonica officinalis*) үшін қандай жапырақтың шеті тән?

6. Қандай сабынкөктер өкілдерінің гүлдері үшін гүлтепкінің бар болуы тән?

7. Гүлдерінде екі аталығы бар сабынкөктер тұқымдасы тектерінің мысалдарын келтіріңіз.

№ 9 зертханалық-практикалық жұмыс

КҮРДЕЛІГҮЛДІЛЕР (COMPOSITAE, НЕМЕСЕ ASTERACEAE), ШАТЫРШАГҮЛДЕР (UMBELLIFERAE, НЕМЕСЕ APIACEAE) ТҰҚЫМДАСТАРЫНЫҢ ӨСІМДІ ТҮРЛЕРІН АНЫҚТАУ

Жұмыстың мақсаты: Күрделігүлділер және Шатыршагүлдер тұқымдастарының өсімдік тектері мен түрлерін анықтауды үйрену.

Материалдар және жабдықтар: стереоскоптық микроскоптар (бинокулярлар), іреуіш инелер, төсеніш шынылар, кішкентай қысқыштар, өсімдіктерді айырғыштар.

Өсімдік объектілері: Күрделігүлділер және Шатыршагүлдер тұқымдастары гүлдерінің фиксациялық спирттік материалы, тұқымдастар өкілдерінің кептірілген үлгілері.

Жұмысты орындау тәртібі

1. Күрделігүлділер тұқымдасы өкілінің кептірілген үлгісі бойынша өсімдіктің сыртқы түрін зерттеңіз: жапырақтардың пішінін, олардың сабаққа бекітілу тәсілдерін, мамықтанудың болуын зерттеңіз. Өсімдіктің біржылдық немесе көпжылдық екенін анықтаңыз.

2. Анықталатын өсімдіктің себетінде ұсынылған гүлдердің алуан түрлерін препараттаңыз. Гүл тәжінің пішінін анықтаңыз: түтікті, тілшікті (түтіктен шығатын бес кішкене тістері бар тілшік түрінде), жалған тілшікті (екі-үш кішкене тістері бар тілшік түрінде) немесе шұңғыма тәрізді. Гүлшоғырда қос жынысты, бір жынысты немесе ұрықсыз гүлдерді анықтаңыз. Анықталатын өсімдіктің тұқымшасын зерттеңіз. Тұқымшаның бақбақта (*Taraxacum*) сияқты жай немесе желкекте (*Tragopogon*) сияқты түкті түкшелерден тұратын *түтікті айдаршамен* немесе *үтошағанда* (*Bidens*) сияқты төмен қарай бағытталған керткіктермен жабылған екі-үш қылтанмен қамтылғанын анықтаңыз. Күнбағарда (*Helianthus*) түкті айдарша жарғақ қабыршақтармен келтірілді.

3. Өсімдік айырғышты қолданып, Күрделігүлділер тұқымдасының өсімдік тектері мен түрлерін анықтаңыз.

4. Шатыршагүлдер тұқымдасы өкілінің кептірілген үлгісі бойынша анықталатын өсімдіктің сыртқы түрін зерттеңіз: жапырақтардың пішінін, олардың тілімделі деңгейін көрсетіңіз.

5. Гүлшоғырдың түрін анықтаңыз: жай шатыргүл, күрделі шатыргүл, шоғырбас. Күрделі шатыргүл орамасының және жай шатыргүл (шатыршагүл) орамшасының бар-жоқтығын белгілеңіз. Гүл жапырақшаларының және ілмешектердің пішінін анықтаңыз.

6. Бинокулярмен гүлдің құрылымын қараңыз. Оның бөліктерінің суретін салыңыз.

7. Жемістің құрылымын зерттеңіз. Түйіннің басында орналасқан екі балшырын дискілеренің пішінін көрсетіңіз.

8. Өсімдік айырғышты қолданып, Шатыршагүлдер тұқымдасының өсімдік тектері мен түрлерін анықтаңыз.

Жұмыстың нәтижелерін ресімдеу

1. Күрделігүлділер тұқымдасының сабақта белгіленген өсімдіктерінің тектері мен түрлерінің диагностикалық белгілерін тұжырымдаңыз.

2. Анықталатын өсімдіктің себетінде ұсынылған гүл тәжі түрлерінің суретін салыңыз.

3. Анықталатын өсімдіктің паппусы бар тұқымшасының суретін салыңыз.

4. Шатыршагүлдер тұқымдасының сабақта белгіленген өсімдіктерінің тектері мен түрлерінің диагностикалық белгілерін тұжырымдаңыз.

5. Ірі жоспармен қостұқымша жемісі құрылымының суретін салыңыз. Суретте мерикарпийді, балшырын дискілерді, аналық аузының бұтақтарын көрсетіңіз.

Бақылау сұрақтар

1. Тілшікті гүлдің жалған тілшікті гүлден айырмашылығы неде?

2. Итошаған тұқымшасындағы паппус қандай функцияны орындайды?

3. Күрделігүлділер мен шатыршагүлдерде орама деп нені атайды?

4. Шатыршагүлдер тұқымдасының диагностикалық белгілерін атап шығыңыз.

5. Шоқпарбас гүлшоғыры бар Шатыршагүлдер тұқымдасы өсімдіктерінің мысалдарын келтіріңіз.

6. Неге Шатыршагүлдер тұқымдасының өкілдерінде дәмтатымдық өсімдіктер көп?

№10 зертханалық-практикалық жұмыс

ЛАЛАГҮЛДІЛЕР (LILIACEAE), ҚҰРТҚАШАШТАР (IRIDACEAE), ОРХИДЕЯ (ORNIDACEAE) ТҰҚЫМДАСТАРЫНЫҢ ӨСІМДІК ТҮРЛЕРІН АНЫҚТАУ

Жұмыстың мақсаты: Лалагүлділер, Құртқашаштар және Орхидея тұқымдастарының өсімдік тектері мен түрлерін анықтауды үйрену.

Материалдар және жабдықтар: стереоскоптық микроскоптар (бинокулярлар), іреуіш инелер, төсеніш шынылар, кішкентай қысқыштар, өсімдіктерді айырғыштар.

Өсімдік объектілері: Лалагүлділер, Құртқашаштар және Орхидея тұқымдасының өкілдері гүлдерінің фиксациялық спирттік материалы, өсімдіктің кептірілген үлгісі.

Жұмысты орындау тәртібі

1. Лалагүлділер тұқымдасы өкілінің кептірілген үлгісі бойынша анықталатын өсімдіктің сыртқы түрін зерттеңіз: сабақты және жертаған жапырақтардың бар болуын, олардың жүйкеленуін белгілеңіз.

2. Тірі немесе спирттік материалда гүлдің құрылымын зерттеңіз, гүлдің бөліктерінің суретін салыңыз.

3. Өсімдік айырғышты қолданып, Лалагүлділер тұқымдасының өсімдік тектері мен түрлерін анықтаңыз.

4. Құртқашаштар тұқымдасы өкілінің кептірілген үлгісі бойынша өсімдіктің сыртқы түрін зерттеңіз: жапырақтардың пішінін және өлшемін белгілеңіз.

5. Бинокулярмен гүлдің құрылымын қараңыз. Гүлсеріктің сыртқы және ішкі жапырақшаларын, аналық ауыздың бұтақтарын, аталықтарын табыңыз.

6. Өсімдік айырғыштың көмегімен Құртқашаштар тұқымдасының өсімдік тектері мен түрлерін анықтаңыз.

7. Орхидея тұқымдасы өкілінің кептірілген үлгісі бойынша өсімдіктің сыртқы түрін зерттеңіз: жапырақтардың пішінін, жапырақ қынабының айқындылық деңгейін белгілеңіз.

8. Бинокулярмен гүлдің құрылымын қараңыз. Гүлсеріктің жапырақшаларын, поллиниялары мен аналық ауызы бар бағананы табыңыз.

9. Орхидея жемісінің құрылымын зерттеңіз, схема арқылы оның суретін салыңыз.

10. Өсімдік айырғыштың көмегімен Орхидея тұқымдасының өсімдік тектері мен түрлерін анықтаңыз.

Жұмыстың нәтижелерін ресімдеу

1. Зерттелген тұқымдастардың диагностикалық белгілерін тұжырымдаңыз

2. Сабақта зерттелген өсімдік гүлдерінің құрылымының суретін салыңыз.

Бақылау сұрақтар

1. Меруертгүлдің (*Convallaria majalis*) көп түсті қырлышөптен (*Polygonatum multiflorum*) айырмашылығы неде?

2. Пияз (*Allium*) тегінің диагностикалық белгілерін келтіріңіз.

3. Шатраш сепкілгүлде (*Fritillaria meleagris*) гүлсерік қандай болады?

4. Сібір құртқашашының (*Iris sibirica*) герман құртқашашынан (*Iris germanica*) айырмашылығы неде?

5. Орхидеяның гүл құрылысының ерекшеліктерін атап шығыңыз.

6. Қосжапырақты жұпаршөптің диагностикалық белгілерін атап шығыңыз.

7. Нағыз венерин шолпанкебістің ірі гүлді венерин шолпанкебістен айырмашылығы неде?

8. Құрлықтағы орхидеяларды өсірудің ерекшелігі неде?

ДӘНДІ (GRAMINEAE НЕМЕСЕ POACEAE), ҚИЯҚ (CYPERACEAE) ТҰҚЫМДАСТАРЫНЫҢ ӨСІМДІК ТҮРЛЕРІН АНЫҚТАУ

Жұмыстың мақсаты: Дәнді, Қияқ тұқымдастарының өсімдік тектері мен түрлерін анықтауды үйрену.

Материалдар және жабдықтар: стереоскоптық микроскоптар (бинокулярлар), іреуіш инелер, төсеніш шынылар, кішкентай қысқыштар, өсімдіктерді айырғыштар.

Өсімдік объектілері: Дәнді, Қияқ тұқымдасының өкілдері гүлдерінің фиксациялық спирттік материалы, өсімдіктің кептірілген үлгісі.

Жұмысты орындау тәртібі

1. Дәнді тұқымдасы өкілінің кептірілген үлгісі бойынша анықталатын өсімдіктің сыртқы түрін зерттеңіз: жапырақтардың еңін және ұзындығын, тілшіктің бар болуын және өлшемдерін, тығыз шым түзуші немесе жұмсақ шым түзуші, көпжылдық немесе біржылдық өсімдік пе екенін белгілеңіз. Гүлшоғырдың түрлерін және өлшемдерін анықтаңыз.

2. Тірі немесе спирттік материалда анықталатын дән масағының құрылымын зерттеңіз. Масақты қабыршақтардың бар болуын және пішінін, қылқандардың, мамыктанудың бар болуын белгілеңіз.

3. Дәннің гүлін препараттаңыз. Жоғарғы және төменгі гүлді қабыршақтарды, лодикулаларды табыңыз. Аталықтарды және аналық аузының бұтақтарын санаңыз. Гүлді қабыршақтардың құрылымын қараңыз, оларда кильдер, түкшелер болса, белгілеңіз.

4. Өсімдік айырғышты қолданып, Дәндер тұқымдасының өсімдік тектері мен түрлерін анықтаңыз.

5. Қияқ тұқымдасы өкілінің кептірілген үлгісі бойынша анықталатын өсімдіктің сыртқы түрін зерттеңіз: ұзын тамырсабақты немесе қысқа тамырсабақты өсімдік, «төмпешікті» түзейді ме.

6. Гүлшоғырдың түрін анықтаңыз. Бір ұялы немесе екі ұялы өсімдік. Дара жынысты немесе қос жынысты гүлдер және гүлшоғырлар.

7. Гүлдің құрылымын зерттеңіз. Гүлсеріктің бар болуын, аталықтың және аналық аузының санын, қалташаның бар болуын белгілеңіз. Егер қалташа бар болса, оның пішінін, тұмсықтың бар-жоғын, оның өлшемдерін анықтаңыз.

8. Өсімдік айырғыштың көмегімен Қияқ тұқымдасының өсімдік тектері мен түрлерін анықтаңыз.

Жұмыстың нәтижелерін ресімдеу

1. Сабақта зерттелген өсімдік гүлдерінің құрылымының суретін салыңыз.
2. Сабақта белгіленген өсімдіктердің тектері мен түрлерінің диагностикалық белгілерін тұжырымдаңыз.

Бақылау сұрақтар

1. Дәнді тұқымдасына тән гүлшоғырлардың түрлерін атаңыз.
2. Дәнді тұқымдасының дара жынысты гүлдері бар өсімдіктердің мысалдарын келтіріңіз.
3. Қарабидайдың (*Secale*) бидайдан (*Triticum*) айырмашылығы неде?
4. Неге гүл композицияларын безендіру кезінде және ландшафттық дизайнда сақалды арпаны (*Hordeum jubatum*) қолдану ұсынылмайды (28-сур. түс.қос.)?
5. Қияқ тұқымдасының өкілдері үшін қандай мекен ортасы қолайлы?
6. Қияқ тұқымдасының қандай тектері жергілікті флорада ұсынылды?
7. Қияқ тұқымдасының қандай түрлері флоралық дизайнда қолданылады?

№ 12 зертханалық-практикалық жұмысы

ГҮЛДІ ӨСІМДІКТЕРДІ АНЫҚТАУ. ТҰҚЫМДАРДЫҢ ДИАГНОСТИКАЛЫҚ БЕЛГІЛЕРІ

Жұмыстың мақсаты: әртүрлі тұқымдағы өсімдіктердің тұқымдарын және түрлерін анықтауды үйрену.

Материалдар және жабдықтар: стереоскопиялық микроскоптар (бинокулярлар), іреуіш инелер, заттық шынылар, пинцеттер, өсімдіктерді анықтауыштар. Гербарийлер.

Өсімдіктік нысандар: тірі және әртүрлі тұқымды гүлдердің тіркелген спиртті материалдары.

Жұмысқа түсініктеме

Тұқымдарды дұрыс анықтау үшін диагностикалық белгілерді білу талап етіледі. Тұқымдар деңгейінде маңызды диагностикалық белгілер жапырақтың орналасуы, бөбежапырақтың болуы, жүйкелену, гүлшоғыр және жеміс түрі, гүлдің құрылысы болып келеді. Өсімдіктің қандай да бір тұқымына жатуын анықтау бірнеше белгілердің жиынтығы бойынша келтіріледі.

Жұмысты орындау тәртібі

1. Тұқымын анықтау үшін өсімдікке морфологиялық талдау жасаңыз: өсімдіктің қандай класқа жатытын анықтаңыз – қос жарнақты немесе бір жарнақты; тамыр жүйесінің түрін; өмірлік формуласын; көп жылдық немесе бір жылдық; су немесе жер өсімдігі; сабақ пішінін анықтаңыз; жапырақтың орналасуын және бөбежапырақтың болуын белгілеңіз;

2. Гүлшоғырын сипаттаңыз. Оның жапырқтанушылығы бойынша қандай гүлшоғырдың түріне жататынын белгілеңіз. Гүлшоғыр жапырақтарының болуын және пішінін анықтаңыз.

3. Гүл және жеміс құрылысын зерделеңіз.

4. Өсімдіктерді анықтаушы қолданумен, тапсырылған өсімдіктің тұқымын, тегін және түрін анықтаңыз.

Жұмыс нәтижелерін рәсімдеу

Өсімдіктерді анықтаушы қолданумен, тапсырылған өсімдіктердің анықтаудың кезеңдерін кезектеп құрыңыз және жазыңыз.

Бақылау сұрақтары

1. Шаршыгүлділер және Бұршақты тұқымдардың өкілдері несімен ерекшеленеді?

2. Айлаулық тұқымы өкілін Ерінгүлділер тұқымы өкілінен қалай айыруға болады?

3. Сабынкөктер тұқымы мен Ерінгүлділер тұқымдарының қағидалық ұқсастығы неде? Оларды қалай айырады?

4. Күрделгүлділер тұқымының өкілін қатесіз анықтайтын белгісі?

5. Шатыршагүлдер тұқымының диагностикалық белгілерін атаңыз.

6. Астық тұқымдар өкілін Қияқ тұқымдары өкілдерінен немен айырады?

№ 13 зертханалық-практикалық жұмысы

ЖАЛПАҚ ЖАПЫРАҚТЫ ЖӘНЕ ҚЫЛҚАНДЫ ОРМАН ӨСІМДІКТЕРІН АНЫҚТАУ

Жұмыстың мақсаты: жалпақ жапырақты және қылқан орман өсімдіктерін анықтауға және айыра білуге үйрену.

Материалдар және жабдықтар: стереоскопиялық микроскоптар (бинокулярлар), іреуіш инелер, заттық шынылар, пинцеттер, өсімдіктерді анықтауыштар

Өсімдіктік нысандар: «Жалпық жапырақты орман өсімдіктері», «Шыршалы орман өсімдіктері», «Қарағай орман өсімдіктері» гербарийлер үлгілерінің топтамасы.

Жұмысқа түсініктеме

Жалпақ жапырақты ормандар негізінен Ресей еуропа бөлігінде таралған, Қиыр шығыста да шамалы алаңдарды алып отыр. Жалпақ жапырақта ағаштар жылуды сүйгіш. Жалпақ жапырақты ормандардың топырағы – шымдықұлденген, сұр орманды, қара топырақтың кейбір түрі. Олардың құрамында көптеген қоректендіргіш заттар бар

Жалпақ жапырақты ормандар ең алдымен ағаш тұқымдасының көптігімен сипатталады: сағақты емен, ұсақ жапырақты жөке, сүйір жапырақты үйеңкі, кәдімгі шаған, шегіршін, жабайы алма, жабайы алмұрт.

Бұталар арасында танымалдары: қабыржық сүйелді, бөріжидек орманды, итшомырт сынғақ, итмұрын және т.б. жалпақ жапырақты орманда әдетте шөп қабаты жақсы дамыған. Көптеген өсімдіктер азды көпті ірі, жалпақ жапырақты пластинадан тұрады, сондықтан оларды жапырақты жалпақ шөп деп атайды. Кейбір өсімдіктер тегіс шөп қабатынан тұрады: кәдімгі бежір, жіптесін қияқ, сары зеленчук.

Қылқанды ормандар күнгіртқылқанды (шырша, майқарағай, самырсын қарағай) және ақшылқылқанды (кәдімгі қарағай, балқарағай) болуы мүмкін. Шыршалы орман – көлеңкелі, ылғалды. Шырша өте қатты көлеңкелеуді жасайды, және оның астында көлеңкеге төзімді өсімдіктер ғана өмір сүре алады. Шыршалы орманда әдетте бұталар өте аз, жер қыртысында – тегіс жасыл мүктердің кілемі, оның фонында шамалы тайга өсімдіктері және бұталар өседі. Топырағы шамалы учаскелерде қаражидекті (шырша-қаражидек), топырағы бай жерлерде – саумалдықты (шырша-саумалдық) кездестіруге болады.

Шыршалы орман өсімдері көлеңкеге төзімді, топырақтың салыстырмалы қоректі заттарының аз болуын және оның жоғары қышқылдылығын жақсы көтереді. Сонымен қатар шырша орманың көптеген өсімдіктері ылғалдылыққа талапты. Шыршалы орманның барлық шөпті өсімдіктері көпжылдық.

Жұмысты орындау тәртібі

1. Жалпық жапырақты орман өсімдіктері», «Шыршалы орман өсімдіктері», «Қарағай орман өсімдіктері» әр гербарийлер үлгілерінің топтамасынан бір өкілін анықтаңыз.

2. Сабақта зерттелген әртүрлі өсімдік топтанулары өкілдерінің диагностикалық белгілерін тұжырымдамаңыз.

3. Гербарий үлгілер бойынша зерделенетін өсімдік топтануларының басқа өкілдерімен танысыңыз.

Жұмыс нәтижелерін рәсімдеу

Жұмыс нәтижелері бойынша 3 кестені толтырыңыз.

3 кесте. Өсімдік топтануларының ерекшеліктері

Белгілері	Жалпақ жапырақты орман	Шыршалы орман	Қарағайлы орман
Ылғалдылыққа қойылатын талаптар			
Жарыққа қойылатын талаптар			
Топыраққа қойылатын талаптар			
Өсімдік ерекшеліктері			
Флористикалық құрам	1.	1.	1.
	2.	2.	2.
	3.	3.	3.

Бақылау сұрақтары

1. Жалпақ жапырақты орман үшін қандай ағаш тұқымдары жатады?
2. Жалпақ жапырақты орманға жататын шөпті өсімдіктердің мысалдарын келтіріңіз.

3. Жалпақ жапырақты аймағында қандай топырақтар ұсынылған?

4. Жалпақ жапырақты орманда ылғалға қатысты қандай экологиялық топтарды кездестіруге болады?

5. Қандай өсімдік топтануда еуропа құсық шөбін, көктем әйкенін, емен жұлдызшөпті кездестіруге болады ?

6. Шыршалы орманда өсімдік–эфемероидтарды кездестіруге бола ма?

7. Шыршалы орман өсімдігінде гүл тәжінің түсі қандай?

ЖАҒАЛАУ-СУ ЖӘНЕ БАТПАҚ ӨСІМДІКТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Жұмыстың мақсаты: жағалау-су өсімдіктерін құрылымы ерекшеліктерін зерделеу.

Материалдар және жабдықтар: стереоскопиялық микроскоптар (бинокулярлар), іреуіш инелер, заттық шынылар, пинцеттер.

Өсімдіктік нысандар: гербарийлер үлгілерінің топтамасы: «Жағалау-су өсімдіктері», «Жоғарғы және ойпаттық батпақ өсімдіктері»; ұшжапырақты субеделер, торсылдақ қияқ, утамыр, батпақ аққанаты, теңге жапырақшықшөп, кіші дүңгіршек, кәдімгі қамыс, май қоға және басқ.

Жұмысқа түсініктеме

су қоймаларының өсімдік әлемі сан алуандылық – бұл гүлді өсімдіктер, қырыққұлақтар, қырықбуындар, мүктер, балдырлар. Су өсімдіктері су қоймасында болуы бойынша әртүрлі. Оның бірі су астында толығымен (элодея, мүйізжапырақ, шалаң) болады. басқалары суға төменгі жағымен батқан (жағалау қырықбуына, өзен қамысы, жебежапырақ). Су бетінде еркін жүзетіндері де бар (кіші балдыршөп, бақаоты,шыбынсалы). Су қоймаларының кейбір мекендеушілері жүзу жапырақтарына ие, алайда олардың тамырлары су түбіне бекітілген (дүңгіршек, тұңғиық, тамыр дәрі қосмекенді таран).

Батпақ шамадан тыс ылғалды топырағы бар, алайда су бетіндегі тегіс айнасыз аймақты (әдеттегі шымтезек) атайды. Құнарлы режимде әртүрлігіне қарай батпақтың үш түрі бар: 1) жоғарғы, ойпатты, ауыспалы немесе орман.

Жоғарғы батпақ өте төмен минералды қоректену шарттарында дамиды. Сипаттамалық өсімдіктер:ұйпабас, батпақты мирт, қазанақ, аққайрақ, мүкжидек, көкжидек, шықшөп, торсылдақ қияқ.жоғарғы батпақ өсімдіктері әдеттегі емес минералды топырақта емес, ал органикалық заттар қабатын - шымтезекте дамиды, құрап қалған өсімдіктердің азды көпті таралуынан тұрады. Шымтезек қабатының қуаттылығы жеткілікті кеңейтілген жоғарғы батпақта 3-4м және тіпті одан да көп жерге жетеді. Шымтезек әрдайым сумен қаныққан және тамырдың тыныс алуына қажетті оттегіден тұрмайды. Шымтезек минералдық қоректені элементтеріне өте кедей.

Жоғарғы батпақта көп өсімдіктер өмір сүре алмайды – ең алдымен, топырақтың өте кедейлігіне төзімділер ғана (осындай өсімдіктерді олиготрофалар деп атайды).

Ойпатты батпақтардың өсімдіктік қабаты өзінше ерекше: аққайың немесе қандыағаштан ағаш ярусы, ал шөптілер қияқтармен және торсылдақ қыртысты, кәдімгі қамыс, жалпақ жапырақты қоға, су айылқыияқтармен ұсынылған. Ауыспалы батпақтарға жоғарғы және ойпатты батпақтардың арасындағы, екеуінің де қасиеттерін қосумен орташа нұсқаны ұсынады. Ауыспалы батпақтар жоғарғы батпақтардың шеттеру бойынша орналасады.

Жұмысты орындау тәртібі

1. Жағалау-су және батпақ өсімділік өкілдерінің ішкі құрылысын зерделеңіз. Жапырақтар, тамыр жүйесінің ішкі және сыртқы құрылысын белгілеңіз.
2. Бинокулярмен теңге тәрізді және кіші торсылдақ шықшөп ұстаушы аппараттарын қарастырыңыз.
3. Сфагнум сыртқы түрін зерделеңіз, көлденең және аспалы өскіндерін анықтаңыз.

Жұмыс нәтижелерін рәсімдеу

1. Жағалау-су өсімділіктің бір өкілінің ішкі түрін бояңыз.
2. Шықшөп және торсылдақ ұстаушы аппараттарын қоюлап бояңыз.
3. Сфагнум сыртқы түрін бояңыз, суреттегі көлденең жәнеаспалы өскіндерін, споралар бар қорапты (спорогон) көрсетіңіз.
4. Жағалау-су өсімділік ішкі құрылысының ерекшеліктерін альбомда тұжырымдаңыз және жазыңыз.

Бакылау сұрақтары

1. Жоғарғы және ойпатты батпақтардың қағидалық ерекшелктерін атаңыз.
2. Неге жағалау-су өсімділік тамыр жүйесінің дамуы осал?
3. Неге жоғарғы батпақты олиготрофалар деп атайды?
4. Батпақты аққанаттың диагностикалық белгілерін келтіріңіз.
5. Батпақ мирт әдеттегі ақақайрақтан несімен ерекшеленеді?
6. Гүлді өсімдіктердің қандай тұқымына үшжапырақты субеделер жатады?

- Алехин В. В.* Өсімдіктер географиясы. — М.: Госпедгиз, 1950. — 420 п.
Биогеография экология негіздерімен / [А. Г. Воронов, Н. Н. Дроздов, Д. А. Кривоулицкий и др.]. — М.: басылым МГУ; Бас«Жоғары мектеп», 2002. — 392 п.
- Ботаника с основами фитоценологии: Анатомия и морфология растений / [Т. И. Серебрякова, Н. С. Воронин, А. Г. Еленевский и др.]. — М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. — 543 с.
- Бухольцев А. Н.* Өсімдіктер физиологиясы курсына оқу-әдістемелік құрал: IV курс сырттай оқу студенттеріне үшін биол. фак. / Бас. Моск. мемл. сырт. пед. ин-т. — М.: Просвещение, 1986. — 79 п.
- Воронин Н. С.* Өсімдіктер анатомиясы морфологиясы бойынша зертханалық сабақтарға нұсқаулық. — М.: Просвещение, 1972. — 160 п.
- Головкин Б. Н.* Өсімдік атаулары нені айтады. — М.: Агропромиздат, 1986. — 160 п.
- Живухина Е. А.* Өсімдік физиологиясы бойынша жазғы практикаға әдістемелік құрал. Тарау «Су режимі». — М.: МПГУ, 1998. — 17 п.
- Өсімдіктер өмірі: в 6 т. Т. 4. Мүктер. Плаундер. Қырықбуындар. Қырыққұлақтар. Жалаңаштұқымды өсімдік / Гл. ред. А. А. Федоров; под ред. И. В. Грушвицкого, С. Г. Жилина. — М.: Просвещение, 1978. — 447 с.
- Лемеза Н. А.* Өсімдіктер экологиясы бойынша практикум / Н. А. Лемеза, И. И. Смо- лич. — М.: БасБГУ, 2004. — 59 п.
- Лотова Л. И.* жоғары өсімдіктердің морфологиясы және анатомиясы. — М.: УРСС, 2010. — 512 п.
- Медведев С. С.* Өсімдіктердің физиологиясы. — СПб.: БасС.-Петербур. ун-та, 2004. — 336 п.
- Полевой В. В.* Өсімдіктердің физиологиясы. — М.: жоғары мектеп, 1989. — 464 п.
- Өсімдіктер морфологиясы және анатомиясы бойынша практикум / [В. П. Викторов, М. А. Гуленкова, Л. Н. Дорохина және басқ.]; под ред. Л. Н. Дорохиной. — М.: «Академия» басылым орталығы, 2001. — 176 п.
- Өсімдіктер физиологиясы бойынша практикум / под ред. Н. Н. Третьякова. — М.: Колос, 1982. — 271 с.
- Өсімдіктер физиологиясы бойынша практикум / [В. Б. Иванов және басқ.]; под ред. В. Б. Иванова. — М.: «Академия» басылым орталығы, 2001. — 144 п.
- Микробиология бойынша жұмыс дәптері (студенттердің өзіндік даярлығына арналған құрал) / [Г. А. Купатадзе, Н. Г. Куранова, Е. В. Тарасенко, Е. В. Шумакова]. — М.: Альтекс, 2011. — 44 с.
- Тимирязев К. А.* Егіншілік және өсімдіктердің физиологиясы. — М.-Л.: ОГИЗ- СЕЛЬХОЗГИЗ, 1941. — 214 п.

- Тимонин А. К. Өсімдіктер географиясының негіздері / А. К. Тимонин, Л. В. Озерова. — М.: МГОПУ, 2005. — 136 с.
- Өсімдіктер физиологиясы / [Н. Д. Алехина, Ю. В. Балнокин, В. Ф. Гавриленко и др.]; под ред. И. П. Ермакова. — М.: «Академия» басылым орталығы, 2005. — 640 с.
- Чуйков А. Г. Өсімдік клеткаларының сырлары (құрылыс ерекшеліктері химиялық құрамы және өсімдік клеткасы цитоплазмасының қасиеттері). — Челябинск: ЧГПУ, 1998. — 124 п.
- Яковлев Г. П. Мұғалімге арналған ботаника: 2с. Ч. 1. / Г. П. Яковлев, Л. В. Аверьянов. — М.: Просвещение, 1996. — 224 п.
- Яковлев Г. П. Мұғалімге арналған ботаника: в 2 с. Ч. 2. / Г. П. Яковлев, Л. В. Аверьянов. — М.: Просвещение, 1997. — 336 п.
- Якушкина Н. И. Өсімдіктер физиологиясы. — М.: Просвещение, 1980. — 303 п.
- Ямских И. Е. Ботаника [Электрондық ресурс]. Зерт. практикум: 4 с. б. 1. Өсімдіктердің анатомиясы және морфологиясы / И. Е. Ямских, И. П. Филиппова.
- Rothmaler, Exkursionsflora von Deutschland. Bd.3. Atlas der Gefäßpflanzen. egrundet von W. Rothmaler. Herausgegeben von R. Schubert, E. Jäger und K. Werner. — Berlin: Spektrum, 2011. — 753 s.

Нормативтік құжаттар

1. 100119 «Флористика» мамандығы бойынша федералдық мемлекеттік білім беру стандарты (РФ Білім ғылым мин № 255 бұйрығ. бекітілді 03.04.2010 ж.).
2. 250109 «Бау-парктік және ландшафттік құрылыс» мамандығы бойынша федералдық мемлекеттік білім беру стандарты (РФ Білім ғылым мин № 391 бұйрығ. бекітілді 19.04.2010 ж.).
3. «Өсімдіктердің ботаникасы және физиологиясы» жалпыкәсіптік пәні бойынша базалық даярлықтың орта кәсіби білім беруінің үлгілі негізгі білім беру бағдарламасы (мамандық 100119 «Флористика») (ФГАУ ФИРО ЭКс кенесімен ұсынылды № 385 - 02.12.2011 ж.).
4. «Өсімдіктердің негізгі физиологиясымен ботаника» жалпыкәсіптік пәні бойынша базалық даярлықтың орта кәсіби білім беруінің үлгілі негізгі білім беру бағдарламасы (мамандық 250109 «Бау-парктік және ландшафттік құрылыс»).

Ауксин 93 Апопласт 14
Апикальды доминирлеу 93 Аппарат
Гольджи 12, 20

Вакуоль 11, 17 Веламен 38

Гаустория 55 Гель 12
Гемцеллюлоза 13 Гиалоплазма 11, 12
Гиббереллин 94 Гидатодтар 42
Глиоксисомдар 21 Грандар 19 Гуттация
42

Тыныс алу коэффициенті 22

Золь 12

Идиообласты 31 Индузий 115

Каллус 100 Камбий 32, 67, 92
Каулифлория 81 Абсцис қышқылы 94
— дезоксирибонуклеин (ДНК) 17
— рибонуклеин (РНК) 17
— салицил 96 Жасуша 11
Компенсациялық нүкте 27 Түбір 46
Кутинизация 14, 15

Лейкопласттар 18 Лигнин 14

Макроэлементтер 57 Макроэргиялық
қатынастар 57

Мезофилл 19, 38 Мембраны
15 апикальды меристемалар
32
— бүйірлік 32
— интеркалярлы 32
— латералдық 32
— жаралық 33

Микориза 52 Микрофибрилла
13 Микроэлементтер 56, 58
Минерализация 14
Минералды қоректену 55
Митохондриялар 11, 17
Мицелла 13

Нуклеоплазма 17

Сүректену 14 Тоздану 14, 15
Органогенді элементтер 56
шырыштану 14, 15

Осмос 166 Паренхима 31

Пероксисомалар 21
Плазмодесма 12, 14
Плазмалемма 12 Пластидалар
11, 18 Өсімдіктердің жылауы
42, 62 Пневматофортар 55
Бұтақ 64 Поллиний 138
Бүршік 68 Прилистники 71
Прозенхима 31 Прокамбий 30
Пропластидтер 18
Бөбежапырақ 11

Гипертоникалық ерітінді 167
— гипотоникалық 167

Раструб 71
Рахис 72
Рибосомалар 11, 17, 20
Ризодерма 38 Өсу 91

Симпласт 14
Склерейдтер 75
Сорустар 115
Гүлшоғырлар 81
Спорангий 115

Спора тасушы 115
Стела 49

Столон 65

Ұлпалар 30

Тонопласт 11, 17
Тотипотенттілік 31
Транспирация 61
Ең жақын су мен заттарды жеткізу
(радиалдық) 62 — алыс 62
Тургор 60

Фитоценоз 143
Флора 143
Фотосинтез 25

Хлоренхима 38
Хлоропласттар 12, 18, 33
Хромопласттар 18, 20

Гүл 78
Целлюлоза 13
Цитокинин 94
Цитоплазма 11, 12

Элайопласттар 18
Эндоплазматикал тор (ретикулум) 11, 12,
20

— агранулярлық (жылтыр) 20
— гранулярлық (бұдыр) 20

Эпидерма 33
Этилен 95
Этиопласттар 18, 19

Ядро 11, 17, 33

Алғысөз	4
Кіріспе	7

І БӨЛІМ. ӨСІМДІКТЕРДІҢ АНАТОМИЯЛЫҚ-ФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

1 тарау. Өсімдік клеткалары құрылысының ерекшеліктері	10
1.1. Өсімдік клеткасының құрылысы	
1.1.1. Клеткалық қабырға	13
1.1.2. Мембрандар	15
1.1.3. Вакуоль және оның физиологиялық рөлі	17
1.2. Клетканың микроскопиялық құрылымы	17
1.3. Клетканың субмикроскопиялық құрылымы	20
2 тарау. Тыныс алу және фотосинтез	22
2.1. Тыныс алу	22
2.1.1. Тыныс алу қарқындылығына сыртқы факторлардың әсері	23
Тыныс алу қарқындылығына ішкі факторлардың әсері	24
1.2. Фотосинтез	25
1.2.1. Фотосинтездің ғарыштық рөлі	25
1.2.2. Фотосинтез қарқындылығына сыртқы факторлардың әсері	27
3 тарау. Өсімдіктердің талшықтары жән олардың қызметтері	30
3.1. Пайда болатын талшықтар	31
3.2. Қабатты талшықтардың жүйесі	33
3.3. Талшықтардың механикалық жүйесі	37
3.4. Абсорбциялық талшықтар	37

3.5.	Фотосинтездеуші талшықтар	38
3.6.	Өткізуші талшықтар	39
3.7.	Қор жинаушы талшықтар.....	41
3.8.	Талшықтардың желдеткіш жүйесі (ауалы)	42
3.9.	Талшықтардың секреторлық және бөлуші жүйелері	42

II БӨЛІМ. МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСТЕНИЙ

Тарау 4.	Тамыр	46
4.1.	Тамыр аймақтары	47
4.2.	Тамырдың анатомиясы.....	48
4.2.1.	Тамырдың алғашқы анатомиялы құрылымы	48
4.2.2.	Тамырдың екінші анатомиялық өзгерістері	49
4.3.	Тамыр жүйелері	50
4.4.	Тамырлардың метаморфозалары	52
4.5.	Өсімдіктерді минералды қоректендіру	55
4.5.1.	Макроэлементтер.....	57
4.5.2.	Микроэлементтер	58
4.6.	Өсімдіктердің су режимі	60
4.6.1.	Жоғарғы және төменгі ақырғы қозғалтқыштар	60
4.6.2.	Өсімдікке судың келуіне сыртқы жағдайлардың әсері	62
5 тарау.	Өскін	64
5.1.	Сабақ.....	65
5.2.	Бүршік.....	68
5.3.	Жапырақ	70
6 тарау.	Гүл. Гүлшоғыр. Жемістері.....	78
6.1.	Гүлдің құрылымы және қызметтері	78
6.2.	Гүлшоғыр.....	81
6.3.	Тұқым.....	83
6.4.	Жеміс	85
6.4.1.	Апокарп жемістер.....	86
6.4.2.	Ценокарп жемістер	88

7 тарау. Өсімдіктердің өсуі, дамуы және көбеюі	91
7.1. Өсімдіктердің өсу және даму шарттары	91
7.2. Фитогормондар	93
7.3. Тыныштық. Тыныштық түрлері	97
7.4. Өсімдіктердің көбеюі	97
8 тарау. Өсімдіктердің экологиялық топтары	102
8.1. Суға қатысты өсімдіктердің экологиялық топтары	102
8.2. Жарыққа қатысты өсімдіктердің экологиялық топтары	105
8.3. Топыраққа қатысты өсімдіктердің экологиялық топтары.....	106
8.4. Температураға қатысты өсімдіктердің экологиялық топтары	107

III БӨЛІМ. ӨСІМДІКТЕРДІ ЖІКТЕУЖӘНЕ ОНЫҢ ГЕОГРАФИЯСЫ

9 тарау. Споралы өсімдіктер	110
9.1. Мүктәрізділер бөлімі (Bryophyta)	110
9.2. Қырықбуындылар тәрізділер бөлімі (Equisetophyta)	112
9.3. Сушырмауықтылар тәрізділер бөлімі (Lycopodiophyta).....	113
9.4. Қырыққұлақтылар тәрізділер бөлімі (Pteridophyta).....	115
10 тарау. Тұқымды өсімдіктер	118
10.1. Жалаңаш тұқымдылар тәрізділер бөлімі (Pinophyta, или Gymnospermae) 118	
10.2. Жабық тұқымдылар немесе Гүлді өсімдіктер бөлімі (Angiospermae, Anthophyta, или Magnoliophyta)	121
10.2.1. Қосжарнақтылар класы (Dicotyledones)	122
10.2.2. Бірдарнақтылар класы (Monocotyledones).....	134
11 тарау. Өсімдіктер географиясының негіздері	143
11.1. Флора. Өсімдік	143
11.2. Жердің өсімдік зоналары	144
11.2.1. Тропикалық климаттың өсімдік аймақтары	144
11.2.2. Субтропиктер өсімдігі	152
11.2.3. Қоңыржай климаттың өсімдік аймақтары	153
11.2.4. Полярлық климаттың өсімдік аймақтары.....	156
Зертханалық-практикалық жұмыстар	158

1. Өсімдік жасушасының құрылымын зерттеу. Цитоплазма қозғалысын бақылау	163
2. Мембраналардың қасиеттерін зерттеу. Осмоты және диффузияны бақылау.....	166
3. Метаморфоздарды және өркендерді анықтау.....	169
4. Гүлшоғырлардың, жемістердің түрлерін анықтау	174
5. Жарыққа, суға қатысты өсімдіктердің экологиялық топтарын анықтау	175
6. Сарғалдақ (Ranunculaceae), Бұршақ (Fabaceae, немесе Papilionaceae) тұқымдастарының өсімдік түрлерін анықтау	177
7. Кіресгүлділер (Cruciferae, немесе Brassicaceae), Қалыппырлар (Caryophyllaceae) тұқымдастарының өсімдік түрлерін анықтау	178
8. Ерінгүлділер (Labiatae, немесе Lamiaceae), Сабынкөктер (Scrophulariaceae) тұқымдастарының өсімдік түрлерін анықтау.....	180
9. Күрделігүлділер (Compositae, немесе Asteraceae), Шатыршагүлдер (Umbelliferae, немесе Apiaceae) тұқымдастарының өсімдік түрлерін анықтау	181
10. Лалагүлділер (Liliaceae), Құртқашаштар (Iridaceae), Орхидея (Orchidaceae) тұқымдастарының өсімдік түрлерін анықтау ...	183
11. Дәнді (Gramineae, немесе Poaceae), қияк (Cyperaceae) тұқымдастарының өсімдік түрлерін анықтау	185
12. Гүлді өсімдіктерді анықтау. Тұқымдардың диагностикалық белгілері	186
13. Жалпақ жапырақты және қылқанды орман өсімдіктерін анықтау	187
14. Жағалау-су және батпақ өсімдіктерін зерттеу.....	190
Әдебиеттер тізімі.....	192
Пәндік көрсеткіш	194

Оқу басылымы

Шумакова Елена Викторовна
Ботаника және өсімдіктер физиологиясы
оқулық

Редактор *Л. В. Честная*
Техникалық редактор *Е. Ф. Коржуева*
Компьютерлік беттеу: *Д. В. Федотов*
Корректор *Г. Н. Петрова*

Бас. № 102116322. Басылымға қол қойылған 17.08.2015. Формат 60 x 90/16.
Гарнитура «Baltica». № 1 офсет қағазы. Офсет басылымы.
Шар. бас. б. 14,0 [сон.іш. түр.-түс. 1,0]. Таралымы 1 000 дана. Тапсырыс №

«Басылым орталығы«Академия» ЖШҚ, www.academia-moscow.ru 129085, Мәсква, Мира даңғылы, 101В, құр. 1.
Тел./факс: (495) 648-0507, 616-00-29.

Санитарлық-эпидемиологиялық қорытынды № РОСС RU. АЕ51. Н 16679 от 25.05.2015.
Ульяновск баспа үйінде басылып шығарылған