

Б. В. ВСЕСВЯТСКИЙ

В 84020

58

В 81

# БОТАНИКА

ОРТАЛАУ ЖӘНЕ ОРТА  
МЕКТЕПТЕРГЕ АРНАЛҒАН  
ОҚУ ҚҰРАЛЫ



ҚАЗАҚТЫҢ  
БІРІККЕН МЕМЛЕКЕТТІК БАСПАСЫ  
АЛМАТЫ 1942

Б. В. ВСЕСВЯТСКИЙ

# БОТАНИКА

ОРТАЛАУ, ОРТА МЕКТЕПТЕРДІҢ  
5—6 КЛАСТАРЫНА АРНАЛҒАН ОҚУ ҚҰРАЛЫ

*Бұл кітаптың орысшасын РСФСР Оқу Халық Комиссариаты,  
қазақшасын Қазақ ССР Оқу Халық  
Комиссариаты бекіткен*

Орыс тілінде оныншы рет басылғанына  
қарап түзетілді

ҚАЗАҚТЫҢ БІРІККЕН МЕМЛЕКЕТТІК БАСПАСЫ  
Алма-Ата — 1942

## АВТОРДАН.

Бұл оқу құралы орта мектептердің бесінші және алтыншы кластарына арнап РСФСР Оқу Халық Комиссариатының бекіткен ботаника программасына сәйкестендіріліп жазылды. Бұл кітапты жазуға менімен бірге В. Н. Вучетич қатынасты.

*Б. Всевятский*

## 7-ші БАСЫЛУЫНА АЛҒЫ СӨЗ.

Бұл басылуында оқу кітабының стабильдігін бұзбастай етіп, текстіне біраз өзгерістер енгізілді (кейбір суреттері жаңартылды).

Фасоль тұқымы құрлысының сыпаттамасы дәлденікіреді. 30-суреттігі жапырақтардың әртүрлі формаларының орны ауыстырылды, соған сәйкес, сурет астындағы түсінік тексті де өзгертілді. Тыныс алу және көміртегін сіңіру процестерінің салыстырмалы таблицасы жаңартылды. Яровизацияның маңызы бұрынғыдан да түсініктірек етіп жазылды. Паразит санрауқұлақтар жағындағы тарау жана редакциямен жазылды. Қызғалдақтың өсіп-дамуы жөніндегі материал қысқартылды. Оның үстіне, біраз жерлеріне сөз құрлысы мен редакциясын жақсартарлықтай түзетулер кіргізілді.

*Б. Всевятский.*

## КІРІСУ.

Жер бетінің қай жерінде болса да өсімдік бар. Түрлі өсімдігі бар орман, егістік, жайылым, батпақтар ұлан-байтақ көп жерлерді алып жатады. Тек полюстерге жақын қыйыр солтүстік пен оңтүстікте, болмаса биік таулардың төбесінде, ауа райы құрғақ шөлдерде ғана өсімдік сирек ұшырайды. Өзен, көл, теңіз, океан сулары басып жатқан жерлердің өзінде де орасан көп өсімдіктер тіршілік етеді. Ауа дүниесінің ішінде де өсімдіктер бар деп айтсақ, ол көтере сөйлегендік боп табылмайды. Жаз күндерінде қала көшесіндегі ауаның бір кубометрінде 10 000 ға жақын, көзге көрінбейтін ұсақ микроб өсімдіктер болады, оны біз көбіне сезбейміз.

Жер үстіндегі өсімдіктердің бәрі де тірі организмдер: олар қоректенеді, тыныс алады, өседі, көбейеді; бірсыпыра өсімдіктер орын ауыстырып, бір жерден бір жерге көшеді, олармен кейінірек танысасыздар.

Өсімдіктердің түрлері мен құрылысын, тіршілігін, жаратылу тегін және жер бетіне таралуын тексеретін ғылым — ботаника деп аталады.

Біздің Советтер Союзындағы еңбекшілер тұрмысын жақсарту жұмысында өсімдіктер дүниесінің маңызы зор. Советтер Союзының кең байтақ территориясында түрлі астық, овощ, мал азығы және техникалық өсімдіктер егіледі.

Астық, овощ, қант сыяқты басты азық-түліктер мәдени өсімдіктерден шығады.

Өсімдік мал азығына да пайдаланылады.

Мақта-тоқымалар мен зығыр-тоқымалар өсімдік текті шикі заттардан тоқылады. Өсімдік майы, каучук, қағаз, дәрілер де өсімдіктерден алынады.

Біздің елімізде миуалы, жемісті өсімдіктер өсетін баулар көбейіп, қаптап келеді. Біздің қалаларымызда бұталар, ағаштар, айқын гүлді көркем өсімдіктер егіледі.

Біздің мәпелеп, қорып өсіретін пайдалы өсімдіктерімізден басқа зиянды өсімдіктер де бар.

Колхоз, совхоздарымыздың егіс түсімін кемітетін арамшөптер сықылды кейбір өсімдіктермен үнемі күресіп отыруға тура келеді.

Мінекей, сондықтан, әркімге де өсімдіктермен танысып, олардың құрылысы мен тіршілігін білу өте қажет.

Өсімдіктер дүниесін жақсы білсек, жеріміздегі өсімдік байлығын социализм құрылысына дұрыс жарата аламыз.

Өсімдіктердің құрылысы мен тіршілігін білсек, ауыл шаруашылығында өсімдіктерді «басқарып» үйреніп, мәдени өсімдіктерден түсімді көп алуға болады.

---

## ГҮЛДІ ӨСІМДІКТЕРМЕН ЖАЛПЫ ТАНЫСУ.

### 1. Гүлді өсімдіктің сыртқы құрылысы.

Өсімдіктердің құрылысы және тіршілігімен танысуды гүлді өсімдіктерден бастаймыз. Мысалы, саздақ жер мен алаңқы жерлерде көп ұшырайтын сарғалдақ осы айтылған гүлді өсімдіктердің бірі (1-сурет).

Оның жер бетіндегі мүшелері: сабақ, жап-рақ, гүл. Жер астындағы мүшесі тамыр. Тамыр, сабақ, жап-рақ, гүл өсімдіктің мүшелері.

Сарғалдақтың қысқа тамырларының түрі қалың шуда сыяқты болады.

Жасыл түсті шөп сабағы жерден тіптіке жоғары көтеріліп шығады. Осындай сабақты — тік сабақ деп атайды. Негізгі сабақтан бұтақтар тарайды.

Сабаққа аздап жасыл жап-рақтар шығады.

Ең ірі жап-рақтары сабақтың түбіне, тамырға жақын орнайды. Бұл түбір жап-рақтар. Олардың сағағы ұзын, алақаны жалпақ, формасы көпбұрыштанып, жиектері тіс-тіс болып салаланып тұрады.

Сабақ бойымен жоғарылаған сайын жап-рақ майдаланып, сағағы қысқара береді. Сабақ ұшына жақын жап-рақтың сағағы тіпті жоқ болады. Олардың кішкене ғана алақандары сабаққа сабақсыз жабысып тұрған сықылды болады. Осындай жап-рақтарды сабақсыз жап-рақ дейді.

Сарғалдақтың гүлдері жіңішке таяныштың ұшына бітеді.



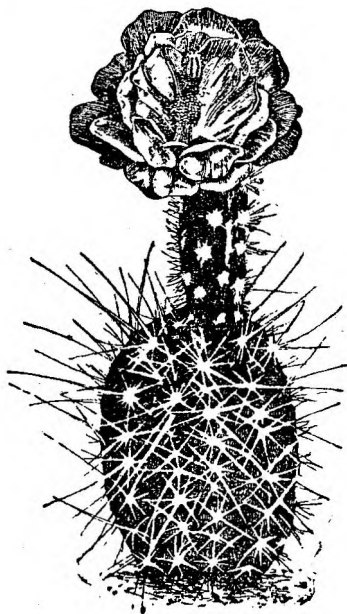
1-сурет. Ащы сағалдақ (лютик).

1-екіге бөлінген өсімдік; көрініп тұрған өсімдіктің тамыры, сабағы, жап-рағы және гүлі; 2-аналығы және аталығы көп гүл.

Гүл құрылысында бес бөлек жасыл жапрақшалар — тостағанша жапрақшалар болады, бұлар гүлдің тостағаншасын құрастырады; және бес жылтыр сары жапрақшалар болады, бұлар гүлдің күлтесін құрастырады. Сарғалдақ гүлінің тостағаншасы ерте түсіп қалады.



2-сурет. Подорожник.  
1—қысқарған сабақ.



3-сурет. Кактус.

Гүлдің орталық мүшесі шоғырланып біткен толып жатқан ұсақ аналықтар мен толып жатқан аталықтардан құралады.

Аңдап қарағанда, кісі сарғалдақтың жемісін де көреді. Сарғалдақ жемісі күрделі жеміс: ол толып жатқан ұсақ жемістерден құралады.

Енді көбіне жол бойында ұшырайтын, подорожник деген өсімдікті алып қаралық (2-сурет).

Мұның тамыры сыртқы құрылысына қарағанда сарғалдақ (лютик) тамырына ұқсайды. Подорожниктің барлық жапрағы түбір жапрақ. Бұлар тамырдың өзінен өсіп тұрған сықылды болып көрінеді. Үйткені жапрақ шығатын сабағы өте қысқа, аңғарып қарамаса байқалмайды. Жоғары қарай бір, я бірнеше сабақ өседі, бұлардың бойына жапрақ бітпейді. Бұл сабақтардың жоғарғы ұшында толып жатқан ұсақ гүлдері болады (егер өсімдіктің гүлі түсіп қалған болса, онда толып жатқан жемістері болады). Бұларды гүл сыйдамы деп атайды.

Подорожникті ұзын бойына жарып қарасақ, тамырлар тарайтын жердің жоғары жағында ақшыл, етті буылтық бар екенін байқаймыз; осы буылтықтан жапрақ сағақтары шығады. Бұл подорож-

никтің негізгі сабағы. Подорожниктің негізгі сабағы (сурет 2, 1) өте қысқа, сондықтан, сабағы жоқ өсімдік сықылданып көрінеді. Буын аралықтары жетілмегендіктен жапрақтары бір-біріне тығылысып, шоғырланып орнайды.

Кейбір гүлді өсімдіктердің сыртқы құрылысына қарағанда, жоғарыда айтылған өсімдіктерден олардың көп өзгешелігі бар екені көрінеді.

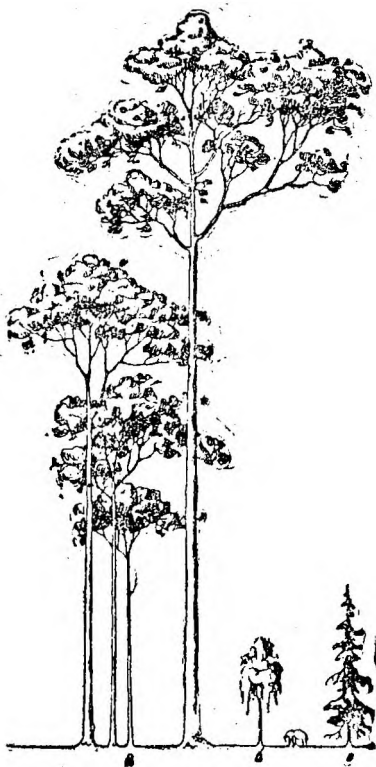
Мысалы, ыстық жақта өсетін және үйде өсірілетін кактус өсімдігі (3-сурет).

Олардың жер бетіндегі жасыл мүшелері кейде домаланған шар сықылды дөңгеленген қалың пластинка сықылды болып келеді; мұның қай қайсысының да үстін тікен қаптап тұрады.

Осындай етшең балауса мүшесіне кейде айқын әдемі гүлдер шығады. Бұл етшең мүше — өсімдіктің сабағы. Кактустың тікендері — жіңішкеріп, ұшы сүйірленіп өзгерген жапрақтар. Кактустың көбінде нағыз жапрақ мүлде болмайды.

Ағаштардың сыртқы құрылысында басқа ерекшеліктер барлығын байқаймыз. Мұнда ең алдымен біздің көзімізге түсетін — көп бұтақ пен толып жатқан жапрақтардың салмағын көтеріп тұрған ағашты сабақ — ствол. Кейбір стволдардың үлкендігі адам таңырқарлықтай. Мысалы, стволының жуандығы бірнеше кұлаш келетін емендер ұшырайды. Қайсыбір қайың стволының биіктігі екі қабат үйден де биік болады. Мысалы биіктігі 150 м кейбірінің жуандығы 30 м келетін эвкалипт сықылды ағаштар бар (бұл Австралиядан шыққан өсімдік, біздің Закавказьеде де өсіріліп жүр). Мұндай ағаштың стволындағы қуысына (үңгіріне) үш салт атты кісі сыйып кетуге болады. Осы сықылды өсімдік дүниесінің алыбымен салыстырғанда біздің ең үлкен қайыңымыздың өзі де ергежейлі болып көрінеді (4-сурет).

Толып жатқан гүлді өсімдіктер ішінен, біз, бірнеше ғана мысалдар алдық. Сыртқы құрылысына қарағанда гүлді өсімдіктер түрлі-түрлі болып келетіні байқалады. Бірақ, сыртқы құрылысында қандай өзгешеліктер болғанымен де, барлығының бойында да жоғарыда айтылған мүшелер — тамыр, сабақ, жапрақ және гүл болады (175 беттегі I-лабораториялық жұмысты қара).



4-сурет. Эвкалиптер (а),  
бойымен салыстырылған қайың (б),  
шырша (в).

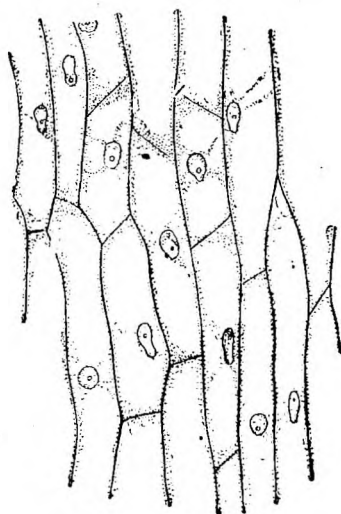


## 2. Өсімдіктердің клеткалы құрылысы.

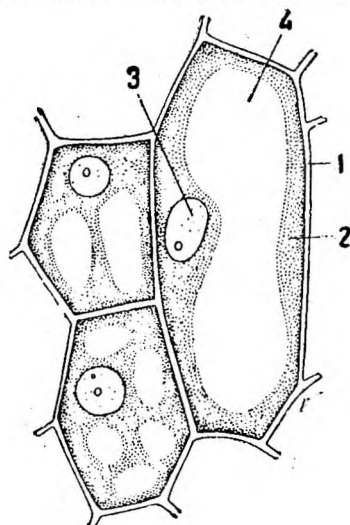
Өсімдіктің клеткалы құрылысы жайынан түсінік. Өсімдіктің қалай тіршілік жасайтынын түсіну үшін, оның тек сыртқы құрылысымен ғана танысып қоймай, ішкі құрылысын да зерттеу керек.

Өсімдіктің ішкі құрылысымен ғалымдар, бірінші рет XVII ғасырда, микроскоп құралы шыққаннан кейін барып танысқан.

Олар өсімдіктің түрлі мүшелерінің жуқалап қыйылған кесінділерін микроскопқа салып, әлденеше есе ұлғайтып қарап, оның толып жатқан ұсақ ұяшықтардан құралғанын байқаған. Микроскоп-



5-сурет. Жуашықтың жұқа қабықшасындағы клеткалар.



6-сурет. Өсімдік клеткаларының схемалық суреті.  
1—клетка тысы; 2—протоплазма; 3—ядро;  
4—вакуоля.

қа салынған өсімдіктің жұқа қыйықтарының көрінісі ара ұясына ұқсаған. Сол өте ұсақ ұяшықтарды клетка деп атаған. Өсімдіктер клеткасы жайындағы алғашқы мәліметтер онша анық болмаған. Осыдан көп кейін, XIX ғасырда ғана өсімдіктің клеткалы құрылысы және дара клетканың өзі анық тексерілді. Үйткені, бұл кезде өте үлкейтіп көрсете алатын микроскоптар шыққан еді. Осы сыяқты микроскоптардың арқасында ара ұясынан клетка құрылысының өзгеше екендігі, клетканың ішкі түзілісінің күрделі екендігі анықталған.

Әдетте, клеткалардың тұлғасы өте кішкентай болады, олар тек микроскоп арқылы ғана көрінеді. Бірақ, лупамен аздап қана үлкейткеннің өзінде де анық көруге болатын клеткалар да бар. Піскен қарбыздың етін лупамен қарағанда, оның ұсақ-ұсақ дөңгелек көпіршіктерден түзілгені байқалады. Осы көрінген әрбір көпіршік — қарбыз етінің құрылысындағы клетка. Помидордың кесіндісін лупамен қарағанда да, жаңағы айтылғандай, бір-біріне тығыз жанасқан, дөңгелек, бұлғынған клеткалар барлығы байқалады.

**Клетка кұрылысы.** Клетка кұрылысымен анығырақ танысу үшін жуашық қабығының бетінен сыдырып алынған жұқа қабықшаны микроскопқа салып қарау керек. Микроскоп арқылы қарағанда қабықшадан тор көз тәрізді жіңішке, ұзынша ұяшықтар көрінеді (5-сурет). Шынында, әрбір осындай ұяның өзі клетка. Бұл клеткалардың жұқа тыстан алдыңғы, артқы және бүйірлік қабырғалары болады. Клетканың ұзындығын, жалпақтығын, қалыңдығын өлшеуге болады. Олай болса, клетка тордың көзіне тіпті ұқсамайды.

Өсімдіктің түрлі мүшесінен (тамыр, жеміс, гүл, сабақ, жапрақ) алынған жұқа қыйықтарды микроскоппен қарасақ, мұның барлығының да кұрылысы клеткалы екені көрінеді. Тұлғасы мен тұрпатына қарағанда, өсімдіктің әртүрлі мүшесінің клеткалары әртүрлі болады, әртүрлі клетканың кұрылысының өз алдына ерекшелігі болады және өсімдік тіршілігіндегі мәні де өзге болып келеді.

Клеткалардың біріне (6-сурет) көз тоқтатып қарасақ, клетканың екі бөлікке айрылатынын байқаймыз: 1) жұқа, түссіз мөлдір т.ы.с., 2) клетка ішіндегі протоплазма.

Анықтап қараған әзірде, қоймалжың протоплазманың жұқа ірімтіктері арасында үлкендеу, дөңгелектеу келген клетка түйірі ядро жүргені байқалады.

Протоплазма клетка ішін лық толтырып тұрмайды. Оның ішінде көпіршік тәрізді вакуолялар бар; вакуоля ішінде клетка шырыны деп аталатын сұйқылтым зат болады. Кей кезде клетка шырыны тіпті көп болып, клетка ішіне толып кетеді, бұл ретте протоплазма жүй-жұқа болып, айнала тыстың ішкі жағында төселіп жатады.

Өсімдік клеткалары бір бірімен байланыссыз, бытырап жатпайды. Бұлар тығыз жанасып, ерекше зат арқылы бір-біріне желімденіп, жабысып жатады да, өсімдік т.к.н.н. кұрайды.

Мәселен, жуаның жұқа қабықшасының сыртындағы жалпақша клеткалар бір-бірімен бүйірлесіп, жабысып жатады. Содан жуа қабықшасының бір қабат т.к.н.н. түзіледі.

Кітаптың келесі тарауларында, өсімдіктердің жеке мүшелерінің сыртқы формасы және ішкі клеткалы кұрылысымен анығырақ танысасыздар. Өсімдік тіршілігін жақсы түсінуге мұның жәрдемі тиеді.

## II ТАРАУ.

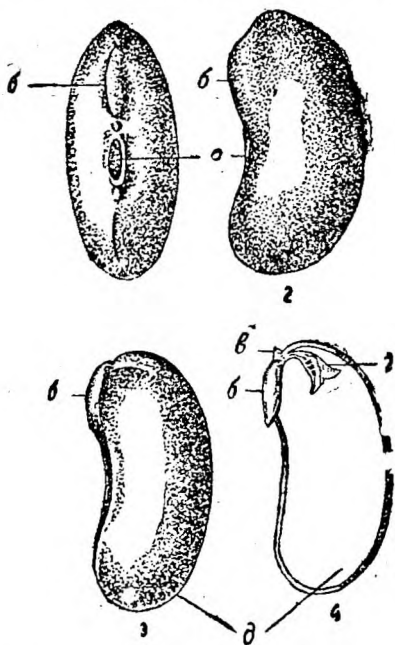
### ТУҚЫМ, ОНЫҢ ӨНУІ ЖӘНЕ ТҰҚЫМДЫ СЕБУГЕ ӘЗІРЛЕУ.

Гүлді өсімдіктің тіршілігі тұқымының өніп-өсуінен басталады. Кұрғақ тұқым тіршілік белгісін бермей, көп жатуы мүмкін. Тұқымның сыртқы түріне қарап, оның өлі яки тірі екенін айыру қиын; үйткені, ол бізге өлі тәрізденіп көрінеді. Бірақ, құрғақ тұқым ылғалды жерге түсіп, күн сәулесіне қызса, тіріледі; өсімдік тез өсіп, дамып бастайды.

Алғаш қарағанда өлі сықылды көрінетін тұқымдар, тиісті дұрыс жағдайға түскенде, тіршілік белгілерін анық көрсете бастауы-

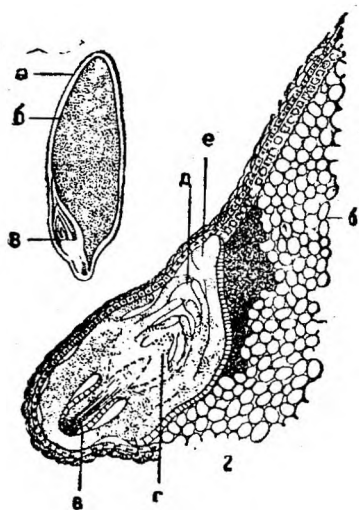
ның себсбі не? Көктеп көріне бастаған сүйрік қайдан шықты? Ол қалай дамыды? Қандай жағдайда тұқым жақсы көктейді?

Тұқымды және оның өніп-өсуін жете білу социалистік шаруашылық құрылысындағы әрбір саналы қайраткерге өте керек; үйткені ауыл шаруашылығында тұқымның маңызы орасан зор. Көктемде тұқым себу, шыққаннан кейін оны жыйнап алып, дұрыс сақтай білу — колхоз, совхозда егіннің түсімділігінің арттыру жолында жүргізілетін күрестегі аса маңызды науқан.



7-сурет. Фасоль тұқымы.

1— және 2—тұқымның сыртқы көрінісі; а—кіндік; б—қабықша астында урық тамыры сақталған орын; 3— қабықшасы жоқ тұқым; 4— бір жарнағы жұлған тұқым; б—тамыр; в—сабақ; 2— жапрақпен қоршалған бүр; д—тұқым жарнағы.



8-сурет. Бидай дәнінің құрылысы.

1—жарып көрсетілген бидай дәні; а—қабықшасы; б—ән осперм; в—урық; 2— ұзыннан кесілген бидай дәнінің бір бөлсін өте ұлғайтып карағандағы көрінісі; а—қабықша, б—эндосперм, в—алғашқы тамыр, г—алғашқы сабақ; д—алғашқы жапрақ; е—тілше (тұқым жарнағы).

## 1. Тұқымның құрылысы.

Фасоль (лобия) тұқымының құрылысы. Тұқым құрылысымен танысуды фасоль тұқымынан бастаған дұрыс (7-сурет). Оның тұлғасы едәуір үлкен, сондықтан, барлық мүшелерін анық көруге болады (175 беттегі 2 — I лабораториялық жұмысты кара) .

Фасоль тұқымының сыртында тығыз келген тегіс, жылтыр, берік қабықшасы бар. Қабықшаның сыртында болмашы ғана сызықшаға ұқсаған кіндік көрінеді. Кіндік — жемісқапқа тұқым жабысқандағы сабақшаның ізі. Тұқымның берік қабықшасы, ішкі нәзік бөліктерді кебуден және басқа түрлі кеселдерден сақтайды.

Қабықшаны сыдырып алсақ, ұрық көрінеді. Бәрінен бұрын көзге тұқымның қос жарнағы түседі. Тұқым жарнағын ашып, дупамен қарап ұрықтың басқа бөлімшелерін: тамырын, кішкене сабағын және өте ұсақ жапрақтары бар бүрлерін көруге болады. Тамыр, сабақ, бүр, тұқым жарнақтары, — бәрі жыйналып өсімдіктің ұрығын кұрайды.

Тұқым жарнағы — ұрықтың қатты өзгерген алғашқы жапрақтары. Олардың ішіне қоректік зат жыйылады. Өсімдіктің кәдімгі жапрағынан бұлардың айырмашылығы — формаларының жабайылығы.

Қыяр, күнбағар сықылды кейбір өсімдіктердің тұқымы өнгенде олардың тұқым жарнақтары жердің бетіне шығып қалады. Бұл ретте олардың түсі жасылданып, өскен өсімдіктің кәдімгі жапрағына ұқсайды.

**Бидай дәнінің кұрылысы.** Бидай дәні (8-сурет) фасоль тұқымынан едәуір өзгеше болады. Бидай дәнінің сыртқы қабықшасының ішкі бөліміне жабысып бітеді<sup>1</sup>. Бұл суға салып ісіндірсе де, тұқымнан сыдырылып қалмайды, (175-беттегі 2 — II лабораториялық жұмысты қара).

Дәнің ішінде тамыршасы, бүрі, қабыршағы бар кішкене ұрық тұрады: ұрық — дәнің басқа бөліктерінен қабыршақ арқылы бөлінеді. Бұл қабыршақ — ұрық жапрағы (алғашқы жапрак). Мұны тұқым жарнағы, я тілше дейді. Бидайдың тұқым жарнағы сыртқы пішініне қарағанда фасольдің қалың, етті тұқым жарнағына тіпті ұқсамайды.

Тұқымның қалған бөлігінде бір текті үн сықылды зат эндосперм тұрады<sup>2</sup>. Эндоспермде қоректік заттар бар, бұлар тұқым өне бастағанда тілше арқылы ұрыққа баралы.

Гүлді өсімдіктердің көбінің (бұршақ, қыяр, күнбағар) тұқымдары кұрылысына қарағанда фасоль тұқымына ұқсайды; ал, кейбір өсімдіктердің тұқымы, мысалы — карабидай, сұлы, жүгері тұқымдары бидай тұқымына ұқсайды.

Тұқымдағы жарнақ санына қарай кейбір өсімдіктер қос жарнақты, кейбір өсімдіктер дара жарнақты делініп аталады (175-беттегі 2 — III лабораториялық жұмысты қара).

## 2. Тұқымның составы.

**Бидай ұнының составы.** Бидайды диірменге тартқанда тұқым ішіндегі қоректік заттардың бәрі ұнға айналады. Бидай ұнының составын тексеріп, бидай дәнінде қандай қоректік заттар барын білуге болады (3-лабораториялық жұмысты қара).

Ол үшін бидай ұнынан иленген камырдың бір кесегін суға шайқап жуады.

Сонда судың түсі ақшыл тартып лайланады, иодтың әлсіз ер-

<sup>1</sup> Бидай дәнін жарып микроскопқа салып қарасақ, тұқым сыртында екі қабат қабықша барлығы көрінеді. Ішкі қабат — тұқымның қабықшасы, сыртқы қабат — тұқымды қоршаған жемісқап. Осындай жемісқабы тұқымға жабысып біткен жемісті — дән яки дәнек дейді.

<sup>2</sup> Эндосперм — ішкі, сперм — тұқым, эндосперм — (тұқым іші) тұқым ішінің заты.

тіндісін күйғанда осы судың түсі көкке айналады. Бұл тәжірибе, бидай ұнында крахмал барлығын көрсетеді.

Қамырды әбден жуғанда қалатын желім сықылды заттын — желімтіктің — түсі иод күйғанда көк түске айналып өзгермейді. Олай болса, желімтік составында крахмалдың жоқ болғаны. Қамырдың жабысқақ болатын себебі, оның ішінде желімтік бар. Составына қарағанда желімтік тауық жұмыртқасының белогына ұқсайды; сондықтан, оны өсімдік белогі деп атайды.

Сүйтіп, қамырды жуғанда ұн ішінде крахмал, белок (желімтік) дейтін екі түрлі зат бар екені байқалады.

Бидай дәнінде белок пен крахмалдан басқа тағы да май болады; бірақ, ол өте аз. Май барлығын эфир арқылы білуге болады; үйткені май эфирде ериді.

Егерде ұнды эфирге салып, аз уақыт тұрғызып, соның артынан тарелкаға күйсак, эфир ұшып кетеді де, тарелканың ішінде майдың дақтары тұрып қалады. Бұл бидай дәнінде май барлығын көрсетеді.

**Тұқымның қоректік заттары.** Фасольдің тұқым жарнақтарында қандай қоректік заттар бар?

Бұршақ, болмаса фасольдің тұқым жарнағын жұкалап кесіп, иодтың әлсіз ергіндісіне бояп, микроскоппен қарасақ, көзімізге қарақошқыл көк түсті толып жатқан дөңгелек түйірлер көрінеді. Тұқым жарнағының клеткалары крахмал түйірлеріне лық толы сықылды; иод олардың түсін көгертіп жіберген. Олай болса, фасоль мен бұршақтың тұқым жарнақтарында да бидай дәніндегідей крахмал болғаны. Фасольдің тұқым жарнақтарының клеткаларында көк түске боялған ірі крахмал түйірлерімен қатар, түсі сарғылт болып өзгерген ұсақ түйірлер де бар. Олар белокты заттардан құрылған (9-сурет).



9-сурет. Бұршақ тұқымының клеткалары. Ірі түйірлер крахмал, ұсақ түйірлер белокты заттар.

Күнбағар мен орман жаңғағы тұқымдарында крахмал мен белоктан басқа өсімдік майы да көп болады. Олардың тұқымын таза қағазға салып, үстінен қысса, қағазға майы жұғып, дақ түсіп қалады.

Сүйтіп, тұқымның ішіндегі қоректік заттары: крахмал, белок және май. Ұрық алғашқы кезден бастап-ақ осы қоректерді тұтынып өніп-өседі.

Бірақ, тұқымның бәрінде осы айтылған қоректік заттардың мөлшері бірдей болмайды. Мысалы бұршақ тұқымдас өсімдіктердің тұқымында крахмалдан басқа белок та көп болады. Астық дақылдарының тұқымында, әсіресе, крахмал көп болады. Майлы өсімдіктер тұқымында өсімдік майы көп болады.

Түріне қарағанда тіпті құп-күрғақ сықылды тұқымның өзінде де крахмал, белок, майдан басқа су болады. Егерде құрғақ тұқымды пробиркаға салып, шамға қыздырсақ, пробирканың ішкі қабырғасының жоғарғы жағына судың ұсақ тамшылары тұрады.

Ол — құрғақ тұқымның ішіндегі су, қыздырғанда буланып ұшып, пробирканың жоғарғы салқын қабырғасына соғып, қайта суға айналғанын көрсетеді.

Тұқымдағы судың мөлшері түрлі өсімдікте түрліше болады. Бір сортқа жататын өсімдік тұқымындағы су мөлшерінің өзі де тұқымды кептіру әдісі мен тұқымның піскендігіне байланысты түрліше болады: әбден піскен тұқымда су, пісіп жетпеген тұқымдағыдан көрі кем болады.

Егер тұқымды өте қызулы отқа салсақ, ол әуелі қаракөмірленіп, ішіндегі крахмал, белок, май жанып кетеді де тұқымнан болмашы ғана күл қалады.

Осы айтылғандарды жыйнастырып келгенде мынадай қортынды шығаруға болады: құрғақ тұқым ішінде әрқашан су, жанатын органикалық заттар, жанбайтын минерал тұздары (күл) болады (179-беттегі I — тапсырманы қара).

### 3. Тұқымның өнгенде өзгеруі.

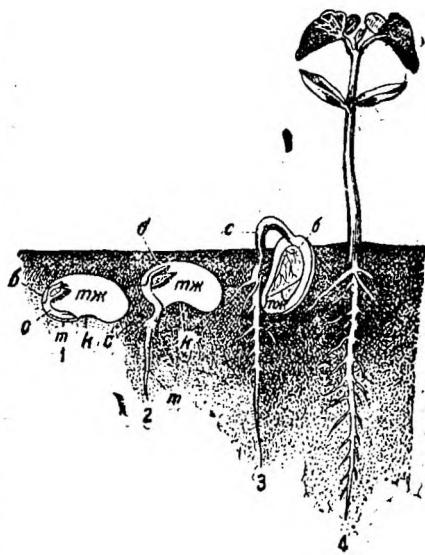
**Тұқымның өнуі.** Тұқымның тірілік белгісін бере бастауы, оның бөртіп ісінуімен қабат басталады. Тұқым жарнағы суға бөртіп, тұлғасын ұлғайтады да, сыртындағы қабықшасын кернеп, жарып жібереді.

Қабықшаның жарылған жерінен алдымен өсімдіктің алғашқы тамыры, оның артынан алғашқы жапрағы мен сабағы шығады (10-сурет). Бұл — жас өсімдік ұрықтан өнеді (179-беттегі 2-тапсырманы қара).

Ұрық өскен сайын жарнақты өсімдіктердің жарнақтары кішірейе бастайды — жыйырылады, ақырында тіпті сеніп қалады. Жаңа ғана өніп келе жатқан бұршақ тұқымдас өсімдіктің тұқым жарнақтарының екеуін де алып тастасақ жас өсімдік солып, шықпай қалады. Ал, бір тұқым жарнағы ғана алып тасталған фасоль тұқымынан өсіп шыққан жас өсімдік, тұқым жарнақтары алынбаған фасоль тұқымынан өскен жас өсімдіктен екі есе кіші болып шығады (11-сурет).

Осыны бидайдан да байқауға болады: эндоспермнен айрылған ұрық өніп өспейді.

Сүйтіп, жапрақтары мен тамырлары ұлғайғанша, ұрықтар тұқым ішіндегі қоректі пайдаланып өніп-өседі.



10-сурет. Фасоль тұқымының өнуі.

*тжс* — тұқым жарнақтары, *к* — кіндік; *т* — тамыр; *с* — сабақ; *б* — бұр, 1, 2, 3 — ұрық сәліктерін анық көру үшін бір жарнағы жұлдыған; 4 — фасольдің жас өсімдігі.

**Тұқым составының өніп-өскендегі өзгеруі.** Кұрғақ тұқымдағы қоректі заттар крахмал, белок, май — бұлардың бәрі де суға ерімейді.

Тұқым өне бастағанда-ақ, оның составы байқарлықтай болып өзгереді. Эндосперм жұмсайды, егерде оны бармағыңмен қыссаң, ішінен тәтті, ақ сұйық зат шығады. Өніп келе жатқан тұқымның составын тексергенде, оның ішінде диастаз деп аталатын зат барлығы байқалған. Осы диастаз тұқым ішіндегі крахмалды суға еритін шекерлі затқа айналдырып өзгертеді. Көктеген дәмі шекер тәрізді, тәтті болатыны осыдан.

Өніп келе жатқан тұқымда крахмалды еритетін диастазбен қатар, қасиеті жағынан соған ұқсас келетін басқа да заттар болады. Бұлар крахмалды ерітпейді, белок пен майды ерітеді.

Өніп келе жатқан тұқымның составы осылай өзгереді. Суға ерімейтін қоректік заттар еритін түрге айналады; сондықтан, өніп келе жатқан өсімдік ұрығы оны бойына оңай сіңіреді.

#### **4. Тұқымның өнуіне керекті жағдайлар.**

Себілген тұқымдар түрлі жағдайларға ұшырайды. Бұл жағдайлар табиғатта өзгеріп тұрады. Мәселен, құрғақшылық көктемде топырақ өте қызып кетеді, бойына ылғалды аз сақтайды; салқын және жаңбырлы күн райында, топырақ ылғалды көп ұстайды, бірақ, қызуы шамалы болады. Ылғал кем болса, себілген тұқым, жылылық көп болғанмен де бөртіп ісіне алмайды, сондықтан, өніп те шыға алмайды. Жаңбырлы ылғалы көп күндерде тұқым ісінеді, бірақ, өнбейді. Үйткені, ылғалы өте көп, қызуы кем топырақтан тұқымның өсуіне керек мөлшерде ауа мен жылу табылмайды.

**Тұқымның өнуіне судың керектігі.** Тұқымның өнуіне ең алдымен су қажет. Оның тұқым ішіндегі қоректік заттарды ерітуге қерегі бар. Өсімдіктің өсіп келе жатқан ұрығы қоректік заттарды тек еріген түрде ғана сіңіреді.

Судың бұдан бөлек бір қызметі: тұқым ішіне кірген су оны ісіндіріп, тұқым қаптың жыртылуына себеп болады.

Түрлі өсімдік тұқымдары өздерінің өнуіне су мөлшерін түрліше керек қылатыны тәжірибелер арқылы байқалған. Бұл көбінесе, тұқымның составына байланысты болады. Мысалы, составында белок заттары көп бұршақты өсімдіктер тұқымы суды көбірек жұтады. Су жұтып ісінген кезде, бұл тұқымдардың салмағы екі есе артады. Крахмал заттары көп астық өсімдіктерінің тұқымы суды бұдан көрі кем тілейді. Майлы өсімдіктер тұқымының өнуіне су бәрінен де аз керек болады.

Өнуіне суды көп тілейтін бұршақ тұқымдас өсімдіктердің тұқымы және овощ өсімдіктерінің тұқымы жерге себілерден бұрын суға салынып ісіндіріледі.

Дала егістері мен овощ өсімдіктерінің кейбіреулерін көктемде топырақ ылғалға недәуір бай кезде, мүмкін болғанынша ертерек себу керек. Біздің Союздың құрғақшылық болатын жерлерінде ерте себу ісі қолданылады. Ерте себілсе, өне бастаған тұқым мен

жас өсімдік суды көп алады. Сондықтан, олар құрғақшылық түйпей тұрып, күшті тамыр системасын жайып, өсіп те үлгіреді.

Тұқымның өнуіне жылудың керектігі. Сұлының тұқымын түрлі температурада өндіріп қарағанда оның Цельсиямен бес градус ( $+5^{\circ}\text{C}$ ) жылылықта-ақ өне бастайтыны байқалады. Бұдан көрі төмен температурада ( $+1^{\circ}$  тан  $+2^{\circ}\text{C}$  дейін) сұлы тек қана бөрітеді, бірақ, өнбейді. Тұқым өне бастайтын ең төменгі температураны минимум температура дейді. Кейбір өсімдік тұқымдары (қарабидай, арпа, зығыр)  $0^{\circ}$  тан  $+3^{\circ}\text{C}$  дейінгі температурада өне алатыны тәжірибеден байқалған. Оңтүстік өсімдіктерінің тұқымы (қыяр, асқабақ, күріш) едәуір көтеріңкі температурада ғана ( $+10^{\circ}$  тан  $+14^{\circ}\text{C}$ ) өнеді. Мысалы: асқабақ тұқымы өну үшін керек температура минимумы  $+14^{\circ}\text{C}$ .

Түрлі өсімдіктердің тұқымы түрлі температура минимумында өнеді. Сондықтан, түрлі өсімдіктердің тұқымын себу уақыты осыған қарап белгіленеді.

Сәбіз бен петрушканың тұқымы өте ерте себіледі, үйткені, бұлар төмен температурада жақсы өседі.

Сұлы тұқымы  $+5^{\circ}$  тан артық температурада жақсы өне бастайды,  $+25^{\circ}\text{C}$  температурада ол тез қаулай өнеді. Тұқымның тез өнуіне ең қолайлы температураны — температура оптимумы дейді.

Қыяр, фасоль, асқабақ тұқымын күн жылынып, жер қызған кезде себеді (179-беттегі 3-тапсырманы қараңыз).

Температура  $+25^{\circ}\text{C}$  ден асқасын сұлы тұқымдарының өнуі шабандайды,  $+30^{\circ}\text{C}$  температурада бірен саран тұқым ғана өнеді. Егер температураны бұдан да жоғарылата берсек, тұқымның өнуі тіпті тоқталып қалады. Өсімдік тұқымы өніп шыға алатын ең жоғары температураны максимум дейді.



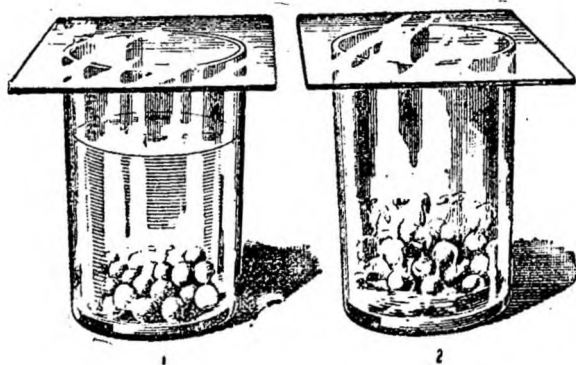
11-сурет. Тұқым сабақтарының тіршіліктік мәнін көрсететін тәжірибе.

Сол жақтағы—қос жарнақты фасоль, ортадағы—біржарнағы жұлынған фасоль, оң жақтағы—жарнақтың төрттен бірі ғана қалдырылған фасоль.



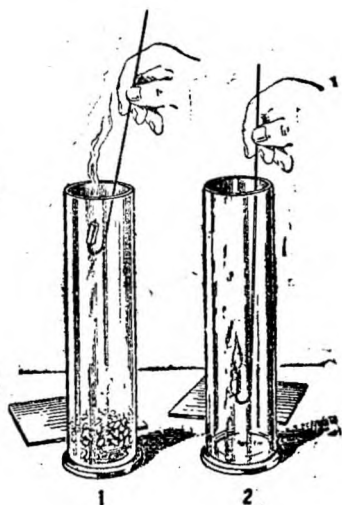
**Тұқымның өнуіне ауадағы оттегінің мәні.** Стаканға бұршақ тұқымын салып, үстіне толтыра су құйсақ, бұршақтар ісінеді, бірақ өніп шықпайды (12-сурет). Мұның себебі — су ішіндегі ауаның аз болуы. Біздің осы тәжірибеміз тұқымның өнуіне ауа керектігін көрсетеді. Енді тұқымның өнуіне ауаның қандай бөлігі керек екендігін анықтау керек.

Ауаның өзі негізінде екі газдың қосылысынан құралады, ол — оттегі мен азот; ауадан бұлардан басқа азынаулақ көмір қышқыл газы болады. Ауадағы осы үш түрлі газдың қайсысы тұқымның өнуіне өте қажет екенін аңғару үшін, төмендегідей оңай ғана тәжірибе жасалады.



12-сурет. Тұқымның өнуіне ауаның керектігін көрсететін тәжірибе.

1 — су астындағы тұқым өнбегені; 2 — жібітілген тұқым ылғалды ауада өніп тұр.



13-сурет. Өніп келе жатқан тұқым әсерінен ауа составының өзгерілуі.

1 — банка ішіндегі оттегі өсімдікке кетіп қалғандықтан жанған шыбық сөніп қалады. 2 — банкада тұқым жоқ еді, онда шыбық сөнбейді.

Ішіне ылғалды қағаз төселген банкаға (ыдысқа) көктеп өне бастаған тұқымнан азырақ салып, аузын мықтап жауып, жылы жерге қояды. Мұның қасына, бақылау үшін, сол сықылды екінші бір банка қояды, бірақ мұның ішіне тұқым салынбаған, бос болады, 1 — 2 күннен кейін, тұқым салынбаған банканың ішіне жанып тұрған шыбық ұшын батырсақ, ол сөнбей жана береді. Бұл — банка ішінде жеткілікті мөлшерде оттегі барлығын көрсетеді.

Егер ішінде өніп келе жатқан тұқымы бар банканың аузын ашып, ішіне шыбықтың жанған ұшын батырсақ, от бірден-ақ сөніп қалады (13-сурет). Бұл — ішіне өніп келе жатқан тұқым салынған банкадағы ауаның құрылысы өзгергенін — оттегінің жойылғанын көрсетеді. Енді осы банкаға известі су құйсақ, ол лайланып, ағарып кетеді. Известі судың лайлануы банканың ішінде көмір қышқыл газы барлығының белгісі.

Сүйтіп, өніп келе жатқан тұқым оттегін жұтып, көмір қышқыл

газын шығаратыны осы тәжірибеден анықталып отыр. Олай болса, өніп келе жатқан тұқым да кәдімгі тірі организмдерше, тыныс алатын болғаны. Сонымен қабат олар өне бастағанда сезлетіндей болып қызады. Оны арпа тұқымын өндіріп солод дайындағанда анық байқауға болады.

Көктің дамып, өсуіне тыныс алғанда тұқымнан шығатын жылудың да көп әсері тиеді; үйткені, температура көтерілген сайын оның өсуі жылдамдамақ.

**Тұқымның өнуіне жарық керек пе?** Өсімдік тұқымдарының көпшілігі жарықта да, қараңғыда да өне беретінін тәжірибелер көрсеткен. Олардың өнуіне жарықтың ешбір әсері тимейді. Әрине, бұл ережеге жатпайтын тұқымдар да бар. Үйткені, әртүрлі тұқымдарды өте жете тексеріп, бақылап қарағанда кейбіреулерінің жарықта тезірек өніп шығатыны байқалған.

Кейбір арамшөптер тұқымы (мысалы, қоңырбас тұқымы) жер жыртқанда аударылып, топрақтың қалың қыртысы астына түссе, сол жерде кейде бірнеше жылдай өспей жата береді. Жер өндегенде топрақ астынан үске шыкса, жарық түскеннен кейін тез өне бастайды. Ал енді, тұқымы тек қараңғыда ғана өнетін өсімдіктер де бар (мысалы, арам шырмауық).

**Қорықынды.** Тұқымның құрылысымен, оның өнуімен танысқанда мыналарды ерекше есте сақтау керек: 1) шығымдылығы жойылмаған әрбір тұқымда тірі ұрық болады; 2) өсімдік ұрығы тұқым жарнағында, я эндоспермде сақталатын қоректік заттарды қорек етіп өседі; 3) ұрықтың тіршілігі басталу үшін су, жылу, оттегі керек.

Тұқымның тіршілік қалпына еніп, өне бастауы, бастап қарағанда, жасырын сыры бар, ғажап бір іс сықылды болып көрінгенмен де, шынында ол жаратылыс заңы бойынша орындалады. Үйткені, тұқым ішінде тірі ұрық болады. Урық тірі болса, тұқым өне алады. Урық бірер себептен тіршілігін жойса, тұқым өне алмайды.

Сақтаулы тұрған тұқымда тіршілік барлығын, олардың тыныс алуының тоқтамауынан-ақ байқауға болады. Сақтаулы тұқым ауадан оттегін жұтып, өздері көмір қышқыл газын шығарып жатады. Тұқымды дұрыс сақтау жөнінде бұл фактының маңызы зор. Сақтаулы тұқымдарға таза ауа (оттегі) дұрыс жетісіп тұратын болсын, үйтпеген уақытта ұрықтар дем ала алмай, тұншығып өледі. Дұрыс жабдықталған тұқым қоймаларында жақсы желдеткіш (вентиляция) орнатылған. Тұқымдарға көк санрауқұлақтар және басқа зиянды бактериялар түспеуі үшін де желдеткіштің зор маңызы бар.

Урық тек белгілі жағдайда ғана өсе бастайды. Су, жылу, оттегі жоқ болса, ұрық өспейді.

Жай сақталып жатқан тұқымға қарағанда, өсіп келе жатқан тұқымға оттегі көбірек керек. Сондықтан, себілген тұқым оттегі мол жағдайда жататын болсын. Олай болса, жерді дұрыстап өңдеу керек, топрақты жақсы босатып, тұқымды өте тереңге сіңірмеу керек.

Шаруалардың егін түсімін арттыру жолындағы күресіне кедергі жасап, зыянкестік істеу үшін тап дүспандары кейбір дінге се-

нуші шаруалардың қараңғылығын пайдалануға тырысып бақты. Молдалар дін мейрамдарында жұмысқа шығу күна, ол үшін «күдай жазғырады», деп қорқытты. Олар мұнымен көктемгі егіс жұмысының мерзімді уақытында орындалуына бөгет жасамақ болды. Ауыл шаруашылығында көктемнің әрбір күнінің өзі қымбат. Көктемде, әсіресе, құрғақшылық аудандарда топырақ тез кеуіп кетеді. Егер, себу жұмысы кешгіп қалса, жерде ылғалдың кемістігінен егіннің көгі өсуін тоқтатады, ондай егін жақсы түсім бермейді.

Егін түсімділігі үшін күрескенде жаратылыс жөніндегі және өсімдік тіршілігі жөніндегі ғылым табыстарына ғана сүйеніп істеу керек. Дін иелерінің егін түсімі кұдайдан дейтін ертегілері ғылымға қайшы келеді.

## 5. Тұқымды себуге әзірлеу.

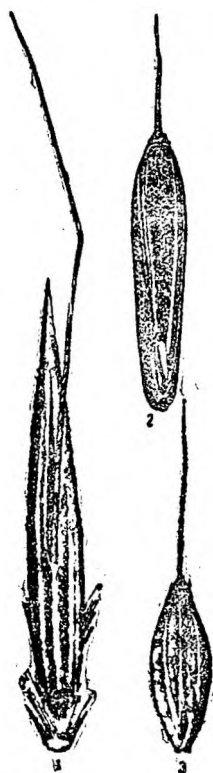
Социалистік өсімдік өсіру кәсібінде қолданылатын шаралардың бәрі де егістің түсімін арттыру жолына жұмсалады. Бұл жөнде, тұқымды себуге дұрыс әзірлеудің шаруашылық мәні зор.

**Тұқымның шығымдылығын байқау.** Егілген тұқымның бәрі өне бермейді. Кейде топырақта жеткілікті ылғал, ауа, жылу бола тұрса да, тұқымдардың бірсыпырасы өнбей қалады. Мұндай тұқымдардың ұрығы өлі болады, олардың өнбейтін себебі сол, олар шығымсыз тұқым.

Кейбір тұқымдар ерте жыйылғандықтан көк болып, ұрығы пісіп жеттіге алмағандықтан, өнбейді. Кейбіреулерінің қоймаларда өте көп сақталғандықтан ұрығы өліп, өнбеуі мүмкін. Әртүрлі өсімдік тұқымдарының шығымдылығын сақтау мерзімі түрліше болады. Кейбір тұқымдардың шығымдылығы қысқа мерзімнің ішінде жойылып кетеді. Мысалы, бірқатар ағаштардың тұқымы (ғал, шаған, терек) піскеннен кейін бірнеше күннен соң-ақ шығымдылығын жояды. Сондықтан, оларды сақтап жатқызуға болмайды, жыйып алған соң-ақ тез егу керек. Бидай, қарабидай сықылды астық тұқымдары шығымдылығын 2—3 жылға дейін ғана сақтайды.

Кейбір өсімдік тұқымдары шығымдылығын көп жылға дейін жоймайды. Мәселен, жоңышқаның тұқымы 62 жылдан кейін, ракипниктікі — 84 жылдан кейін, африкалық лотостың тұқымы — 200 жылдан кейін де өніп шыққан.

Шығымдылығы нашар тұқымнан жақсы түсім күтіп болмайды. Сондықтан, себілетін тұқымның шығымдылығын күн ілгері байқап алады. Шығымдылықты байқау үшін 100 тұ-



14-сурет. Серіктес арам шөптердің тұқымдары.

1—қара судың тұқымы,  
2—көстердің тұқымы; 3—  
плевеланың тұқымы.

қым өсіріледі. 10 — 15 күннен кейін өніп шыққан тұқым саны саналып, шығымдылық проценті есептеледі.

Осы мерзім ішінде өнбеген тұқымдар шығымсыз деп есептеледі.

Тек өңгіш тұқымды ғана себу керек.

**Егілетін тұқымның ластығы мен тазалығы.** Революцияға дейінгі ескі Ресейде шаруалардың тұқымдық астығы арамшөп тұқымдарымен көп ластанған болатын. Мәселен, оңтүстік аудандарда тұқымның ластығы 40 — 50% ке жеткен; осындай лас тұқымды сепкенде кілең арамшөп қана өсіп шығатын.

Арамшөптің тұқымынан арамшөп өніп, мәдени өсімдіктерді көлеңкелеп, топрақтағы ылғал мен қоректік заттарға ортақ болады. Кей кезде арамшөптер егістегі мәдени өсімдіктерді мүлде тұншықтырып, өсуге жол бермей тастайды. Себілетін тұқым лас болса, астық түсімінің едәуір кемитіндігі міне осыдан да анықталады. Сондықтан, сеппестен бұрын тұқымды арамшөп тұқымдарынан арылту керек.

Мәдени өсімдіктер тұқымын арамшөп тұқымынан арылту үшін оны ерекше тұқым тазартқыш машинадан — триерден өткізеді.

Кейбір арамшөп тұқымын түгел арылту оңай емес. Олардың тұқымын форма, салмақ, тұлға, түс жағынан алып қарағанда, мәдени өсімдіктер тұқымына өте ұқсас болады; сондықтан, оларды арылту қыйын. Осындай ұқсас арамшөптер мәдени өсімдіктердің «серігі» делінеді. Мәдени өсімдіктер түсімімен бірге, мәдени өсімдіктерге ұқсас арамшөптер тұқымын адам баласы көптеген ғасырлар бойы аңғармай, жыйнап алып жүрген. Мәдени өсімдіктермен қатар, бір мерзімде пісетін арамшөптердің тұқымы, егінді жыйғанда қабат жыйналып, тұқымының формасы, тұлғасы, салмағы бірдей болғандықтан, мәдени өсімдік тұқымын тазартқанда арылмаған. Себілген тұқыммен бірге олар да келесі жаз егіске түсіп отырған.

Мәдени өсімдіктердің әрқайсысының дерлік осындай «серік» арамшөптері бар. (14-сурет). Мәселен қарабидайдың серігі — қостер, бидайдікі — плевел, сұлыныкі — қарасұлы, тарыныкі — мысыққұйрық.

Себілетін тұқым ішінде кейде арамшөптер тұқымынан бөлек, ұсақ тас, кесек, тұқымның сынықтары, солом кездеседі. Осы өлі қоспаларды да себілетін тұқымнан айырып алу керек; үйткені, мұндай қоқым-соқым тұқымның салмағын арттырып, егіс басына тасығанда қыйындық келтіреді. Топраққа осындай қоспалармен бірге зиянды санрауқұлақтар, бактериялар түсіп, өсімдікті кеселдендіреді.

Тұқымды тазартпай лас күйде сепкенде, орта есеппен айтсақ, астық түсімінің оннан бір бөлігі кемиді. Сондықтан, себілетін тұқымның тазалығы мен ластығын күн ілгері байқап білу керек.

Тұқымның ластығын есептеп шығару оңай. Егерде 50 г тұқымда 1 г қоспа болса, 100 г тұқымға 2 г қоспа кіргені. Олай болса, тұқымның ластығы 2%, тазалығы 98% дейміз.

Себілетін тұқым ішінде әбден пісіп жетіккен толық тұқыммен

қабат, онша жеттікпеген ұсак, семік тұқымдар да кездеседі. Піскен тұқымдардың ұрығы мен эндоспермі жақсы жеттіккен болады. Мұндай тұқым толық және салмақты келеді. Салмақты, ірі тұқымдардың көгі жақсы болады; ұсак, семік тұқымдардың көгі де нашар болады; олар тіпті өнбей де қалуы мүмкін.

Сондықтан, тұқымды сеппестен бұрын сорттағыш машинадан өткізіп, ірісін ұсақтарынан сұрыптап, айырып алу керек.

Тазартылып, сортталған тұқым егіннің түсімін орта есеппен 15 — 20% арттырады.

**Қортынды.** Колхоз, совхоздарымыздың егін түсімі себілетін тұқымның сапасына недәуір байланысты болады.

Жерге тұқым сепкенде шығымды, тазартылған, сортталған тұқым себу керек. Ол жақсы өнеді, сау өсімдік боп шығады. Олай болса, оның түсімі де сапалы және көп болады.

Өсімдіктің дұрыс өніп-өсуіне зыян келтіретін кеселдердің бәрінен құрту керек. Оның үшін тұқымды арамшөптерден тазартып алу қажет.

### III ТАРАУ.

## ТАМЫР. ӨСІМДІКТІҢ ТОПРАҚТАН ҚОРЕКТЕНУІ. АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫНДА ТОПРАҚТЫ ӨНДЕУ ӘРЕКЕТТЕРІ.

Урық өніп-өсе бастаған кезде тұқым ішіндегі қоректік заттарды азық етеді. Урық дайын тұрған қоректік заттарды алып бітірген кезде, жас өсімдіктің тіршілігінде үлкен өзгеріс туады. Осыған дейін ол аналық өсімдіктен қалған, тұқым ішіндегі дайын қоректік заттарды азық етіп келсе, енді өз бетімен жан-жағынан қоректік зат тауып жыйыстыра бастайды. Сүйтіп, ол өз күнін өзі көретін өсімдікке айналады. Осы қарсаңда қоректендіру мүшелері: тамыр, сабақ және жапрақтары өседі. Тамыр топырақ араларын қуалап тарамданады, жапырақ ауа ішінде болады. Өсімдіктің ендігі өсуі көбінесе-ақ тұрған ортасына байланысты болады.

Өсімдік топырақтан қалай қоректенеді? Міне, біздің бұл тарауды зерттеп оқығанда шешетін мәселеміз осы. Бұл мәселені шешкенде колхоз, совхоздарымызда егін түсімділігін арттыру үшін топырақты қалай өңдеу керектігі анықталады.

### 1. Топырақ өсімдіктің өніп-өсетін орталығы.

**Топырақ составы.** Егіндік, болмаса шабындық жердің қыртысын ойып қарасақ, ол жерден бірнеше горизонталь қабаттар байқаймыз. Үстіңгі қабаттың түсі қарақоңыр; ол — үстіңгі қабатта түрлі қалдықтар шіргінің көп екенін білдіреді. Төменгі қабаттардың түсі бозғылттау келеді.

Өсімдік пен жануарлардың өсімдік қалдықтары топырақ ішінде, топырақты мекендейтін миллиондаған микробтар әсерімен бұзылып шіриді. Шала бұзылған органикалық заттар аздап топырақ суына ериді.

Шіріген заттардың осындай ертінділері топрақтың жоғарғы қабатынан төменгі қабаттарына сіңеді. Ол ертінділер кұм мен саз бойына сіңіп, оларды бір-біріне жабыстырады. Топракты қоңыр түске бояйды.

Шіріген заттар бұзыла келе минерал тұздарына айналады.

Ақ қағаз үстіне төгілген бір уыс топрақты үстіртін қарағанның езінде де топрақ составы бір текті емес екендігі ап-анық болып көрініп тұрады. Оның ішінде өсімдік пен жануарлардың ірілі-ұсақты қалдығы, кұмның ірі түйірлері және топрақтың ұсақ бөлшектері кездеседі.

Топрақ составымен жете танысу үшін, бірқатар тәжірибелер жасалады. Алдымен топрақты күйдіреді. Күйдіргенде қара шірік заттар жанып кетеді, сонда топрақтың түсі бозарып ашылыққрайды. Күйдірілген топрақты бұдан кейін дистилді (тазаланған) су кұйылған түтікшеге (пробиркаға) салып, қатты шайқап араластыру керек. Сонда судың түсі алдымен лайланады да оның артынан жайымен тұна бастайды. Тұнғанда түтікшенің түбіне алдымен кұм оның үстіне саз шөгеді.

Сүзілген ертіндіні кыздырып буландырғанда ыдыс түбінде сарғылт үгінді шөгіп қалады. Бұл топрақ коспасының бір бөлігі суға ерігендігін көрсетеді. Тексеріп қарағанда бұл шөгіндінің составында топрақтағы минерал тұздары барлығы байқалады.

Сүйтіп, топрақ екі бөліктен кұралады: бірі жанатын, былайша айтқанда, органикалық заттар — қара шірік, екінші — жанбайтын минерал заттар — кұм, саз, минерал тұздары.

Топрақта суға еритін минерал тұздарының мөлшері көп смес. Мысалы, 100 г топрақта 0,1 ден 1 грамға дейін минерал тұздары болады. Бұлардың өсімдік тіршілігінде мәні өте зор. Өсімдіктің топрақтан алатын қоректік заттары осы минерал тұздары.

Аздап қышқыл араластырса топрақтағы минерал тұздары суға жақсы ериді. Мұның растығы, топрақты жай суға араластырып алған ертінді мен топрақты аздап қышқыл қосылған суға араластырып алған ертінді ішіндегі минерал тұздарының мөлшерін салыстырсақ, анық байқалады. Буландырғанда соңғы ертіндіден тұз көбірек түседі.

Топрақтағы минерал заттарының бір азғанасы ғана суға ериді, оларды өсімдік тамырлары бойына оп-оңай сіңіреді. Минерал заттарының көбісі суға ерімейді, тек қышқылда ғана аздап ериді. Бұлардың өсімдікке қоректік мәні аз. Топрақтың суға да, қышқылға да ерімейтін бөліктерін өсімдік тіпті қорек ете алмайды. Су, ауа және микроб тіршілігі әсерінен топрақта үздіксіз химиялық өзгерістер болып жатады. Сүйтіп, суға ерімейтін минерал заттарының біразы белгілі бір жағдайларда еритін түрге айналады. Сондықтан, топрақтағы ерімейтін минерал заттарын өсімдіктің алдағы уақытта тұтынатын азық қоры деп қарауға болады. Топрақтың ерімейтін қатты бөлігіне өсімдік тамырын жайып бекітеді.

**Топрақтың физикалық қасиеттері.** Топрақтан кішкене кесек ойып

алып, оны қағаз үстіне салып, үстінен қолмен бассақ, ол уақталып, ұсақ бөлшектерге айналып кетеді. Енді осыны байқап қарасақ, ол үлкендігі орман жаңғағындай ірілеу кесектерге, бидай дәніндей майда түйірлерге және тозаң сықылды ұп-ұсақ бөлшектерге бөлінгенін көреміз. Ірілі-ұсақты бөлшектерге ұсатылатын топрақты структуралы топрақ дейді. Шаң сықылды өте ұсақ бөлшектерден түзілген структурасыз топрақтан мұның көп айырмасы бар. Структурасыз топрақ таза саз бен құмға ұқсайды. Структурасыз шандақ топрақтың ұсақ бөлшектері бір-біріне тығыз жанасып жатады. Олардың арасындағы қуысы өте тар болады. Ал енді, структуралы топрақтың ірілі-ұсақты кесекшелері арасындағы қуыстар кең болады.

Топрақтың физикалық қасиеттері топрақ түйірлерінің мөлшеріне, орналасуына және составына байланысты. Кейбір топрақ, мысалы сазды топрақ суды жақсы ұстайды, өткізбейді; ал кейбіріне, мысалы, құмды топраққа су тоқтамайды, өтіп шығады. Кейбір топрақтың терең қабатына ауа оңай барады. Кейбір топрақтың терең қабатына ауа бара алмайды; кейбіреуі жақсы қызады, кейбіреуі нашар қызады.

Топрақтың су өткізгіш қасиеті — топрақтың су өткізгіштігі делінеді. Құм топрақтардың саз топрақтардан көрі су өткізгіштігі артық.

Структуралы топрақ өзінің кесекшелері арасындағы кең қуыстары арқылы суды тоқтаусыз өткізеді.

Топраққа енген судың бәрі түгелімен тереңге кетпейді. Бірқатарын топрақ жұтып бойына сіңіреді. Топрақтың суды жұтып бойына сіңіргіштік қасиетін — ылғал сіңіргіштік дейді.

Ылғал сіңіргіштік топрақ түйірлерінің арасындағы қуыстардың мөлшері мен топрақ арасында суға ісінетін түрлі заттар болуына байланысты. Мысалы, қуыстары кең құм топрақ қабаттары суды ірікпей тез өткізеді. Ал енді, сазды топрақтардың ылғал сіңіргіштігі артық болады. Суды оның тек тар қуыстары ғана емес, судан ісінетін түйірлері де тоқтатады.

Түрлі топрақтағы өсімдіктер суды бәрі бірдей, бір мөлшерде алмайды. Бойына су сақтау қасиетіне қарағанда структуралы топрақ ең жақсы топрақ. Структуралы топрақ арасындағы қуыстар атмосфера ауасының тереңге тарауына себеп болады.

Өте ылғалды топрақта ауа аз болады; үйткені, топрақ қуыстарындағы ауаны су айдап шығады. Структуралы қара шірік топрақтар физикалық қасиетіне қарағанда ең жақсы топрақ болып есептеледі. Олардың ауа мен ылғалды тартқыштығы, түсі қоңыр болғандықтан жақсы қызатындығы микробтардың тіршілігіне, өсімдікке керекті қоректік заттардың жыйылуына қолайлы жағдайлар туғызады. Сондықтан, мұндай топрақта өсімдіктер де жақсы өседі.

## 2. Тамырдың өсуі мен құрылысы.

Тамырдың өсуі. Тұқым өне бастағанда бір, я бірнеше тамырлар шығады, бұл топрақты қуалап тереңдеп тарай бастайды. Та-

мырдың топрақты қуалап тереңдей бастауы оның ұзарып өскендігінен болады.

Тамыр ұшынан өседі, мұны жай ғана тәжірибе жасап, көзбен анықтап көруге болады.

Егерде жаңа шығып өніп келе жатқан бұршақ тамырына, жіңішке кисточканың ұшымен қара бояулы белгілер салып, ылғалды орында сақтасақ, бір-екі күннен кейін тамырдың ұшына таяу белгілердің ара-арасы ашылып, бірі-бірінен қашықтаңқырағанын көреміз (15-сурет). Бұл тәжірибе (180-беттегі 4-тапсырманы қара) тамыр дәл ұшқа таяу жердегі бөлігімен ұзаратынын көрсетеді. Өсіп келе жатқан тамыр, айналасындағы топрақты кернеп, тереңдей береді.

Бұл ұлғая келіп төмен қарай тік өсетін негізгі тамырға айналады (176-беттегі 4-лабораториялық жұмысты қара), онан жан-жағына таралған жанама тамырлар шығады. Ол жанама тамырлар тарамданып, одан жіңішке қыл тамырлар шығады. Сүйтіп, толып жатқан тамыр жайып, топрақты тордай шырмап, өсімдік тамыр системасын түзеді.

Тамыр неғұрлым көп тарамданып, топраққа неғұрлым терең бойласа, өсімдік су мен қоректік заттарды жерден соғұрлым көп алады, жерге мықтап бекиді.

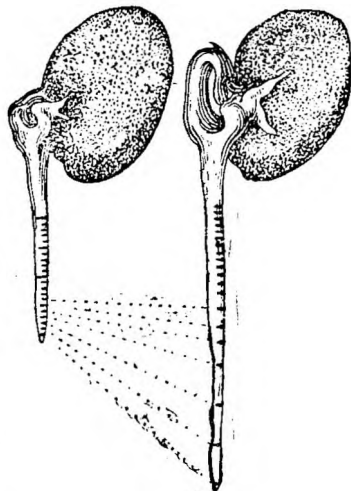
Өсімдіктің тамыр системасын бұдан да жетілдіріңкіреп өсіруге болады. Бау мен огород шаруашылығының тәжірибесінде пикировка (шырпу) әдісі көп қолданылады. Қапуста мен томаттың көшетін егіске отырғызғанда негізгі тамырдың ұшы қырқылып алынады. Бұл тамырдың тарамданып өсіп, топрақтың үстіңгі қабатына жанама тамырлар көп тарауына себеп болады.

**Тамыр түрлері.** Қос жарнақты өсімдіктердің көбісінің-ақ тереңге кететін негізгі тамыры болады. Негізгі тамырдан жан-жаққа тараған жанама тамырлар шығады. Жанама тамырлардың өздері де бұтақтайды, олардың үстінде тарамдалған жіңішке шоқша тамырлар болады. Осындай тамыр түрлері кіндік тамыр деп аталады.

Дара жарнақты өсімдіктер тамырының құрылысы бұдан өзгеше.

Астық дақылдарының көбісі өле бастағанда бірден бірнеше тамырлар шығарады. Бұларды алғашқы тамырлар дейді.

Қоректендіру жөнінде жас өсімдіктің жаңа өсіп келе жатқан дәуірінде алғашқы тамырдың мәні зор.



15-сурет. Қара бояумен белгі салынған тамырдың өсуі.

Сол жақта—белгі сызықшалардың тәжірибені бастағандағы түрі. Оң жақта—бір сутке ішінде белгілердің ара-арасының қашықтауы.



Кейінірек, сабақтың топраққа көмілген төменгі жағынан екінші тамырлар шығады. Бұл тамырлардың жан-жаққа тарамданып кеткен тармақтары көп болады. Мұндай тамыр түрлерін шашак тамырлар дейді.

Тамырлардың осы екі түрінің арасында тамырдың өзгерген ауыспалы түрлері болады. Мысалы ағаштардың көбісінің жанама тамырлары өсіп, бұтақтанып кеткендіктен негізгі тамырын табу қыйын. Тамырдың мұндай түрлері бұтақты тамыр делінеді.

Сүйтіп, тамыр формасын айыру үшін оларды жіктеп, негізгі үш түрге бөлуге болады. Кіндік тамыр, шашак тамыр және бұтақты тамыр.



16-сурет. Тамыр түгінің құрылысы. Микроскоп астындағы көрінісі.

1—тамыр ткінің түгі бар бөлшегі; 2—тамыр түгі дегеніміз ішінде протоплазма, ядро, клетка шырыны бар клетка.

Тамыр қаптауышы мен тамыр түгі. Жас тамырдың ұшында қалпақ сықылды қабы болады. Осы қапты тамыр қаптауышы дейді. Тамыр қаптауышын ылғалды орында өсірген ұрықтың тамырынан лупамен көруге болады. Тамыр қаптауышы тамырдың өспелі ұшын тамыр таралатын топрақ кесекшелерінің зиянынан қорғап тұрады. Тамыр тереңге кеткен сайын, тамыр қаптауышының сыртқы клеткалары топраққа үйкеліп, тозып түседі. Олардың орнына астыңғы қабаттан жас клеткалар өсіп, жетісіп отырады.

Ылғалды ыдыс ішінде өндірілген тұқымның жас тамырынан ақшыл түк көруге болады. Бұл — тамыр түгі. Тамыр түгі қаптауыш қаптаған ұштың жоғары жағынан бастап тамырдың біраз жерін қаптап тұрады. Тамыр түкшелері өте кішкене болады, олардың құрылысын тек микроскоп арқылы ғана көруге болады. Микроскоппен қарағанда тамыр түкшелері тамыр қабықшасының ұзынынан созылған клеткалары екені байқалады (16-сурет).

Толып жатқан тамыр түкшелері тамыр бойына ұйысып, қалың шығады: ғалымдардың есептеп шығаруына қарағанда, жүгері өсімдігі тамырының әрбір квадрат миллиметрінде 700 дей тамыр түкшесі болады екен. Егерде бір түп бидайдың барлық тамырын түкшелерімен қоса жалғастырып, ұзынынан созсақ, 20 км жерге жетер еді.

Өсімдіктің қоректенуінде тамыр түкшелерінің мәні аса зор. Үйткені, бұл түкшелер арқылы тамырдың топраққа жанасатын бетінің көлемі үлкейіп тұрады (17-сурет). Бұл өсімдіктердің топрақтан су және онда еріген қоректік заттарды жақсы алуына себеп болады.

Тамыр түкшелері көп жасамайды, олар шыққаннан кейін бірнеше күн ішінде-ақ тіршілігін жояды. Бұлардың орнына тамырдың жаңа шығып келе жатқан жағынан тағы тамыр түкшелері шыға-

ды. Тамыр түкшелері тамырдың өспелі ұшының соңына ере жүрген сықылды болып, топрақтың түрлі қабатынан минерал тұздарын алады.

Сүйтіп, қандай тамырда болса да үш бөлік барлығы байқалады: 1) тамырдың ұшына жақын орналасқан өсетін бөлік; 2) ұшынан жоғарырақ жердегі, тамыр түктері бар қорек сіңіретін бөлік; 3) тамырдың сабаққа жақын, түктері жоқ, беті тегіс жері — қорек жүргізуші бөлік.

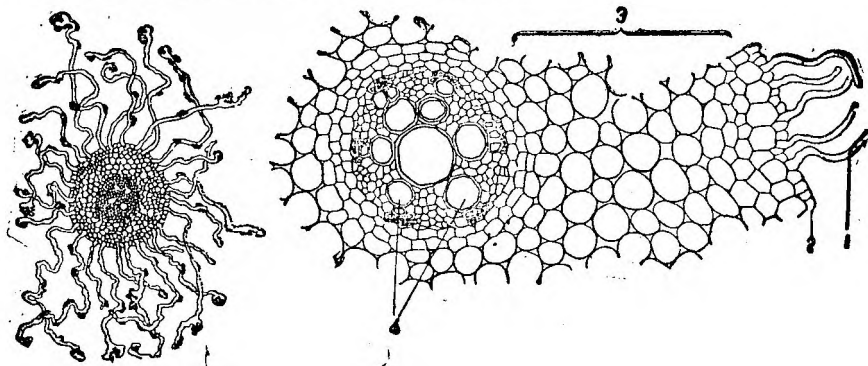
**Тамырдың ішкі құрылысы.** Тамыр түкшелері арқылы су және оның ішіндегі минерал тұздары топрақтан тамырға өтеді, онан әрі өсімдіктің сабағына жетіседі.

Тамырдың көлденең кесілген жұқа қыйығын микроскопқа салып қарағанда, оның түрлі формалы, үлкенді-кішілі клеткалардан құралатыны көрінеді (18-сурет). Тамыр құрылысының ортасында анық байқалатын дөңгелектер көрінеді: олар көлденең қыйылған түтіктер. Ол түтіктердің сыртында тығыз бітпеген, тұрпаты біркелкі, клеткалар ткані бар.

Тамырдың орталық бөлігі — қорек жүргізуші бөлігі. Осы жерінде көлденең қыйғанда дөңгелектеніп көрінетін түтіктер бар. Ұзын бойынан жарғанда бұл түтіктер ұзыннан созылған жіңішке трубка болып көрінеді. Еркінді тұздары бар су осы түтікшелер бойымен жүріп отырып, тамырдан сабаққа көтеріледі.



17-сурет. Бидайдың шамақ тамыры, арасындағы жабысқан ұсақ топрақ.



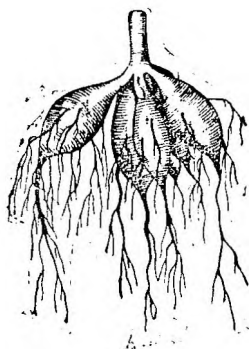
18-сурет. Жас тамырдың көлденең қыйғандағы көрінісі микроскоппен үлкейтіліп көрсетілген.

Сол жақта жас тамырдың көлденең қыйығы (микроскопта аздап үлкейтіліп көрсетілген). Түкшелерге жабысқан топрақ түйірлері көрініп тұр. Оң жақта көлденең қыйықтың бөлшегі (өте үлкейтіліп көрсетілген); 1—тамыр түгі; 2—қабықша; 3—қабық; 4—түтіктер.

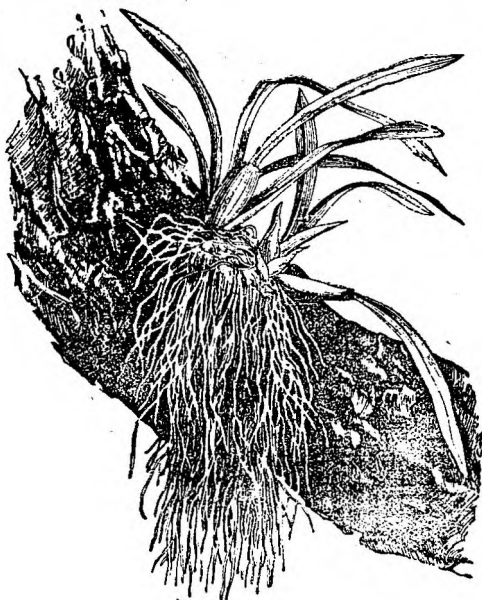
Орталық бөлімін айнала қоршайтын бір текті іркілдек тқанбадар — тамыр қабығын кұрайды. Бұл — жұқа тысты, ірі клеткалардан түзіледі.

Ең сыртқы қабаттағы — бір-біріне тығыз жанасқан ұсақ клеткалар тамырдың түкшелер шығаратын қабықшасын кұрайды (18-сурет).

**Тамыр тұрпатының өзгешеліктері.** Тамыр — өсімдіктің қоректену мүшесі. Өсімдіктер тамырлар арқылы жерге бекінеді. Екі жылдық өсімдіктердің бірсыпырасының негізгі тамыры кейде қоректік зат жыйналатын орынға айналып кетеді. Бұл ретте тамырдың тұлғасы жуанданып, тұрпаты түрліше болып өзгереді. Мұндай тамырларды сыпаттап, мысалмен көрсету үшін, овощ



19-сурет. Георгиннің тамыр түйнектері.



20-сурет. Тропиктік орхидеяның ауа тамыры.

өсімдіктерінің көбісін-ақ (қызылша, сәбіз) алуға болады.

Жабайы өсімдіктер ішінде де осындай тамырлар аз емес. Мысалы, бақ-бақ, цикорий, көсіктердің қоректік қоры тамырына жыйылады.

Осы қоректік заттар запасының арқасында келесі жылғы жазда өсімдіктің сабағы, жапрағы, гүлі тез өседі.

Кейбір көп жылдық өсімдіктердің қоректік заттар запасы негізгі тамырына емес, сабақтың төменгі жағынан өсіп шыққан жанама тамырына жыйылады. Георгин, чистяк өсімдіктерінің жанама тамырлары өзгеріп, түйнекке айналған (19-сурет). Түйнектердегі қоректік заттар — сабақ, жапқақ, гүл шығаруға жұмсалады. Қоректік заттары жұмсалып, ішіндегі қоры таусылған түйнектер солыл, кеуіп қалады. Жас тамырларда тағы қоректік заттар жыйналады. Сүйсіп, тағы да жаңа түйнектер пайда болады.

Кейбір тропиктік өсімдіктердің сабағында жанама тамыры бо-

лады, олар жерге жетпей тұрады (20-сурет). Оларды ауа тамыры дейді. Бұл тамырдың қабықшасы губка тәрізді борпылдақ болады. Ол ауадағы буды, жаңбыр суын оңай жұтып алады.

### 3. Өсімдіктің топрақтан қоректенуі.

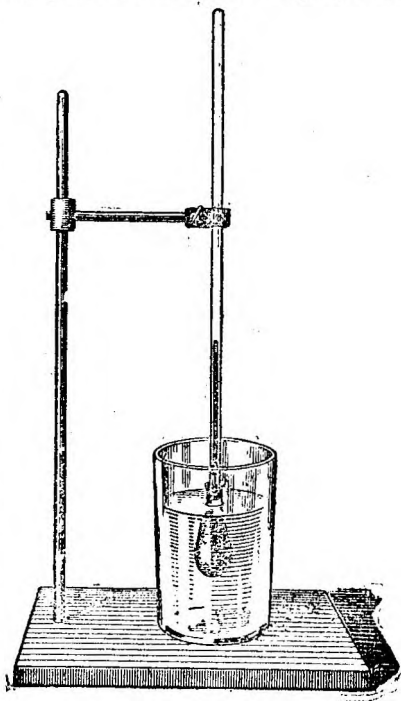
Тамырға топрақ тұздары қалай енеді. Жерден жұлып алынған жас өсімдіктің тамыры, тамыр түкшелеріне жабысқан топрақ бөлшектерімен қапталып тұрады (17-сурет). Тамыр түкшелері топрақ бөлшектеріне тығыз жанасады да топрақтағы суды және суға еріген минерал заттарды бойына тартып, жұтады. Топрақ ертіндісі тамыр түкшесінің қабықшасынан өтіп, тамыр ішіне енеді. Бірақ, тамыр түкшесін микроскопқа салып қарағанның өзінде де, қабықшасында тесігі жоқ бүтін сықылды болып көрінеді. Олай болса, минерал тұздарының ертіндісі топрақтан тамыр ішіне қалай енеді? Мынадай тәжірибе жасап білген оңай түсінуге болады.

Ол үшін коллодиумнан жұқа қалта жасайды. Бұндай қалтаны балықтың торсылдағынан болмаса) шектің жұқа қабығынан істеуге де болады. Қалтаның жұқа қабырғасы тамыр түгінің жұқа қабықшасының міндеті сықылды міндет атқарады делік. Қалтаның ішіне крахмал клейстерін құйып, оны тамыр түкшесі ішіндегі зат орнына жүреді деп есептелік. Қалтаны иодтың әлсіз ертіндісіне батырайық; бұл ертінді топрақтағы минерал тұздары орнына жүреді деп есептелік (21-сурет).

Бірнеше минуттан кейін, қалта ішіндегі крахмал клейстерінің түсі көгеріп кетеді; ал стакандағы иод ертіндісінің түсі өзгермейді. Олай болса, қалта қабырғасынан тек иод қана өтеді. Тамыр түкшелерінің қабықшасынан топрақ ертіндісіндегі тұздар да осы ретпен өтеді.

Бұл тәжірибе қалтаның қабырғасы барлық заттарды өткізе бермейтінін көрсетеді. Мысалы, қалта ішіндегі крахмал сыртқа өтпейді.

Жаңағы тәжірибені өзгертіпкіреп көрсетсек, бұл өте жақсы байқалады: қалтаның ішіне иод ертіндісін, стаканға крахмал клейстерін құйып тәжірибе істеп көрелік. Бұл ретте стакан ішіндегі крахмалдың түсі өзгереді; ал енді, қалта ішіндегі иодтың түсі



21-сурет. Осмос тәжірибесі.

бұрынғы қалпында қалады. Бұдан крахмал қалтаның қабырғасынан өтпейтіні анық байқалады.

Сүйтіп, кейбір ертінді, мысалы, иод ертіндісі қабықшадан оңай өтеді, кейбір ертінділер, мысалы, крахмал клейстері — өтпейді.

Осындай, бір заттарды өткізіп, екінші бір заттарды өткізбейтін перепонкаларды (жұқа қабықтарды) шала өткізгіш перепонка дейді. Ертінді заттардың осындай перепонкадан өтіп ауысуын осмос дейді.

Тамыр түкшесінің қабығы, өзіне тиіп жатқан протоплазма қабатымен қосылып, шала өткізгіш перепонка болады. Минерал тұздарының ертіндісі одан еркін өтіп, тамыр түкшесіне енеді. Ертінді одан өтіп көршілес клеткаларға барады, сүйтіп ақырында тамыр түтіктеріне жетеді (22-сурет). Осы түтіктер бойымен ертінділер тамырдан сабаққа көтеріледі.

Бұл процестер біздің тәжірибемізде көрсетілгеннен көрі тамырда күрделі түрде жүреді. Үйткені, тамыр тірі клеткалардан құралған. Ертінділер тек тіке өте салмайды, Ертінділер тек тіке өте салмайды, клетка протоплазмасының әсерімен өзгереді.

#### Тамырдың еріткіштік әсері. Топрақтың ерімейтін заттары тірі тамырдың әсерімен еритін затқа айналады.

Мұны төмендегі тәжірибеден көруге болады.

Гүл өсіретін банка түбіне беті тегістелген мрамор тасының пластинкасын салады. Сонан кейін банка ішіне топырақ салып, бұршақ я басқа бір өсімдік тұқымын отырғызады.

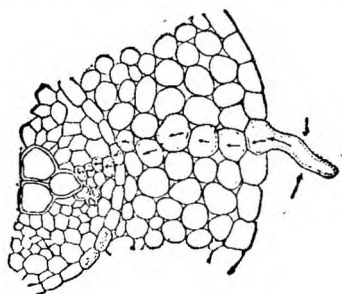
Өсімдіктің тамыры әбден жетіліп өскенде пластинканың бетіне тиеді. Бірқатар уақыттан кейін мрамор пластинканы алып, сумен жуып, бетін тазартсақ, тамырдың ізі түсіп, дағы қалғанын байқаймыз. Бұл — өсімдік тамырынан шығатын заттар топырақта көп кездесетін, составы известь тасқа ұқсайтын, қатты мраморды еріткені.

Көк лакмус қағазы қышқыл тисе, қызаратыны белгілі. Жас тамырды көк лакмус қағазы үстіне салғанда қызғылт із қалады. Олай болса, өсімдік тамырлары қышқыл шығаратын болғаны.

Өсімдік тамырының шығаратын қышқыл топырақтың қатты бөліктеріне — мысалы, известь тас, фосфоритке әсер етіп, оларды ертіндіге айналдырады, бұл заттарды тамыр оңай сіңіреді. Сүйтіп, өсімдіктер тамыры топырақ ішіндегі толып жатқан ерімейтін минерал заттарын да пайдалана алады.

Өсімдік топырақтан не алады? Өсімдіктің топырақтан қандай заттар алатыны көпке дейін ғылым жүзінде белгісіз болып келген. XIX ғасырдың соңғы он жылдары ішінде ғалымдар осы мәселені шешуге жалықпай, шаршамай кіріскен.

Бұл мәселе өсімдікті жасалынды топыраққа өсіру тәжірибелері арқылы ғана анық шешілген. Жасалынды топырақ былайша дайын-



22-сурет. Тамыр түкшесінен бастап, тамыр түтігіне дейінгі су жолы.

далған: таза құмды су мен қышқылға жуып, одан кейін күйдірген. Сонда құмның ішіндегі еритін қоректі тұздар жойылып шығады.

Құм орнына дистилді су алса да болады.

Ішінде қоректік заттары жоқ осындай құмға, болмаса суға, өсімдіктің қоректік заттары қолдан өлшеніп, белгілі мөлшерде салынады.

Жасалынды топраққа өсірудің арқасында, өсімдіктің тіршілігіне қандай заттар қажет екенін байқауға болады.

Өсімдікті су ертіңдiсiнде өсіріп тәжірибелер жасау әрі анық, әрі оңай болады.

Шыны банканың ішіне дистилді су құйып, оған қоректік минерал тұздарын салып ерітеді. Банканың аузы екі тесікті тығынмен нығыздап тығындалады. Өсірілген тұқым тығындағы тесіктің біреуіне орнатылады, оның тамыры шыныдағы ертіңдіге малып қойылады. Сабақшасы мен жапрағы сыртқа шығып тұратын болады. Екінші тесікке жіңішке шыны түтік өткізіледі, бұл түтікпен өсімдік тамырының тыныс алуына қоректі ауа резина насос арқылы үріліп, күнде банка ішіне жіберіліп тұрады (23-сурет).

Қоректі қоректік заттардың бәрі бір осындай дұрыс жағдайда өсірілген өсімдікпен салыстыру үшін екінші банкада осындай тағы бір өсімдік өсіріледі. Бірақ, бұдан қоректік тұздардың бірі кем салынады (24-сурет).

Банканың екеуі де жылылық пен жарық жағдайлары бірдей орынға қойылады, күтімі бірдей болады.

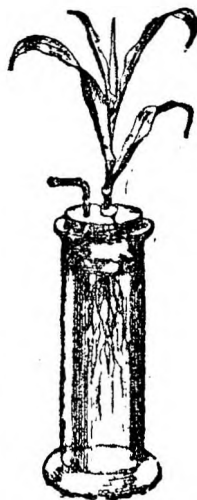
Шыны банканың сыртынан өсімдік тамыры анық көрініп тұрады. Өсімдіктің барлық мүшелерінің өсуі мен дамуы көз алдымызда өтеді. Өсімдіктің өсу түріне, жалпы күйіне және дамуына қарап, осы тәжірибеден өсімдік тіршілігіне қандай заттар қорек екенін байқаймыз.

Өсімдік жапрағының түсі айқын жасыл болып, жақсы өсіп, гүл жарып, тұқым шығарса, ертіңдінің ішінде өсімдік тіршілігіне қорек қоректік заттар түгел болғаны деп есептеледі. Өсімдіктің өршіп өсуі тоқтап, өзі сарғайып, ұшы солып қурай бастаса, онда ертіңді ішінде өсімдіктің қалыпты түрде дамуына қоректік заттардың біреулері кем болғаны деп есептеледі.

Өсімдіктің тіршілігіне аса қажет және онсыз дамай алмайтын қоректік заттардың бәрі қоректі қорек болып саналады.

Тәжірибелерге қарағанда өсімдіктің дамуына судан басқа, әсіресе, төмендегі қоректер қорек екені байқалды: азот, фосфор, күкірт, калий, магний, кальций және темір.

Ішінде азот, фосфор және калий бар тұздар өсімдік қорегіне өте маңызды. Осы тұздар топрақта жеткілікті болғанда ғана, егін түсімі жақсы болады.



23-сурет. Қоректік ертіңдіде өсіп тұрған жүері.

Азоттың маңыздылығы төмендегі тәжірибеден анық байқалады. Бір банкаға керекті қоректік заттар түгел салынады, екіншісіне селитрадан (азотты тұздан) басқасы түгел салынады. Банканың екеуіне де екі-екіден күнбағардың жас көгі отырғызылады.

Бірқатар уақыттан кейін алғашқы банкада гүл жарып, тұқым беретін күшті екі өсімдік шығады; екінші банкада ап-аласа, әлсіз өсімдік шығады. Бұл тәжірибеден өсімдік тіршілігіне азот керек екені анық байқалады. Егін салуға арналған топырақта азотты тұздар аз болса, оған колдан, ішіне азоты бар селитра, я аммиак тұздары шашылады.

Өсімдіктің дамуына темірлі тұздардың әсері өте зор. Өсімдіктерді қоректендіру тәжірибелерінде қоректік ертінді ішіне болғаны екі-үш тамшы ғана темірлі тұздар құйылады.

Қоректік заттар түгел салынған ертіндіде жүгері жақсы өсіп-дамып, гүл жарып, собыктанып піскен тұқым бергенін тәжірибе анық көрсетеді. Ал енді, қоректі ертінді ішіне темірлі тұз қоспағанда, жүгері тұқымы бірнеше жіңішке, сары жапрақтар ғана шығарып, көп ұзамай-ақ тіршілігін жояды.

Тәжірибелер жасау арқылы жергілікті топырақтардың құнарлылығын зерттеп, бұл топырақтарда қанша мөлшерде қандай қоректік заттар бар екенін анықтауға болады.

Мұны анықтау үшін, жергілікті топырақ салынған ыдыстардың бір-нешеуіне қоректік тұздың бірі, мысалы ішінде фосфоры бар тұз қосылады. Осыдан кейін барлық ыдыс ішіне тұқым егіледі. Егерде барлық ыдыстағы өсімдіктердің шығымы бірдей болса, жергілікті топырақта фосфордың жеткілікті болғаны. Егерде фосфор салынған ыдыс ішіндегі өсімдіктің дамуы басқасынан тәуір болса, онда жергілікті топырақта фосфор кем болғаны. Егін түсімін арттыру үшін бұл жерге фосфорлы тыңайтқыш шашу керек болғаны. Топыраққа шашылатын қоректік тұздарды минералдық тыңайтқыштар дейді.



24-сурет. Қоректі ертіндіде грецханың өсіп дамуы.

1—қоректік тұздар түгел салынған ертіндідегі өсімдік; 2—қоректік тұздардың бірі кем салынған ертіндідегі өсімдік.

Лабораторияда жасалған тәжірибелерге қосымша, даланың өзінде тәжірибе жасау керек. Тәжірибе станцияларында осындай егіс тәжірибелері кең түрде қолданылады. Өздерінің зерттеу нәтижесіне сүйеніп, тәжірибе станциялары сол ауданның топрағына қандай тыңайтқыштарды қанша мөлшерде шашу керек екенін көрсетіп отырады.

#### 4. Топрақты тыңайту мен өңдеудің мәні.

**Тыңайтудың маңызы.** Топрақтан өсімдіктердің бойына сіңген минерал заттар жыл сайын көп мөлшерде егінмен бірге жыйналып кетіп отырады. Сол себепті, бірнеше уақыттан кейін топрақтағы минерал заттары азаяды. Топрақтағы қоректік заттардың қорын олқы түсірмей жетістіріп отыру үшін топрақты ылғый тыңайтып отыру керек. Онсыз, егіннен көп түсім күтуге болмайды.

Әртүрлі өсімдіктердің қоректік заттарға мұқтаждығы да әртүрлі болады. Егін түсімін арттыру үшін түрлі өсімдіктер егісіне түрлі тыңайтқыштар шашу керек. Мысалы, жапрағы үлкен капуста, салат, шпинат сықылды кейбір өсімдіктер егілетін топраққа ішінде азоты бар тыңайтқыштар шашады.

Азотпен тыңайтылған топрақта өсімдік тез бойлап өседі, жапрағы қоңырқай жасыл болады. Топрақта азот жеткіліксіз болса, өсімдік нашар өседі де, жапрағы солғын түсті болып шығады.

Тамыр-жемісті өсімдіктер мен иірмелік өсімдіктер (зығыр мен конопля) егілетін топраққа калий тұздары көбірек салынады.

Біздің жерлерімізде өсімдік, көбінесе, топрақта азот, фосфор және калий тұздары жетпегендіктен кемшілік көреді. Ал, басқа қоректік заттар әдетте топрақта жеткілікті болады. Кейбір кезде топрақта азот, калий, я фосфордың бірі ғана жетіспейді. Топрақтың құнарлылығын арттыру үшін түрлі тыңайтқыштар қолданылады. Қоректік заттардың бәрі табылатын тыңайтқыштар толық тыңайтқыштар делінеді; ал енді, азот, фосфор, калий тұзы сықылды заттардың бір-екеуін ғана жетістіру үшін қолданылатын тыңайтқышты шала тыңайтқыш деп атайды.

Көң көбірек қолданылатын толық тыңайтқыш. Оның составына мал қыйы және астына төселген төсеніш кіреді. Мал төсеніші өсімдік текті заттар: оған өсімдіктің құрғақ қалдықтары жұмсалады (мәдени өсімдіктер саламы, ағаш жапрағы, торф). Мал қыйы негізінде өсімдіктерден шыққан қоректік заттардың қорытылмаған қалдықтары және малдың өз денесіндегі клеткалардың бұзылыс заттары.

Сүйтіп, жерден егін жыйғанда алынған минерал тұздарының бірсыпырасы көңмен бірге топраққа қайта келеді және оған жануарлар тектес органикалық заттар да ере барады. Сондықтан, көңде өсімдік қорегіне негізгі керекті: азот, фосфор, калий сықылды заттардың қоспалары көп болады.

Көң, топрақтың химиялық составын жақсартуымен қабат, топрақ құрылысына да жақсы әсер етеді. Шаңдаққа айналған топ-



рақтарға көң салынса, ірі түйірлі топраққа айналады. Үйткені, топрақтың ұсақ түйіршіктері көндегі органикалық заттармен желімделген сықылды болып, бір-біріне жабысып қалады. Ал енді, тығыз жатқан сазды топрақтар көң салғанда недәуір борпылдап босайды.

Егер жыл сайын егістік жерге көң төгіп, мәдени өсімдіктердің жерден алған минералды қорегінің тек біразын ғана қайтарып беріп отырсақ, бірқатар уақыт ішінде жер тозып қалады. Үйткені, егістен алынған астық дәні, картоф түйнегі, зығыр талшығымен бірге минералды қоректің бірсыпырасы қалаларға, фабрика-заводтарға келіп отырады.

Сондықтан, егіннен жақсы түсім алу үшін органикалық тыңайтқыштармен қабат минералдық тыңайтқыштар да салу қажет. Минералдық тыңайтқыштар негізгі үш түрге бөлінеді: азотты, фосфорлы және калийлы тыңайтқыштар.

Отын, торф, сақ-салам күлінің де тыңайтқыштық мәні зор. Күл деген нәрсе фосфорлы және калийлы қымбат тыңайтқыш.

Патшалы Ресейде минералдық тыңайтқыштар қолданылмаудың аз-ақ алдында еді; әсіресе, шаруалар егiсiнде қолданылмап еді. Біздің Советтер Союзында, социалистік ірі ауыл шаруашылығының өркендеуімен қабат, минералдық тыңайтқыштарды тұтыну және оларды істеп шығару жұмысы қаулап өршіп келеді. Бұл біздің совхоз бен колхоз егістерінің түсімін арттырады.

**Топрақты өңдеудің мәні.** Егіннің түсімін арттыру үшін тыңайтқыштар төгіп, топрақтың химиялық составын өзгертумен қатар, егістікті механикалық әдіспен өңдеудің де мәні зор.

Топрақты механикалық әдіспен өңдеу түрлері топрақтың үстіңгі қабатын аудару, топрақты босату болып табылады.

Мұның біріншісі — жерді жырту, екіншісі — тырмалаумен я культиватор жүргізіп топрақты босатумен орындалады. Өңдеудің осы әдістері арқасында егіндіктің топрағы мәдени өсімдіктер тамырының өсуіне қолайлы боп шығады. Өсімдіктің қоректенуіне, топрақтағы пайдалы бактериялардың әрекеттеріне керекті ауа мен ылғал топраққа жақсы енетін болады. Мұнымен қабат, топрақ тез өзгереді, органикалық заттар тек-тектеріне айрылады, ерімейтін көп заттар ерігіштік қалыпқа айналып, топрақ құнарланады. Сүйтіп, өсімдіктердің өніп өсуіне қолайлы жағдай туып, түсімі артады.

Жерді механикалық әдіспен өңдеу арамшөптердің құруына да себеп болады. Топрақ дұрыс түрде және уақытында өңделмесе, егіндікті арамшөптер басып кетеді де, егін түсімі кемиді.

Ауыл шаруашылығын коллективтендіру топрақ өңдеу ісін жеке шаруашылық жұмысындағыға қарағанда анағұрлым кәмілдендіруге орасан зор мүмкіншілік берді. Жерді тереңдетіп трактормен жырту, межелерді құрту ірі шаруашылықта ғана орындалатын жұмыс. Шаруашылықты механизацияландыру арқасында, біз, жер өңдеу жұмысының сапасын арттырып, зор табыстарға ие болып отырмыз. Егін түсімін арттыру жөнінде бұл жұмыстардың маңызы өте зор.

## ЖАПРАҚ. ӨСІМДІКТІҢ АУАДАН ҚОРЕКТЕНУІ. ТЫНЫС АЛУЫ. БУЛАНДЫРУЫ.

### 1. Жасыл өсімдіктің ауадан қоректенетіндігінің айқындалуы.

Өсімдік топрақпен тамыры арқылы байланысады. Өсімдіктің жер бетіндегі мүшелерін ауа қоршап тұрады. Ауа орталығының да, топрақ орталығы сықылды, өсімдік тіршілігіне зор мәні бар.

Бұл жерде, ауа екі түссіз газдан — оттегі мен азоттан — кұрылатынын еске түсірейік. Оттегінің қасиеті — ол отты жандырады. Оттегі жоқ болса, жанған от сөніп қалады. Тірі организмдер оттегісіз тыныс ала алмайды.

Ауада оттегі мен азоттан басқа көмір қышқыл газы бар. Жер үстіндегі толып жатқан тірі организмдер тыныс алғанда, от жанғанда, шіру процесінде, жанар таулар от шашқанда көмір қышқыл газы шығып, ауаға қосылады. Ауа ағымдары (жел) арқылы бұл газ атмосфераға бір тегіс тарайды. Атмосфера ауасының әрбір 10 000 бөлігіне 3 бөлік шамасы көмір қышқыл газы келеді. Ішінде көмір қышқыл газы бар ауа қабаты жер бетін тегіс қоршап тұрғанын еске алсақ, көмір қышқыл газы өте көп газ екендігіне көзіміз жетеді.

Көмір қышқыл газы көмір тегі мен оттегінен кұралады. Кәдімгі ағаш көмірінің басты бөлігі осы көміртегі. Таскөмірдің антрацит деп аталатын өзгеше бір сорты бар, мұның кұрылысында таза көмір тегі 90% тен артық болады. Жанғанда көміртегі оттегімен қосылады, сонда көмір қышқыл газы шығады.

Тәжрибе жасап, көмір қышқыл газы шынында көміртегі мен оттегінен кұралатынын анықтауға болады.

Көмір қышқыл газының бір қасиеті, ол от жандырмайды. Рас, көмір қышқыл газы ішінде де жанатын заттар бар. Мәселен магний металы көмір қышқыл газы ішінде жана береді. Егерде күмістей жылтыр магний лентасын ауада тұтатсақ, жап-жарық болып жалындап жанады. Ал енді, сол жанып тұрған күйінде ыдыстағы күні ілгері дайындалған көмір қышқыл газына батырсак, жануы тоқтамайды, шытырлап жай жана береді; ыдыстың ішкі жағына көмірдің майда бөлшектері қонады.

Бұл ретте магнийдің жанатын себебі, ол көмір қышқыл газы составындағы оттегімен қосылады. Магний жанғанда көмір қышқыл газын оттегі мен көміртегіне айырады, яғный көмір қышқыл газынан оттегін ажыратып алады; көміртегі көмір бөлшектері түрінде бөлініп шығады.

Ғалымдардың қоректік заттарды өсімдік тек топрақтан ғана алады деп ойлаған кезі болған. Өсімдік тек таза судың өзін ғана алып, сонымен қорек етіп те күнелте алады деп ойлаған пікір де болған. Олай еместігі қазіргі уақытта әбден анықталды.

Өсімдік составы. Тамыры, сабағы, жапрағы бар кішілеу бір өсімдікті жұлып алып, салмағын өлшелік. Содан кейін әбден кеп-

тіріп қайта өлшелік; кеміген салмақ, өсімдік бойындағы судың каншиасы буланып кеткендігін көрсетеді.

Өсімдік бойындағы су мөлшері өте көп. Жаңа ғана қыйылған жас ағаштың салмағының жартысы судың салмағы болады. Өсіп тұрған шөп тектес өсімдіктерде су бұдан да көп — 90% шамасы болады.

Өсімдік денесінің кепкен қалдығын отқа қыздыра берсек, ол, тұқыммен тәжірибе жасағандағы сықылды болып, күйіп көмірленеді, ақырында жанып кетеді. Азғана ғана күл қалады.

Сондықтан өсімдік 1) су, 2) күл (минерал заттары), 3) жанатын (органикалық) заттардан құралады дейміз. Өсімдіктің жанатын бөлігінде көміртегі көп. Өсімдіктің составын анықтап тексергенде, 100 г құрғақ органикалық бөлікке 45 г шамасында көміртегі келетіні анықталған.

Өсімдіктің қоректенуінде жапрақтың алатын орны. Су мен минерал тұздарын өсімдік топрақтан алады. Өсімдік бойына көміртегі қайдан барады? Топрақтағы қара шірікте көміртегі көп бола тұрса да өсімдік бойына тамыр арқылы көміртегі тарамайды. Су мен құмда өсірілген өсімдіктерге жасалған тәжірибелер мұны анықтап дәлелдеген. Бұл тәжірибелерде алынған тұздар қоспаларында да, құмда да, ыдыстағы суда да көміртегі жоқ болғанымен, өсімдік кәдімгідей жақсы өскен.

XVIII ғасырдың аяғында Швейцария ғалымы Сенебье өсімдіктер көміртегін қайдан алатынын анықтады. Ол суға батырған жасыл жапрак үстінде жарықты бір түрлі газдың көпіршіктері пайда болғанын байқайды. Мұны, суға еріген ауаның бөлініп шығуы деп ойлауға болар еді. Бірақ, ғалым көпіршіктерді жыйып алып тексеріп қарап, оның таза оттегі екенін анықтаған. Ол, оттегі көпіршіп су өсімдіктерінің жапрағынан, я сабағының қыйылған жерінен шығатынын көреді. Ғалымға бұл оттегі қайдан шықты? — деген ой пайда болады.

Ол тағы бір қызық бақылау тәжірибесін жасайды. Қайнамаған су ішінде қашан да болса аздап еріген көмір қышқыл газы болады. Газдандырылған су ішінде оның мөлшері өте көп; сондықтан, суды көпіршітіп жібереді. Ғалым кәдімгі өзен суының ішіне аздап көмір қышқыл газын қосып бақылау жасап еді, су ішіндегі өсімдік оттегін бұрынғыдан көбірек шығарады. Ал, егер су ішінде көмір қышқыл газы аз болса, өсімдік оттегін аз бөлетіні байқалды. Қайнатылған су ішіне батырылған жапрақтан ешқандай оттегі шықпады.

Олай болса, су ішінде көмір қышқыл газы жеткілікті болғанда ғана өсімдік оттегін шығаратын болғаны. Сенебье суда өсетін өсімдіктерге қайта-қайта тәжірибе жасаған; сонда да осы құбылыс ұдайы байқалып отырған. Ол көмір қышқыл газы көміртегі мен оттегінен құралатынын білетін, ол көмір қышқыл газы судан өсімдік ішіне барып, өзгеріп оттегі мен көміртегіне ажырап бөлінетінін жұрттан бұрын түсінген.

Бұл ретте оттегі өсімдік денесінен бөлініп сыртқа шығады, ал, көміртегі өсімдік денесін-

де қалып, жаңадан құралатын жанғыш органикалық заттың жасалуына кетеді.

Сенебье сөзіне қарағанда, өсімдік ауамен қоректенетін сықылды: ол, қоректік зат болатын көміртегін көмір қышқыл газынан алады. Бірақ, Сенебье өсімдік денесіне көмір қышқыл газы қалай енетінін біле алмаған. Мұның табысы сол кезде ойламаған жаңалық болған; алғашқы кезде оған жұрттың нанғысы да келмеді. Кейініректе, XIX ғасыр ішінде, Швейцария ғалымы Соссюр және француз ғалымы Буссенго өте анық тәжірибелер жасап, Сенебье табысын растады. Олар құрғақта өсетін өсімдіктер көміртегін өздерінің жапрақтарын қоршап тұрған ауа ішіндегі көмір қышқыл газынан алатынын анықтады.

## 2. Жапрақтың клеткалы құрылысының өзгешеліктері.

Көмір қышқыл газы жапрақта ажыратылады. Сондықтан, өсімдіктің ауадан қоректенуімен танысу үшін, жапрақтың ішкі клеткалы құрылысын білуіміз керек.

**Жапрақтың клеткалы құрылысы.** Жапрақтың көлденең кесілген жұқа қыйығын микроскоппен үлкейтіп қарағанда (25-сурет), оның клеткаларының формасы әртүрлі екенін және олар қатарланып бірнеше қабат болып түзілгенін көреміз.

Жапрақтың үстіңгі және астыңғы беттері бір қабат қабықшамен қапталған. Қабықшаның клеткалары түссіз, мөлдір, сондықтан қабықшадан жарық сәуле оңай өтіп кетеді. Қабықша, іштегі нәзік клеткаларды сыртқы зиянды әсерлерден қорғап тұрады. Сондықтан қабықша клеткаларының сыртқа қарайтын тысы қалындау болып келеді (25-сурет, а, б).

Жапрақтың басқа жерінің бәрі де протоплазмасының ішінде көк-жасыл дөңгелек келген дәндері бар жұқа тысты клеткалардан құралады. Көк жасыл дәндерді хлорофилл дәндері дейді. Жапрақтың жасыл түсті болуы осы хлорофилл түсінен.

Хлорофилл дәнінің денесі белокті заттардан құралады, бұлар түссіз заттар; бойына жасыл түсті бояушы зат — хлорофилл сіңгендіктен, хлорофилл дәнінің түсі жасыл болып көрінеді. Хлорофилл спиртке жақсы ериді. Ертіндісі мөлдіреген жасыл болады. Хлорофилл дәнінің денесі спиртке ерімейді, тек түсі онады.

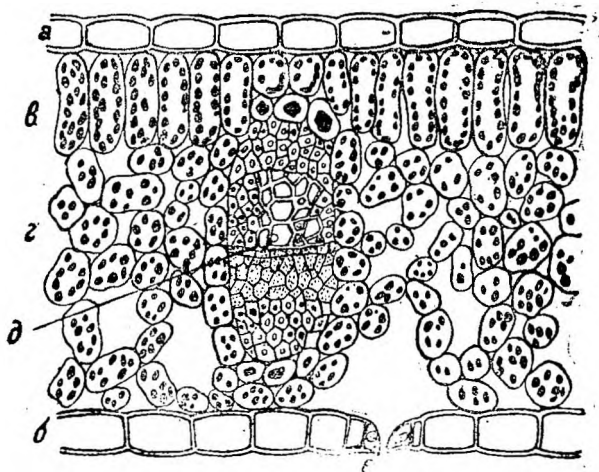
Жапрақтың үстіңгі қабықшасы астындағы клеткалардың тұрпаты ұзын болады. Олар бір-біріне тығыз жанасып, қабықшаға қарағанда тік тұрады. Бұл — бағана тәрізді ткань (25-сурет, в).

Бағана тәрізді ткань астындағы клеткалардың тұрпаты біртегіс емес, олар бір-бірімен тығыз жанаспайды, бытыраңқы жатады. Бұларды губка тәрізді ткань дейді (25-сурет, г).

Бұл тканьда көлемі әртүрлі қуыстар — іші ауаға толулы клетка аралығының жолдары — бар екені байқалған.

Жапрақтың жұмсақ етінің арасында топталып бір-біріне тығыз жанасқан клеткалар ұшырайды. Бұлар жапрақ етінің арасын шарлаған түтікшелер жыйынтығының клеткасы (25-сурет, д).

Жапрақтың клеткалы құрылысында тағы бір қызғылықты ерекшелік бар. Жапрақтың астыңғы бетіндегі қабықшасын сыдырып алып, микроскопқа салып анықтап қарасақ, формасы мен ұл-



25-сурет. Микроскоппен карағанда жоңышка жапрағының көлденең кесілген қыйығы.  
а—жоғарғы қабықша; б—төменгі қабықша; в—бағана тәрізді ткань; г—губка тәрізді ткань; д—түтікшелер жыйынтығы; е—тыныс тесігі.

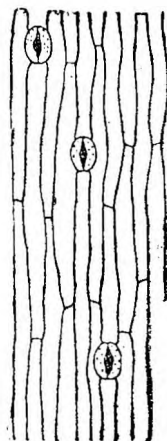
кендігі айрықша көзге түсетін қос клеткалар барлығы байқалады. Бұлардың арасында клетка аралығының жолдарына баратын тесік бар. Бұл тесікті тыныс тесігі дейді. Тесіктің екі жағындағы жиектеп тұрған қос клетканы шеңбер клеткалары дейді (26-сурет).

Жапрақты көлденең қыйғанда тыныс тесігі (25-сурет, е) суреттегідей боп көрініп тұрады. Губка тәрізді тканьдағы клетка аралығының жолдарына сырттағы ауа тыныс тесігі арқылы баратыны суреттен анық көрінеді.

Жапрақ бетінде тыныс тесігінің саны өте көп. Жапрақтың бір квадрат миллиметр бетінде 100 шамалы тыныс тесігі болады. Олай болса, 1 квадрат сантиметр бетінде 10 мыңдай тыныс тесігі болмақ.

Тыныс тесігі, көбінесе, жапрақтың екі бетінде де болады, әсіресе, ашық далалық жерде өсетін шөп өсімдіктерінде осылай болады. Ағаш өсімдіктерінің көбінде және көлеңке жерде өсетін өсімдіктерде тыныс тесіктері жапрақтың тек төменгі бетінде ғана болады.

Жапрақ құрылысының ең маңызды бөлігі ішінде хлорофилл дәні бар жұмсақ еттің тканьдары.



26-сурет. Жуаншық өсімдігі жапрағының қабықшасы. Тыныс тесігі көрініп тұр.

Қабықша бұл тканьдарды қоршап, сақтап тұрады. Қабықшаның бетінен жапрақ ішіне тыныс тесіктері кіреді. Түтікшелер жыйынтығы жапрақтың жұмсақ етін торлап, жапрақты сабақпен, одан әрі тамырымен байланыстырады.

### 3. Жапрақтың көміртегін сіңіруі.

**Өсімдіктің көмір қышқыл газын ажыратуы (бөлуі).** Жасыл өсімдіктер бойында көмір қышқыл газы өзінің составтық заттарына — оттегі мен көміртегіне — қалай ажырайды?

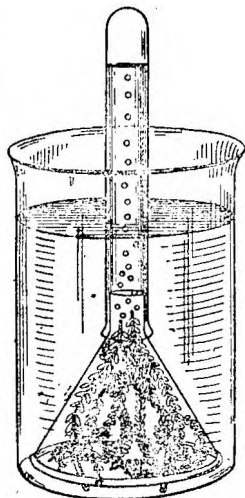
Өсімдікте газдың қалай ажырайтынын көруге болмайды. Бірақ, өсімдіктің оттегін шығаруын байқау оңай. Ол үшін, су өсімдігінің, мәселен элодеяның бірнеше бұтағы шыны ыдыстағы қышқыл көмір газы көп суға батырып, үстіне воронка төңкереді. Осыдан кейін бұл құралды күннің жарық сәулесіне қояды. Көп ұзамай-ақ өсімдіктің қыйылған жерлерінен газдың ұсақ көпіршіктері шыға бастайды (27-сурет). Газды пробиркаға жыйнап алады да пробирка ішіне қызыл шоктанып тұрған шыбықша ұшы кіргізеді, сонда шыбықшаның ұшы бірден лап етіп жалындап жана бастайды. Сүйтіп, бұл тәжірибе, өсімдіктің бөліп шығарған газы — оттегі екенін дәлелдейді.

Олай болса, су өсімдіктерінің көмір қышқыл газын ажырататыны анық. Ажыратқанда оттегі бөлініп сыртқа шығады да, көміртегі өсімдік денесінде қалады.

Су өсімдіктері ғана емес, жер өсімдіктері де көмір қышқыл газын ажыратады. Оны ашық күні ертемен қойылған жай тәжірибеден байқауға болады.

Жасыл өсімдік үстіне аузы кең, түбі қылып алынған бөтелке қондырады. Бөтелке ішіне жаңа тұтатылған не жанып тұрған шыбықша енгізеді. Шыбықша кішкене жанады да, содан кейін сөнеді. Олай болса, бөтелке ішіндегі ауаның өзгергені: оттегі бөтелке ішінде қалмай, оның орнына көмір қышқыл газы пайда болғаны. Бұдан кейін бөтелке аузын тығындап, сол күйімен жарыққа қояды, аз уақыттан соң бөтелке ішіне жанған шыбықшаны тағы апарады, сонда шыбықша тағы біраз уақыт жанады.

Олай болса, бұл жарықта тұрған өсімдік, бөтелке ішінде шыбық жанғаннан жыйылған көмір қышқыл газын көміртегі мен оттегіне ажыратқанын, соның арқасында бөтелке ішіне жаңадан тағы оттегі жыйылғандығын көрсетеді. Ауада таралып жүрген көмір қышқыл газынан соншама көп өсімдік қалай пайдаланып жетілетіні алғашқы кезде түсініксіздеу болып көрінеді. Бірақ ғылым бұл мәселені де шешті. Көмір қышқыл газы, басқа газдар сықылды, жер үстіне бір тегіс таралып, тегіс жайылуға тырысады. Ол жапрақтың тыныс тесігі арқылы өсімдіктің жапрағына да, оның жұмсақ етінің тканьдарына да кіреді.



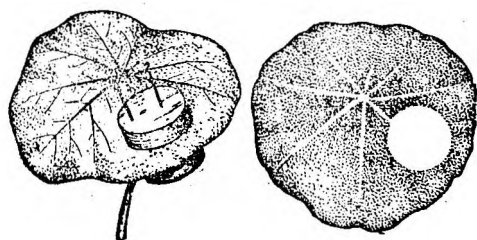
27-сурет. Элодеяның жарықта оттегін шығаруы.

**Жарықта жапраққа крахмал жыйналуы.** Көмір қышқыл газы ажырағаннан кейін, жасыл жапрақ ішінде, көміртегі мен судан пайда болған заттарды байқауға болады. Оларды — көмір сутектері деп атайды.

Өздеріңе белгілі, крахмал сол көмір-сутектерінің бірі. Оны жарық сәуле жақсы түскен жапрақтан тауып алу қиын емес. Жапрақты алдымен спиртке батырып жасыл түсін кетіру керек, содан кейін оның үстіне иод ерітіндісін құю керек. Крахмалдың түсі иод тисе көгеретіні бізге мәлім. Жапрақтың крахмал бар жері иод құйғанда көгеріп шыға келеді.

**Крахмал түзілісіне керекті шарттар.** Жапрақта крахмал түзілісі тек жарық сәуле болса ғана орындалады. Қараңғыда тұтылған өсімдік жапрағында крахмал болмайды.

Крахмал түзілісіне жарық сәуле керек екенін төмендегі тәжірибе анық дәлелдейді. Қараңғыда сақталған өсімдіктің крахмалсыз жапрағының екі жақ бетіне 28-суретте көрсетілгендей етіп, тығын түйреп қояды. Мұны өсімдік жапрағының біраз жеріне күн сәулесін түсірмеу үшін істейді (181 — беттегі 5-тапсырманы қара).



28-сурет. Жарықта крахмалдың түзілуі.

Сол жақта — жапрақтың бетіне пробка түйрегіп келеңіз тиген түрі; оң жақта — иодпен әсер етілген сол жапрақтың бетінің көрінісі.

Осыдан кейін өсімдікті күн сәулесі жақсы түскен жерге қояды. Кешке жақын әлгі жапрақты қылып алып, оның екі жағынан түйреп тиген тығынды алып тастайды. Бұдан кейін жапрақты спиртке малып түсін кетіріп, үстіне иод ерітіндісін құяды. Бұдан жапрақтың көп жерінде, күн сәулесі тиген жерінде крахмалдың барлығы, тығын астындағы, күн сәулесі тимеген жерінде крахмалдың жоқтығы көрінеді (28-сурет),

Жасыл өсімдікте крахмал түзілуі үшін керекті жағдайдың бірі — жарық.

Бірақ, көмір қышқыл газы жоқ жерде жасыл өсімдік, жарық бар болса да, крахмал жасай алмайды. Мысалы, жапрақ сыртына вазелин жағып байқаған. Вазелин тыныс тесіктерін бітеп, сырттағы көмір қышқыл газын ішке жібермейді. Осындай ретте крахмал түзілмейтіні байқалады.

Жапрақтың клеткалы құрылысын білеміз, енді мынадай сұрау қоюға болады: крахмал жапрақтың қай жерінде құралады?

Бұл сұрауға жауап беру үшін микроскоп көп жәрдем береді. Өте үлкейтіп карағанда мыналар білінеді: жарық жағдайда крахмал жылтыр түйірлер сықылды боп жасыл хлорофилл дәндері ішінде пайда болады. Хлорофилл дәндері жапрақтың жұмсақ етінің клеткаларында болатыны бізге мәлім.

Будан, жапрақ ішінде крахмал түзілуіне жарық пен көмір қышқыл газынан басқа, хлорофилл дәндері керек екендігі көрінеді.

Кәзір бұл үш негізгі жағдай не үшін керек екені анық белгілі. Жасыл өсімдікке жарық түседі. Жарық сәулелері жапрақ қабықшасынан өтіп хлорофилл дәндері бар клеткаларға жетеді. Осы хлорофилл дәндеріне сырттан көмір қышқыл газы да жетісіп тұрады.

Хлорофилл дәндері күн жарығының біразын бойында ұстап қалады. Хлорофилл дәндеріне кідірген жарық сәуле көмір қышқыл газын оттегі мен көміртегіне ажыратып, екі бөледі. Күн сәулесінің әсерінен хлорофилл дәндерінің ішінде су мен көміртегі қосылып, органикалық заттар — көмір-сутектері, атап айтқанда, крахмал түзіліп шығады.

Өсімдік күн сәулесін бойына сіңіріп, органикалық заттар жияды. Өсімдікті жақсақ, жылу мен жарық шығады.

Көмір-сутегінің қатарына крахмалдан басқа шекер де (канд) қосылады. Кейбір өсімдіктер (мәселен жуа, салат) жапрақтары крахмал орнына шекер жыйнайды. Клеткалар тысындағы клетчаткалар да осы көмір-сутегінің қатарына қосылады.

Көміртегінен, тамыр арқылы келетін су мен минерал тұздарынан жапрақ ішінде күрделі органикалық қосылыстар — бел о к з а т т а р ы жасалады. Белок заттары өсімдік клеткасының протоплазмасы мен ядросының составына кіреді.

Сүйтіп, топрақ пен ауадан алынатын қоректік заттар тірі өсімдік денесінің составтық заттарына айналады; өсімдік денесі оларды бойына сіңіреді.

Өсімдіктің ауадан қоректенуі дегеніміз — көміртегін сіңіру. Көміртегін көмір қышқыл газынан алып, бойына сіңіру процесі тек жасыл өсімдіктердің ғана ерекшелігі. Тек осы жасыл өсімдіктер ғана органикалық емес заттардан күрделі органикалық заттар түзеді.

Жасыл өсімдіктердің осы қасиеті, оларды басқа, жасыл түсті емес өсімдіктерден және жануарлардан айыратын негізгі белгісі.

Жасалынды жарықта өсімдік өсіру. Өсімдік көміртегін жасалынды жарық сәулесімен пайдаланып та сіңіре алады; бұл тәжірибе жүзінде анықталған. Мысалы, күн жарығы тіпті түспейтін орында күшті электр лампасының (бірнеше мың шамға тең) жарығымен пайдаланып, қыяр мен томат өсіруге болады. Күн сәулесі тиместен өскен осы өсімдіктердің жемісі дәм, түс және үлкендігі жағынан алғанда қалыптағыдай болады.

Бірақ, өсімдікті бұлай өсіру кәзірде өте қымбатқа түседі; дегенмен, осы кездің өзінде де электр лампасы теплицада егілетін өсімдіктерге қосымша жарық есебінде пайдаланылып жүр. Солтүстік аудандарда қыс уақытында күн сәулесі әлсіз болады да, теплицаларда өсімдік өсіруге жетпейді, осындай жерлерде электрдің қосымша жарығының мәні зор. Күз аяғында және қыстыңүні күшті электр шамы қосымша жарық есебінде пайдаланылып овоц



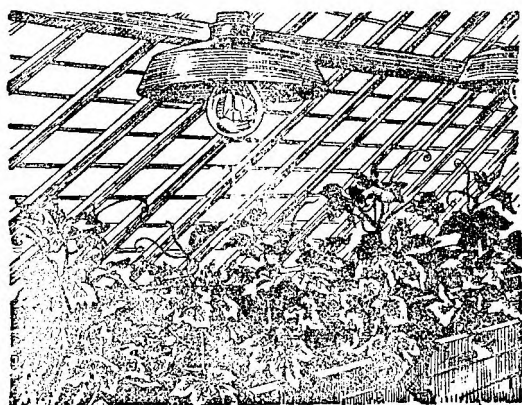
өсіріледі; бұл овоцтар қосымша жарығы жоқ жерде шыққан овоцтардан көрі тезірек дамыды және ерте пісіп, артық өнім береді; бұл тәжірибеде байқалған нәрсе (29-сурет).

Осы тәжірибелердің бәрі де күн сәулесінің жарығы орнына электр жарығын пайдалануға болатынын көрсетеді. Ол — өсімдіктің өсуі мен дамуын басқаруымызға, олардың өсетін мерзімін өзгертуімізге көп мүмкіншілік береді.

**Ауаны көмір қышқыл газымен тыңайту.** Өсімдік төңрегіндегі ауа ішінде көмір қышқыл газының мөлшері көбейтілсе, өсімдіктер

көміртегін көбірек сіңіреді. Бұл айрықша жасалған зерттеу жұмыстары арқылы анықталған. Өсімдіктердің дамуы шапшаңдайды, түсімі артады. Ауасы көмір қышқыл газымен «тыңайтылған» теплицалард қыяр түсімі салмақ жағынан алғанда екі есе артқан; томаттың түсімі үш есе өскен.

Ауаны тыңайту тәжірибелерінде ірі теплицалар жақын жердегі заводтардың домна пешінен шығатын газды пайдаланады. Газ егіс үстіне жіберілместен бұрын ішіндегі зиянды қоспалары-



29-сурет. Қосымша электр жарығында қыяр өсіру.

ған тазартылады, содан кейін арнаулы трубалар бойымен теплицаға жіберіледі. Ашық жердегі өсімдіктерді газдандыру үшін трубаларды жер астымен жүргізеді. Трубалардың ішіндегі газ алдымен топраққа жайылады, сонан кейін ауаға араласады. Осындай жағдайда газдандырылған өсімдіктердің түсімі, газды қалыпты мөлшерде алған өсімдікке қарағанда, 2 — 3 есе артық болады.

Бірақ, ауаны көмір қышқыл газымен тыңайтқанда оған газды белгілі мөлшерде ғана қосу керек екені, тағы сол тәжірибелер арқылы анықталған. Ауаға көмір қышқыл газы 1% қосылса, көп өсімдіктердің өсуі шабандап қуара бастағандығы байқалған. Кейбір өсімдіктер көмір қышқыл газын 10% қосуды да, яки ауадағы мөлшерінен 300 есе арттыруды да жақсы көтерген.

Өсімдіктерді көмір қышқыл газымен тыңайтудың қала жанындағы овоц шаруашылығы үшін маңызы зор.

Совет ғалымдары ауаны көмір қышқыл газымен «тыңайтудың» арзан жолдарын іздестіруде.

**Жасыл өсімдіктер егудің маңызы.** Жасыл өсімдіктердің жарық сәуледе көмір қышқыл газын ажыратып, оттегін бөліп шығаруының адам мен жануарлар тіршілігіне зор мәні бар.

Егерде жануарлар тыныс алғанда пайда болатын, ауадағы кө-

мір қышқыл газын жасыл өсімдіктер ажыратпай, сол күйінде жыйылып сақтала берсе жер үстінде тіршілік те мүмкін болмас еді.

Өсімдіктер көп өсірілген орындардың ауасы оттегіне қала ішіндегі ауадан анағұрлым байырақ келеді. Қаладағы еңбекшілердің тұрмысын тәуірлеудің негізгі бір міндеті — жасыл өсімдіктер өсетін алаңдарды көбейту. Шаң басқан, ескіліктен қалған ажарсыз қалалардың орнына бізде жасыл өсімдікті, социалистік жаңа қалалар салынып жатыр, ол қалаларда жұмысшылар ден саулығы үшін жақсы жайлы жағдайлар туғызылып жатыр. Біздің Советтер Союзында осы мақсатпен әрбір қалада, әрбір жұмысшы поселкелерінде жасыл өсімдіктер өсіру жұмысы жүргізіліп жатыр.

#### 4. Жапрақтың сыртқы құрылысы.

**Жапрақ формасы.** Жапрақ формасы түрліше болады, оның бәрін теріп айту қиын. Әрбір өсімдіктің өзіне тән ерекше жапрағы бар. Бір өсімдікті екінші өсімдіктен жапрағына қарап-ақ айыруға болады. Осы сықылды толып жатқан жапрақ формасы ішінен жапрақ алақанының тек басты түрлерін ғана ескеріп болады.

Жапрақтар мынадай болады: 1) тұтас алақанды жабайы жапрақ, 2) тілік я ойық алақанды жабайы жапрақ, 3) күрделі жапрақ.

Бұл жапрақтардың үлгілері 30-суретте көрсетілген.

Жапрақтарды бір-бірінен алақандағы тарамдалған тамыршаларына қарай да айыруға болады.

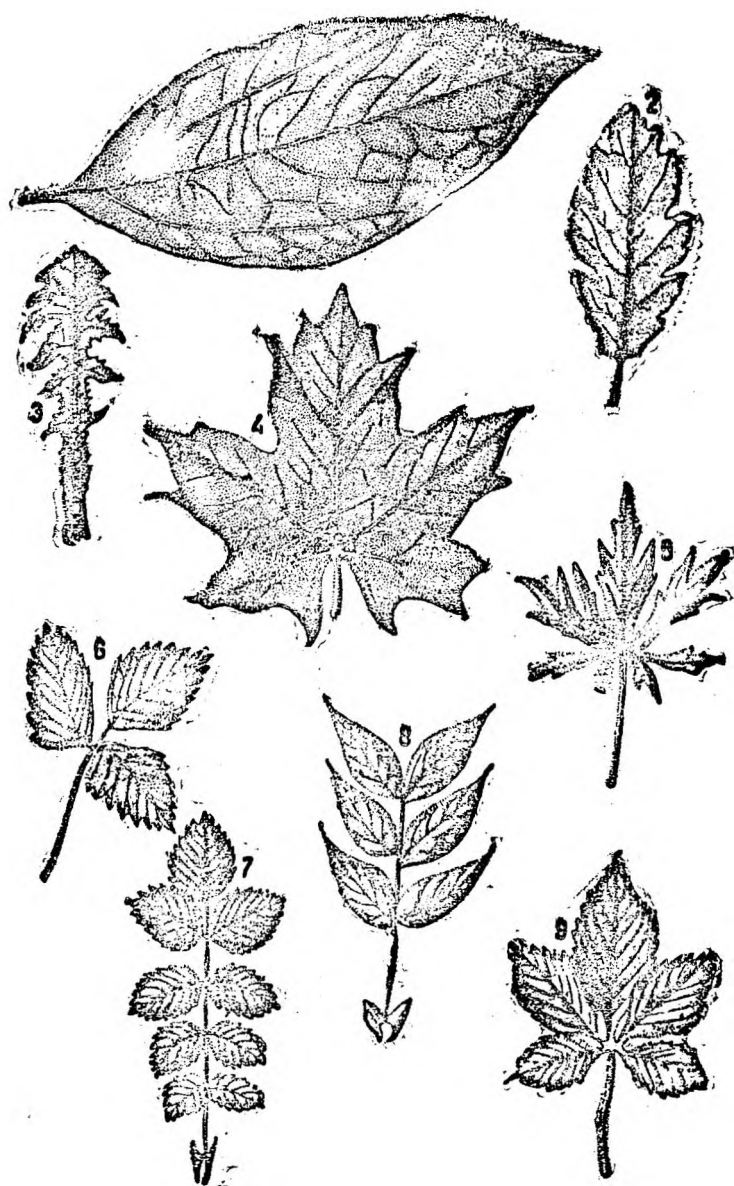
Кейбір жапрақтардың бетіндегі тамыршалар алақанның өңбойын қуалай қатарласа, немесе сәл доға тәрізді болып бітеді. Мұндай жапрақты параллель тамыршалы жапрақ, немесе доғатамыршалы жапрақ (31-сурет) дейді.

Басқа бір жапрақтарда орталықтағы негізгі тамыршадан бұрыш жасай тарамдалып, жанама тамыршалар шығады. Жанама тарамдарымен алғанда негізгі тамырша күстың қауырсынына ұқсайды. Сондықтан мұндай жапрақты қауырсынтамыршалы деп атайды (32-сурет).

**Жапрақ формасының өзгергіштігі.** Кез келген бір өсімдіктің жапрақтарын алып қарасақ, олар бір-біріне ұқсас болады. Бірақ, сонымен қабат, оларда ұсақ өзгешеліктер де болмай тұрмайды. Егерде, мысал үшін жөке ағашының бірнеше жапрағын жұлып алып, бір-бірімен салыстырсақ, олардың формасында өзгешелік бар екенін көреміз. Сарғалдақтың төменгі жапрағы мен жоғарғы жапрағының формасы арасындағы өзгешелік — бұдан да анық.

Олай болса, бір өсімдік бойындағы жапрақтар формасының өзі де түрлі бола беретін болғаны. Егерде әр жерде, түрлі жағдайда, өскен бір түр өсімдікті жылып алып, салыстырып қарасақ, жапрақ түрлілігі бұдан да көрі айқын байқалады.

Бұған мысал етіп бақ-бақ өсімдігін алуға болады. Күн сәулесі түсетін алаңға шыққан бақ-бақтың жіңішке терең жырымды жапрақтары тарбыйып, жерге тиіп жатады. Ал енді, бақ-бақ орман, я парк сықылды көлеңкеді жерде өссе, оның жапрағының түрі тіпті өзгеше болмақ. Осындай көлеңкеде өскен бақ-бақтың жапрағы ірі



80-сурет. Жап­рақ формасы.

**Жабайы жап­рақтар:**

1—Қауырғын тамыршалы, бүтін жабайы жап­рақ; 2—қатар ойықты, жабайы жап­рақ, 3—қатар тізімді, жабайы жап­рақ; 4—саусақ салаалы ойықты жабайы жап­рақ; 5—саусақ салаалы тізімді жабайы жап­рақ.

**Күрделі жап­рақтар:**

6—Үш бөлікті күрделі жап­рақ; 7—3—қатар күрделі жап­рақ; (7—тақ қатарлы; 8—жұп қатарлы) 9—саусақ салаалы, күрделі жап­рақ.

және жалпақ болады, жиектері тегісірек келеді және жапрағы жерге төселіп жатпайды, жоғары көтеріліп өседі.

**Жапрақтардың сабаққа орналасуы.** Жапрақтар сабақ бойына орналасқанда, көбінесе, жарық сәуле жақсы түсетін болып орналасады.

Мысалы, мойылдың жапрағы жалғыздап жеке-жеке бітеді, және де сабақтың әр жеріне винт сызық бойын қуалай орналасады (33-сурет). Осылайша бірінен соң бірі кезектесе бітсе, жапрақтар бір-бірін көлеңкелемей, сабақты бір тегіс қоршайды. Жапрақтардың осындай орналасуы, өсімдікті төбесінен төмен қарай қарасаң анық көрінеді.

Кейде өсімдік жапрақтары бір-біріне қарама-қарсы орналасады. Қарама-қарсы жапрақ, мысалы, үйенкі ағашында, орман звездчаткасында болады (34-сурет). Көршілес тұрған қос жапрақтар бір-біріне көлденең келетін бағытта бітеді. Жапрақ тұлғасы өсімдіктің басына қарай барған сайын кішірейе береді. Сондықтан, олар бір-бірін көлеңкелемейді.

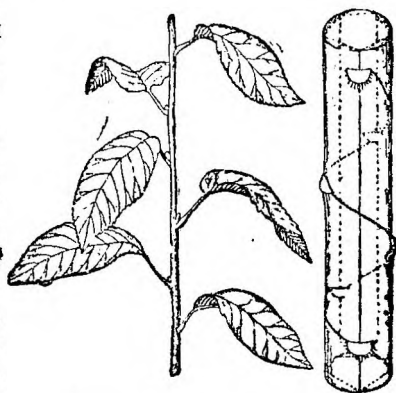
31-сурет. Дара жарнақты өсімдіктің доға тамыршалы жапрағы.

32-сурет. Қос жарнақты өсімдіктің қауырсын тамыршалы жапрағы.

Кейбір бұтақтарының үстіне сәуле бір жағынан түсетін болса, ол бұтақтар бойындағы ірі жапрақтар аралығына тығылысып ұсақ жапрақтар шығады. Бұл ретте жапрақтар алақаны қатарласып, сәулеге қарсы бір жазықтықта жатады. Жапрақтың мұндай бітісін жапрақ мозикасы дейді. Мұны мысалы, шаған (вяз) ағашынан көруге болады (35-сурет).

**Жапрақтың қозғалысы.** Жапрақ беті өзінің қалпын жарық сәуле түсуіне қарай бейімдеп өзгертіп тұрады. Бұл қозғалыс жапрақ сағағының иілуінен болады. Үйде өсетін өсімдіктерді бақыласақ, олардың жас сабақшалары, жапрақ сағақтары жарыққа қарай бұрылатынын байқаймыз (36-сурет). Егерде осындай өсімдіктің бетін жарықтан бұрып қойса, ол жапрақтарын тағы да жарыққа қаратып бұрып алады.

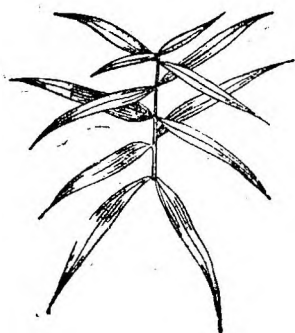
Мұнда таңыркарлық ештеңе де жоқ. Өсімдік сағағының және жапрақ сағағының көлеңкеге қараған жағы сәуле түскен



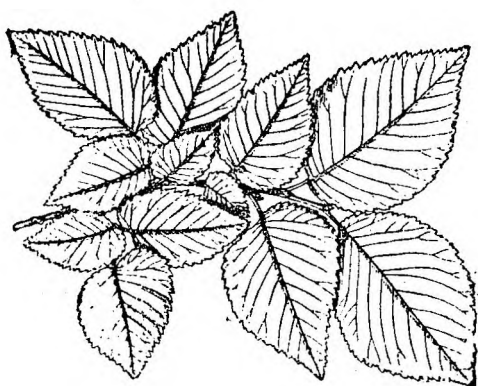
33-сурет. Мойыл жапрағының кезектесе бітісі.

жағынан көрі тезірек өсіп, көбірек ұзарады, сондықтан, өсімдік жарыққа қарай икемделіп бұрылады.

**Жапырақ түрінің өзгеруі.** Толып жатқан гүлді өсімдіктерді тексеріп карағанда, кейде жапырақтардың адам танығысыз болып өзгеретіні байқалады.



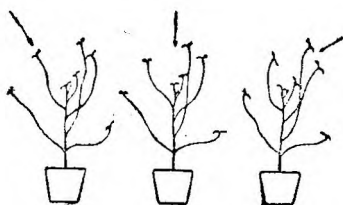
34-сурет. Звездчатка жапырақтарының қарама-қарсы бітісі.



35-сурет. Шаған жапырағының мезанкасы.

Бауда өсірілетін барбарис бұтағындағы жасыл жапырақ өзгеріп, жапырақ түбіндегі тікенге айналғанын көруге болады (37-сурет). Олай болса, барбаристің өткір тікендері — өзгерген жапырақ болғаны.

Бұршақ жапырағының бір сағаққа біткен үш пар жапырақшасынан басқа, жіп сықылды бірнеше қылтанақтары болады. Солардың арқасында бұршақтың әлсіз сабағы басқа затқа жабысып, тік қалыпта бекінеді. Бұл жіп сыяқты қылтанақтар күрделі жапырақтың өзгерген жапырақшасы. Кейде бір қылтанақтың орнына кәдімгі жапырақша шығып келе жатқанын көруге болады (38-сурет).



36-сурет. Жапырақтың сәулеге қарай бұрылатынын көрсететін схема.

Стрелка жарық түсетін жақты көрсетеді.

## 5. Өсімдіктердің тыныс аулы

Өсімдіктердің қоректенуі — бойына органикалық заттар запасын жыйнау болып табылады. Қоректенуімен қатар, өсімдікке органикалық заттар

ауаның оттегімен қосылып та жатады.

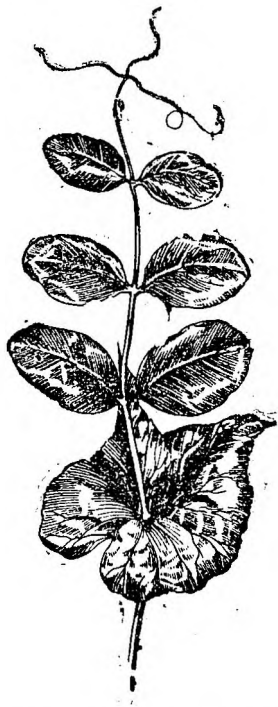
Күрделі органикалық заттар жабайы заттарға ажырап бөлінеді. Бұдан көмір қышқыл газы шығады, үйткені, органикалық заттардағы көміртегі оттегімен қосылады. Бұл процесті тыныс алу деп атайды.

Олай болса, тыныс алу тек жануарларда ғана емес, өсімдіктерде де, бұлардың әрбір тірі клеткаларында да болады. Жаңа өніп келе жатқан тұқымның не тамырдың тыныс алатынын оңай байқауға болады.

Бұған дейін, біз, жапрақтың көмір қышқыл газын жұтып, жарықта оттегін бөлгенін ғана білуші едік.



37-сурет. Барбарис бутағы. Жапқа алақаны тікенге айналғаны көрінеді.



38-сурет. Бұршақ сабағының жапрақты бөлігі. 1—дұрыс жетілген жапқа; 2—жоғарғы жапқа орнына қылтанақ өскен (сол жақта).

Жасыл өсімдіктің оттегін бөліп шығаруы көпке дейін түсініксіз болып келді, ұйткені, бұл тыныс алу ұғымына қайшы еді. Кейбір ғалымдар өсімдіктің жануарлардан өзгешелігі сол, олар көмір қышқыл газымен тыныс алады деп те айтқан. Өсімдіктің екі тынысы бар, ол күндіз көмір қышқыл газымен тыныс алады, түнде оттегімен тыныс алады деп те есептеген.

Тек, өсімдіктердің қоректену процесі әбден тексеріліп, анықталғаннан соң ғана өсімдіктердің тыныс алу мәселесі де анық шешілді.

Өсімдік тұқымы өне бастаған кезде тыныс алатынын білесіздер. Өсіп тұрған ірі өсімдікте де тыныс алу бар екенін оңай байқауға болады. Мұны білу үшін, өсімдіктің жылырма шақты жапрағын сағағымен жұлып алып, сағақ жағын суы бар стаканға салады. Стаканды жайпақ тарелканың я подностың үстіне қояды.

Оның қасына известь суы күйылған стакан қойылып, бөрінің үстіне шыны ыдыс төңкеріледі де, қараңғы жерде ұсталады. Шамалы уақыттан кейін стакандағы известь суының бет жағы лайланып шығады. Бұл — ыдыс ішінде көмір қышқыл газы пайда болғанын көрсетеді. Олай болса, тәжірибе жасалған уақытта өсімдіктің тыныс алып, көмір қышқыл газын шығарғаны.

Өсімдіктің тыныс алуы жарықта да тоқтап қалмайды. Өсімдіктің күндіз көмір қышқыл газын ажыратып, көміртегін алуы, оның күндізгі тыныс алысын байқатпайды. Өсімдіктің көмір қышқыл газын күндіз сыртқа шығаруынан көрі ішке тартуы анағұрлым артық.

Олай болса, күндіз өсімдік денесінде бір-біріне қайшы екі түрлі процесс жүреді. Бірі — қоректену, органикалық зат жыю, яки көміртегін сіңіру. Екіншісі — тыныс алу, органикалық заттарды оттегімен қосу яки оларды жұмсау, ажырату процесі.

Мына, төменгі таблицаға қарасак, бұл екі процестің айырмашылықтарының қандай екені анықталады:

Көміртегін сіңіру	Тыныс алу
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Көмір қышқыл газы жұтылады.</li> <li>2. Оттегі шығарылады.</li> <li>3. Процесс тек жарықта ғана жүреді.</li> <li>4. Процесс хлорофилл дәндері бар клеткаларда жүреді.</li> <li>5. Органикалық зат түзіледі.</li> <li>6. Өсімдіктің салмағы артады.</li> </ol>	<p>Оттегі жұтылады.  Көмір қышқыл газы шығарылады.  Процесс жарықта да, қараңғыда да жүреді.  Процесс барлық клеткаларда жүреді.</p> <p>Органикалық зат бұзылады.  Өсімдіктің салмағы кемиді.</p>

Өсімдіктердің тыныс алуы жануарлардың тыныс алуына ұқсас. Бірақ өсімдіктерде тыныс алу жануарлардағыдай анық білінбейді. Қыймылды, ересек жануарлар, тыныс алғанда өзінің бойына сіңірген органикалық затының көбін жұмсайды. Ал жарық сәуледе өсімдіктердің жұмсаған органикалық заттарынан, бойына жыятыны жыйырма есе артық болады. Өсімдіктер тұлғасының үнемі өсіп отыратын себебі осыдан. Өсімдіктердің тыныс алатын айрықша мүшесі жоқ. Олар барлық тірі мүшелерімен тыныс алып отырады.

## 6. Өсімдіктің суды буландыруы.

**Буланатын судың мөлшері.** Өсімдік суды үнемі буландырып тұратынын ең жабайы бақылаудың өзі де көрсетеді. Өсімдіктің жаңа ғана жұлынған бірнеше жапрағын стаканмен бастырсақ, көп ұзамай стаканның ішкі қабырғасы терлейді. Бұл тер — жапрақтан буланып ұшқан судың ұсақ тамшылары.

Жапрақтың суды буландыратынын тағы бір оңай тәжірибеден көруге болады. Ішіне су күйылған ыдысқа өсімдіктің жасыл бұтағын салады. Бетінен буланып, кемімеуі үшін су бетіне азғана май

құяды. Алдыменен ыдыстағы судың тәжірибеге алынғандағы мөлшері белгіленеді, содан кейін тәжірибе істеген мерзім үстінде кемігені бақыланып, байқалады. Бұл тәжірибе жапрақ арқылы қанша су буланатынын және буланудың жылдамдық шамасын көрсетеді (181 — беттегі 6-тапсырманы қара).

Өсімдіктен буланатын су мөлшерін анық білуге болады. Мұны білу үшін, ішіне су құйылып, өсімдік бұтағы отырғызылған стаканды таразының бір басына саламыз. Таразының екінші басына өлшеуіш тастар салып теңейміз. Біраздан кейін таразының стакап қойылған басы жоғары көтеріледі; бұл — судың біразы жапрақ арқылы буланып, ауаға ұшып кеткенін көрсетеді. Енді таразының басқан басындағы тастарды аздап алып, екінші басымен тағы теңейміз; осылайша өсімдік неше грамм су буландырғанын білеміз.

Осы әдісті және басқа әдістерді қолданып тәжірибе жасағанда өсімдіктің аса көп су буландыратыны анықталды. Мысалы, бір түп жүгері өсімдігі жаз бойы 200 кг (17 шелектей) су буландырады.

Өсімдіктің суды тұтынуын өлшеу әдісі қолданылып, 1 га жерге егілген сұлы, өсіп-даму дәуірінде 300 тонна, я 24 000 шелек су буландыратыны есептеліп шығарылған.

**Буландырудың маңызы.** Өсімдікке тамыр арқылы жетісетін су ішінде минерал тұздарының мөлшері өте аз. Минерал тұздарының бір грамы өсімдік клеткаларына жетуі үшін өсімдік денесінен мыңдаған грамм су өтуі керек.

Жапраққа крахмал жыйылуда көміртегінің әрбір 100 грамына 55 г шамасы су келетіні анық зерттеу арқылы байқалған нәрсе. Бірақ, салмағы 100 г артқан өсімдік сол уақыттың ішінде шамамен айтқанда, суды 100 есе артық буландырады. Су жапрақ арқылы буланады да минерал тұздары клеткаларда қалып отырады.

Мұнымен қабат, судың булануы өсімдікті күн өтінен сақтайды. Кейде күннің қатты қызуы жапрактың кей жерін күйдіріп, өсімдіктің тіршілігіне зыян келтіреді. Жапрактың күюі жабық парниктерде көп кездеседі. Үйткені, рама астындағы ауаның ылғалы көп болғандықтан судың булануы баяулайды.

**Буландыруды тәртіптеуге икемделу.** Тамыр системасы арқылы өсімдікке су барады. Жапрақтар бетінен ол буланып, шығып кетеді. Өсімдіктің дұрыс тіршілігі осы екі процестің тең жүріп отыруымен байланысты.

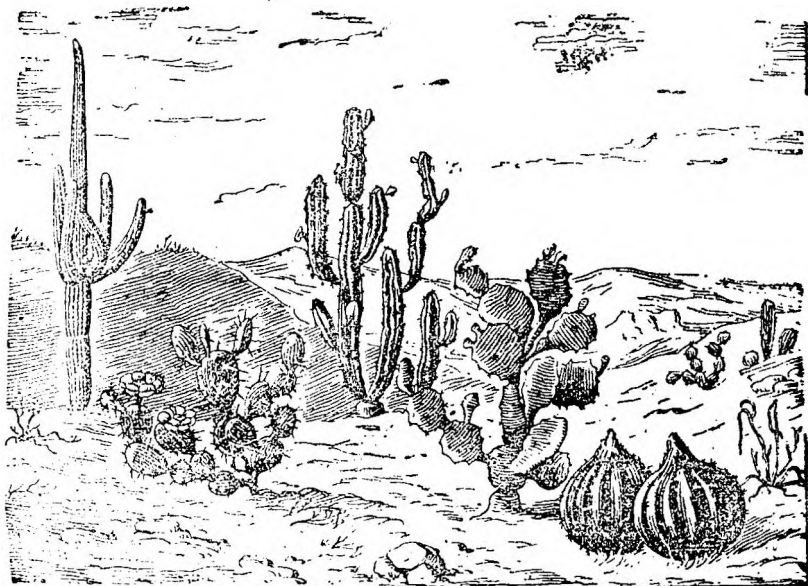
Егерде жапрақ бетінен буландырып шығаратын су мөлшері тамырдан келетін су мөлшерінен артық болса, өсімдік солып қалады. Судың кемістігі аз уақытқа ғана созылса, жанадан ылғал жеткеннен кейін, солған мүшелері «жанданып» қайтадан түзеледі.



39-сурет. Молодило өсімдігі.

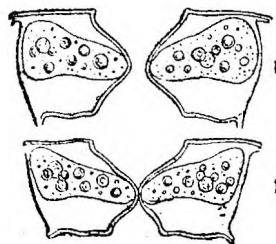


Топрақта су кем болса, өсімдіктің тіршілік құбылыстары кенет бұзылады. Қоректенуі мен өсуі тоқтайды. Жеміс пен тұқымы жетілмейді, түсімі төмендейді. Егерде осындай жағдай созылыңқырап кетсе, өсімдік аса қызып кетеді, құрайды, ақырында тіршілігін жояды.



40-сурет. Шөлдегі кактус өсімдігі.

Бірақ, көп өсімдіктердің құрғақшылыққа берік болатыны байқалады. Мысалы, күн көзіне қатты қызыатын құмды жерде кездесетін молодило дейтін өсімдіктің тіршілігі өте қызық (39-сурет). Оның шырыны мол, қалың етті жапырақтары бір-біріне нық жабысып жатады. Мұның жапырақ клеткалары ішінде, су тисе ісінетін қою шырын зат бар. Осы жапырақтарының қалыңдығы мен шырыны арқасында, су өте жай буланады. Бұл өсімдік, бойындағы ылғалдың 90% — ін жойса да тіршілігін жоғалтпайды. Шөлде өсетін кактустың тіршілігі бұдан да көрі қызық. Мұның сабағы кісі таңырқарлықтай түрлі-түрлі болып келеді, бойы ағаш стволының биіктігіне жақындап қалады (40-сурет). Бірақ, мұның жапырағы көдімгі жапырақтай емес, тікенге айналып өзгеріп кеткен. Сабақтың өзінің тұла бойы үнемі жасыл түсті болып тұратындықтан, кактус көміртегін денесінің бетімен алып сіңіреді. Кактуста су запасы көп болады, суы аз буланады, ұйткені; сабағының сыртында ты-



41-сурет. Жапырақтың көлденең қиылыған тыныс тесігі.

көміртегін денесінің бетімен алып сіңіреді. Кактуста су запасы көп болады, суы аз буланады, ұйткені; сабағының сыртында ты-

ныс тесіктері аз қабықшасы өте қалың болып келеді; сондықтан, өзі де шабан өседі.

Өсімдіктердің құрғақшылыққа төзімділігі, көбінесе, олардың клеткасындағы протоплазмасының беріктігіне байланысты ескі байқалады. Кейбір әзірде, протоплазма ішіндегі су мөлшерінің азынаулақ кемуінің өзі де өсімдік тіршілігін жоюға себеп болады. Ал енді, кейбір өсімдіктердің протоплазмасы недәуір кебіңкірегенмен де, тіршілігін жоймайды. Өте төзгіш протоплазма мысалына, тірі клеткалары судың мүлдемге жақын жоқтығына да шыдайтын тұқымдарды алуға болады.

Өсімдіктердің суды аз буландыруға ерекше икемділігі болады. Мұндай икемділіктің бірі өздеріңіз білетін тыныс тесігі.

Өсімдік ішінде су жеткілікті болса, тыныс тесіктің шеңбер клеткалары ісінеді. Ісінгенде олардың арғы жағындағы жұқа тысы сыртқа қарай созылады тесікке қараған жақтағы тысы — клетканың ішіне тартылады; мұның тыныс тесігі ашылады (41-сурет, 1).

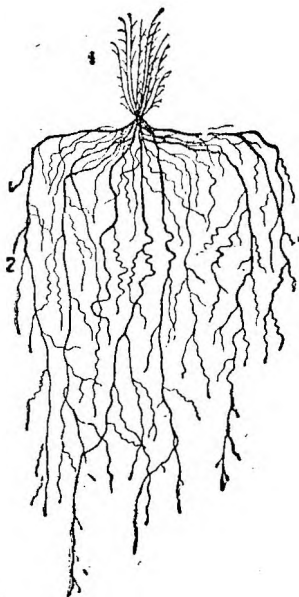
Бірақ, тыныс тесіктері өне бойы ашық тұрмайды. Егер жаппақ суды көп шығарып, солып бара жатса, шеңбер клеткалардың ісінуі басылады, олар тегістеледі. Бұл ретте шеңбер клетканың артқы жағындағы тысы қайтадан тұзу қалыпқа келеді, алдыңғы жақ тысы ілгері созылып, екі клетка түйіседі, сонда тыныс тесігі жабылады (41-сурет, 2). Тыныс тесігі, көбінесе, күндіз ашық, түнде жабық болады.

Тек өте құрғақшылық болған кезде ғана көп өсімдіктердің тыныс тесіктері жабыққа жақын болады. Бұл буландыруды қатты кемітеді, оны тәртіптейді.

Егер тыныс тесігі өте ұзақ уақытқа жабылса, жаппақтың көміртегін сіңіруі тоқтайды, бұдан өсімдік ашыға бастайды. Құрғақшылық кезде өсімдіктің нащар дамуының себебі ылғал жетпегендіктен ғана емес, көмір қышқыл газы ішке кіре алмағандықтан да болады.

Дала дақылдарының бірсыпырасының, мысалы, көденің шыңылтыр қабықшалы жіңішке жаппағы түтік тәрізденіп, құсырылып тұрады. Бұл жаппақтың тыныс тесіктері түтіктің ішкі жағында болады. Осы жағдай тыныс тесігіне қызған ауа тиюін қыйындатады да, булануды кемітеді.

Булану жалғыз тыныс тесіктері арқылы ғана орындалмайды. Сыртқы қабықшасы жұқа болса, жаппақтың бүкіл жалпақ беті де үстінен су буын шығара алады. Ал енді, құрғақшылыққа төзімді



42-сурет. Жусанның тамыры.

1—өсімдіктің жер бетіндегі бөлігі—сабақ, жаппағы; 2—өсімдіктің тамыры.

өсімдіктердің қабықшасы өте қалың және су өткізбейтін зат сіңген болады. Сонымен қабат, қабықша үстін көбіне жұқалай жабылған балауыз сықылды зат басып жатады (мысалы, капуста); не болмаса киіздей ұйысқан қалың түк қаптап тұрады (мысалы, ажырық және коровяк).

Құрғақшылық жерлерде өсетін кейбір өсімдіктердің жапрак тұлғасының кіші болуы да оның буландыру бетін кемітеді. Жапрақтары, көбінесе, өте ұсақ болып келеді, мысалы вереск жап-рағы.

Құрғақшылыққа төзімді өсімдіктердің жер бетіндегі мүшесі (сабақ, жапрак) тамыр системасынан недәуір кіші болады. Мыса-лы, кейбір жусандар ыссы далалықта өскенмен де, олардың суды көп буландыратын жұқа, нәзік жапрақтары болады. Осындай өсім-діктің тамыр системасын бүлдірмей ештеп қазып алсақ, тамыры топрақтың ылғалды терең қабатына енетіні көрінеді; сондықтан, ол өсімдік қандай ыстық болса да көтере береді (42-сурет).

Құрғақшылыққа төзімді, топраққа тамыры терең енетін мәдени өсімдіктің бірі — оңтүстікте көп егілген жүзім өсімдігі.

Өсімдіктердің суды аз буландыруға икемділігі қаншама көп болғанмен де, құрғақшылық, көбінесе оңтүстік-шығыс ауданда-рымызда егіске көп зиян келтіреді.

Сондықтан, құрғақшылық аудандарда құрғақшылықпен күресу шаралары кең түрде қолданылады. Құрғақшылықпен күресудің маңызды шараларының бірі — әр ауданның өзіне лайықты, құрғақ-шылыққа төзімді, мәдени өсімдік түрлерін егу болады.

## V ТАРАУ.

### САБАҚ. ӨСІМДІКТЕ ҚОРЕКТИК ЗАТТАРДЫҢ ҚОЗҒАЛЫСЫ МЕН ӨЗГЕРІСІ.

Тамыр мен жапрак системалары көбінесе, бір-бірінен қашық тұрады. Сабақ биік болып, жапрак неғұрлым жоғары тұрса, жарықты соғұрлым көп алады. Бірақ, оның есесіне су ағымы тамыр-дан жапракқа дейін ұзақ жол жүреді. Бұл жол сабақтың ішінде болады.

Жапракта түзілетін заттарда сабақ бойын қуып, орын ауысты-рып қозғалады. Олар өсіп келе жатқан жас бұтағына да, тамыр-дың өзіне де барады.

#### 1. Сабақ құрылысы.

**Бүршік құрылысы және олардың бұтақта орналасуы.** Бүршік өте қысқарып жыйрылған сабақ; мұның жапрак жұрнақтары өте нәзік болады және бір-біріне тығылыса бітеді, сыртын берік қа-быршақтар қаптап тұрады.

Жөке ағашының бұтағын тексеріп қарасақ, ұшында жұмыртқа тәрізді бүршігі бар екенін көреміз. Оның үстіне, жапрак қолтық-тарында да бүршік барлығы байқалады. Сабақ пен жапрак ара-

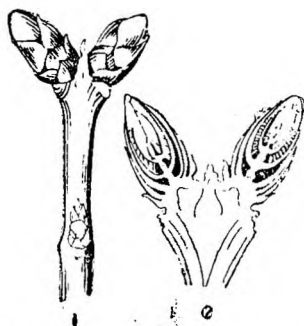
сындағы бұрыш жапрак қолтығы деп аталады. Қолтық бүршігінің тұлғасы жоғарғы бүршіктен көрі кіші болады.

Түрлі бұта мен ағаш бүршіктерінің сыртқы формасы, үлкендігі, түсі әртүрлі боп келеді. Бүршігінің тұлғасы, формасы және түсіне қарап, ағаш түрін оңай айыруға болады.

Бүршік тұлғасы кейде ірі (мысалы, ясень бүршігі), кейде өте ұсақ (мысалы, жасмин бүршігі) болады; болмаса барбарис бүршігіндей қабық қыртысының арасына тығылып тұрады. Бүршік бірінен біріне формасына қарай да ажыратылады — ясень сықылды ағаштардың бүршігі домалақ, терек сықылды ағаштардікі — ұзынша сопақтау болады.

Бүршіктің ішіндегі жасыл жапракшалардың сыртын, көбінесе, қалың қатты қабыршақ қаптап тұрады. Кейде бұл қабыршақтарға смола тектес жабысқақ заттар сіңген, я қалың түк шыққан болады. Қабыршақ бүршіктің ішкі нәзік бөлімдерін қурап қалудан, болмаса ысық — суықтың кенет алмасуынан қорғайды.

Бір бұтақ бойындағы бүршіктердің өзі де үнемі бірдей бола бермейді. Кейбірінің орталық қысқа кіндікшесінде (болашақ жас бұтақта) бір-біріне тығылыса біткен, жасыл жапрак жұрнақтары болады. Бұл жапракты бүршіктер (43-сурет). Кейбіреуінің жапракшалары арасында гүлдің нәзік жұрнағы болады. Бұл гүлді бүршіктер (176-беттегі 5-лабораториялық жұмысты кара).



43-сурет. Сирень бұтағы.  
1 — ұшында екі жапракты бүршігі бар сирень бұтағы; 2 — жарып көрсетілген бүршіктер.

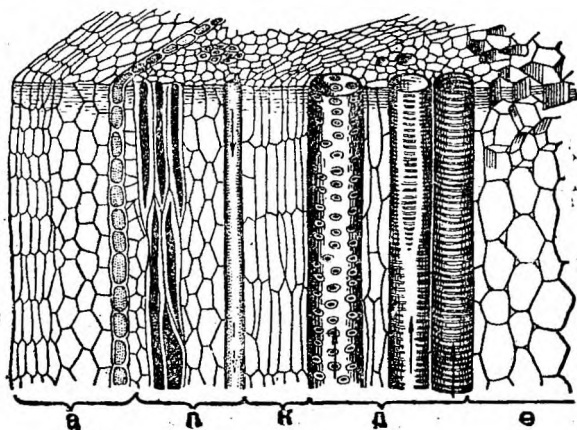
Бүршіктердің бұтаққа орналасуы да әртүрлі болады. Жөке ағашының бүршіктері бірінен соң бірі жеке-жеке орнайды. Ясень мен сирень бүршіктері біріне-бірі қарама-қарсы орнайды. Бүршіктердің қалай орналасуы бұтаққа жапрактардың орналасу ретімен байланысты.

**Ағаш бұтағының құрылысы.** Жас бұтақты, мысалы, жөке бұтағын көлденең қыйғанда негізгі үш қабат барлығы көрінеді: қабық, древесина, өзек (176-беттегі 6-лабораториялық жұмысты кара).

Бұтақтың қабығын ептеп сыдырып алсақ, ақ шыбық қалады. Мұны ұзынынан жарсақ, сыртында древесина, ішінде өнбойын қуалаған өзек барлығын көреміз.

Қабықтың өзі де үш қабат екендігі анық байқалады. Сыртында қатты қоңыр қабықша болады. Оның астында жасылдау келген алғашқы қабық жатады, кейін бұл қабаттан қабықшаның жаңа қабаттары пайда болады. Қабықшаның ең астыңғы қабаты ақ түсті луб. Лубты қолмен ұзынынан сыдырып қарасақ, оның құрылысында ұзын талшықты тіндер бар екенін байқауға болады.

Луб пен дресинаның беті тегіс және шырынды болады. Мұның себебі: қабықтың астында дресинаға жабысып, нәзік тысты, тірі клеткалардың жұқа қабаты жатады. Қабықты сыдырғанда

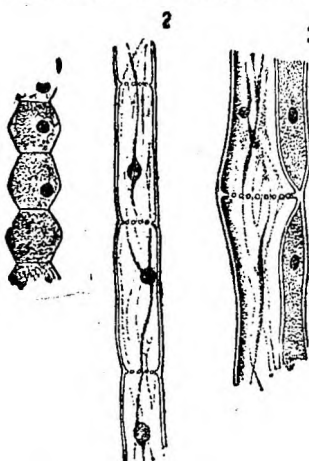


44-сурет. Ағаш бұтағының өте үлкейтіліп көрсетілген жарма қыйығы. а—алғашқы қабық; л—луб; к—камбий; д—дресина; ө—өзек.

бұл нәзік клеткалар жыртылады, оның ішіндегі заттар төгіледі, сонда ол зат шырын тәрізді болып көрінеді. Бұл нәзік клетка қабатын камбий я түзуші қабат дейді. Жазғытұрым камбий қабат шырынды келеді, сондықтан, дресинадан қабық оңай сыдырылып алынады.

**Ағаш бұтағының клеткалы құрылысы.** Жөке ағашының жас бұтағының жұқалап ұзынынан қыйылған қыйығын микроскопқа салып қарасак, оның тканьдарының құрылысы күрделі екендігі көрінеді (44-сурет).

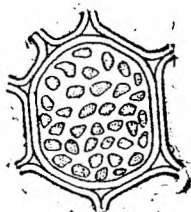
Түрлі формалы, ірілі-ұсақты клеткалар ішінде кейде жіңішкеуе болып, кейде жуандау болып келген түтікшелер көрінеді, бұл дресинаның түтікшелері. Түтікшелер бір-біріне ұшынан жалғасқан ұзын тік клеткалар, олардың жалғасқан жеріндегі аралық тыстары бұзылған,



45-сурет. Сүзгі тәрізді түтіктің жетілуі.

1—сүзгі тәрізді түтік тәзіл-тін клеткалар; 2—сол клеткалар ұзарып, тысы қалындап, түбіскен аралықтарында тесікшелер пайда болған; 3—сүзгі тәрізді түтік.

сондықтан, бәрі тұтасып, ұзын түтік болып кеткен. Түтікшелердің жұқа тысының әржері қалындап, винтше бұралып, немесе сақыйна-сақыйна болып келеді. Үлкенірек түтікшелердің тысы қалың-



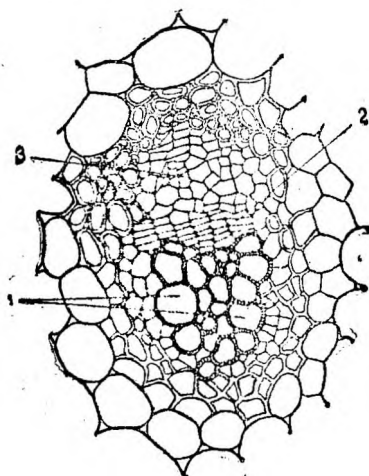
46-сурет. Сүзгі тәрізді түтіктің өте үлкейтіліп көрсетілген аралығы.

Дау болады, бірақ олардың тысының үстінде өте ұсақ тесіктері болады.

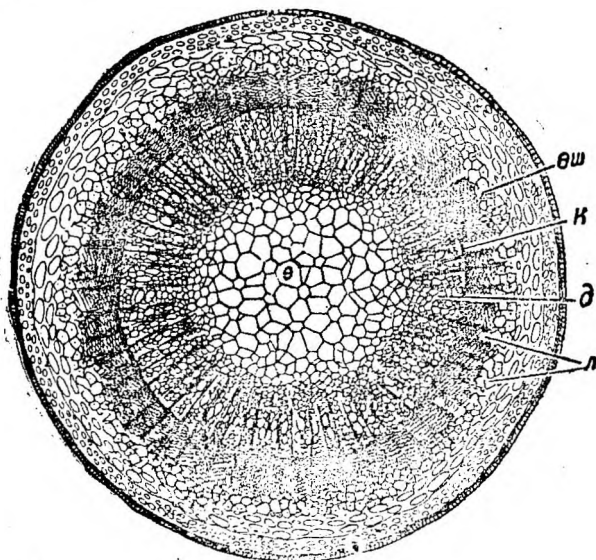
Түтікшелерге бойы ұзын, ұшы сүйір тысы тесікшелі клеткалар жанасып жатады. Бұл — древесина талшықтары.

Түтікшелер мен талшықтар тканьдардың өлі бөлігі, бұлардың тысы ағаштанған болады. Древесина қабаттың көбі осы екеуінен құралған, бұлар оның тірі клеткалардан түзілетін негізгі тканінің арасына орналасады.

Бұтақтың луб қабатының құрылысы бұдан басқарак. Мұнда алдымен, өте ұзын, жылтыр луб талшығы көзге түседі; луб талшығы — сырты қалың клеткалар, сыртының қалыңдығынан ішінде қуыс барлығын байқау қиын. Луб талшықтары өсімдік сабағына серпімділік қасиет береді; сондықтан, сабақ иіліп майысқанда оңай сына қоятын болмайды. Кейбір өсімдіктердің луб талшықтары ұзын және мықты болады; сондықтан, мұндай талшық иірмеге пайдаланылады. Мысалы, зығыр, конопля, кенеп, кендір осы сыяқты өсімдіктерге жатады.

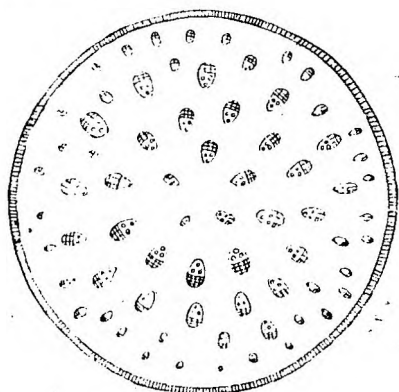


47-сурет. Қос жарнақты өсімдіктің түтікше талшық жыйынтығының көлденең қыйылған көрінісі. 1—түтіктер; 2—камбий; 3—луб.



48-сурет. Жөксінің бір жылдық бұтағының көлденең қыйығы. ●—өзек; ш—ө. е. шыбықтары; д—древесина; к—камбий; л—луб.

Луб қабатында да ұзын түтіктер бар, бірақ, дресинадағыдан көрі мұның кұрылысы басқа. Бұл түтікшелер ұшымен түйіскен тік клеткалардан кұрылған. Бірақ, бұлардың ұшы түйіскен жердегі аралықтар бұзылып жойылмаған, сол аралықтарда елеуіш түбі сықылды ұсақ тесіктер болады. Сондықтан бұл түтіктерді сүзгі тәрізді түтіктер дейді (45 — 46-сурет).



49-сурет. Дара жарнақты өсімдік сабағындағы түтікше-талшық жыйынтығының орналасуы.

Сүзгі тәрізді түтіктердің дресина түтіктерінен айырмасы мыналар: сүзгі тәрізді түтіктің протоплазмасы көпке сақталады, ол протоплазма түтікшелердің ішкі жағына төселіп жатады. Сонымен қатар түтікше қуыстарында клетка шырыны сақталады.

Дресина талшықтары мен луб талшықтары сабаққа беріктік, мықтылық қасиетін береді. Түтік пен сүзгілі түтіктер арқылы сабақ бойына сұйық заттар жүреді.

Түтіктер мен сүзгілі түтіктер барлық дресина және луб талшықтарымен қосылып түтікше талшық жыйынтығын кұрайды.

Түтіктер группасы және оларға жанасып тұрған клеткалар жыйынтықтың дресина бөлігін, яки дресина ны түзеді. Сүзгі тәрізді түтіктер мен луб талшығы қосылып жыйынтықтың луб бөлігін, яки луб ты түзеді.

Дресина мен луб бөліктің арасында бірнеше қатар жұка тысты камбий клеткалары жатады (47-сурет).

Жөкенің бір жылдық жас бұтағын көлденең қыйып қарасақ, түтікше-талшық жыйынтықтары сақыйна тәрізді дұрыс дөңгелек болып көрінеді (48-сурет).

Бұл дөңгелек сабақтың өзегі мен алғашқы қабық арасында жатады. Жыйынтықтардың арасы бір-бірінен өзектік (немесе негізгі) ткань клеткаларының өте жұка аралық қабатымен бөлінеді. Жыйынтықтардың аралығы ортадан сыртқа қарай тараған шыбық тәрізді болады. Мұны өзек шыбықтары дейді.

Түтікше-талшық жыйынтығының жалпақ сақыйнасын камбийдің дөңгелеген жіңішке қабаты екі бөліп тұрады.

Камбийдің ішкі жағында жатқан бөліктің бәрі сабақтың дресинасы, сыртқы жағындағы — қабық. Сүйтіп, әрқашанда түтікше-талшық дресинада, сүзгі тәрізді түтікшелер — қабықта болады.

Ағаш қабығы едәуір қалың болады. Қабықтың ең сыртқы жағындағы клеткалары өлі, тығыздалып жаншылған және су өткізбейтін зат сіңген. Бұл пробка дейтін (тығын істелетін) зат. Пробка қабаты стволдың ішкі тканьдарын кебуден, түрлі зиянды әсерлерден қорғап тұрады.

Гүлді өсімдіктердің барлығында бірдей түтікше талшық жыйынтығы сақыйнадай дөңгеленіп жатпайды. Дара жарнақты өсімдіктерде, мысалы жүгеріде, түтікше-талшықтар сабақ етінің негізгі ткані ішінде қалай болса солай орнаған (49-сурет).

Дара жарнақты өсімдіктердің түтікше талшық жыйынтығында камбий болмайды.

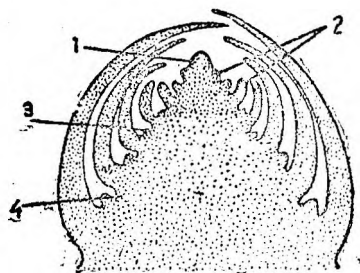
## 2. Ағаштың бойлап өсуі.

**Сабақшаның ұшынан өсуі.** Жазғытұрым бүршіктер едәуір өзгереді. Бүршік ісініп, тұлғасы үлкейеді, сыртқы қабыршақтарының арасы ашылады; бүршіктің қысқа сабағы ұзарып, жапрақты сабақшаға айналады.

Бүршіктен өнген жас сабақшаның өнбойына әржерден қара бояумен белгі салуға болады. Тамырдың қалай ұзаратындығы да осы жолмен көрсетілген еді. Өсу орнына, әсіресе, сабақшаның ұшына жақын салынған белгілердің арасы бір-бірінен қашықтайды. Олай болса, сабақша көбінесе, ұшынан өсетін боғаны.

Сабақтың осылай өсуі қос жарнақты өсімдіктерде байқалады.

**Өсу орны.** Ұзынынан жарған бүршіктің ұшында кішкене бүртік көрінеді (50-сурет, 1), оның бүйірлерінің кей жері көтеріңкі және «емізiкшелi» болатыны байқалады (2). Төменіректе бұл бүртіген орындар бүршіктің жасыл жапрақ жұрнағына айналады. Олардың қолтығында да кішкене бүршіктер жұрнағы болады (3 — 4).



50-сурет. Ұзынынан жарылған төбе бүршік.

Сабақшаның ұшындағы бүршіктің бүртігін өсу орны дейді (51-сурет).

Өсу орнын микроскоппен қатты үлкейтіп қарасақ, оның жұқа тысты толып жатқан ұсақ клеткалардан құралғанын көреміз.

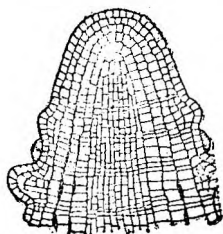
Бұл клеткалардың іші протоплазмаға толы болады, протоплазманың ішінде недәуір үлкен ядро болады. Бұл клеткалардың ерекшелігі — олардың бөлінгіштігі; сондықтан, клетка саны тез көбейеді. Алдымен клетка ішіндегі ядро екі бөлінеді. Бастапқы бір ядро бөлініп, екі ядро болып клетканың екі шетіне қарай ығысады. Бұл екеуінің арасынан клетка ішіне аралық бітеді. Сүйтіп бастапқы бір клетка екі клетка болып шығады. Бұл жас клеткалардың тұлғасы бастапқы клеткадан екі есе кіші (52-сурет). Жас клеткалар қоректенеді, өседі; бастапқы клеткалардың тұлғасындай болып өскен соң тағы бөлінеді.

Бірнеше рет бөлінгеннен кейін әлгі клеткалар ұзарып, тез өсе бастайды. Сол кезде клетка ішінде едәуір өзгерістер болады. Алғашқы кезде клетканы лық толтырып тұратын протоплазма ішіне қуыстар — вакуолялар біте бастайды. Клетка ішіндегі клетка шырынының мөлшері көбейеді. Тез уақытта клетка шырыны



клетка қуысын толтырып, протоплазма мен ядроны ығыстырып, клетка тысының ішкі жағына жабыстырады. Осындай жеттіккен клеткалардан өсімдік сабағының түрлі тканьдары құралады.

**Ағаш бойының өсуі.** Өсу орнындағы клеткалардың өзінің өсуі сабақ ұшының ұзаруына себеп болатыны түсінікті нәрсе. Бүршік өсе бастаған кезде (53-сурет, 2) оның ішкі бөліктерінің тұлғасы үлкейеді, сыртқы қабыршықтары ысырылады, қысқа сабақ тез ұзарып, шоқтанған жасыл жапрағы бар сабақшаға айналады (54-сурет). Бұл сабақша өсіп жеттіге бастаған соң-ақ, оның жоғарғы ұшы мен жапрақ қолтықтарында жаңадан қыстаушы бүршіктер шығады. Олардың әрқайсысы келесі жылы ұзара өсіп, сабақша болады (55-сурет). Сүйтіп, жыл сайын бұтақ ұзарып өсіп отырады.

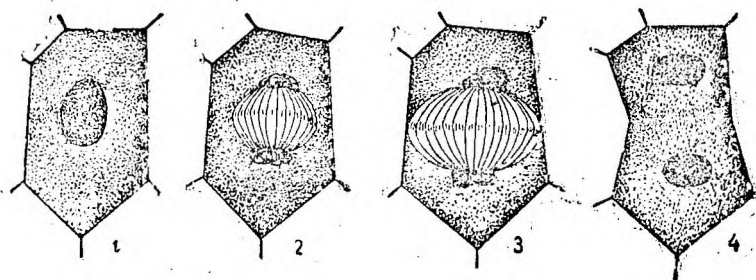


51-сурет Сабақтың өте ұлғайтылып көрсетілген өсу орнының құрамы.

Әртүрлі өсімдіктердің өсу мөлшері әртүрлі болады. Бузина өсімдігінің бір жылдық сабақшасы 2 метрге жете береді. Кәрі жөке бір жылда ең көп болғанда 2 см қосады.

Негізгі сабақ пен бұтақтардың жыл сайын өсім қосу нәтижесінде ағаш ұзарады, тұлғасын үлкейтеді.

Кәрі ағаштарда стволдың төменгі жағында бұтақ болмайды. Мұны, өсімдіктің стволы созыла өсіп ұзарған, соның арқасында бұрын жерге таяу тұрған бұтақтардың бәрі де жоғары көтерілген деп ойлауға болады. Бірақ, ағаштар тіршілігін бақылағанда олай еместігі көрінеді. Ағаштың стволы созылмайды, ұшынан қосылып



52-сурет. Клетканың бөліну стадиялары.

өседі. Жыл сайын ағаш стволының ұшына жаңа жас сабақша қосылады. Төмендегі бұтақтар көлеңкеде қалғандықтан қуарып солып, ақырында түсіп қалып отырады. Ствол бұтақтардан тазарғандай болады.

Сүйтіп ағаштың бойлап өсуі және бұтақтау характері, бұтақтарға бүршіктердің орналасуына және олардың жетілу дәрежесіне байланысты болады.

**Бұтақтың жасын айыру.** Сабақша тек бүршіктен ғана өнеді.

Бұтақ қабығындағы бұршік өнгеннен кейін, оның орнында дөңгеленген буылтық із қалады. Осы буылтықтар бұтақ өсуінің бір жылдық шегін көрсететін белгі орнына жүреді. Бұтақтың қандайынан болса да осындай бірнеше буылтық табылады. Осыларды санап, бұтақтың неше жыл жасағанын есептеп шығаруға болады (177-беттегі 7-лабораториялық жұмысты қара).

### 3. Ағаштың жуандап өсуі.

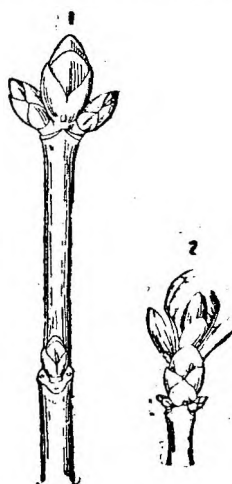
Камбийдің мәні. Ағаштың стволы (сабағы) мен бұтағы жыл сайын жуандайды. Үйткені, жазғытұрым күн жылынғаннан кейін камбий қабатының клетқалары бөлініп, тез көбейеді. Көбейген клетқалардың бірсыпырасы дресина қабатқа, бірсыпырасы луб қбатына қосылады. Осы қосылған клетқалар дресина мен луб тканьдарын қалындатып өсіреді. Сүйтіп, ағаш жуандайды.

Жөке ағашының үш жылдық бұтақшасын жұқалап, көлденең қыйып, микроскопка орнатып қарасак, оның клетка құрылысы бір жылдық бұтақтағыдан көрі өзгеше екендігі байқалады (56-сурет). Әрбір дөңгелек қабаттағы ірі түтікшелер ішкі жағына, жіңішке түтікшелер сыртқы жағына таяу жатады. Мұның себебі: көктемде ірі түтікшелер түзіліп, жаздыүні қалың тысты, жіңішке түтікшелер түзілетіндіктен. Сондықтан,

дресинаның көктемде шыққан бөлігі мен жазғы шыққан бөлігі кезектесіп келіп отырады. Жыл сайын жаңа сақыйна шығатындықтан жылдық сақыйналардың шекаралары айқын көрініп тұрады.

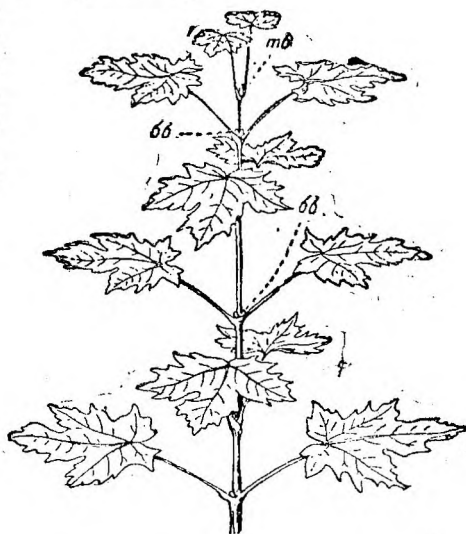


54-сурет. Үйеңкінің төбе бұршігінен сабақша өсе бастауы.



53-сурет. Үйеңкі бұтағы.

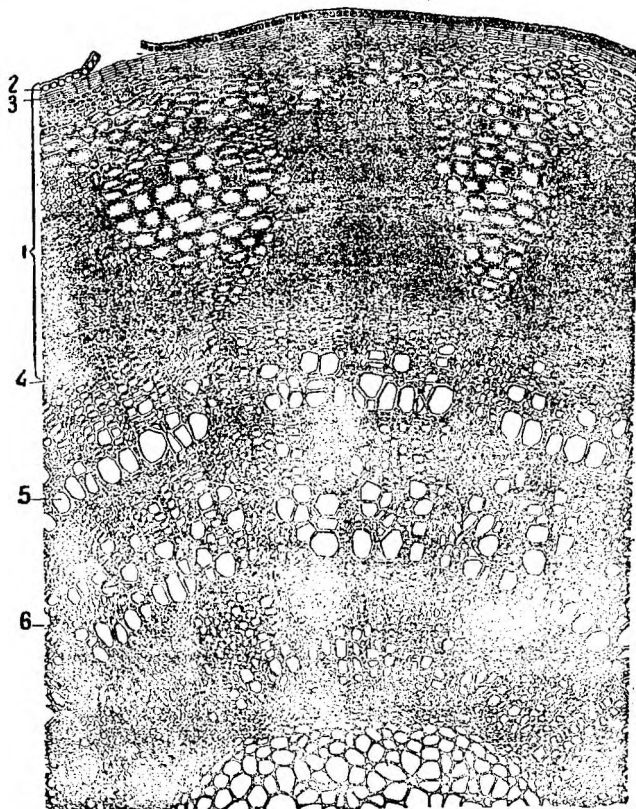
1—ұшында бір төбе бұршік, екі бүйір бұршігі бар бұтақ; 2—жарылып келе жатқан төбе бұршік.



55-сурет. Жапрақты жас сабақта. тб—төбе бұршік; бб—бүйір бұршік.

Ағаштың бүкіл өмірінің ішінде жыл сайын дресесинаның бір жаңа сақыйнасы қосылып отырады. Сондықтан, ағаштың бұтағы да, стволы да жуандап отырады.

Бір жылда бір-ақ сақыйна жасап отыратындықтан, стволды кесе көлденең кесіп сақыйнасын санап, ағаштың неше жыл жасағанын білеміз.



56-сурет. Жөке ағашының үш жылдық бұтағын көлденең қыйғандағы көрінісі.

1—қабық; 2 қабықша; 3—пробка қабаты; 4—камбий; 5—дресесинаның көктемде өскен қабаты; 6—дресесинаның жаздығыні өскен қабаты.

Қабықта жыл сайын қабаттанып қалыңдайды. Бірақ, оның қабатын байқау қыйын, үйткені, камбийдан бөлінген клеткалардың көбі дресесинаға жыйналады, қабыққа аз қосылады.

#### 4. Өсімдік тіршілігінде сабақтың міндеті.

Жоғары ағын. Өсімдік бұтағының қабығын дресесинаға таяп, сақыйналай кертіп, сыдырып алсақ, сүйтіп суға салып қойсақ, одан ол бұтақ кеуіп қалмайды. Мұның тәжірибе арқылы анықтал-

ғанына көп болды. Олай болса, су жоғары қарай қабық бойымен жүрмейді деп ойлау керек.

Бірақ, су өзек бойымен де жүрмейді. Өзегі шіріп іші үңгірленіп қалған ағаштардың тіршілік жасауы бұған толық дәлел. Сонымен қабат, көп өсімдіктерде, мысалы, астық тұқымдас өсімдіктерде өзек тіпті болмайды.

Судың жоғары көтерілетін жолын сабақ бойынан айқын, анық көруге болады. Жөке ағашының бір жылдық бұтағының кішкене кесіндісін алып, бір ұшын қызыл сыяға малып, екінші ұшын ауызға салып, ішке тарта қатты сорсаң, шыбықшаның ішіменен қызыл сыя едәуір көтеріледі. Енді, шыбықшаны көлденең қыйып қарасаң, жаңағы жоғары көтерілген сыя, древесина қабатын бояп тұрған қызыл дөңгелек болып көрінеді. Егерде, ұзыннан жарсақ, өзек пен қабық арасында қызыл сыяның жүкқан екі жолағы көрінеді (181-беттегі 7-тапсырманы қара).

Бұдан қызыл бояу древесина қабаттың түтікшелерімен көтерілгені анық көрініп тұр.

Енді, су тамырдан жоғары қарай, биікке неге көтеріледі деген сұрау туады. Өсімдік сабағын тамырға таяу кесіп, сабақтың тамырда қалған түбіріне резинка түтік арқылы шыны трубка жалғасак, көп ұзамай-ақ шыны трубка ішінде су көрініп, жоғары көтеріле бастайды (57-сурет).

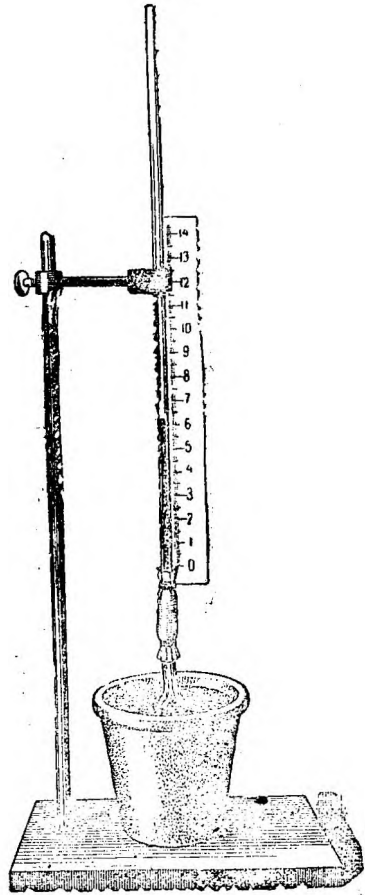
Өсімдік сабағының бойымен судың көтерілуі де осы сықылды болады. Су тамыр қысымы арқылы көтеріледі.

Тамыр қысымы болуының себебі: тамыр түкшелерінен тамырдың ішкі клеткаларына орасан көп су енеді. Тірі клеткалар ішінде қысым күшейеді; сонда, су сығылып тамыр түтіктеріне келеді де түтік бойымен жоғары көтеріледі.

Жазғытұрым өсімдік жарақаттанған жерінен, я жаңадан кескен ағаш түбірінен өсімдік шырыны көп ағады. Бұл да тамыр қысымы арқылы болады.

Бірақ, судың сабақты өрлеп, жоғары көтерілуі үшін жалғыз тамыр қысымы жеткілікті емес.

Судың жоғары көтерілуі (жоғары ағын) тек тамыр



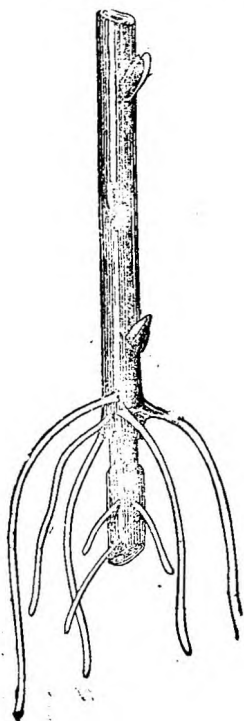
57-сурет. Тамыр қысымын көрсететін тәжірибе.

қысымымен ғана емес, жапрақтың су буландыруымен де байланысты. Қыйып алып, суға батырып қойған бұтақтың жапрағы көпке дейін жас күйінде тұрады, солмайды.

Олай болатын себебі — жапрақтың буландырып шығарған суы орнына сабақ түтіктеріне тағы да сонша су келіп тұрады. Жапрақтар суды сорып, жоғары тартып тұрған сықылды қызмет етеді.

Сабақ түтігі бойымен судың көтерілуінің ең басты себебі — төмендегі тамыр қысымы мен жоғарыдағы жапрақ сорғыштығы.

**Төмен ағын.** Өсімдік шыбығын екенде, көбінесе, өсімдік бұтағын кесіп алады да оны суға малып қояды. Суға малып қойылған бұтақтың төменгі жағы көп ұзамай-ақ буылтықтанып жуандайды, ол буылтықтан жоғарырақ жерден ұсақ тамыршалар өсіп шыға бастайды. Бұл тамыршалар өсімдікте жыйылған запас органикалық заттарды пайдаланып өседі. Жапрақтарда жыйылған запас органикалық заттар бұтақтың тамырша түзілетін төменгі ұшына қалай жетіседі? Өсімдік қабығын сақыйналып сыдырып алу тәжірибесі осы сұрауға да жауап береді.



58-сурет. Қабығы сақыйналана, сыдырылған жерден жоғарырақ тамыр шыққан тал бұтағы.

Талдың немесе теректің кесілген бұтағының қабығын төменіректен сақыйналып, кертіп алып, сол жағын суға малып қойсақ, кертілген жердің жоғарғы жағынан қосымша тамырлар өніп шығады (58-сурет). Керткеннен төменгі жерден тамыршалар тіпті шықпайды, я болмашы ғана болып шығады. Қабығы сақыйналанып, сыдырылып алынған ағаштың сабағы көпке дейін тірі қалпында тұрғанмен, ақырында кеуіп, тіршілігін жояды.

Қабықты сақыйналып сыдырып алу тамырдан көтерілетін судың жоғары ағынын тоқтатпағанмен, тамырға қарай түсетін қоректік шырынның төмен ағуына кесел болады. Бұған жоғарыда айтылған тәжірибе дәлел. Олай болса, сұйқылтым шырын заттар төмен қарай қабық бойындағы түтікшелермен ағатын болғаны. Осы мәселені зерттегенде шырын жүретін жол — қабықтың луб бөлігіндегі сүзгі тәрізді түтікшелер екені анықталған.

**Органикалық заттардың өсімдікте өзгеруі.** Жасыл жапрақта түзілген органикалық заттар, өсімдік денесіне тарамстан бұрын көп өзгеріске түседі. Крахмал мен белок еритін күйге айналып өзгереді; мысалы, крахмал қантқа айналады.

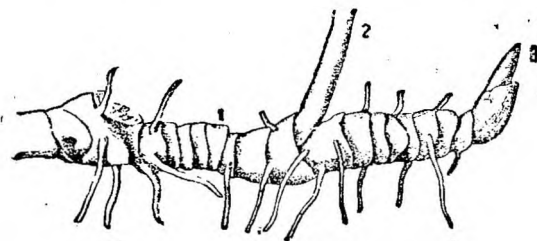
Органикалық заттар өсімдіктің жаңа шығып келе жатқан жас бөліктерінің қоректенуіне жұмсалады. Олардың бірсыпырасы пісіп келе жатқан тұқым мен жеміске тарайды, өсімдіктің тірі тканьда-

рына — әртүрлі мүшелеріне қоректік зат запасы болып жыйналады.

Өсімдік мүшелерінде қоректік зат запасы жыйылғанда, жоғарыда айтылғанға қайшы келетін процестер байқалады. Запас болып жыйналатын жеріне келгенде қант, қайтадан, ерімейтін күйге — крахмалға айналады; кейде қант заттары сол ертінді күйінде де запас болып жыйылып тұрады; мысалы жуашықтардағы қант заттары сықылды.

Жоғары ағын дресина бойымен көтеріліп, тамырдың топрақтан алған минерал тұздарын жапрақтарға жеткізеді.

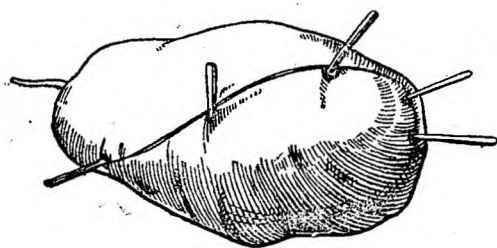
Төмен ағын қабық бойымен жүріп отырып, жапрақта түзілген органикалық заттарды өсімдік мүшелеріне таратады.



59-сурет. „Соломон печаты“ деген өсімдіктің тамыр сабағы.

Өсімдіктің күз бойында жыйнаған органикалық заттары көктемде шырын қозғалысы басталғанда тамыр мен сабақтан сумен бірге шығып, дресина түтікшелерінің бойын қуып, жоғары көтеріледі. Оны қайың мен үйеңкі жарығынан аққан көктемдегі төтті шырыннан білуге болады. Бірақ, бұл құбылыс — уақытша нәрсе.

Дара жарнақты өсімдіктер сабағында түтікше-талшықтар жыйынтығы жұмсақ еттің өнбойына бір қалыппен созыла біткен. Бұл өсімдіктер сабағы дресина мен қабыққа бөлінбейді. Сондықтан, олардың төмен ағыны мен жоғары ағыны әрбір жеке жыйынтықтың өзінің ішінде, бірі — жай түтік бойымен, екіншісі — сүзгі түтік бойымен жүреді.



60-сурет. Картоф түйнегіндегі көздердің орналасуы.

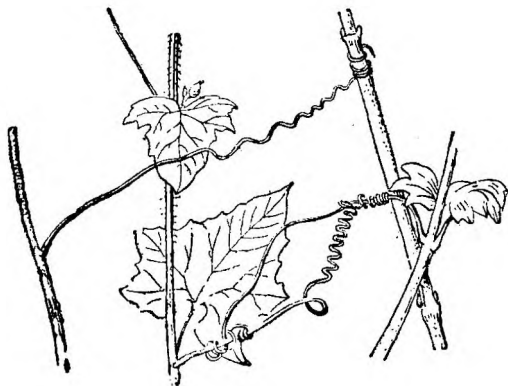
### Сабақ түрінің өзгеруі.

Жер астындағы сабақтар. Шөп тектес өсімдіктердің түрі өзгерген жер астындағы түрлі сабақтары, көбінесе, органикалық заттар жыйналатын орын болады. Жер астындағы сабақтың басты үш түрі бар: тамыр-сабақ, түйнек, жуашық.

Тамыр-сабақ, сыртынан қарағанда тамырға ұқсайды, бірақ, тамырдан айырмашылығы — оның ұшында бүршігі және бүйірлік ұсақ «көздері» болады. Тамыр-сабақтың үстін, көбінесе, жана шығып келе жатқан жапрақ — қабыршақтар басып тұрады (59-сурет).

Түйнектің (клубеньнің) сыртқы құрылысына қарағанда сабақтан көп айырмасы бар. Мысалға кәдімгі картоф түйнегін алсақ та болады. Бұл түйнектің формасы мен құрылысы өзгеше бола тұрса да, оның жер бетіндегі сабаққа ұқсастығы, 60-суретте көрсетілгендей істесек, анық көрінеді. Картоф түйнегінің көздеріне бір-бірден шырпы қадап, шырпыларды жалғастырып жіңішке жіп тартамыз. Сонда түйнек көздері (бүршіктері) бетінше бытырап шықпай, қатар түзіп бұранда сызықпен түйнекті орап жататыны көрінеді. Жер бетіне шығып тұрған сабақты жапрақтары мен қолтық бүршіктері де осы тәрізді орналасады.

Қартоф түйнегіне азық заттың басқасынан көрі крахмал көп жыйналады. Крахмал бар екенін иодпен әсер етіп оп-оңай білуге болады. Картофтың жаңа кесілген қыйығына иодтың сұйық ертіні-



61-сурет. Бриония деген асқабақ тұқымдас өсімдіктің мұрттары.

дісін тамызсақ, оның беті бірден қоңыркөк болып шыға келеді.

Жуашық құрылысы бүршікке ұқсайды. Оны ұзынынан жарып қарасақ, өте жалпайған, қысқа сабағы барлығы көрінеді. Бұл түпше деп аталады. Түпшенің үстінде бір-біріне тығыз қабатталған жуашықтың қалың, етті қабыршақтары бар. Қабыршақ — түрі өзгерген жапрақ. Қабыршақтардың қолтығында ұсақ бүршіктері болады; олардан жаңа жуашықтар шығады.

Жуашық қыйығына иод жаққанда түсі өзгермейді, ұйткені, оның ішінде крахмал жоқ. Жуашықта крахмалдың орнына басқа заттар бар; сол заттардың ішінде шекер де бар (177-беттегі 8-лабораториялық жұмысты қара).

Жер астындағы сабақтың клеткаларында күз жыйналған даяр азықты қорек етіп, көктемде өсімдіктің жас мүшелері тез өсіп дамыйды.

**Сабақтың басқа түрлі өзгерістері.** Сабақтың міндеті, ішінде екі ағын жүрумен ғана бітпейді. Бұдан маңызы кем емес екінші бір міндеті мынау: сабақ арқылы жапрақтар жарық сәулеге көтеріледі.

Көбінесе, сабақ тік тұрады және бекім болады. Сабақтың өте ұзын және әлсіз болатыны да аз емес, ондай сабақ жерге төселіп жатады. Қыяр сабағы осындай төселме сабақ болады. Кейбір сабақтар жоғары қарай өздерінің түрліше бейімделуімен көтеріледі. Оралма сабақты өсімдіктер бар; мысалы, фасоль (лобия) мен құлмақ өсімдігі. Бұлардың сабағының ұшы тік тұрған тыянақты затқа орала жоғары көтеріліп шығады. Жармасын өсетін өсімдіктер сабағында ілінгіш мұрты болады (61-сурет), бұл мұрт кейде өзгерген жапрақтан (мысалы, бұршақ өсімдігі), кейде өзгеріпкіреген жас сабақшадан (мысалы асқабақ өсімдігі) пайда болады. Плющ дейтін өсімдіктің әлсіз сабағы тас жарларға, ағаштарға өзінің қысқа, қатты тамыршалары арқылы бекіп, тырмысып жоғары көтеріледі.

## VI ТАРАУ.

### ГҮЛДІ ӨСІМДІКТЕРДІҢ КӨБЕЮІ.

Гүлді өсімдіктер жетіліп толысқан соң гүл жарады, ол гүлден тұқымды жеміс шығады. Дұрыс жағдайға түссе, тұқымның әрқайсысы өніп, жаңа өсімдік болып шығады.

Бірақ, жаңа өсімдік тек тұқымнан ғана өне бермейді. Жаңа өсімдік басқа ретпен де өсіп шығады. Өсімдіктің бір мүшесін бөліп алсақ (мысалы, тамыр-сабақтың бүршікті бір бөлегін, түйнекті я жас жуашықты) сол мүшенің өзінен де тамыры, сабағы, жапрағы бар жаңа өсімдік өсіруге болады. Өсімдіктің осылайша көбеюін вегетативтік көбею дейді.

Өсімдік тіршілігінде көбеюдің зор мәні бар. Егер өсімдіктер көбеймейтін болса, олар жойылғаннан кейін артында «жас жеткіншек» қалмас еді. Олай болғанда өсімдіктің жер үстінде өніп-өсуі де әлде қашан-ақ тоқтап қалған болар еді.

Көбеюдің шаруашылық маңызы өте зор. Көбейту арқылы, өзімізге керекті пайдалы өсімдіктер санын арттырамыз. Өсімдіктердің көбеюі және тіршілігі жайында білімі мен тәжірибесі бар адам, өсімдіктерді өзгерту арқылы өсімдіктің, бұрын ешуақытта болмаған, біздің социалистік өсімдік шаруашылығына аса пайдалы жаңа түрлерін шығара алады.

#### 1. ӨСІМДІКТЕРДІҢ ЖЫНЫСТЫ КӨБЕЮІ.

##### 1. Гүл құрылысы.

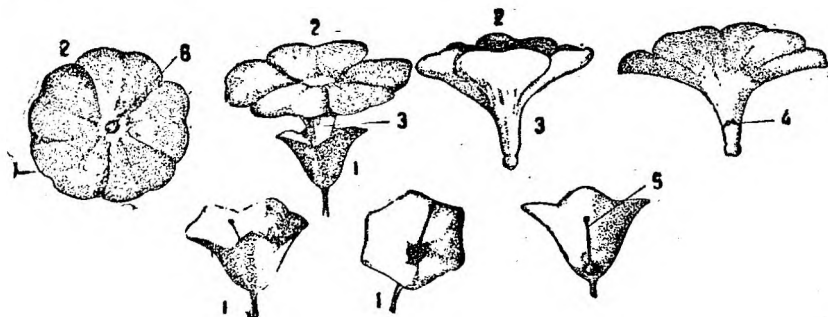
**Примула өсімдігінің гүл құрылысы.** Примула өсімдігінің гүліне қарағанда (177-беттегі 9-лабораториялық жұмысты кара) оның қоңырқай қызғылт күлтесімен жасыл тостағаншасы анық көрінеді (62-сурет).

Воронқаға ұқсаған кішкене тостағаншасының жиегі жырымдалып, бес тісті боп келеді. Тостағаншаның мұндай формалы болып келетін себебі — оның тостағанша жапрақшалары деп аталатын бес жасыл жапрағы бірігіп біткен; сондықтан, при-



муланың тостағаншасы біріккен жапрақты болады. Тостағанша кішкене сабақша, я гүл таянышы ұшында болады.

Тостағанша ішінен күлте сыртқа шығып тұрады. Бұл — жиегі бес бөлікке жырымдалған жазық дөңгелек тәрізді. Күлте біріккен бес жапрақтан тұратынын, сол бөлшектерге қарап білуге болады. Сондықтан, оны біріккен күлте жапрақты деп атайды.

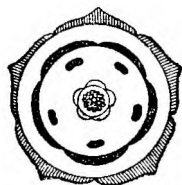


62-сурет. Примула өсімдігінің гүл құрылысы.

1—тостағанша; 2—күлте; 3—күлте түтігі; 4—аталық; 5—тұқымдық; 6—күлте түтігінен көрініс турған аналық аузы.

Күлтені шетінен ұстап тартсақ оңай жұлынады, сонда оның төменгі жағы қысқа түтік екенін көреміз.

Күлтені ұзыннан жарып түтігінің ішкі қабырғасын лупамен қарасақ, қысқа жіпшелер ұшында тұрған, ұсақ бес тозаң қапты, я тозаңдықты байқаймыз.



63-сурет. Примула гүлінің диаграммасы.

Сыртғы қоршап тұрған бес жапрақшалы тостағанша; ішкі (қара қоршап) бес жапрақшалы күлте; бес қара түйіртпек—аталықтар; орталықта көлденең қыйылған тұқымдық, ішінде көрінген тұқым бұрлағы.

Тозаңдық пен жіпше гүлдің аталығы деп аталады.

Тозаңдықта өте ұсақ шаң түйіріндей тозаңдар болады. Иненің ұшымен осындай бір тозаңдықты жарып, инеге жабысқан тозаңды лупамен қарасақ, әрбір жеке тозаң түйірлерін көру қиын емес.

Өте үлкейтіп көрсететін микроскопқа салып зерттеп қарағанда әрбір тозаң — протоплазмасы мен ядросы бар екі клеткадан құралатыны байқалған.

Енді воронка тәрізді тостағаншаның ішкі құрылысын қарайық. Оның терең түбінде домаланған жасыл жатыны бар. Бұдан, кейіннен барып, тұқымы бар жеміс пайда болады. Жатыннан жоғары қарай жіңішке мойын көтеріледі. Оның ұшы түйреуіштің басы сықылды түйіртпек болып бітеді, бұл — аналықтың аузы. Жатын, мойын және аналық аузы аналық, я тұқымдық деп аталады.

Үстіртін қарағанда аналық тостағаншаның түбіне біткен сы-

қылды. Егерде, тостағаншаны гүл таянышынан ептеп жұлып алсақ, аналық гүл таянышының жоғарғы ұшына жабысып біткені байқалады. Гүл таянышының осы жерін гүл орны дейді.

Егер, жатынды ұзынынан қақ жарып, сонан кейін лупамен қарасақ, жатың ішінде дөңгеленген ұсақ домалақ, ақшыл, көмескі мөлдір заттар көрінеді. Бұлар — жатынның тұқым бүрлері, былайша айтқанда болашақ тұқымның жұрнақтары.

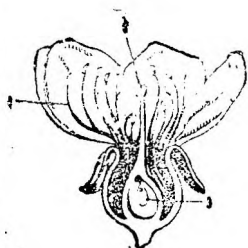
Гүл құрылысындағы мүшелердің орналасуын анығырақ білу үшін оның планын (диаграммасын) салып үйрену қажет (63-сурет).

**Басқа өсімдіктер гүлі.** Түрлі өсімдіктер гүлінің формасы, түлғасы, бояуы, мүшелерінің орналасуы әртүрлі болып келеді. Сондықтан өсімдікті таныйтын адам, гүліне қарап, қандай өсімдік екенін бірден айыра алады.

Гүл түрлері толып жатса да, олардың көбінде-ақ сол примула гүлінде байқалған мүшелер түгел табылады; бірақ, олардың формасы өзгеріп, саны басқа болып келеді.

**Шие өсімдігі гүлінің өзгешеліктері.** Шие өсімдігінің гүліне қарағанда күлтеден және тостағаншаның жіңішке жапрақшаларынан бөлек, гүл таянышының жоғары ұшында жасыл дүмпік көзге түседі (64-сурет). Гүлдің біреуін жарып қарағанда, ол дүмпіктің формасы тостаған тәрізді екені байқалады. Мұны жайылып өскен гүл орны — гүл таянышының жоғарғы ұшы деп есептейміз.

Гүл орнының шетінде тәртіппен гүлдің мынадай мүшелері орналасады: сыртында тостағаншаның бес жасыл жапрақшасы, оның ішкі жағында күлтенің бес ақ жапрақшасы, бұлардың орталығында толып жатқан ұзын аталықтар бар. Шие гүлінің жапрақшалары примула өсімдігіндегідей біріккен тұтас емес, дара бітеді. Олардың гүл орнынан біріндеп жұлып алуға болады. Сондықтан, ондай күлте дара жапрақты делінеді. Гүл орнының түбінен бутылка тәрізді аналық (тұқымдық) шығып тұрады; осы аналықтан жатың, мойын және аналық аузы анық байқалады. Егер жатынды жақсылап жарып, лупамен анықтап қарасақ, бір я екі тұқым бүрін көреміз.



64-сурет. Жарып көрсетілген шие гүлі.

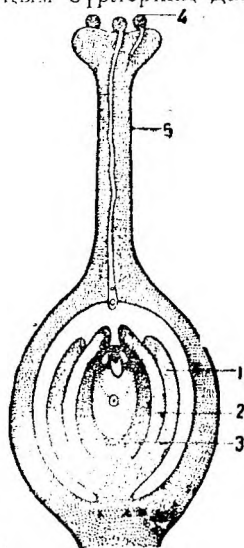
1 — аталық; 2 — аналық аузы; 3 — жатынның тұқым бүрі.

## 2. Гүлдің тозандануы мен тұқымдануы.

**Тұқым клеткасының тұқымдануы.** Жатынның тұқым бүрлері болашақ тұқымдардың жұрнағы екенін білесіздер. Бірақ, аналық (тұқымдық) аузына аталықтың тозаңы түспесе, тұқым бүрлері тұқымға айналып өспейтіні байқалған. Тұқым бүрлері гүл тозанданғаннан соң барып дамып бастайды.

Аналық аузына тозаң түскеннен кейін гүлде қандай өзгеріс

болатыны көпке дейін жұмбақ болып келген. Тозандану мен тұқым бүрлерінің дамуы арасында қандай байланыс бар?



65 сурет. Ұзыннан қақ жарылған аналық үлкейтіп көрсетілген.

1, 2—тұқым бүрінің қабықшасы; 3—тұқым бүрінің ішкі жағы; тұқым жолы аузында тұқым клеткасы орнаған; 4—аналық аузына қонып өле бастаған тозаң; 5—аналық мойын; өскен тозаң түтігі көрініп тұр.

Ғалымдар тозаңдықтан тараған тозаң аналық аузына түскеннен кейін өсіп, ұзарып, өте жіңішке тозаң түтігіне айналатынын анықтаған (65-сурет). Осы түтік ішіне тозаң клеткасының барлық заттары ядроларымен бірге құйылады. Түтік ұзайып мойнының ішіне енеді, оның өнбойын қуалап өтіп, жатындағы тұқым бүрлерінің біріне жетеді.

Тұқым бүрлерінің ерқайсысының сыртқы қабықшасында кішкене ғана тесікше — тұқым жолы болады. Тұқым бүрінің ішінде тұқым жолына таяу жерде — ядросы бар клетка — тұқым клеткасы жатады. Аналық аузынан тозаң түтігі осы тұқым клеткаға қарай созылып өседі. Тозаң түтігінің тозаң ядросы бар ұшы тұқым жолымен тұқым бүрі ішіне кіреді, сол арада оның тұйық ұшы жарылады. Сонда тозаңның бір ядросы тұқым клеткасының ядросымен қосылады. Тұқым клеткасының ядросы тозаң клеткасының ядросынан қосымша жаңа заттар алады.

Ядролардың осындай қосылуын тұқымдану дейді.

Бір тозаң тек бір ғана тұқым клеткасын тұқымдандырады.

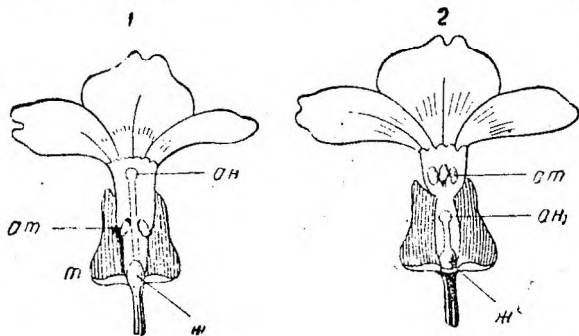
Гүлде тұқымданудан кейін болатын өзгерістер. Тұқымдану гүл құрылысында үлкен өзгеріс туғызады.

Тұқым бүрінің тұқым клеткасы бөліне бастайды. Осындай бір тұқым клеткасынан, бөліну арқылы толып жатқан клетка пайда болады. Осы жаңа клеткалардан болашақ өсімдік ұрығы құрала бастайды. Тұқым бүрінің қабы тұқым қабықшасына айналады.

Осылайша тұқымданудан кейін тұқым пайда болады.

Тұқымданудан кейін гүлдің сыртқы мүшелерінде қандай өзгерістер болады?

Гүл мүшелерінің жатыннан басқасы түсіп қалады. Жатын өзгеріп, өсіп, ішінде тұқымы бар жеміске айналады.



66-сурет. Примула өсімдігінің қақ жарып көрсетілген гүлі.

1—ұзын мойын аналықты гүл; 2—қысқа мойын аналықты гүл; an—аналық аузы; at—аталық; ж—жатын; m—тостағанша.

**Өсімдіктің жынысты көбеюі.** Тұқымданып, одан жеміс өнуі үшін гүлде екі түрлі мүше болуы керек: аталық жыныс мүшесі — аталық және аналық жыныс мүшесі — аналық. Аталық пен аналық өсімдіктің жыныс мүшелері. Өсімдіктің аталық және аналық жыныс мүшелері арқылы көбеюін — жынысты көбею дейді.

**Жаратылыста тозаңның гүлден гүлге тасымалдануы.** Шие мен примула өсімдігінің гүлінде аталық пен аналықтың екеуі де бар. Бұл — қос жынысты гүл.

Мұндай гүлде тұқымдану оңай болады деп ойлауымыз мүмкін, үйткені аталық пен аналық бір-біріне өте жақын жатыр. Бірақ өз тозаңымен тозаңданған гүлде тозаң, көбінесе, өспейді. Үйткені, аталық пен аналық қатар тұрса да екеуі бір уақытта жетісіп піспейді. Аталықтың тозаңдығы жарылып, тозаңы шашылған кезде аналықтың аузы тозаңды қабыл аларлықтай пісіп жетіспеген болады. Ал, аналық аузы пісіп жетіскен кезде, тозаң ескіріп, аналықты тұқымдандыруға жарамайтын болып қалады.

Жеміс ағаштар көктемде гүл жарғанын көрген адам гүлдің аңқыған иісіне толып жатқан ара және жәндіктер ұшып келіп жағқанын байқайды.

Гүлдің терең түбінде болмашы тамшыдай ғана нектар дейтін тәтті шырын болады. Мұны сол жердегі өзгеше қабыршақ — без шығарады. Осы нектар мен тозаң түрлі маңда жәндіктердің жейтін тамағының бірі; сондықтан, жәндіктер гүлге үйір келеді. Жәндіктер тәтті нектарды алуға тұмсығын тыққанда (тозаң піскен болса), тозаңды түк басқан бауырына, кеудесіне, аяқтарына жүктырып алып кетеді. Басқа гүлге ұшып келгенде бұлардың денесі аналыққа тиеді де, аналық аузы піскен болса, тозаңның бірсыпырасы жұғып, ол тозаңданып шығады. Сүйтіп, жәндіктер гүлдерден азық жыйып жүріп, тозаңдандыру жұмысын атқарады, бірақ, оны өздері де сезбейді.

**Айқаспалы тозаңданудың маңызы.** Аналық сол гүл ішіндегі аталық тозаңымен тозаңдана, көбінесе-ақ тұқымданбайды, я ту-

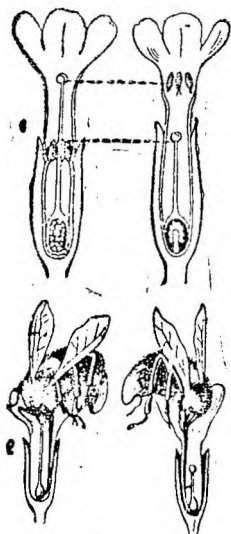


67-сурет. Примула-бәйшенек өсімдігі.

қымдана қойса да, тұқымы оңды болмайды, тұқым өнімі аз болады. Өсімдік аналығына басқа бір жердегі сондай өсімдіктің тозаңы келіп түссе, екінші түрде айтқанда — а й к а с п а л ы тозаңдану орындалса, тұқым көп шығады, жақсы шығымды болады, бұдан жаңа өсімдіктер өсуі мүмкін.

Айқаспалы тозаңданудың өсімдік тіршілігінде маңызы зор екендігі осыдан түсінікті.

Гүл құрылысын анықтап зерттеген уақытта, гүллі өсімдіктер құрылысында айқаспалы тозаңданудың дұрыс орындалуына себеп болатын икемділік барлығы байқалады; өсімдікте бұл жағдайлар мыңдаған жылдар бойы барып пайда болған.



68-сурет. Жабайы ара тозаңдандыратын бәйшешек гүлдері.



69-сурет. Бойлы қалақай гүлі

А—сабақша; Б—жеке гүл; 1—тостағанша; 2—күлте; 3—аналық аузы; 4—аталық тозаңдығы.

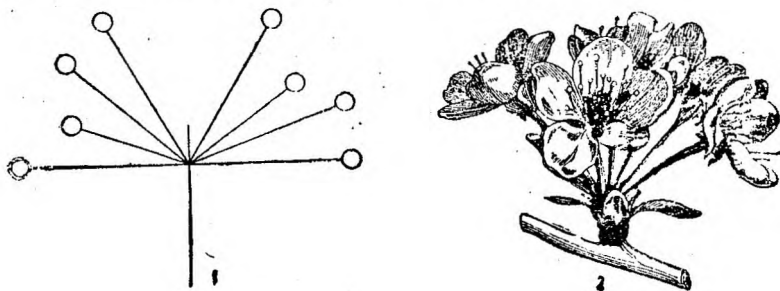
Примула өсімдігінің әр түбінен алынған гүлдердің аналық мойнының ұзындығы әртүрлі болып келеді; аталықтары гүл түтігі бойында түрлі биіктікте тұрады; мұны 66-суретке қарасақ, анық көреміз.

Аналық мойны ұзын гүлдегі аталықтар күлте түтігінің орта бойында; аталық мойны қысқа гүлдегі аталықтар түтіктің жоғарғы жақ аузында тұрады.

Үй примуласы жасалынды жағдайда өседі, оның тозаңдануына біз қам етпейміз; сондықтан, оның жемісін де (тұқымын да) көрмейміз. Жазғытұрым ерте гүл жаратын бәйшешек өсімдігінің гүл құрылысы да нақ осы примула өсімдігінің гүл құрылысына ұқсайды (67-сурет).

Ұзын тұмсықты көбелек я жабайы ара гүл түтігі түбіндегі төтті нектарды іздеп, осындай гүлдің бірінен екіншісіне ұшып қонса, ұзын мойын аналықты гүлдің тозаңы қысқа мойын аналықты гүлге, қысқа мойын аналықты гүлдің тозаңы ұзын мойын

аналықты гүлге жетіседі. Мұның қалай орындалатынын 68-суретті қарасандар анық көресіңдер. Айқаспалы тозаңданудың мәнінің өзі — бір гүлдің тозаңы екінші гүлге ауысуында. Енді, бойлы қалақайдың айқаспалы тозаңдануын зерттеп өтейік (69-сурет). Оның ақ түсті күлтесі иілген түтік сықылды болып көрінеді; күлтенің жоғарғы жағы екі айырылып, бірі «кимешек» сықылды «жоғарғы ерінге», екіншісі еңкіштеу келген жалпақша «төменгі ерінге» айналады. Жоғарғы еріннің астында аталық тозаңның төртеуі және екі айыр аналық аузы сақталады. Нектар күлте түтігінің терең түбінде жыйналады. Оны тек ұзын тұмсықты жабайы ара сыяқты жәндіктер ғана ала алады. Жәндіктер күлте түтігінен нектар алғанда, «төменгі ерін» табанына тірек болады.



70-сурет. Жай зонтты шок гүл.

1—жай зонтты шок гүл құрлысының сх. масы; 2—шпс өсімдігінің зонты.

Жабайы ара тәтті жем — нектар алғанда, арқасы тозаңдыққа сүйкеледі, сонда арқасына тозаң жұғып қалады. Екінші гүлде оның тозаң жұққан мүшесі аналық аузына сүйкеледі, сонда тозаңның бірқатары аналық аузына жұғып қалады.

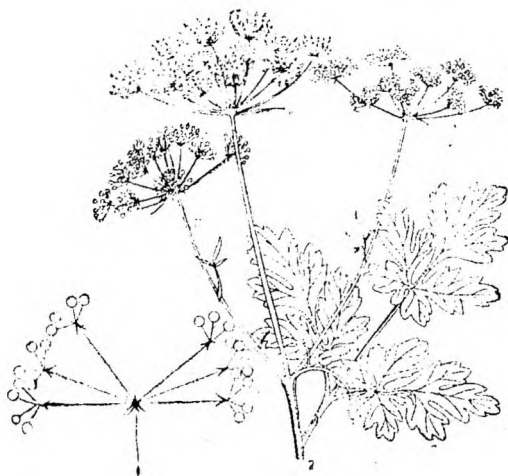
Бір гүлінде тек аталық, екінші гүлінде тек аналық болатын да өсімдіктер кездеседі. Аталықты гүлдер аналық гүлден бөлек орналасқанын кәдімгі қыяр өсімдігінен көруге болады. Осындай гүлдерді қос жынысты гүлдерден айырып, дара жынысты дейді. Аталықты гүлдер жеміс бермейді. Сондықтан, оларды — «күр гүл» деп атайды. Ондай «күр гүлдер» өсімдіктің сөлін сорып, зыян келтіреді деп санайтындар да бар. Бірақ, ол дұрыс емес. Мұндай ретте гүл мүшелерінің маңызын түсіндіру керек. Түсінбегендіктен күр гүлдерді жұлып тастаса, қыярдың өнімді болуына көп зыян келеді.

**Тозаңдандырушы жәндіктердің маңызы.** Тозаңдандырушы жәндіктер болмаса, аталық гүлден алыста тұрған аналық гүлдің жатынынан тұқымды жеміс өнбейді (182-беттегі 8-тапсырманы қара).

Әрине, бұл ашық дала егiсiнде болмайды. Ал егер қыярды беті жабық парникте, я теплицада ерте өсірсек, жәндіктер атқаратын тозаң тасымалдау жұмысын қолдан атқармаса болмайды. Бұл ретте кистпен, я басқаша бір әдіспен аталық тозаңын аналық аузына тигізуге тура келеді. Үлкен теплицаларда, ішіне ара ұясын орнатып, бұл жұмысты араға атқартады. Гүлдің көбін жәндіктердің белгілі бір түрі ғана тозаңдандырады.

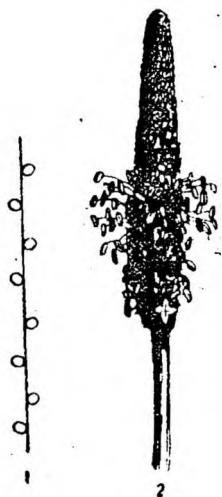
Қалақай, бәйшешек гүлі сықылды күлте түтігі ұзын гүлдерді ұзын тұмсық, сорғыш жәндіктер ғана аралайды. Тек сондай жәндіктер ғана олардың тереңдегі тәтті нектарын ала алады; нектар алам деп жүріп гүл ішіне індей кіріп, олар аналыққа тозаң жүк-тырады.

Жоңышқа гүлінің ұшынан тәтті шырынын сорып көрген шығар-сындар. Сол тәтті шырынға бола жабайы ара жоңышқа гүлін аралайды. Олардың тұмсығының ұзындығы күлте түтігінің ұзын-дығымен бірдей; сондықтан да олар жоңышқаны тозаңдандыру-шылардың ең бастысы болып саналады.



71-сурет. Күрделі зонтты шоқ гүл,

1- күрделі зонтты шоқ гүлдер схема.ы. 2-пеструшка өсімдігінің күрделі зонты.



72-сурет. Жай масақ-ты шоқ гүл.

1-жаі масақтың схемасы, 2-подорожниктің жай ма-сағы.

Бұдан көп жыл бұрын Европа жоңышқасын Австралияға апа-рын еккен. Бірақ, одан тұқым өнбеген. Содан кейін Европадан жабайы ара апару еске түскен, жабайы ара апарылғаннан кейін жоңышқа тұқым беріп, өніп-өсе бастаған.

Тоzaңдандырушы жәндіктердің шаруашылық маңызы өте зор екендігі осыдан түсінікті болса керек.

**Өз бетінше тозаңдану.** Кейде ауа райының жағдайсыздығы (салқын, жаңбыр), я тозаңдандырушы жәндіктердің болмауы гүл-дердің айқаспалы тозаңдануына бөгет болады. Бұл ретте олар тұқымданбайды, түсім бермейді.

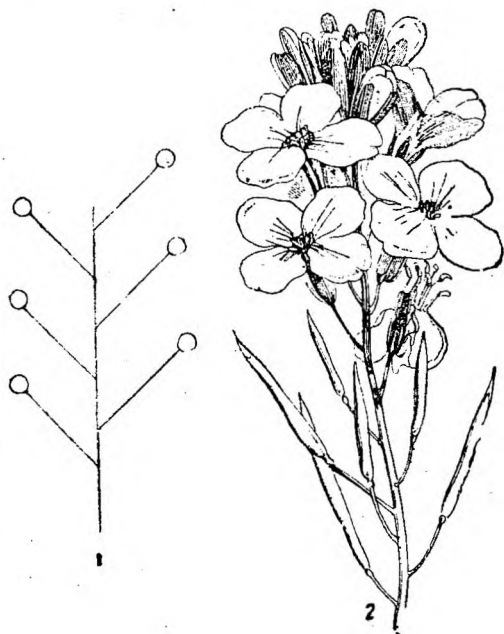
Бірақ өз бетінше тозаңдану арқылы да тұқым шығаратын өсім-діктер болады. Тіпті гүлі ылғый өз бетімен тозаңданатын өсімдік-тер де бар. Мысалы, томат, бұршак, астық дақылы ішінде арна, өз бетінше тозаңданып тұқымданады.

**Шоқ гүлдер.** Өсімдіктің дара гүл шығаруы сирек ұшырайды. Көбінесе сабаққа бірнеше я толып жатқан гүл шығады. Бұл көп гүл қалай болса солай бытыран жатпайды, дұрыс шоғырланып

тұрады. Шоқ гүлдердің құрылысы түрлі-түрлі бола берелі, және белгілі бір өсімдіктердің шоқ гүлдерінің құрылысы өзге болып келеді: мысалы, примула мен шиөсімдіктерінің гүлдері зонт тәрізденіп бітеді, осылай құрылған шоғырды жай зонт дейді (70-сурет). Үйткені, бұлардың гүл таяныштары гүл сабағының ұшынан зонт шыбықтары сықылданып жан-жаққа тарайды.

Көбінесе, зонт шыбықтары түбінде кішкене жапрақтар — жананма жапрақтар болады; бұл жапрақтар орама деп аталады.

Сәбіз, укроп сықылды кейбір өсімдіктердің шоқ гүлдері күрделі зонт болады (71-сурет). Бұл ретте зонт тәрізді таралатын



73-сурет. Кист тәрізді шоқ гүл.

1—кистің схемасы; 2—капустаның кист тәрізді гүлі.

74-сурет. Талдың аталық шоқ гүлі.

1—шоқ гүлдің жалпы көрінісі; 2—сөлек алынған аталық гүлі.

недәуір ұзын шыбықшалардың ұшына гүл шықпайды, зонт тәрізді боп тағыда шыбықшалар шығады; гүл қысқалау келген осы, екінші шыбықшалардың ұшына шығады.

Подорожник өсімдіктерінің гүлдері гүл сабағының айнала бойына біткен, олардың гүл таяныштары өте қысқа, гүлдің осылайша шоғырлануын жай масақ дейді (72-сурет). Астық дақылдары — қарабидай, бидай, арпа өсімдіктерінде болатын күрделі масақтың кіндікше сабағы бойына бірнеше гүлдерден құралған жеке-жеке масақшалар орналасқан.

Капуста, редиска, редька өсімдіктерінің гүлдері кист болып шоғырланған (73-сурет). Бұл ретте, анық көрінетін таяныштарға



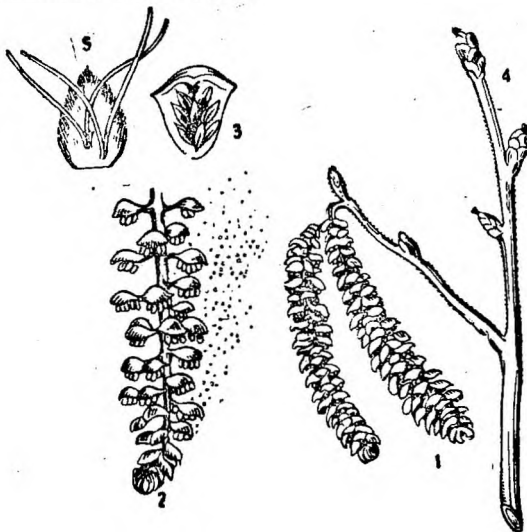
шыққан гүлдер, гүл кіндігінің ұш жағына кезектесіп, тізбектеле орналасқан.

Ұсақ гүлдер, шоғырланып жыйылудың арқасында, тозаңдандырғыш жәндіктің көзіне алыстан көрінетін болады. Осылайша, гүлдердің айқаспалы тозаңдауы оңайлайды.

Жәндіктер арқылы тозаңданатын гүлдердің өзгешеліктері. Аталық пен аналық — гүлдің маңызды мүшелері. Өсімдіктер тек осылар арқылы ғана жынысты көбейеді.



75-сурет. Талдың аналық сырғасы.  
1—жарып көрінетін; 2—жеке тұрған аналық гүлі;



76-сурет. Гүл жарған жаңғақ ағашы.  
1—аталық сырғаның жалпы көрінісі; 2—жеке алынған аталықты ш. қ. гүл; ата ықтар және олардан төгілген тозаңдар көрініп тұр; 3—аталықты гүл (стыңғы жағынан көрінісі); 4—төбе гүл бүршігі, оған аналықты гүлдер аузы көлініп тұр; 5—жарылып көрсетілген аналықты гүл.

Ал енді, тостағанша жапрақшалары мен күлте жапрақшалары аталық пен аналықты қоршап тұрғанмен де тұқымның пайда болуына қатыспайды. Бұларды гүл қоршауы дейді.

Бірақ, жәндіктер арқылы тозаңданатын гүлдердің гүл қоршауы да өте керекті мүше болып саналады. Үйткені, жәндіктердің іздеп аралайтын тәтті шырыны — нектар осы гүл қоршауында пайда болып, сол арада жыйылады.

Бояма айқын түс — гүл қоршауын анадайдан көзге түсіріп тұрады. Көп гүлдердің аңқыған иісі де нектар іздеген жәндіктерді шақырып тұрады.

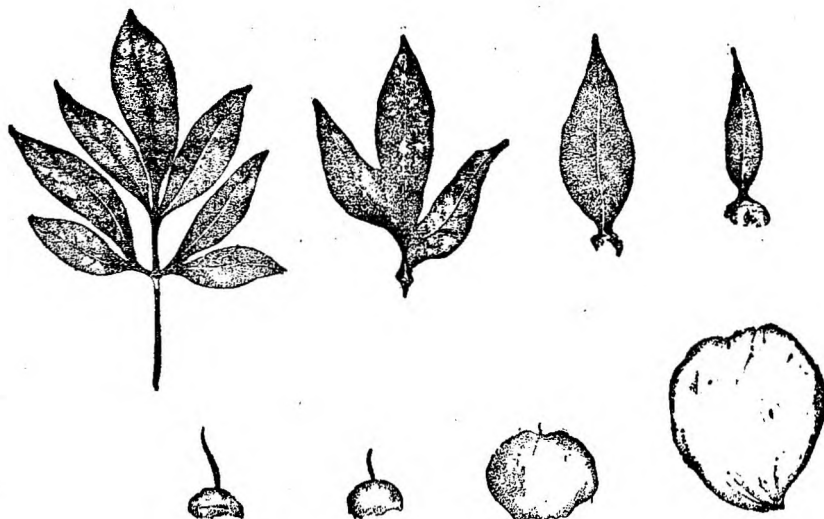
Кейде гүлдің гүл қоршауы болмайды. Егер, гүл жарып тұрған талдың жылтыр-сары сырғасын жұлып алып, тексеріп қарасақ, ол бір гүл орнына тығылысып біткен толып жатқан аталық гүлдерден құралғанын байқаймыз (74-сурет).

Сырғадағы әрбір гүлді жеке алып қарасақ, ол ұсақ екенін көреміз. Оның жасылдау қабыршағының жиегінде жылтыр түкшелер болады. Қабыршақтан жоғары қарай екі-екіден көтеріліп, ұшында сары түсті ірі тозаңдығы бар ұзын аталық жіпшесі өседі,

Лупамен қарасақ, кішірек қабыршағынан бұл пісті нектар шығатын кішкене без көрінеді.

Талдың бұл сырғасы гүл емес, ол — толып жатқан ұсақ гүлдердің шоғыры, екінші түрде айтқанда шоқ гүл. Жеке-жеке алғанда талдың гүлі көзге түсерлік емес; ал енді, шоғырланып тұрғанда көзге анадайдан көрінеді.

Бұл гүлдердің аналықтары қайда? Олар да сырға сықылды боп шоғырланып, аналық шоқ гүлін құрайды; бірақ басқа түп талда болады (75-сурет).



77-сурет. Пион жапрағының біртелеп күлте жапрақшасына айналып өзгеруі.

Жоғарғы қатарда — жапрақтардың өзгеріп, тостағанша жапрақшасына айналуы; төменгі қатарда — тостағанша жапрақшасы өзгеріп, күлте жапрақшасына айналуы көрсетілген.

Тал үстінде аралар ертеден кешке дейін ызылдап ұшып жүріп бір шоқ гүлден екінші шоқ гүлге тозаң тасымалдайды. Талда жыныс мүшелерінің бөлшектеніп тұруы қыярдікінен де өзгеше: қыярдың аталық гүлдері мен аналық гүлдері бір өсімдікте болады; сондықтан қыяр бір үйлі өсімдік делінеді. Ал, талдың аталық пен аналық гүлдері жеке-жеке өсімдікте орналасқан. Мұндай өсімдіктерді екі үйлі өсімдік дейді.

**Желмен тозаңданатын гүлдер және олардың өзгешеліктері.** Ерте көктемде жаңғақ ағашы гүл жарады. Оның төмен салбыраған, тозаңға толы сырғасының айқын түсі, аңқыған иісі жоқ (76-сурет 1,2). Бұл сырғаға ешбір жәндік ұшып келмейді, үйткені мұнда тәтті шырын болмайды.

Ал енді, гүл жарған жаңғақ ағашының бұтағын қозғап қалсақ, аталықтың сары тозаңы шашылып, бұлт сықылды болып көтеріледі. Бұтақтарын жел қозғаса да сүйтеді, бұтақ сілкінсе, аталық тозаңы төгіледі де, ауаға тарап кетеді.

Аталықты шоқ гүлден ештеп бір гүлді жұлып алып лупамен қарасақ (76-сурет, 3), ол қабыршақ тәрізді екенін көреміз; қабыршақтың әрқайсысының астында жабысып өскен, тозаңдықтары бар сегіз аталық көреміз.



78-сурет. Ақ кувшинканың (тұңғыйықтың) гүлі мен жапырағы (су бетінде).

ғанмен бір түп өсімдіктің өзінде өседі.

Гүл жарған кезде, гүл бүршігі ішінен аналық аузының айқын қызыл жіпшелері шығып тұрады (76-сурет, 5); ауаға тараған аталық тозаңы осы аналық аузына жәндіктер арқылы емес, жел арқылы түседі.

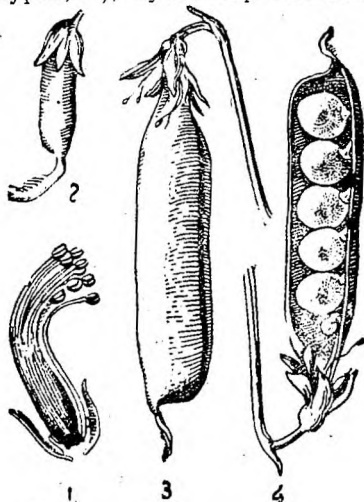
Желмен тозаңданатын өсімдіктер қатарына ағаштардың көбі қосылады (емен, қайың, терек,



79-сурет. Ақ кувшинканың (тұңғыйықтың) күлте жапырақшаларының бірте-бірте аталыққа айналуы.

Жаңғақтың аналық гүлі талдікіндей шоғырланып, сырға болып тұрмайды. Олар екіден, үштен қосылып, ірілеу гүл бүршіктері ішінде тығылып тұрады; бұл бүршіктер аталық сырғалар мен бір бұтақта өседі.

Жаңғақ ағашы, қыяр сықылды бір үйлі өсімдік, басқаша айтқанда, аталық және аналық гүлдері дара жынысты бол-



80-сурет. Бұршақ жемісі.

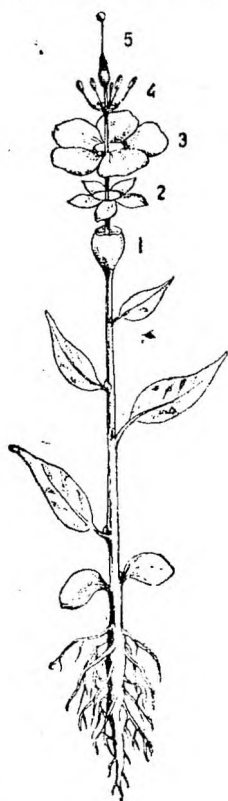
1—аталықтар қоршап тұрған аналық; 2—тостағаншалы аналық; 3—жеміс жа рақшасының жнегі қауырсыла жымдасып біткен жеміс; 4—жарыл көрсетілген жеміс; ішіндегі тұқымдары, жеміс л апрақшасының ж ртисы алынып тасталған.

т. т.). Дақылдар және соған қосылатын астық өсімдіктері көбіне-ақ желмен тозаңданады. Бұлардың гүлдерінің аталық, аналық мүшелері бір жерге шоғырланып, шоқ гүл — масақ я сыпырғы бас болып жыйылған.

Желмен тозаңданатын гүлдерді оңай танып айыратын жалпы

белгілер бар: 1) гүл қоршауы ұсақ және қабыршақ тәрізді, 2) айқын түсі мен тәтті нектары болмайды, 3) аталықтары толып жатқан ұсақ тозаң шығарады.

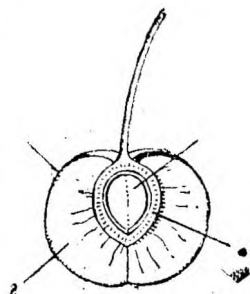
**Гүлдің пайда болуы.** Формасының түрлі-түрлі болып келетініне және түсіне қарағанда гүл, өсімдіктің басқа мүшелеріне көп ұқсай бермейді. Шынында бұлардың бәрінің жаратылыс тегі бір. Гүл де жас сабақша сықылды, төбе бүршіктен өнеді. Рас, гүл бүршігі ішінде, я гүл бугонында жарылудан бұрын түзілген гүл жұрнағы болады. Бірақ, гүл қысқарған сабақша екені, ол қысқа сабақшаның жапрақтары өзгеріп, гүл мүшелеріне: тостағанша жапрақшаларына, күлте жапрақшаларына, аталық, аналыққа айналғаны кәзіргі кезде анық дәлелденген. Осының растығына мына бақылау да дәлел болады.



**1-сурет.** Сабақша жапрақшаларының біріндеп гүл мүшелеріне айналу схемасы. 1—гүл орны; 2—тостағанша жапрақшалары; 3—күлте; 4—аталықтар; 5—аналық.

Бақта өсетін пион өсімдігінің гүлін бақылап қарасақ, сабақтың жапрағы бірте-бірте өзгеріп, тостағанша жапрақшасына, тостағанша жапрақшалары өзгеріп, күлте жапрақшаларына айналғанын байқауға болады (77-сурет).

Пион өсімдігінің сабағындағы төменгі жапрақтардың алақаны күрделі болады, толып жатқан ұсақ жапрақшалардан құралады. Сабақтың жоғарғы ұшқа жақын жеріндегі жапрағы үш құлақты болады. Жоғарғы жапрақтары сағақсыз жәй жапрақтар болады. Тап ұштың өзіндегі жапрақтың кең қынабы мен жіңішке алақаны бар. Гүлге жақындаған сайын, бұл жапрақтардың қынабы жалпайып, алақаны кішірейе түседі, одан арғы жерде алақаны мүлдем жоқ боп кетеді деуге болады. Жапрақ—тостағанша жапрақшасына айналады. Кейбір тостағанша жапрақшалары қызғылт, я қызыл түсті болады, сондықтан олар күлте жапрақшасына ұқсаңқырайды.



**82 сурет.** Қық жарып көрсетілген шие жемісі. 1—қабық; 2—жүмсақ ет; 3—тұқым; 4—тұқымды қоршап тұратын сүйек.

Пион өсімдігінің күлте жапрақшаларын тексеріп қарасаң, ең сыртқы күлте жапрақшаларды тостағанша жапрақшалардан айыру қиын екенін байқаймыз; үйткені, бұлардың тұлғасы мен түсінде өзгешелік тіпті аз. Күлтенің тек орта жағындағы жапрақшаларының ғана белгілері тостағанша жапрақшалары мен сабақ жапрақшаларынан анық өзгеше болып келеді. Осы мысал —

гүл күлтесінің өсімдік жапрағымен жаратылысы бір тектес, деп атауға мүмкіндік береді.

Суда өсетін ақ кувшинка (түнғыйық) өсімдігінің (78-сур.) гүлін алып карасақ, оның әдемі күлте жапрақшалары қайық тәрізді қуыс екенін байқауға болады (79-сурет). Бірақ, күлте жапрақшалары орталыққа қарай барған сайын қуысы жазылып, өзі жіңішке-ре түседі. Бұлардың жоғарғы ұшында екі айрық сары бүрткік пайда болады. Күлте жапрақшалары бірте-бірте аталық жіпшесіне, ал, сары бүрткік — оның тозандығына айналады.

Аналықтар да өзгерген жапрак. Аналығы, сыртынан қарағанда, екі бүктелген жапракқа ұқсайтын гүлдер толып жатыр. Мысалы бұршақ гүлінің аналығы жасыл жеміс жапрағы болады (80-сурет).

Жоғарыда келтірілген мысалдардың бәрі де шынында гүл мүшелерінің өзгерген жапрак екенін, бүкіл гүлдің өзі өзгерген жапракты сабақшадан пайда болғанын дәлелдейді.

Егер гүл мүшелерінің арасын бір-бірінен қашықтатып, олардың бекіген сабақшасын ұзартқан болсақ, ол кәдімгі жапракты сабақшаның өзі болар да қояр еді (81-сурет).

**Жеміс. Жемістің түрлері.** Тозандану мен тұқымдану арқасында тұқымды жеміс пайда болатыны белгілі. Құрылысына қарағанда жемістер түрлі-түрлі болады. Жемістердің кейбір түрлерімен танысып көрелік. Егер шиіе жемісін тексеріп карасақ, оның бірнеше бөлшектен құралатынын байқаймыз; 1) ең сыртқы, жұқа қабықша; 2) оның астында тәтті шырынды, етті жұмсақ қабат, 3) одан кейін қатты сүйек, 4) тұқым (82-сурет).

Сүйек ішіндегі тұқым жатынның тұқым бүршігінен өскен. Тұқым сыртындағы қабаттың бәрі де жатын қабынан түзелген, мұны жеміс қоршауы деп атайды.

Шиіе жемісін және құрылысы осыған ұқсайтын, тұқымының сыртында қатты қабықшасы бар жемістің бәрін сүйекше жеміс дейді.

83-сурет. Бәй-шешектің қауашақты жемісі.



Қабықшадан және шырынды еттен құралатын, ішінде толып жатқан тұқымы бар жемісті миуа дейді. Мысалы қарақат, крыжовник, жүзім.

Миуа тәрізді жеміс деуге болатын алма жемісінің құрылысы да бір қызық өзгешелігі бар. Алманың түзілуіне тек жалғыз жатын ғана емес, жатынға тығыз байланыса біткен етті гүл орны да қатысады. Алманың астыңғы жағынан гүл тостағаншасының кеуіп қалған жұрнақтарын көруге болады. Міне бұл алма гүлдің тостағаншасынан төменірек жататын гүл орнынан өсетінін дәлелдейді.

Шырынды жемістерді ұс жеп қоя береді. Құстардың шек-карышында олардың тұқымы бұзылмайды; сондықтан, басқа қалдықтармен бірге сыртқа шығарылады. Бұл өсімдіктердің тұқымы осылайша таралады, кейде бір өсімдіктердің бұрын болмаған жерде шығатын себебі де осыдан.

Тозандандыру шарасы істелмесе, үйде өсетін примула өсім-

дігінің жеміс шығаруын байқауға бола бермейді. Жабайы өсетін примула — бәйшешек көктемнің аяқ кезінде өз бетінше-ақ жеміс беретінін көруге болады. Мұның тұқым қоршауы құрғақ «сылдырмақ» сықылды, төбесінде дөңгеленген тесігі бар; тұқым қоршауының ішінде толып жатқан ұсақ тұқымдары болады.

Құрғақ, ашылмалы, көп тұқымды жемісті қауашақты жеміс деп атайды. Қауашақ бірнеше жеміс жапрақтан құралады, мұны суреттегі примула-бәйшешек өсімдігінің қауашағынан байқауға болады (83-сурет).

Көп тұқымды құрғақ жеміске боб деп аталатын жеміс те қосылады, мысалы, бұршақ жемісі. Қауашақтан бобтың айырмасы — бұл қусырылған бір ғана жеміс жапрақшасынан құралады, ашылғанда екі жарылып ашылады.

Ішінде болғаны бір тұқымы бар құрғақ бітеу жемістер де көп. Егер осындай жемістің сырты берік болса және тұқымға жабысып бітпеген болса, оны семянка жеміс деп атайды. Бұған мысал етіп жұрттың бәріне белгілі, құнбағардың семішкесін алуға болады.

Семянка дән деп аталатын жемістен өзгеше, дәннің қабықты жеміс қоршауы тұқыммен бірігіп бітеді. Бидайдың, карабидайдың, жүгерінің дәні тұқым емес, жеміс.

Құрғақ жемістердің сыртқы құрылысында олардың жел арқылы және жануарлар арқылы тарауына себеп болатын өзгешеліктері болады. Мысалы, үйеңкі, ясень (шегіршін), вяз (шаған) ағаштарының жемістерінде қанат сықылды өсімдісі бар, солардың арқасында желмен ұшып, бұл жемістер көп жерге тарайды. Кейбір өсімдіктер жемісінің үстінде түгі болады: мысалы, бақ-бақ өсімдігінің сықылды; соның арқасында оларды жел көтеріп алысқа ұшырады. Бірсыпыра жемістердің үстінде жабысқақ қылтанағы, өткір тікені болады. Мұндай жемістер адамның киіміне, жануарлардың үстіне жабысып алысқа тарайды (84-сурет).

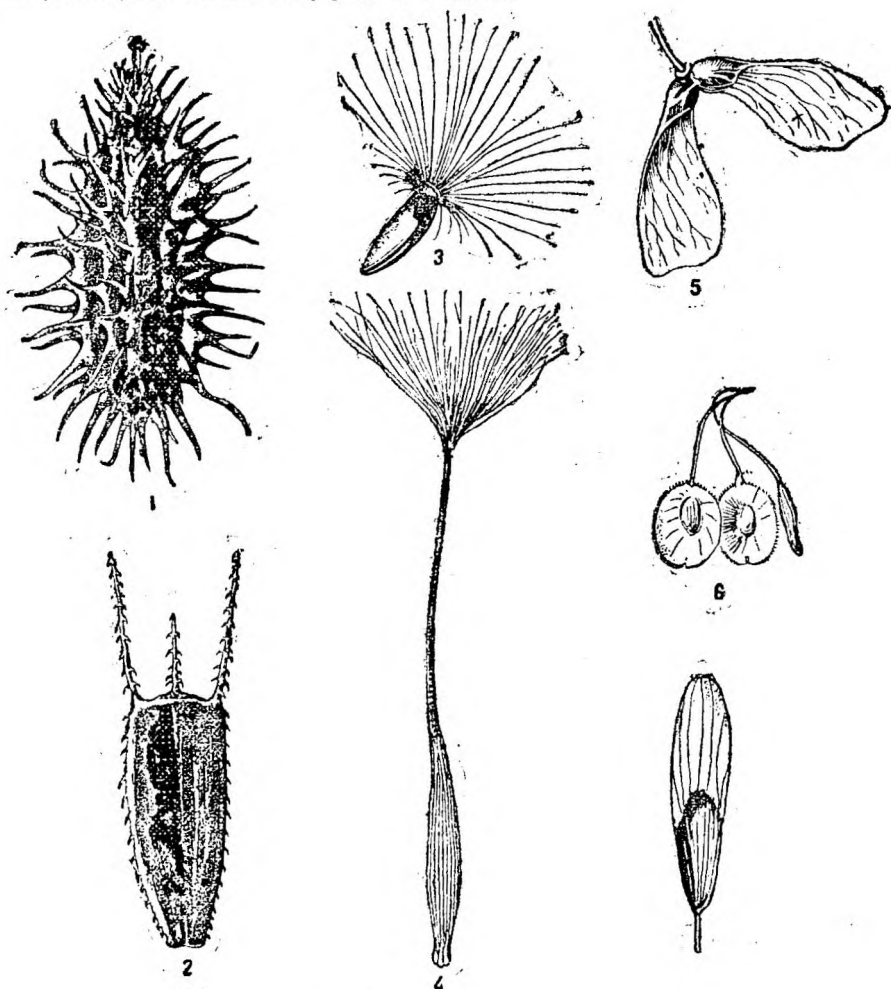
### **3. Қолдан тозаңдандыру арқылы өсімдіктің жаңа сорттарын шығару.**

Өсімдіктер арасындағы будан. Тозаңданып тұқымдану жаратылыста бір түрге жататын, туысы жақын екі өсімдік арасында ғана болады.

Бірақ, кейде әр түрге жататын өсімдіктер арасында да (сыртқы түрпаты өзгеше, туысы қашық өсімдіктер арасында да) тозаңданып тұқымдану болады. Осы ретпен тозаңданып тұқымдану арқылы шыққан өсімдік аталық, аналық өсімдіктерінің біріне ұқсауы, я болмаса екеуінің де белгілерін қосып алуы мүмкін екені байқалған. Бұл, әрине, түсінікті. Үйткені, жаңа өсімдіктің ұрығы, аналықтың тұқым клеткасынан, аталықтың тозаңынан түзіледі. Өсімдіктердің осылайша тозаңданып будан тұқым беретін қасиетін өсімдік өсірушілер байқап, шаруашылық жүзінде мәдени өсімдіктің жаңа сорттарын шығару үшін пайдаланып жүр.

Жаратылыста мұндай будан тұқымдар сирек және өлде қалай ғана кездеседі. Сондықтан, өсімдіктердің туысы жақындарын жа-

не мәдени өсімдіктің әртүрлі сорттарын қолдан тозаңдандыру әдісі қолданылады. Тұқымдандыру үшін бір өсімдіктің аталық тозаңының екінші өсімдіктің аналық аузына қолдан жеткізуді — өсімдіктерді будандастыру деп атайды.



84-сурет. Жабысқак және ұшпа семьянка—жемiстер.

1—2—жабысқак жемiстер: 1—ошаған; 2—ак тiкесi (үлкейтiлiп көрсетiлген); 3—4—ұшпа жемiстер; 3—чертополох; 4—скерда (үлкейтiлiп көрсетiлген); 5—7—қанатты жемiстер: 5—үйенкi, 6—вяз, 7—ясень (кiшiрейтiлген).

Бiр түр өсiмдiктiң екi сорт тұқымын будандастырсак, будан тұқымды жаңа өсiмдiк оңайырақ шығады. Мысалы, алманың екi сортын, яки алмұрттың екi сортын будандастырып жаңа сорт шығару оңай.

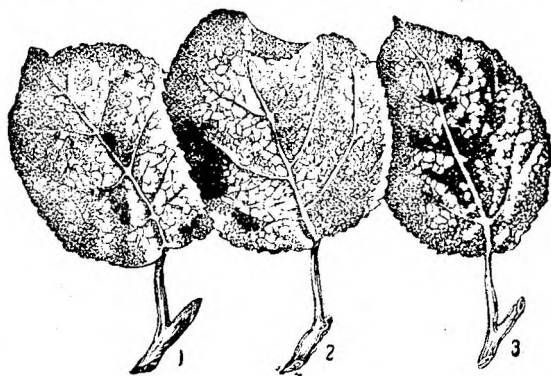
Будандастыру үшiн алманың екi сортын таңдап алады. Мысалы: бiрi — жемiсiнiң сапасы жақсы, бiрақ, өнiмдi аз беретiн, қыс-

қы аязға төзімсіз алма. Бұл № 1 сорт. Екіншісі — аязға төзімді, өнімді көп береді, бірақ жемісінің сапасы нашар, ұсақ және дәмі қышқыл. Бұл — № 2 сорт. Осы екі сортты будандастырсақ онан жемісі жақсы, суыққа төзімді, өнімі көп жаңа сорт — будан алма шығады.

Бұл будан өсімдік, ғылым тілімен айтқанда гибрид. будандастырылған екі өсімдіктің екеуінің де бізге керекті, пайдалы қасиеттерін алып шығуы мүмкін.

**Будандастыру әдістері.** Будандастыру әдісі төмендегі түрде орындалады. Көктемде гүл жармастан бұрын № 2 алма өсімдігінің бутонын ептеп ашып, аталық мүшесінің тозандықтарын (я аталықтың өзін тұтасынан) пинцет ұшымен алып тастайды. Осылайша гүлдің аталық мүшесі жойылады, мұны гүлді кастрациялау деп атайды. Бұл — өсімдік өз бетімен тозанданбасын деп істеледі.

Будан кейін, аталығы кастрацияланып, аналығы орнында қалған гүлді, басқа гүлден тозан түсіп тұқымданбауы үшін, селдір шүберектен істелген қалтамен қаптап қояды. Аналық тұқымдануға жарап піскенше, гүлді осы қалтада бір-екі күн сақтайды. Аналықтың піскенін үстіне жабысқан шырын пайда болуынан біледі.



85-сурет. Гибрид — шығымдарды жапрағына қарап іріктеу.

1 — аясыз алма шығымының жапрағы, 2 — алманың ең жақсы шығымының жапрағы, 3 — ең жамап шығым жапрағы.

Осыдан кейін гүлден қалтаны сыпырып алады, аналықтың аузына № 1 алма гүлінен алынған аталық тозаңын тигізеді. Аталық тозаңы қыл кисты ұшымен, я жіңішке сымға қадалған тығынмен алынып, аналық аузына жұқтырылады. Тозаңдандырылған гүл сыртына тағы селдір қалта кигізіледі де, будандастырылған өсімдік сорттарының аты жазылып, іліп қойылады.

**Гибрид-шығымдар.** Будандастыру арқылы алынған жемістер тұқымынан өсімдіктердің жаңа буыны — гибрид-шығым шығарылады.

Бұл жас шығымдар ішінде сыртқы белгілері мен сапасы жаңа өсімдіктер болады.

Көбінесе, келешек жаңа сортты — шығымының жуан сабақтылығына, я жапрақ алақанының жалпақтығына қарап айыруға болады (85-сурет).

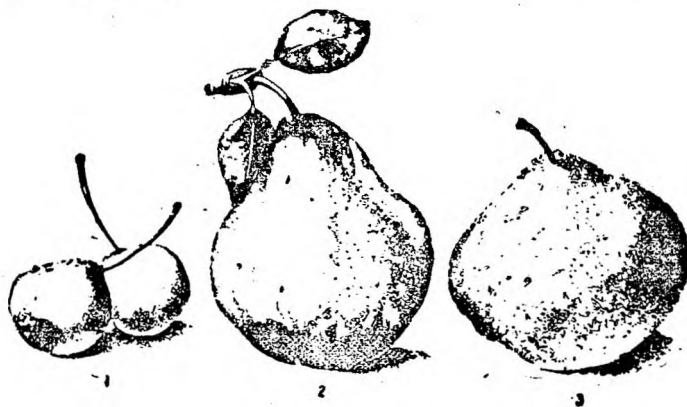
Шығымдардың ішінде ең дені сауын, үсікке көп шалдықпайтынын іріктеп алып, соларды өсіру керек. Мұндай жас өсімдіктер



жеміс шығарғаннан кейін, ішіндегі жақсы жеміс беретіндерін айырып алуға болады. Жақсы жеміс беретіндерін айырып алған соң, ол өсімдіктерді жаңа сорт есебінде уластыру әдісімен көбейтуге болады.

**Мичуриннің жаңа сортты өсімдіктері.** Мичурин қаласындағы (Воронеж облысындағы бұрынғы Қозлов қаласы) жеміс өсіретін атақты тәжірибе станциясын бастап кұрушы, әлемге белгілі ғалым И. В. Мичурин — қолдан жаңа өсімдік шығарушы деп атауға толық хақымыз бар; Мичурин 1935 жылы қайтыс болды.

Мичурин өзінің бүкіл өмірін оңтүстікте шығатын жақсы жемістерден бірде кем емес жеміс беріп, ССРС-тың орталық аудандарында суық жағдайларда өсе алатын жаңа сортты өсімдіктер өсіру жолында сарып еткен.



86-сурет. „Бере зимняя Мичурина“ алмұртының жемісі мен оның аталық-аналық өсімдіктерінің жемісі.

1—Уссурий алмұртының жемісі; 2—оңтүстік алмұрты; 3—гибрид алмұрт „Бере зимняя Мичурина“.

Будандастыру, сұрыптау тағы басқа да бірқатар ерекше әдістер қолданып, Мичурин өзінің 60 жылдық еңбегінің ішінде мәдени өсімдіктердің екі жүзден артық жаңа сортын шығарған; бұлардың ішінде жемісті ағаш пен миуалы бұталардың өте жақсы сорттары бар.

Бұдан аз-ақ бұрын біздің орталық аудандарымызда алмұрттың (грушаның) қыстығүні жеміс бұзылмай сақталатын, төзімді сорты жоқ еді. Мичурин алмұрттың өте жақсы сортын шығарды. Мұның жемісінің сапасы аса жақсы; жемісі жатып пісіп, көктемге дейін бұзылмастан сақталады. Бұл алмұрт ағашы қысқы суықтан қорықпайды. Бұл алмұртты «Бере зимняя Мичурина» деп атайды. Бұл алмұрт Уссурий өлкесінде өсетін, аязға берік жабайы алмұртты (питомникте тұқымнан егіп шығарылған) оңтүстіктің аязға төзбейтін, бірақ тәтті, ірі, жақсы жеміс беретін алмұртымен будандастыру арқылы шығарылған (86-сурет).

Осы будан аталық-аналық өсімдіктерінің бағалы қасиеттерін иеленіп, Мичурин сорты дейтін жаңа сортты алмұрт болып шықты.

Жаңа сорт бірінші жағынан аналық (Уссурий) сортқа тартып, суыққа төзімді болып шықты; екінші жағынан оңтүстіктің үлбір сортына тартып, жемісі тәтті, үлкен және сақтауға шыдамды болып шықты.

Көп тәжірибе, артық білім, еңбекті сүйгендік, жұмыста тынақтылық арқасында Мичурин 30<sup>0</sup>Ц аяз болатын Мичуринск түбіндегі өзінің питомнигінде: жүзім, өрік, черешня, айва, тұт ағашы сықылды оңтүстік өсімдіктерін егіп, оларды жақсы жеміс беретін ғып шығарды.

Мичурин жүзімдері өте таңырқарлық сорттар; олар аяздан қорықпайды, үсті жабылмай-ақ, я өте жеңіл жамылғымен де суық қысты көтеріп, қыстап шыға береді.

Мичуриннің жаңалығы өсімдіктердің толып жатқан жаңа сорттарын тапқандығында ғана емес, ол бұрын болмаған жаңа түр өсімдіктер де шығарды. Мысалы: шиі мен мойыл буданы, алмұрт пен долана (рябина) буданы.

Енді Мичуриннің жаңа сорт өсімдіктері, әсіресе, әртүрлі сортты алмалары, алмұрттары, шиелері, кара өріктері жақын жылдардың ішінде-ақ колхоз, совхоздарымыздың социалистік бақтарынан кең орын алады.

Мичуриннің суыққа төзімді, жаңа сортты кейбір жеміс ағаштарын бұрын жеміс өспейтін солтүстіктің көп жеріне дейін апарып егуге, ол жердегі сапасыз жемістерді бағалы жемістерге ауыстыруға мүмкіндік беріп отыр.

И. В. Мичуриннің аты — біздің Союзда ең белгілі, ең атақты аттың бірі. Тек патша үкметі ғана Мичуринді танығысы келмеген, оның еңбегін бағаламаған. Қаржысыз, жәрдемсіз, өзінің адал еңбегімен тапқан тыйынын жұмсап, Мичурин жеміс шаруашылығында революция әзірлеп, жаңа жол ашқан.

Патша тұсында Мичурин бұл жұмысты кең түрде күшейте алмады, табыстарын еңбекшілерге бере алмады.

Өсімдіктердің жаңа сортын шығаруда Мичурин еңбегінің мемлекеттік зор маңызы бар екенін совет өкметі ғана таныды.

Біздің социалистік шаруашылығымызда ғана Мичурин еңбегі дұрыс бағаланып, кең түрде қолданылып отыр.

Өзінің еңбегі үшін Мичуринге екі орден берілген: Еңбек қызыл ту ордені және Ленин ордені.

Мичуриннің көп жылдар бойы еңбек еткен бауы кәзір өсіп, өз атымен аталған үлкен тәжірибе станциясына айналды. Мичурин шығарған жаңа сортты жүз мыңдаған жас ағаштар Союзымыздың барлық жеріне жыл сайын осыдан тарап жатыр.

Сол жерде зерттеуші институт ашылып, совет ғалымдары өсімдіктердің өсіп-дамуының заңдарын және оны басқару жолдарын, өсімдіктің жаңа сортын шығарудағы Мичурин әдістерін зерттеп жатыр.

Өсімдіктердің жаңа сорттарын шығарудың маңызы біздің социалистік құрылысымызда өте зор.

Мичуриннің ғылыми табыстарын пайдалана отырып, алдыңғы

қатарлы совет ғалымдары астық және басқа өсімдіктердің тамаша жақсы жаңа сорттарын шығарды.

Академик Т. Д. Лысенко мәдени астық өсімдіктерінің сорттарын өзгертудің және жақсартудың жаңа әдістерін тапты.

Академик Цицин көпжылдық бидай өсімдігін шығарды. Мұндай жаңа өсімдік шығару үшін ол бидайды арамшөп — бидайықпен будандастырды. Цицинның көпжылдық бидай-бидайық гибриді мол түсім береді, топырақ талғамайды, аязға да, құрғақшылыққа да төзімді келеді.

Ауыл шаруашылық өсімдіктерінің түсімін арттыру ісінде жаңа табыстарға жетуге совет ғылымы осылай көмектеседі.

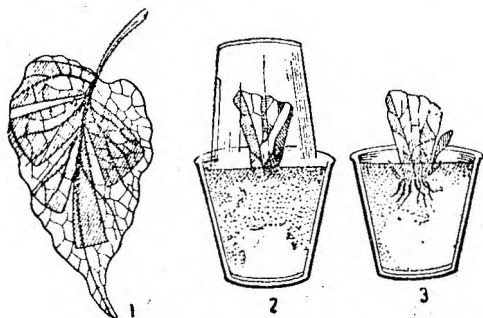
Білімі, тәжірибесі бар адам — ауыл шаруашылығын социалистік жолмен қайта құру үшін керекті жаңа сорт өсімдіктерді, «құдайсыз»-ақ өз қолымен өсіріп шығара алады.

## II. ВЕГЕТАТИВТІ КӨБЕЮІ.

Енді өсімдіктердің түрліше вегетатив жолдары арқылы көбеюімен, яғни өсімдіктің тамыр-сабағы, түйнегі, жуашығы, тамыры арқылы көбеюімен танысайық.

### 1. Тамыр, сабақ, жапырақ арқылы көбею.

**Тамыр-сабақ пен тамыр арқылы көбею.** Тамыр-сабақ дегеніміз — өзгерген жер астындағы сабақ, оның бүршіктерінен жер бетіне жас шығымдар өсіп шығады. Өсіп, тарамдалған кезде тамыр сабақтың мүшелері арасындағы байланыс үзіледі; сондықтан, бірнеше жеке өсімдік болып өсіп шығады.



87-сурет. Бегония өсімдігін жапырақ кесіндісімен өсіру.

1—бөлшектеніп қиылған жапырақ; 2—банкадағы топыраққа отырғызған жапырақ бөлігі; 3—тамырланған жапырақ бөлігі.

Кейде өсімдік тамыр арқылы да көбейеді. Бұл ретте тамырға қосымша бүршік шығады. Осылайша тамырымен көбейетін өсімдіктің бірі — малина. Малинаны тамырдан тараған шығармадан өсіреді.

Тамыр-сабақ пен тамырдан көбею арамшөптерде жиі байқалады.

Арамшөптермен үнемі күресіліп тұрмағанда, олар егіс бетін тез қаптап кететін себебі осыдан.

Арамшөптердің вегетативті көбею әдістерін зерттеп біліп алсақ, егін түсімінің бұл қас жауын социалистік егіс бетінен қуып шығу оңай болады.

**Түйнек арқылы көбею.** Мәдени өсімдіктердің түйнек арқылы көбеюінің жақсы мысалы картоф.

Картофтың түйнектері — жер астындағы сабақтың ішіне қо-

ректік зат сақтаған буылтықтары, түйіндері. Картофтың сабағы түйнектегі көздерден өнеді. Дағдыда картофты тұтас түйнектен, я түйнек жартысынан өсіреді; бірақ, егетін түйнек аз болса, түйнектің әрбір көзін шамалы етімен қоса кесіп алып егуге болады. Бұл әдісті картофтың қадірлі сортын тез көбейтуге қолданады.

Картоф егісін күту жөнінде қолданылатын қажетті әдіс картоф сабақтарының түбін топрақпен айнала көму. Түбін айнала көму, жер сабақтардың тармақталып, таралып өсуіне себеп болады. Бұл горизонталь жөнмен өскен сабақтардың ұшы жуанданып, ақырында түйнекке айналады. Түйнектер ішіне қоректік заттар, көбінесе, крахмал жыйылады.

Табиғатта түйнек арқылы вегетатив жолымен көбеюдің басқа мысалдары да бар. Мысалы, чистяк өсімдігін тамырымен қазып алсақ, оның тамырында түйнек барлығы байқалады. Міне, осы чистяк өсімдігіндегі қызғылықты мәселе: мұның жер астындағы тамыр түйнегімен қабат жер бетіндегі жапрақ қолтықтарында да сабақ түйнектері бар. Бұл түйнектерді балапан түйнек дейді, үлкендігі бидайдай болады, жаз жерге түсіп, күздігүні өне бастайды.

**Жапрақ арқылы көбею.** Бұл сыяқты көбеюдің өзгеше түрі ылғалды жердің бірсыпыра өсімдіктерінде кездеседі, мысалы, ылғалды жерде өсетін сердечник өсімдігі.

Сердечниктің сынғақ жапрақтары ылғал жерге тисе, үстінен бүршік өніп, ол ірі өсімдікке айналып өсе бастайды.

Өсімдіктерді жапрақ арқылы көбейту әдісі кейбір үй өсімдіктерін өсіруде қолданылады. Әсіресе, ажарлы шұбар жапрақты бегония (87-сурет) өсімдігінің осы жолмен өсуі адам таңырқарлық (182-беттегі 9-тапсырманы қара).

## 2. Өсімдіктерді сұлатпа, сабақтама және уластыру (прививка) әдісімен өсіру.

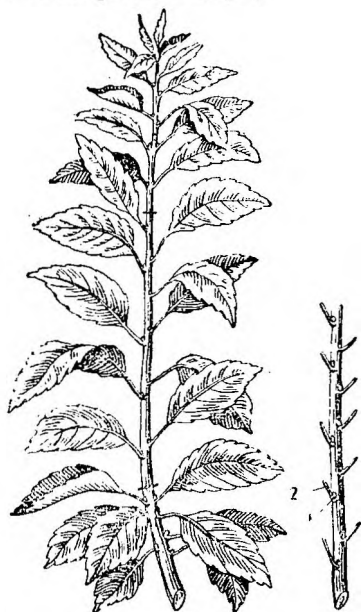
**Өсімдікті сұлатпа және сабақтама әдісімен өсіру.** Бұта талдардың ылғал топраққа тиген бұтағы қосымша тамыр шығарып, жерге бекиді. Кейбір өсімдіктердің осындай қосымша тамыр шығаратын қасиеті, оларды сұлатпалап өсіріп көбейтуге пайдаланылады. Сұлатпа әдісімен көбейткенде өсімдік бұтағы ылғал жерге қолмен иіліп, сұлатылады, топрақпен бастырылады. Мәселен, қарақат осы әдіспен өсіріледі.

Өсімдікті қолдан көбейткенде тек сұлатпа әдісімен ғана емес, сабақтама әдісі арқылы да көбейтуге болады. Сабақтама әдісі арқылы көбейткенде жас бұтақтың кесінділері топраққа отырғызылады.

Тал, терек, қарақат сықылды өсімдік бұтағын суға малып қойсақ, олардың суға малынған жерінен тамыр өнеді.

Жазғытұрым кесілген жас бұтақтарды ылғалды, бос топраққа шаншып қойсақ, олар да тамыр шығарады. Осылайша сабақтама әдісімен қарақат, терек және бірсыпыра үй өсімдігі өсіріледі. Сабақшаның қыйылған төменгі ұшын жамылғылап, жас қабат

өседі, және топырақ астындағы жерінен тамыр шығады (183-беттегі 10-тапсырманы қара).



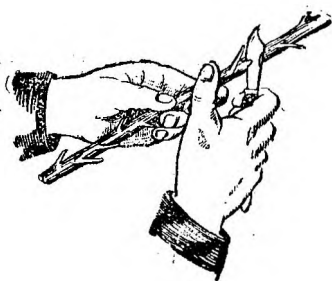
88-сурет. Уластыруға бүршігін алу үшін кесілген алма ағашының бұтағы.

Оң жақта—жапқағын қыйғандағы түрі: 1—бүршік; 2—жапқақ сағағының жүр-нағы.

**Өсімдікті уластыру әдісімен өсіру.** Өсімдік өсіру үшін бұтақ кесіндісін пайдалануға болатындығы былай тұрсын, оның бір бүршігін алып уластыру арқылы өсіруге де болады. Мәселен, алма, алмұрт, қараөрік сықылды жеміс ағаштары уластыру әдісімен өсіріледі.

Өсірудің осындай қызғылықты түрімен танысу үшін питомниктерде алманы қалай өсіретінін тексеріп өтелік.

Жабайы алманың тұқымы егі-

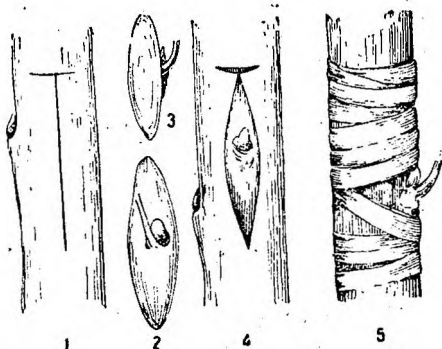


89-сурет. Уластыру үшін бүршікті қыйып алу.

леді, алғашқы жылы сабағының жуандығы қарындаштай ғана болып шығады.

Келесі жылы жазғытұрым жас өсімдіктер питомникке тартылып отырғызылады. Соған кейін, жаз аяғында олардың ерқайсысына жақсы алма сортынан бүршік уластырылады.

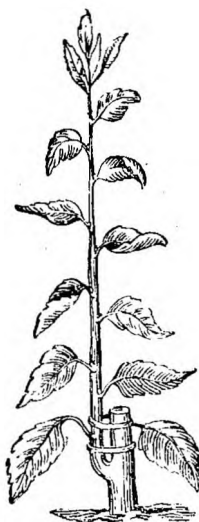
Уластыру былай істеледі: июльдің аяқ кезінде, тандамып алынған алма ағашының (мысалы, антоновка) жапқақ қойнындағы бүршігі жақсы жемілгеннен кейін, бұтағының бір жылдық шығымы қыйылып алынады (88-сурет). Алынған бұтақтағы жапқақтар қыйылып, сағақтардың тек төменгі жағы ғана қалдырылады:



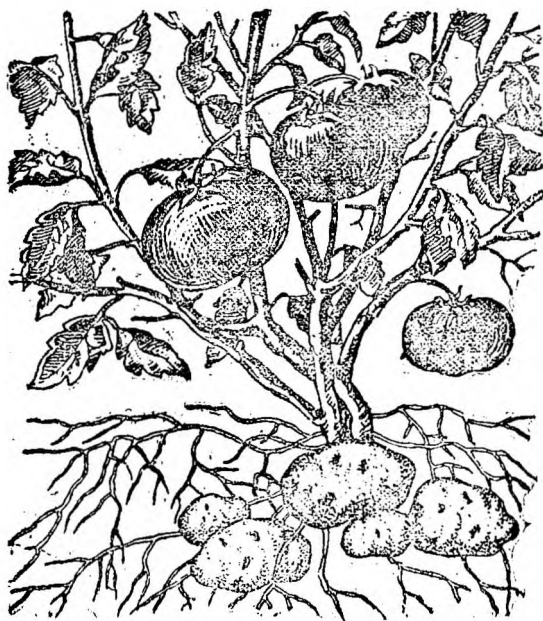
90-сурет. Уластырудың кезекті дәуірлері.

1—қабықтағы тілік; 2—шыбықтан қыйып алған бүршік; 3—сол бүршіктің қыйылған жағы; 4—тілікке орнатылған бүршік; 5—жөкемен таңылған түрі.

Бұдан кейін, азғана қабығымен древесина қабатын қоса бүршікті арнаулы пышақпен қыйып алады (89-сурет). Содан соң питомникте өсірілген жабайы, алма ағашының қабығын Т-тәрізді етіп тіліп, әлгі қыйылып алынған жақсы алма бүршігін осы тілікке орнатады (90-сурет). Уластыру оңды болып шығуы үшін, орнатылған бүршіктің астыңғы жағы ағаш сабағына жымдаса жабылып, оның қабығымен қатты қысылып тұруы керек. Міне, осылай жымдасып тұрса ғана бүршік сабаққа қайнаса бітеді. Уластырылған орын осыдан кейін жөкемен оралып байланады. Енді уластыру жұмысын бітті деп санауға болады.



91-сурет. Уластырылған бүршіктен өнген шығым.



92-сурет. Картофка уластырылған помидор.

Уластыру жақсы болып шықса, бүршік күзге дейін сабаққа қайнаса бітіп қалады. Уластырылған бүршіктен келесі жылы жазғытұрым жапрақты сабақ шығады. Бүршіктен жаңа сабақ жапрактанып шыққаннан кейін, жабайы алма ағашының бүршік орнатылған жерінен жоғары жағын кесіп тастау керек; кескенде бүршік орнатылған жердің жоғарғы жағынан кішкене түбір қалдырып кесу тиіс. Бұл түбірге бүршіктер өскен сабақты тартып байлап тастайды (91-сурет). Кейіннен бұл түбір де кесіліп тасталады.

Сонымен, әлгі жабайы алма ағашынан тек тамыр мен сабақтың түбі ғана қалады. Жаңадан шыққан алма ағашының жер бетіндегі барлық сабақ, бұтақ, жапрақтары жабайы алма ағашына уластырылған жалғыз бүршіктен өседі.

Алма, алмұрт және басқа жеміс өсімдіктері неге тұқымынан өндіріліп өсірілмейді?

Оның мәнісі мынау: еккен тұқымнан өнген алма ағашының жемісі — сол, тұқымы алынған ағаштың жемісіндей болып шықпайды, қасиеті төмен болады. Мысалы, алманың антоновка дейтін сортының тұқымын алып ексек, одан шыққан ағаштың жемісі, әдетте, антоновканыкіндей болып шықпайды. Осылайша егіліп шығарылған ағаштардың бірсыпырасының жемісі, жабайы алма ағашынікі сықылды, дәмі қышқыл, өзі ұсақ болып шығуы мүмкін.

Егуге қандай сортты өсімдік алсақ, уластыру әдісін қолданып, нақ сондай өсімдік шығаруға болады. Тәжірибе станциялары әрбір облыстың жағдайына лайықты алма, алмұрт тағы басқа жеміс ағаштарының тізімін жасап шығарған. Осы сорттардың тұқымы питомниктерде жабайы өсімдікке уластырылып өсіріледі.

Патшалы Ресейден қалған бау-бақша саны өте аз; олар бұрын помещик, кулактардың қолында болған және, көбінесе, нашар сортты жемістер егілген болатын. Кәзір, жұмысшыларды жеміспен қамсыздандыру үшін колхоз, совхоздарда жаңа баулар егіліп, бұл жұмыс екпінді түрде жүргізіліп отыр.

**Уластырудың басқа әдістері.** Бүршікті уластыру әдісі былай тұрсын, бұтақ кесінділерін де уластырып, өсімдік өсіретін әдістер бар. Мұндай уластыру жазғытұрым бүршік жарылмастан бұрын істеледі.

Мысалы, жабайы алма ағашының жуан бұтағына жақсы сортты алма ағашының бұтағын қыйып, қондырып өсіруге болады. Уластырылған алма бұтағының бүршіктерінен бұтақтар өніп шығады; олар жақсы сортты алма береді.

Осындай жабайы алма ағашына әртүрлі алма ағашының бұтағын уластыруға болады. Бұл ретте, бір ағаштың бойында алманың бірнеше сорты өседі. Уластыруды тек ағаш сабақты өсімдіктерге ғана емес, шөп сабақты өсімдіктерге де қолдануға болады. Мұндай уластырудың өте қызғылықты бір түрі: картоф сабағына помидор уластырып шығару (92-сурет). Бұл ретте, түбі картоф сықылды түйнек салатын, басы помидор сықылды жеміс шығаратын қызық өсімдік өсіп шығады.

**Вегетатив жолымен көбейтудің маңызы.** Сонымен, өсімдікті тамыр, сабақ, жапрақ сықылды вегетатив мүшелері арқылы көбейтуге болады. Олай болса, табиғатта өсімдіктер тек тұқымнан ғана көбейеді емес.

Көбеюдің осы түрі мәдени өсімдіктерді тез өсіріп шығару үшін көп қолданылады. Әсіресе, тұқымнан өсіргенде өздерінің қасиеттерін ұрпақтарына бере алмайтын өсімдік сорттарын вегетатив жолымен көбейтудің маңызы орасан зор.

## VII ТАРАУ.

### ӨСІМДІКТЕРДІҢ ДАМУЫ.

#### 1. Өсімдіктердің өсу және даму кұбылыстары.

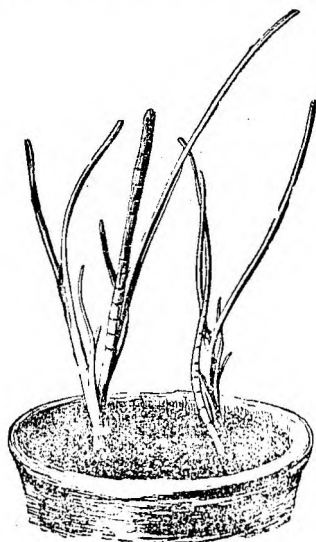
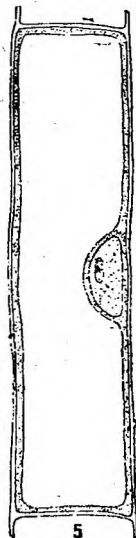
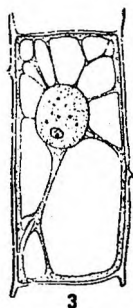
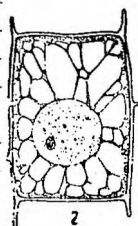
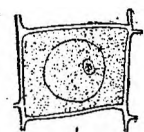
Өсімдіктің вегетатив мүшелері — тамыр, сабақ, жапрақтардың өсуіндегі ерекшеліктер. Құрғақ тұқым өзгерместен көпке дейін

жата алады деуге болады. Ылғал және жылылық өсерімен тұқым өніп-өседі. Тұқым ішіндегі азық запасын жұмсап, ұрықтың тамыр, сабақ, жапрағы өсе бастайды. Тезінен-ақ, сүйірлік яғни жас өсімдік көрінеді.

Тамыр мен жапрак біткеннен кейін өсімдікке топрақтан азықтық заттар жетісе бастайды. Жапрак ішінде көміртегі, су, минерал тұздарынан органикалық заттар түзіледі. Бұл өсімдік клеткаларын қоректендіруге, тамыр мен сабақтың өсуіне және жапрак бетінің ұлғаюына жұмсалады.

Тамыр мен сабақ бір-біріне қарсы бағытта өседі. Сабақтың өсу орны жоғарғы бүршікте болады. Сабақтың нағыз өсетін жері жоғарғы ұшы.

Ал, тамыр өзінің төменгі ұшымен өседі. Рас, тамырдың әр жеріне бояумен белгі салып жасаған тәжірибелер, тап, тамыр ұшының өзі өспейтінін



93-сурет. Клетка өсуінің дәуірлері (тамырдан).

1—өсу орнындағы жас клетка; 2—3—вакуоля пайда болған жас клеткалар; 4—жеке вакуолялар қосылып, орталық бір вакуоляға айналған клетка; 5—толысқан клетка.

94-сурет. Жапрактың түбінен өсетінін көрсету үшін тушьпен белгілеп өсірген жуа жапрактары.

көрсетеді. Тап, тамыр ұшының клеткалары жоғарғы бүршік ұшының клеткаларына ұқсайды. Бұл клеткалар бөлінеді, көбейеді; бірақ, бұл арада олар жарытып өспейді. Тамыр клеткаларының ұштан жоғарырақ жердегілері өседі, — тамырдың осы арасы ұзаратынын тамырға салынған белгілердің арасы қашықтайтынынан білеміз. Тамыр тканьдарының бәрі де жетіліп толысқан өсу орнының клеткаларынан түзіледі (93-сурет).

Сонымен, тұқымнан шыққан жас өсімдіктің екі өсу орны бар: біреуі — тамырдың ұшында, екіншісі — сабақтың ұшында. Бұтақ-



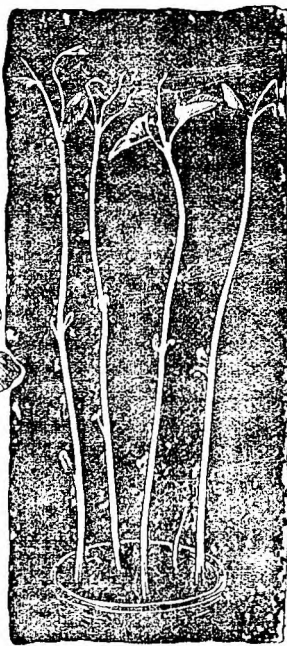
тардың әрбір бүршігінде, тамырдың әрбір тарамында өз алдына өсу орындары болады.

Жапырақтардың өсетін бөлігі жапырақтың түп жағында болады (94-сурет).

**Температураның өсуге әсері.** Өсімдіктің өсуі де, тұқымнан дамуы сықылды, төңректегі температура жағдайына едәуір байланысты екендігі өсімдік егу практикасында көптен-ақ белгілі. Өсуі минимум температурада басталып, температура көтерілген сайын жылдамдай түседі, оптимум температурада тез өседі; тем-

пература максимумнан аса бастаған кезде өсу шабандайды, ақырында тіпті тоқтап қалады.

Әртүрлі өсімдіктің өсе бастауына температура да әртүрлі мөлшерде керек. Күздік егістердің өсуі жазғытұрым температура едәуір төмен кезде-ақ басталады. Жазғытұрым ерте шығатын өсімдіктердің бірсыпырасы, мысалы, мать и-мачеха, пролеска, хохлатка  $0^{\circ}$ -ке жақын температурада өсе бастайды, кейде олар қар кетпей-ақ қарды жарып шыға береді. Ал, асқабақ  $14^{\circ}$  Ц температурада шама-сында өсе бастайды.



95-сурет. Б.С өсімдіктері.

Оң жақтағы көленкеде өскен, сол жақтағы жарықта өскен өсімдік.

Бақылауларға қарағанда, түрлі өсімдіктерге температура оптимумы да түрлі мөлшерде керектігі байқалған. Мысалы, бидай, көбінесе ауа температурасы  $29^{\circ}$  Ц болғанда жақсы өседі; ал, асқабақтың жақсы өсуі үшін  $34^{\circ}$  Ц температура керек. Тропик жақтан келген өсімдіктер көтеріңкі температурада өсе бастайтыны белгілі.

Өсімдікті қолайлы температура жағдайында ұстау үшін оның оптимумын білу қажет. Бұл ретте өсімдіктің өзі, дамуының түрлі дәуірінде, температураны түрлі мөлшерде керек қылатынын ескерту жөн. Мысалы, астық дақылдарының тұқымы  $0^{\circ}$  шамасында көктей бастайды, оның жасыл бөліктерінің өсуіне ең кемінде  $5 - 6^{\circ}$  температура керек; ал енді, гүлдеуі үшін  $15^{\circ}$  тан артық температура керек.

**Өсуге ылғалдың әсері.** Өсімдіктің өсуіне ылғалдың жетіспе-

гендігі бірден білінеді: бұл ретте өсу шабандайды, я тіпті тоқтап қалады. Ылғал көп уақытқа дейін жетіспесе, өсімдік жақсы болып шықпайды. Кей уақытта топырақтағы ылғал кемдігі өсімдіктің қарқынды өсетін дәуіріне дөп келіп қалады. Өсімдіктің өсуі ылғалға байланысты екені осындайда өте айқын көрінеді.

Сабақтың өсуі мен жапрақтану дәуірінде су өте көп керек. Бұл кезеңде өсімдіктің өсетін бөліктеріне су өте-мөте көп жетісіп тұру қажет. Егерде осы қарсаңда топырақты аңыздық соғып, құрғатып кеткен болса, сабақ пен жапрақ өсуі тоқтайды, онда түсімі мүлдем кеміп кетуі мүмкін.

**Өсуге жарықтың әсері.** Өсімдіктің дұрыс өсуі үшін жасыл жапрақ ішінде жарық сәулесіне түзілетін органикалық заттар керек. Өсімдікке көп уақыт жарық түспесе, қорегін тауысып өспей қалады. Егер өсімдік бойында жеткілікті мөлшерде азық запасы болса, өсуі қараңғыда да тоқтамайды, бірақ, бұл ретте өсімдіктің сыртқы көрінісі бұзылады: сабағы өте ұзарып өседі, әлсіз болады; жапрақтары тіпті жетілмейді, жасыл түсі солады. Үйткені, хлорофилл тек жарықта ғана пайда болатын зат (95-сурет).

Кейбір нәзік овоштарды әдейі көлеңкелеп өсіреді, мысалы, спаржа, столовой салаты, гүлді капуста.

Жарықсыз жерде, я жарығы аз жерде өскен өсімдіктердің өте ұзарып өсуі (мысалы, үйде көшет өсіргенде), жарық сәулесінің ұзарып өсуді шабандататын әсері бар екенін дәлелдейді. Өсімдіктің өсуін өлшегенде күндізгіден түнде жылдамырақ өсетіні байқалады.

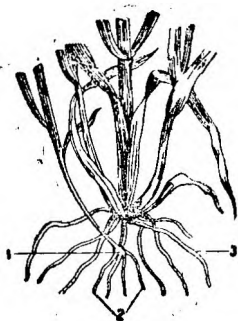
Бірақ, жарық әсерін түрлі өсімдік түрліше елейді. Кейбір өсімдіктер, күннің жарық сәулесінде жақсырақ өседі. Бұл — «күн кұмар» өсімдіктер. Бұған қайың, тікен жапрақтылардан — қарағай қосылады.

Кейбір өсімдіктердің дұрыс өсуі үшін тура түспейтін шашыранды жарық, көлеңке қажет. Бұлар — көлеңкеге төзімді өсімдіктер, мысалы, клен (үйеңкі).

## 2. Өсімдіктің даму дәуірлері.

**Вегетативті даму және жынысты көбею дәуірлері.** Вегетатив мүшелерінің өсуі біргелік тегіс жүріп отырмайды.

Біздің астықтарымыздың бәрі дақыл өсімдіктерге жатады; міне, осы дақыл өсімдіктердің бастапқы сабағының өсуі көпке бармай-ақ тоқтап қалады. Содан кейін топырақ астындағы сабақ буындарында, жапрақ қолтықтарында бүршік пайда болады, олардан таралып жанама сабақтар өсе бастайды. Бұлардың өзі де бұтақтар шығарады. Сүйтіп, бастапқы сабақтары қысқа бір түп өсімдік болады. Осылайша бұтақтап өсуді түптену дейді (96-сурет). Түптену — дақыл өсімдіктердің дамуындағы



96-сурет. Дақылдың түптену фазасы.

1—түкым қалдығы; 2—алғашқы тамыр; 3—екінші тамыр; сабақ түбінің бұтақтанғаны көрініп тұр.

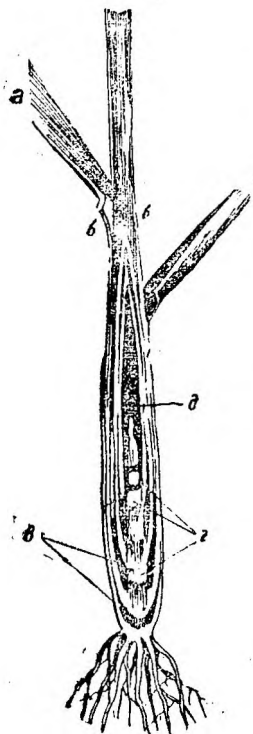
алғашқы фазалардың бірі. Түптенгеннен кейін келетін жаңа фаза — түтік шығару.

Бұл фазаның ерекшелігі мынау: қысқы тыныс біткеннен кейін жазғытұрым, жапрақтар қынабында жасырынған алғашқы сабақтың буын аралығы өсе бастайды (97а сурет). Түтік тәрізді, іші қуыс сабақ ұзарып өсіп, жапрақ қынабынан шығады. Сондықтан, бұл түтікті сабақтың сыртқа шыққанын түтік шығару дейді (97б-сурет).

Тұқымның өнуі, жер бетіне көктеп шығуы, өсімдік мүшелерінің өсуі, дақылдардың түптенуі мен түтік шығаруы — міне, осы фазалардың бәрі вегетативті даму дәуірі болып табылады.

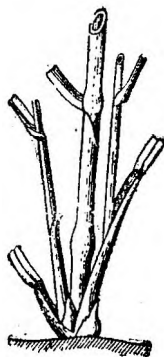
Осыдан кейін өсімдік көпшілігінің өсуі шабандайды. Енді, өсімдік дамудың екінші дәуіріне кіреді — бұл жынысты көбею дәуірі.

Бұл дәуір кезінде өсімдік өсуі мүлдем дерлік тоқтап қалады, үйткені, қоректік шырын заттары алғашқы кезде гүл жетілуіне, содан кейін жеміс пен тұқым жетілуіне жұмсалады.



97а-сурет. Түтік шығару фазасы.

а — жапрақ алақанының бөлігі; б, в — жапрақ қынабы; г — сабақ буындары; д — сабақтың жоғарғы ұшы.



97б-сурет. Түтік шығару фазасындағы өсімдік.



98-сурет. Масақтану фазасы.

Дақылдардың бұл дәуірі масақтанудан басталады. Масақтанғанда осы кезге дейін өсіп келген алғашқы сабақ ұшындағы алғашқы масақ ең жоғарғы жапрақ қынабының түтігінен сыртқа шығады (98-сурет).

Қос жарнақты өсімдіктің осы дәуірде өсуін тоқтатуы гүл түйіндерін шығаруына байланысты. Гүл жару фазасының өсімдік тір-

шілігінде өте маңызды мәні бар. Гүл тозаңданғаннан кейін аналық жыныс клетка (тұқым клетка) қайта-қайта бөлінеді. Бірте-бірте болашақ өсімдіктің көп клеткалы ұрығы пайда болады. Ұрықты жеміс өседі. Сүйтіп, көп клеткалы өсімдік бір клеткадай пайда болады.

Жемісі пісу қарсаңында өсімдік әбден әлсірейді, жапрак пен сабақ бірте-бірте тіршіліктен айрылады, содан кейін өсімдіктің өзі де өледі. Өлген өсімдік орнына, қолайлы жағдай бола қойған кезде, оның қалдырған толып жатқан тұқымдарынан жаңа өсімдіктер өсе алады. Бір жылдық өсімдіктердің, мысалы, сұлы, жүгері, күнбағар дамуы тұқымнан бастап, жаңадан тұқым шығарғанға дейін осылайша болады.

**Бір жылдық өсімдіктер** өзінің өмірі бойында үнемі өзгеріп отырады. Тыныш жатқан тұқым жеделдеп өскен өсімдікке айналады; тамыр мен жапрақтың жылдам өсу дәуірі артынан, өсуі шабандайтын, тұқым көтеру дәуірі келеді; содан кейін өлу дәуірі келеді. Бір кәрі өсімдік тіршілігі орнын, толып жатқан жаңа өсімдіктер тіршілігі басады; бұл жаңа өсімдіктер ұрығы бастапқы өсімдіктің тұқымында болады.

**Екі жылдық өсімдіктер.** Бір жаз ішінде жетіліп үлгірмейтін өсімдіктер де бар.

Мысалы: сәбіз, қызылша, кочанды капуста, кольраби.

Жапрағы тез жетіліп өсу дәуірінің артынан түрлі мүшелерде азық запасы жыйыла бастайды; сәбіз, қызылша, брюква запасы — тамырына, кочанды капуста запасы — жапрағына, кольрабидікі — сабағына жыйылады. Бұдан тысқары, қыстап шығатын бүршік түзіледі. Жер бетіне өсіп шығатын сабақ алғашқы жылында бүтіндей шықпайды. Осы күйде өсімдік қыстайды. Қыстап шыққан өсімдік жаз шыға жапрақты сабақ шығарады, гүл жарады, тұқым көтереді.

Күздігүні егілетін қарабидай мен бидай сықылды өсімдіктердің жетілуі өзгешелеу болады. Бұлардың жас сүйіргі күз басында-ақ көрінеді, қыс кезінде оның өсуі тоқтайды, көктемде жылы түскен соң тағы өсе бастайды.

**Көп жылдық өсімдіктер.** Өмір бойында бір орыннан қозғалмай көп жылдар бойы тіршілік жасап, тұқым таратаын өсімдіктер де көп ұшырайды.

Бұлар жыл сайын, қыстайтын бүршік шығарады. Жыл сайын тыныстау дәуірі басталғанда, бұлардың дамуы кідіріп қалады. Бұлардың жер бетіндегі жасыл мүшелері жыл сайын бүршіктен жаңарып шығып отырады.

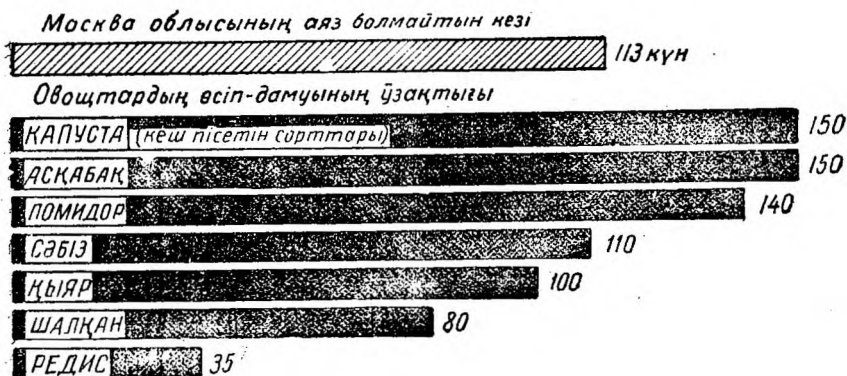
Көп жылдық өсімдіктердің кейбіреулері, мысалы, агава өсімдігі сықылдылары, көп жылдар бойы гүл жармай өседі, өмір бойы бір-ақ рет гүл жарады; гүл жарып, тұқым көтергеннен кейін өледі. Бұл жағынан олар бір жылдық өсімдіктерге ұқсайды.

Көп жылдық өсімдіктердің көпшілігі, мысалы, ағаш жыныстары, жыл сайын гүл жарып тұқым көтеретін болсадағы, бір жыл тұқымы көп болғанмен, артынан бірнеше жыл тұқымды аз береді. Тұқым көтерудің осындай ала болуы жемісті ағаштарда, мысалы, алма ағаштарында байқалады.

### 3. Өсімдіктің дамуын тәртіптеу.

Даму срогін қолдан өзгерту. Күз басында алғашқы қатқак түс. кеннен кейін-ақ, мәдени өсімдіктердің көбі, бойлап өсуі мен дамуын тоқтатады. Овощ өсімдіктері ішінде суыққа алдымен қыяр, асқабақ, помидор үсиді; картофтың сабағы үсиді.

Кейбір огород өсімдіктері салқынға төзімді келеді; олар алғашқы суықтардан соң да өсе береді. Мысалы; сәбіз, капуста, броква сықылды өсімдіктер салқынға төзімді болады. Капустаның кочаны (жапрағы), қайта, күздігүні қатты өседі; сондықтан оны барлық овощтардың ең артынан жыяды. Дегенмен, қаттырақ суықтар төзімді өсімдіктердің де өсіп, дамуын көп ұзатпай-ақ тоқтатады.



99-сурет. Овощ өсімдіктерінің 1) сепкен кезден түсімін жыйнаған кезге дейін дамып үлгіретін мерзімі мен 2) аязсыз уақыт мерзімі салыстырылып көрсетілген (Москва облысына жататын мәліметтер).

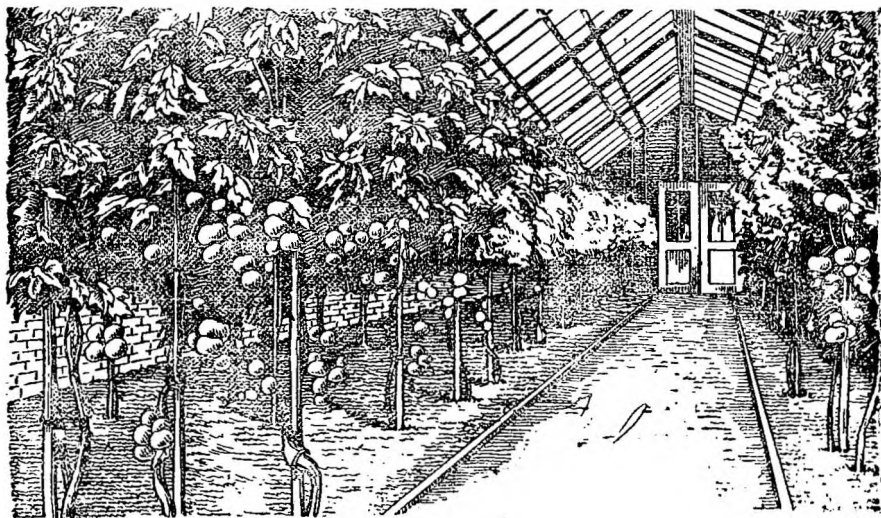
Аязсыз уақытта, — жазғытұрғы ең соңғы аяз бен күздігүнің ең алғашқы аяздың аралығында — оңтүстіктің нәзік өсімдіктерінің бірсыпырасы салқын солтүстікте де өніп-өсіп үлгіре алады. Әрине, бұл аязсыз уақыт барлық жерде бірдей емес: солтүстікте — қысқа, оңтүстікте — ұзақ, Москва облысында орта есеппен бұл 113 күнге созылады. Түрлі мәдени өсімдіктердің тұкымды сепкеннен бастап, түсімін жыйнағанға дейінгі дұрыс өсіп, дамуына керек уақытын аязсыз уақыттың ұзақтығымен салыстырсақ, өте қызғылықты болып шығады. Редис өсімдігі ең тез пісетін өсімдік екені байқалады (99-сурет). Оның өніп-өсіп, түсім беруіне бір айдап шамалы ғана артық уақыт кетеді. Бір жаздың ішінде бір орынға редисканы үш рет егіп, түсімін үш рет толық жыйып алып үлгіруге болады. Сәбіз, шалқан, қыяр өсімдіктерінің түсім беріп, пісуі аязсыз мерзімге толық сыяды. Асқабақ, помидор өсімдіктерінің аязсыз мерзім ішінде пісіп жетіспейтіні көрінеді.

Москва облысының жағдайында бұл өсімдіктерді күні ілгері жылы жерде көшет қып өсіріп, дайындап алып, жазғытұрғы суықтан кейін егіске отырғызу керек.

Парник пен теплицаларда тұқымды күні ілгері өсіріп, өсімдіктің өсуіне керекті жылылық мерзімін ұзайтады, соның арқасында күзгі суыққа дейін пісіп те үлгіреді.

Өсімдік шаруашылығының тәжірибесінде өсімдіктің өсу мерзімін өзгертіп, овоц және басқа жемістерді табиғатта өзбетімен өспейтін уақыттарда да өсіріп шығаратын әдіс бар. Бұл «жабық топрақ» әдісі — теплица мен парниктерде өсіру әдісі.

Бұл ретте ең оңай әдіс — парник. Парник ішіндегі жылу парник шұқырларына салынған көңнің шіруінен пайда болады. Кейде парникті труба арқылы жіберілетін бумен, я электр қызуымен жылытады.



100-сурет. Теплицада өсірілген помидор өсімдігі.

Өсімдіктерді жыл бойы өсіруге келетін ең жақсы құралдың бірі — беті әйнектелген теплицалар.

Овоц өсіретін ірі шаруашылықтарда үлкендігі бір гектар, я онан да артық жердің беті әйнекпен шатырланып жабылады. Мұндай теплицада топрақ өңдеу, егу, суару, жыйнау сықылды жұмыстарды машинамен жүргізуге болады. Парниктерде ондай жұмыстың барлығы да қолмен атқарылады; үйткені, парниктің көлемі кіші, машина оралымына келмейді. Сондықтан, парник жұмысына көп еңбек, көп уақыт сіңіріледі.

Парникте өсіруге келмейтін помидор сықылды биік өсімдіктерді теплицаларда өсіріп шығаруға болады (100-сурет). Парникте мұндай биік өсімдіктерді өсіруге болмайтын себебі, оның бетіндегі әйнекті рама мен астындағы топрақ арасы жақын. Көп кездерде теплица көң я шіріп жатқан жыйындымен де жылытылады; бұлайша жылыту үшін көң мен жыйынды зат тегістеліп төселеді де, үстінен топрақ салынады. Бірақ, бұлайша жылытудың көп кем-

шілігі бар. Сондықтан, ірі теплицаларға үй жылытатын тәрізді сү жылытқыш орнатылған. Сумен жылыту арқылы теплица ішіндегі температураны тәртіптеп, өсімдіктің керегіне қарай мөлшерлеп беріп тұруға болады.

Теплицаларда жарық сәуленің күші мен ұзақтығын тәртіптеп тұрады; мұны тәртіптеп тұру жөнінде көлеңкелеудің түрлі әдістері қолданылады. Жарық сәуле аз түсетін айларда теплица ішінде күшті электр шамын жағып, қосымша жарық береді; сүйтіп, жарықтың күші жеткілікті мөлшерде беріліп, күн қолдан ұзартылған болып шығады.

**Яровизацияның маңызы.** Ауыл шаруашылығында, жаздық және күздік сорттар деп, бидайды екіге бөледі. Жаздық бидай көктемде егіледі де сол жылы жазда түсім береді. Күздік бидай күзде егіледі, ол келер жылы жазда ғана дән байлайды (тұқымданады).

Күздікті көктемде егу тәжірибелері ұдайы нәтижесіз болып жүрді. Өсімдік тек құр қалың шөпке айналып, масақ шығарып дән бермеді.

1929 жылы академик Т. Д. Лысенко күздіктің өсіп, даму сөргін өзгертуге болатынын ең алғаш көрсетті. Ол өте қызғылықты, батыл тәжірибе жасады. Көктем егісінен айжарым бұрын күздік бидай тұқымын өндірді. Тұқым ісініп, оның ұрығы өсе бастағанда (бірақ, қабық жарылмастан бұрын), Т. Д. Лысенко тұқымды нольден жоғары 3<sup>0</sup> Ц температураға дейін салқындатты.

Ұрықтың бұдан былайғы өсуі уақытша тоқталды. Лысенко ол тұқымды сол қалыпта себетін уақыт жеткенше сақтады.

Көктемде жаздық бидаймен қатар әлгі тұқым да егілді. Күздік бидай шапшаң өсе бастады; түштену фазасынан өтіп, масақ шығара бастады; гүлдеді және егілген жылы жазда толық піскен дән берді.

Академик Лысенко бұл тәжірибесімен маңызы зор жаңалық тапты. Сүйтіп, егер күздік бидайдың тұқымын өндіріп, себу алдында салқын температурада ұстап, одан соң сепсе, ол — жаздық бидайдай өседі екен.

Себу алдында тұқымды осылайша өңдеу әдісін Лысенко я р о в и з а ц и я деп атады.

Яровизациялағанда қолдан салқын температура жағдайлары жасалады. Ол — күздік егілгеннен кейінгі кеш күздегі жағдайдай болады.

Яровизация арқасында күздік бидай шапшаң жетіледі. Лысенко жаздық бидай сорттарының тұқымын себу алдында «яровизациялап», олардың да жетілуін тездету амалын тапты. Лысенконың әдісімен өңделген жаздық бидай, өзімен қатар егілген сол сорттың яровизацияланбаған тұқымынан шапшаңырақ өсіп жетіледі.

Біздің Союздың ауыл шаруашылығы үшін яровизацияның маңызы өте зор. Яровизация арқылы өсімдіктің өсіп-даму, пісу сөргін қысқартып, құрғақшылық аудандарда тыянақты астық түсімін алуға болады; үйткені, бұл ретте өсімдік құрғақшылық түсуден бұрын гүл жарып үлгіреді.

Сонымен қатар, солтүстіктің қысқа жазында бұрын пісіп үлгіре алмайтын оңтүстік өсімдіктердің бірсыпырасын солтүстікке апарып

егуге мүмкіншілік туып отыр. Яровизация тек күздік өсімдіктер мен астық тұқымдас өсімдіктердің жаздық сорттарына ғана қолданылып отырған жоқ; мақта, соя, тары, жүгері сыяқты дақылдарға да қолданылуда.

Үкмет қаулысы бойынша қазіргі кезде яровизация астық түсімін арттыру күресінің ірі құралы болып, социалистік егістің миллиондаған гектарларында іске асырылып отыр.

Ғылым өсімдіктердің өсіп даму заңдарын ашады, адамның қолына табиғатты билеу тізгінін береді, оған өсімдіктің өсіп дамуын басқаруды үйретеді. Температура мен ылғалды тәртіптеу және топрақты тыңайту арқылы өсімдіктің өсуін тездетіп, астық түсімін арттыруға болады; яровизация арқылы даму срогін қысқартуға болады.

Біздің табиғатты жеңген зор табыстарымыз бар. Осы табыстарымыз дүниені билеген тек құдреттің күші дейтін адамдардың ұғымын тасталқан қып бұзады.

### VIII ТАРАУ.

## ӨСІМДІКТЕР ДҮНИЕСІНІҢ НЕГІЗГІ ГРУППАЛАРЫ.

### Өсімдіктер дүниесіндегі көп түрлілік.

Өсімдіктердің түр-түрлері адам таңырқарлықтай. Ірі өсімдіктер мен кішкене көз көрмес өсімдіктер арасындағы орасан зор айырмашылықтарды байқау үшін, бойы 150 метрге жететін биік өсімдік эвкалиптпен, үлкендігі миллиметрдің мың бөлігінің біріндей ғана өте кішкентай, жай көзбен көріп болмайтын бактерияны еске түсірсек болғаны. Бірақ, өсімдіктер арасындағы басты айырмашылық дене тұлғасының үлкен-кішілігінде емес, олардың құрылысында, қоректенуі мен көбеюінде. Егерде төнрегiмiздегi өсімдіктерге зейіл аударып қарасақ, гүлі, тұқымы және жемісі бар гүлді өсімдіктерден басқа, ешуақытта гүл жарып, тұқым бермейтін папоротник, мүк, тағы басқа сол сықылды өсімдіктер барлығын көреміз. Рас, кейбір деревняларда папоротниктің гүл жаруы жайында ескіліктен қалған аңыз бар. Бұл аңыз шілденің, Иван күні деп аталатын күніне қарсы келетін түнде папоротниктің гүлін тауып болады, бұл гүлдің «кереметтік күші» болады дейді. Бұл сықылды аңыз шығаруының себебі: ешкім, ешуақытта папоротниктің гүл жарғанын көрмегендіктен болу керек. Папоротниктің гүл жару-жармауы жұмбақ сықылды жасырын сыр болып көрінетін. Осы жасырын сырдың маңында әлгіндей жалған аңыздар тарайтын.

Папоротник пен мүк сықылды өсімдіктер шыңдығында да еш уақытта гүл жармайтынын, олар, гүлді өсімдіктер тозаңның түйіріне ұқсайтын өте кіші түйіршіктер — споралар арқылы көбейетінін ғылым анықтап отыр.

Сондықтан, папоротник пен мүк өсімдіктерін, гүлді өсімдіктерден айырып, споралы өсімдіктер деп атайды.

Папоротник пен мүк сықылды споралы өсімдіктердің, гүлді өсімдіктерден әлгі сықылды өзгешелігі бола тұра, олармен толып



жатқан ұқсастығы да бар. Бұлардың екеуінен де сабақ пен жап-рақ табылады; споралылардың көбінің (мысалы, папоротник тәрізділер) тамыры да болады. Сабағы мен жапрағы бар споралы өсімдіктерді, гүлді өсімдіктерге әлгідей ұқсас болғандықтан, жоғары сатылы, я жапрақты, сабақты, споралы өсімдіктер деп бір тарауға қосады. Бұған қосылатындар папоротник тәрізділер мен мүктер.

Жоғары сатылы, я жапрақты-сабақты, споралы өсімдіктерден төмен сатылы споралы өсімдіктердің айырмашылығы мынау: бұлардың сабақ, жап-рақ және кәдімгі тамыры болмайды. Бұлардың да түрі адам таңырқарлықтай өте көп. Тұлғасына қарағанда бұл өсімдіктер я шар сықылды домалақ, я ұзын жіп-геп созылған, я пластинка сықылды жап-рақ болып келеді. Төмен сатылы споралы өсімдіктер қатарына қосылатындар: санрауқулақтар, қыналар, балдырлар, бактериялар.

Төмен сатылы өсімдіктердің көбінің тұлғасы сонша кіші, олар тек микроскоп арқылы орасан ұлғайтқанда ғана шақ көрінеді.

## ***1. БӨЛІМ. ТӨМЕН САТЫЛЫ СПОРАЛЫ ӨСІМДІКТЕР.***

### **1. Бактериялар—өте ұсақ, жасыл түссіз өсімдіктер.**

Өсімдіктер ішіндегі ең ұсағы бактериялар. Олардың дене тұлғасының үлкендігі миллиметрдің мыңнан бір бөлігі, я мыңнан бірнеше бөлігіндей ғана болады. Бактериялардың көбі микроскоп арқылы 1000 есе ұлғайтқанда ғана көрінеді. Бактериямен оңай танысу үшін тістеріндегі сарғылт дақты микроскоппен қарасаңыз болғаны (101-сурет). Дене тұлғасы үлкенірек бактерияны (шөп бактериясын) шөп кесінділерін салып қайнатқан суда өсіріп алуға болады (183-беттегі 11-тапсырманы қара).

**Бактерия құрылысы.** Әрбір бактерияның өзі сыртында жұка тысы, ішінде сақталма заты—протоплазмасы бар ұсақ клетка. Анық көрінетін ядросы болмайды. Клеткада хлорофилл да жоқ. Тысы мықты болғандықтан бактериялардың формасы бір қалыптан өзгермейді. Бактериялардың көбінің формасы домалақ болады; кейбірі—тік таяқ сықылды, басқалары—бүгілген керүтір сықылды, тағы біреулері—ірілген жіп сықылды болып келеді (102-сурет).

Алғашқылары (домалақ шар сықылдылары) кокк деп аталады, екіншілері (таяқ сықылдылары)—бацилла, үшіншілері (керүтір сықылдылары)—вибрион, төртіншілері—спирилла деп аталады. Спирилла, вибрион және бациллалардың кейбіреуінің қыймылдап суда жүзетін (қозғалатын) қылшықтары болады. Қылшықтары жоқ бактериялар өз бетінше қозғалып, орын ауыстыра алмайды.

**Бактериялардың көбеюі және қолайсыз жағдайларда тіршілік сақтауы.** Бактериялар бөлініп көбейеді: бір клетка бұл ретте екіге бөлінеді. Жаңа клеткалар өсіп толысып, бастапқы үлкен клетка тұлғасына жетеді де, тағы бөлінеді. Осылайша бір бөлінуге екінші бөліну жалғасып отырады; бөліну аралығы жарты сағат-

тан аспайды. Бактериялардың орасан көбейіштігі осыдан. Кейбір бактериялардың клеткалары бөлінгеннен кейін де ұзақ уақыт жалғасып тұрады. Ондай бактериялар ұзын жiн тәрізді, я шыңжыр тәрізді болады.

Сауып алған соң 4 сағаттан кейін 1 куб см сүт ішінде 34 000 бактерия, 24 сағаттан кейін — 4 000 000 бактерия болатындығы бақылаулар арқылы анықталған. Қолайлы жағдай бола қалса, бір бактериядан өнген бактерияның саны 15 сағат ішінде бір миллиард шамасына жететінін ғалымдар есептеп шығарған. Егер дамылсыз өсе берсе, 5 сутке ішінде бактериялар қалың қабат болып жер бетін тұтас басып кетер еді. Мұның былай болмауының себебі, бактериялардың әлгідей көбеюіне азық табыла бермейді; жағдайсыз жерге түскен бактериялар тұтасымен қырылып қалады.

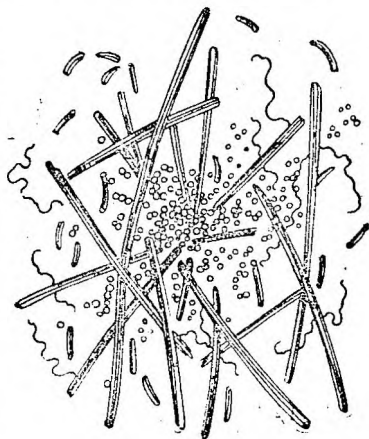
Қолайсыз жағдай туған кезде, мысалы, ылғал мен азық кем болса, я температура кенет өзгерсе, бактериялардың протоплазмасы жыйырылып, тысының ішкі жағынан берік екінші тыс шығарады.

Осындай күйде бактериялар қоректенбей, қыймылдамай тып-тыныш жатады. Бактериялардың өсітіп тыныш жататын түрін спора дейді. Кейбір бактериялардың спорасы ұзақ кептіруді, қайнатуды, салқындатуды және түрлі улардың әсерін көтере береді. Көп бактериялардың спорасы + 140° температураға дейін қыздыруды және — 253° қа дейін салқындатуды көтереді. Ал, бактериялардың өзі + 85° және — 100° температурада-ақ өліп қалады.

Спора қолайлы жағдайға түскеннен кейін өніп өседі, тағы да қыймылдай бастайды, қоректенеді, көбейеді.

Сүйтіп, бактериялар споралары арқылы көбеймейді, тек қолайсыз жағдай өзінің тіршілігін сақтайды.

**Бактериялардың қоректенуі.** Бактериялардың көпшілігі органикалық заттармен қоректенеді. Көбінесе, олар жануарлардың, кейде — өсімдіктердің өлексесін мекендейді. Осындай бактерияларды сапрофит бактерия дейді. Осылардың әсерінен табиғатта өлі организмдер шіриді. Бактериялардың бірсыпырасы тірі организмдерден күнелтеді. Мұндай бактерияларды паразит дейді. Бұлардың кейбірі адамға жұқпалы ауру болып тиеді, мысалы: тырысқақ (холера), дифтерит, іш сүзек, туберкулез, чума (бір түндік). Бактериялардың тек азғантай ғана тобы органикалық емес заттарды қорек етеді. Бұл бактерияларға қосылатындар те-



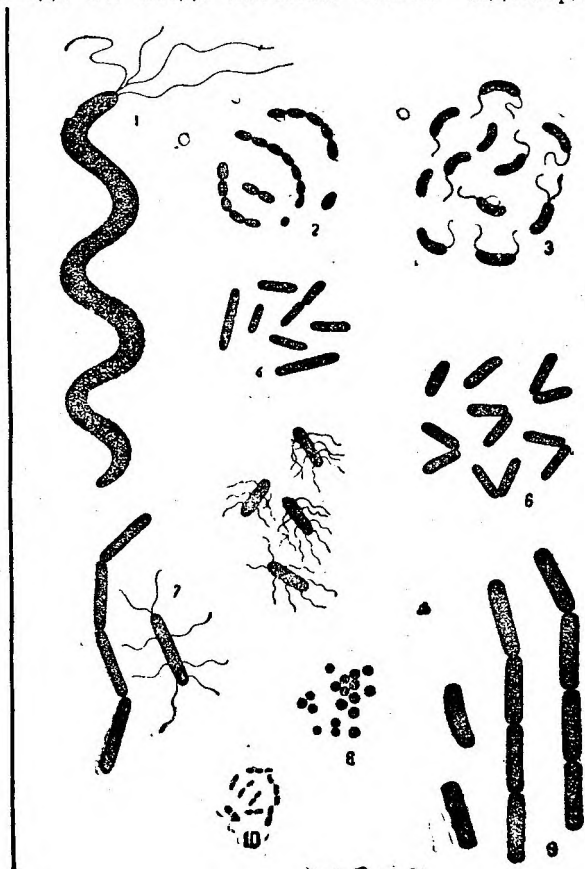
101-сурет. Тістің сарғылт дағы микроскопқа салып ұлғайтып қарағандағы көрінісі.

Бактерия түр ері: ортадағы — домалақша бактериялар-көккілер; ұзын бактериялар: бациллалар.

мір рудасының құрылуына қатысатын темір бактериялары, топырақты мекендейтін кейбір бактериялар.

Ауру шығаратын бактериялар. Адам мен үй жануарларын ауыртатын паразит бактериялар орасан көп зыян келтіреді.

Бактерияларды, олардың тіршілігін білмейтін уақыттарда адам ауру індеттің көбін «үшкіріп», «оқып», «шарапат суымен» әлде неғып емдеуші еді. Ол кезде кенеттен келген індеттерді — тырыс-



102-сурет. Бактериялардың түрлі формалары (2000 есе ұлғайтылған). Сол жақтағы сызықшаның ұзындығы 2000 есе ұлғайтылғанда шаштың бір тал қылының жуандығына тең болады.

1—спирилла; 2—чума бациллаласы; 3—холераның фибр. оны; 4—т бегкулез бациллаласы; 5—ішсүзегінің бациллаласы; 6—дифтерит бациллаласы; 7—шөп бациллаласы; 8—шірік кокки; 9—жамандату бациллаласы; 10—инфлюэнца (грипп) бациллаласы.

қақ (холера), сүзек сықылдыларды — «күнәлыға» жіберген «алланың қаһары» деп ұғушы еді. Молда болсын, поп болсын, қай діннің болсада дін басындағылары мұндай жағдайларды пайдаланып, жұртты діннің қауымына көндіруге үгіттеуші еді; сүйтіп өздерінің доходтарын көбейтуші еді.

Әр ауруды тудыратын белгілі бір бактерия болатынын ғылым

тауып отыр. Бациллалардың бірі — туберкулез ауруын, екіншісі — дифтерит ауруын; вибрионның бірі — холера ауруын тудырады. Адам туберкулезі мен жануар туберкулезінің бактериясы әртүрлі болады, адам мен тауықтың тырысқақ ауруын алсақ, әрқайсысы әртүрлі бактериядан болады. Аурудың өзі дене қанына бактериялардың улы заттар шығарып жаятындығынап болатыны анықталған; аурудан өлу — бактерия ұлары денеге әбден сіңіп уландырығандықтан болады. Адам мен жануарлардың денесінде болатын бірсыпыра бактериялар, мысалы, ішек-қарында болатын бактериялар, у шығармайды; сондықтан, олардың организмге ешбір зияны тимейді.

Індет келтіретін бактериялармен күресудің кәзіргі кезде толып жатқан жолдары табылған. Дару арқылы кейбір бактерияларды адам денесінің өзінде тұрғанда да өлтіріп болады. Жарақатқа түскен бактериялар иод жаққанда өліп бітеді.

Көбінесе, бактериялардан сақтану үшін егу шарасы қолданылады. Бұл үшін, індет келтіретін бактерияларды жасанды қорек орталығында өсіріп, содан кейін оларды жоғары температурамен өлтіреді. Өлтірілген бактериялар зиянсыз болады. Осындай бактериялар адамның қанына жіберіледі. Осылай етіп еккеннен кейін адамның денесі ауру шығаратын бактериялармен ойдағыдай жақсы күреседі.

Шешек екенде дені сау адамға қауыпсыз сыйыр шешегі жұқтырылады, соның арқасында оның денесі нағыз шешекке бой бермейтін болып шығады.

Іш сүзек пен тырысқақ ауруларынан да алдын ада егіп, сақтануға болады. Айуан тістеген адамды кұтыртпау үшін де егу ісін қолданады.

Егу арқылы организм ауру жұкпайтын болады. Үйткені, ауру егілген кісінің қанында бактериялар көбейе алмай өлетін қасиет пайда болады.

Бактериялардың таралуын тыю үшін дезинфекция қолданылады. Дезинфекция жасағанда бактерияларды түрлі улы заттармен, мысалы, формалинмен, сулемамен улап кұртады. Күн сәулесінің де жақсы дезинфекция жасайтыны байқалады, үйткені, бактериялардың бірсыпырасы күннің жарық сәулесін көтере алмай өліп қалады. Мысалы, күн сәулесінен туберкулез бактериясы өледі. Бактериялармен күресудің тағы бір көп қолданылатын шарасы заттарды өте жоғары қызуға жеткізіп қыздыру. Бұл ретте тек бактериялардың өзі ғана емес, споралары да тіршілігін жояды. Жарақат таңатын марля мен винт, операция жасайтын кұралдар, жұкпалы аурулылардың киім-кешегі, сүт және басқа да азық-түліктер осылайша стерилизацияланады (залалсыздандырылады).

Капиталистер мемлекеттері соғыста улы газдармен қатар індет тарататын бактерияларды да қолданатыны анық. Бактериялар соғыстың ең өлтіргіш, ең қорқынышты кұралы болады. Сондықтан, бактериялардан қорғану күресінің керегін қамдаған дұрыс. Халықтың бактерияларды айыра біліп, олармен күреске саналы

түрде қатыса білуі қорғану күресінің ең мықты шараларының бірі.

Біздің социалистік шаруашылығымызда бактериялы соғыс әдістері зиянды жәндіктерге қарсы қолданылады. Әсіресе, ауыл шаруашылығының зиянды жәндіктері — зорман, қаптесер, егеу-күйрықтарға қарсы қолданылып келеді. Тышқан сүзегі, я егеу-күйрық сүзегінің бактериялары сіңірілген жем тастап, зиянды жәндіктерді көлемі үлкен орындардан арылтып болады.

**Шіріту бактериясы мен ашыту бактериясы.** Сапрофит бактериялар ішінде пайдалысы көп. Осындай пайдалы бактериялар қатарына ашыту бактерияларының көбі қосылады. Жылы жерде тұрған сүт ашып кететіні жұртқа мәлім. Сүттің ашуы өзгеше бактериялардың әсерінен болатыны байқалады, ол бактериялар сүт ішіндегі қантты сүт қышқылына айналдырады. Сүт қышқылды ашу процесі айран, қатық, кефир сықылды сүт азықтарын жасағанда ғана емес, қапуста ашытқанда да, шөп силостағанда да болады. Бұл ретпен пайда болған сүт қышқылы шіріту бактерияларын өсірмей тастайды; сондықтан, әлгі продуктылардың жақсы сақталуына себеп болады.

Сапрофит бактериялар ішінде пайдалы түрлерімен қатар зияндылары да бар. Олардың көбісі азықты бұзады, шіртеді. Мысалы, жылы жерде тұрған ет пен балық, шіріту бактерияларының әсерімен тез бұзылады. Тез бұзылатын азықтарды ұзақ сақтау үшін жоғары температурамен қыздырады. Бұл ретте продукт ішіндегі бактериялардың өзі ғана емес, спораларына дейін өледі. Қыздыру үстінде осындай продуктты қаңылтыр банкаға салып, аузын жақадан бактерия ене алмастай етіп, бекітеді. Осылайша, ұзақ сақталса да бұзылмайтын консерв істеледі. Азық продуктыларды бактериялардың бұзуынан сақтау үшін кептіру, тоңазыту, тұздау, маринование, шекерлеу әдістері де қолданылады.

Шіріту бактерияларының зиянымен қатар, зор пайдасы да бар. Өсімдік пен жануарлардың өлексесіндегі күрделі органикалық заттарды шіріту бактериялары бұза-бұза келе, ақырында минерал заттарға айналдырады, минералдандырады. Бұл ретте ауаға түрлі газдар, талдап айтқанда көмір қышқыл газы мен жаман иісі бар сероводород (күкірт сутегі) бөлініп шығады.

Жасыл өсімдіктер ауадағы көмір қышқыл газымен және топрақтағы минерал заттарының ертіндісімен қоректенетіні белгілі. Осы заттардан жасыл өсімдік ішінде органикалық заттар түзіледі. Өсімдіктер мен жануарлар өлгеннен кейін, бактериялар күрделі органикалық заттарды қайтадан бұзып, органикалық емес жай қосылыстарға айналдырады; сүйтіп, оларды топраққа қайтарып береді.

Осылайша табиғатта бактериялардың қатысуымен зат айналысы болып тұрады.

**Бактериялардың пайда болуы.** Ғалымдар, өсімдіктердің ең алдымен пайда болған кәрісінің бірі бактериялар деп болжайды. Өсімдіктердің көбі сықылды, ескіліктегі бактериялар да минерал заттарын қорек еткен. Жер қыртысының ең ескі қабаттарынан темір бактерияларының қалдығы табылуы осыған дәлел. Өт-

кен замандағы жердің ысы бұлақтарында осы бактериялар тіршілік жасап, өмір сүрген болуы керек.

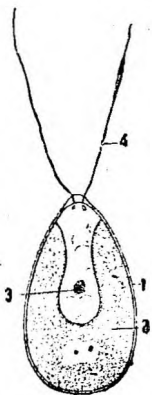
## 2. Балдырлар—жасыл өсімдіктердің ең кәрісі.

Көлдерде, қақтарда судың «көктегенін» талай рет көрген шығарсындар, көктегенде судың түсі айқын жасыл, я сары, я сұрғылт, я қызғылт тартып өзгереді. Судың «көктеуінің» себебі не? Егерде осындай көктеген суды стаканға құйып алып, жарық сәулеге қарсы қойып қарасақ, ішінде кейде тұрпаты түйреуіштің түйіртпек басынан кішілеу болып жүзіп жүрген, толып жатқан кішкене домалақшаларды байқауға болады. Кейде ол ұсақ денелер өте кішкентай болады, я көзге көрінбейді. Сондықтан, мұндай судың тамшысын микроскоппен қараған дұрыс. Микроскоппен қарасақ, көз алдымызға түрлі тірі дененің жаңа дүниесі көрінеді. Олардың ішінде ірілі-ұсақты жасыл шар (домалақша) тұрпаттылар, я жіңішке жасыл жіпше сықылдылар, я түрлі пластинка сықылдылар болады. Осындай, суды мекендейтін жай құрылысты өсімдіктерді балдыр деп атайды.

**Дара клеткалы жасыл балдыр — хламидомонада.** Қақ, я ағынсыз тайыз сулар «көктегенде» кейде айқын жасыл түске боялады. Мұндай судың бір тамшысын микроскоппен қарағанда, жылдам қозғалғыш толып жатқан ұсақ домалақшалар көрінеді. Бұлар дара клеткалы жасыл балдыр — хламидомонадалар<sup>1</sup> (103-сурет).

Тоқтап тұрған хламидомонадалардың сыртында қабықшасы, оның ішінде ядролы протоплазмасы барлығы байқалады. Хламидомонаның алдыңғы ұшынан жіңішке екі қылшық шығады. Хламидомонада қозғалып жүргенде ол қылшықтар тез қозғалады да көзге түспейді. Осы бір пар қылшығы арқылы хламидомонада ілгері де, үйіріліп те қозғалады. Хламидомонада денесінің алдыңғы жағынан басқа жері тегісінен жасыл түске боялған. Бұлай болу себебі мынау: осы дара клеткалы организмнің ішінде — түбі жуантық, мойны жіңішке ыдыс тұрпатты жалғыз ғана ірі хроматофор (бояу сақтауыш заты) бар. Оның атқаратын міндеті гүлді өсімдіктердегі хлорофилді дәндер атқаратын міндетпен бірдей — суға еріген көмір қышқыл газының көміртегін айырып алып сіңіру. Хроматофордың артқы жуантық жағынан крахмал дәндерін көруге болады; бұл крахмал дәндері — өсімдіктің көміртегі мен су сіңіруінен пайда болған.

Хламидомонада да, бактериялар сықылды, дара клеткадан тұ-

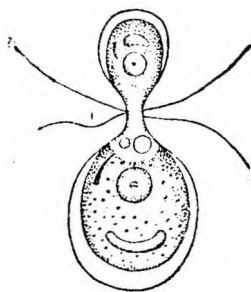


103-сурет. Хламидомонада (өте үлкейтіліп көрсетілген).

1—қабықша; 2—хроматофор; 3—ядро; 4—қылшық.

<sup>1</sup> Хламидомонада деген сөздің қазақша мағынасы мынау: монада — жай құрылысты организм, хламид — киім; екеуін қосып айтқанда — тысы (киімі) бар жай құрылысты организм деген сөз болып шығады.

рады. Бұл дара клетка өз алдына тіршілік сүретін бүтін бір организм: ол өз бетінше қозғалады, көміртегін алады, судағы ертінді минерал тұздарды бойына сіңіреді, басқа организмдер тәрізденіп өмір сүреді, көбейеді, өледі. Бактерияларға қарағанда бұл недәуір үлкен және құрылысы да күрделірек. Мұның тәніндегі ядросы көзге анық көрінеді. Өзі жасыл түсті, денесінде хлорофилы бар, олай болса көмір қышқыл газынан көміртегін алатын болғаны. Басқа жасыл өсімдіктерге оның негізгі ұқсастығы міне осынысында. Суда хламидомонададан басқа түрлі формалы, түрлі құрылысты бір клетқалы балдырлар кездеседі. Бірақ, бір клетқалы балдырлардың бәрінде де: ядро, протоплазма, хроматофор, онан соң көбінде қабықша болады.



104 сурет. Хламидомонададан жынысты екі клет аларының қосылуы.

**Хламидомонаданың көбеюі.** Бақылаулар нәтижесіне қарағанда, хламидомонада көбейерде бір жерге тұрақтап, қылшықтарын түсіреді; қабықша ішіндегі протоплазма мен ядро ең алдымен екіге бөлінеді. Осыдан кейін екі клетканың әрқайсысы тағы екіге бөлінеді; сүйтіп, бастапқы клетка бөліне келе, жеке-жеке төрт клетқаға, кейде сегіз клетқаға айналады. Жаңадан пайда болған бұл дара клетқалы организмдер аналық клетка қабығын жарып шығып, өз бетінше, ересек, хламидомонада болып, жеке тіршілік ете бастайды. Міне, осылай бөліну арқылы көбейуді жынысыз көбею дейді.

Хламидомонаданың екінші түрде көбеюі әлгіден көрі күрделірек. Бұл ретте хламидомонада толып жатқан (32 — 64), ұсақ қозғалғыш клетқаларға бөлінеді, бұлардың құ-

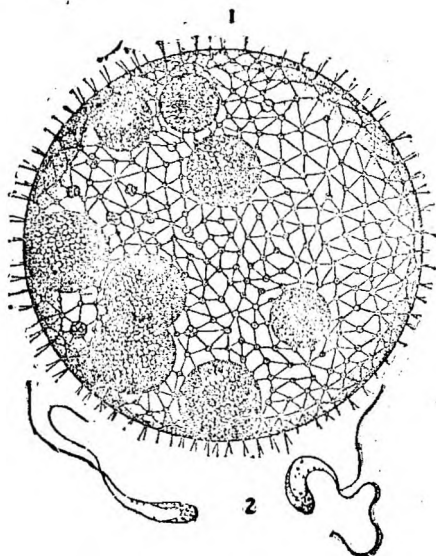
рылысы ересек хламидомонада секілді болады. Бұл жынысты қозғалғыш клетқалар бірімен бірі «тұмсығы» арқылы (104-сурет) ілініседі, мұндайда клетка қабықшасы жарылып, жыныс клетқасының екеуінің де ішіндегі протоплазма мен ядросы бұрынғы қабықшадан шығып қосылады да, жаңа қабықшаға оралады. Сүйтіп, судың мұз болып қатуына, я кеуіп құрғауына берілмейтін шыдамды, тыныш жататын спора түзіледі. Қыс, я құрғақшылық өтіп, күн райы ылғалданып жылынғаннан кейін бұл тыныш жатқан спораның ішкі заттары бөліну арқылы бірнеше клетқаға айналады, әр клетка өз алдына қылшық шығарады. Жаңадан пайда болған жас организмдер спораның қабығынан шығып, өз бетінше тіршілік етеді, өсіп, ірі хламидомонада болып кетеді.

Хламидомонадалардың кейбір түрлерінде пайда болатын жынысты клетқалар үлкенді-кішілі болып келеді: олардың біреулері — ұсақ, қозғалғыш болып, екіншілері — ірі болады, қозғалмайды, қылшықтары жоқ болады. Осындай клетқалар екі-екіден парланады. Парланғанда ұсақтары тек ірісімен ғана қосылады. Ұсақ, қозғалғыш клетқаны аталық клетқа деп атайды, қозғалмайтын ірі клетқаны аналық клетка, не тұқым клетка дейді.

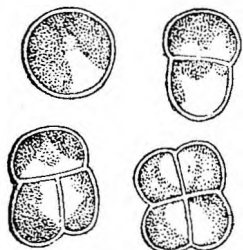
Аталық клетка мен аналық клетканың қосылуы арқылы тұқымданып көбеюді — жынысты көбею дейді.

Сүйтіп, жыныссыз көбею деп дара клеткалы организмнің өз бетінше бөлініп көбеюін айтады, жынысты көбею деп дара клеткалы екі организмнің протоплазмасы мен ядросы қосылуын, оған соң қосылу арқылы түзілген жалғыз клетканың бөлінуін айтады.

**Вольвокс** — бір клеткалы балдырдан көп клеткалыға айналудың аралық формасы. Хламидомонадалар бөлініп көбейгенде жеке бөлініп кетпей, іркілдеген шырын шардың үстіне бір-біріне тығыз жанысып орналасқан екен делік. Сонда бұл — бір клеткалы балдырдан көп клеткалы балдырға айналудағы колониялы форма болып шығареді. Бұл форма «көктеген» суда көп кездесетін вольвокс тәрізді болар еді. Міне жай қарағанның өзінде де көрінетін осы домалақшаның үлкендігі түйреуіштің түйіртпек басындай болады. Микроскопқа салып қарағанда осындай домалақша (кішкене шар) хламидомонада сықылды мыңдаған ұсақ клеткалардан құралғаны байқалады (105-сурет, 1). Бұлардың бәрі іркілдек шардың бетіне орналасқан. Әрбір клеткадан сыртқа қарай қос қылшық (мұрт) шығады. Толып жатқан қылшықтарын бірыңғай қозғалтып, вольвокс су ішінде домаланып қозғалады.



105-сурет. 1—вольвокс, ішкі і вольвокстың жас колониялары; 2—үлкейтіліп көрсетілген аталық жыныс клеткасы.



106-сурет. Үлкейтіліп көрсетілген плеврококк. Плеврококктың әртүрлі бөліну дәуірлері.

Хламидомонадаға қарағанда вольвокстың жыныстық, яки аталық және аналық клеткалары бір-бірінен анағұрлым өзгеше болады. Аналық клеткалардың тұрпаты ірілеу домалақ шар, олардың қылшықтары жоқ; сондықтан, қозғалмайды. Аталық клеткалары ұсақ, қыймылдағыш келеді, алдыңғы жақтарында екі қылшығы болады. Бұларды живчик дейді (105-сурет, 2). Қылшықтарын қозғалтып қалқып келіп, аталық клеткалар аналық клеткаларға түседі, ішіне еніп, тұқым клеткасына қосылып, тұқымдандырады.

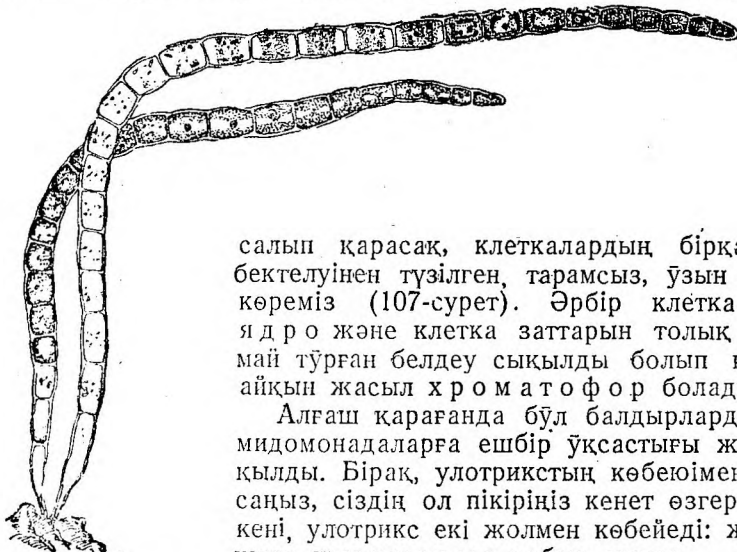
**Қыймылдамайтын балдыр** — плеврококк. Қыймылдауық (қылшықты) балдыр түрінен басқа, қыймылдамайтын (қылшықсыз) бал-



дыр түрі де болады. Ағаш қабығының бетін (мысалы, пихта ағашы), я дымқыл жердің бетін басқан көкшіл дақты қырып алып, микроскопқа салып қарасак, бір клеткалы, қылшықсыз, толып жатқан ұсақ организмдер көреміз. Бұл ұсақ организмнің қабықшасы қалың, ішінде протоплазмасы, ядросы және жасыл хроматофоры болады. Бұл «кұрғақ жердің» балдыры—п л е в р о к о к к (106-сурет). Олай болса, балдырлар өне бойы тек суда ғана өсетін өсімдік емес, оның құрғақта да өсетін түрі болғаны.

**Көп клеткалы жіпше балдыр — улотрикс.** Қаралып өткен балдырлар түрінен басқа, көлде, қара суда және өзендердің жағасына таяу жерде су астындағы тас, бұта сықылды заттарды басып жатқан, не болмаса, ауша торланып жатқан жасыл жіпше балдырлар бар.

Осындай су астындағы заттарды орап, ұйысып өскен жібектей майда балдырдың бірін улотрикс дейді. Мұны микроскопке



107-сурет. Улотрикс балдыры (өте ұлғайтылған).

салып қарасак, клеткалардың бірқатар тізбектелуінен түзілген, тарамсыз, ұзын жіпшені көреміз (107-сурет). Әрбір клетка ішінде ядро және клетка заттарын толық қаусырмай тұрған белдеу сықылды болып көрінетін айқын жасыл хроматофор болады.

Алғаш қарағанда бұл балдырлардың хламидомонадаларға ешбір ұқсастығы жоқ, сықылды. Бірақ, улотрикстың көбеюімен таныссаңыз, сіздің ол пікіріңіз кенет өзгереді. Үйткені, улотрикс екі жолмен көбейеді: жынысты және жыныссыз көбею жолы.

Жыныссыз көбейгенде кейбір клетка ішіндегі заттар (протоплазма, ядро, хроматофор) жыйрылып түйіртпектенеді, одан кейін клетка қабықшасы тесіліп, әлгі түйіртпек суға шығады. Суға түскеннен кейін ол төрт тал қылшық шығарып, соларды қыймылдатып жүзіп жүреді. Осындай, тұрпаты мен құрылысы хламидомонадаға ұқсайтын дара клеткалы организмді зооспора, яғни тірі (қыймылдайтын) спора дейді.

Бірқатар уақыттан кейін бұл зооспоралар өзінің сүйірлеу жағымен су астындағы кез келген затқа жабысады. Жабысқан жерінен тамыр түтіне ұқсайтын жіңішке түкшелер шығарады. Бұл кәдімгі тамыр емес; сондықтан, оларды ризонд дейді. Клетканың ішіне көлденең аралықтар бітіп, бөлініп көбейе бастайды; ұзайып, өсіп қалыпты тұлғасына жетеді.

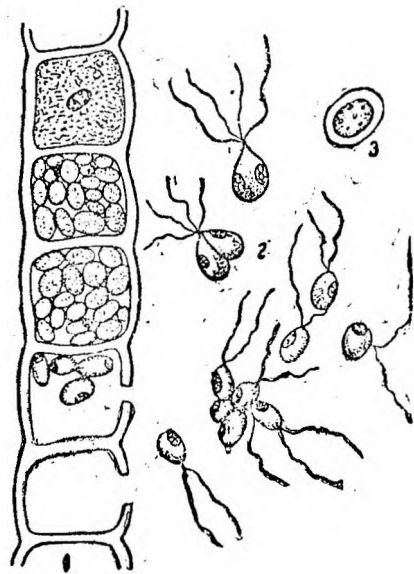
Жынысты көбейгенде клетка ішіндегі заттар (протоплазма, ядро, хроматофор) бөлініп, толып жатқан ұсақ домалақшаларға айналады, домалақшалардан қыймылдайтын жынысты клеткалар шығады; жынысты клеткалар зооспораға ұқсайды, бірақ, әрқайсысының екі екіден ғана қылшығы болады (108-сурет). Осындай жынысты клеткаларды хламидомонадалардан айыру қыйынырақ болады. Хламидомонаның жынысты көбейгендегісі сықылды, бұл жынысты клеткалар да су ішінде екі-екіден парланып қосылады. Жыныссыз түрде пайда болған зооспора сықылды, бұл парланып қосылған жыныс клеткаларының да төрт қылшығы болады. Ол көп ұзамай-ақ қылшықтарын түсіреді, сыртына қалың қабықша бітеді, сүйтіп, тыныстауық спораға айналады. Тыныстау мерзімі өткенсін ол бөліне бастайды; сүйтіп, әрқайсысы улотрикс балдырының жаңа жіпшесін шығаратын бірнеше спораға айналады.

Осылайша қыймылдамайтын көп клеткалы улотрикс балдыры өзінің жетілу дәуірінде қыймылдайтын бір клеткалы стадиядан өтеді; бұл стадиясының құрылысы хламидомонада құрылысына өте ұқсас болады. Осы ұқсастық — дара клеткалы балдырлар мен көп клеткалы балдырлар арасында туыстық байланыс барлығын көрсетеді.

**Теңіздің көп клеткалы балдырлары.** Балдыр біткеннің бәрі ұсақ тұлғалы және жай құрылысты болады екен деген ой туып кетуі мүмкін. Шынында балдыр түрі толып жатыр. Теңіздерде ұзындығы жүз метрге жететін қоңыр және қызғылт балдырлар кездеседі. Бұлардың құрылысы бүрынғы айтылған балдырлар түрінен анағұрлым күрделірек. Кейде бұлар тамыр, сабақ, жапрақ тәрізді тармақтар шығарады. Бірақ, көбею жөнінде, қаралып өткен жасыл балдырларға ұқсайды: жыныссыз көбейгенде — қыймылдайтын споралар арқылы көбейеді, жынысты көбею — екі клетканың қосылуы арқылы орындалады.

Біздің солтүстіктегі теңіздеріміз бен қыйыр шығыс теңіздеріміздің қоңыр балдырларының шаруашылық маңызы үлкен. Дауыл тұрғанда олар толқынмен жағаға шығып қалады. Осылардың ішінде балдырдың шекерлі

ламинария деген түрі болады, оның денесі жапрақ сықылды ұзын, үлкен пластинка (ламина казакша — тілше деген сөз) (109-сурет). Біздің совет ғалымдарының тексеруіне қарағанда осы



108-сурет. Улотрикстың жынысты көбеюі.

1—улотрикстың жынысты клеткалар шығарған клеткалары; 2—қосылған жынысты клеткалар; 3—тыныш жатқан спора.

балдыр жылқы, шошка, бұзау, қой сықылды ауыл шаруашылық жануарларына жақсы азық болатыны байқалады. Мал азығы кемтарлау теңіз жағасындағы шет аудандар осы балдырды кең түрде пайдалануы керек.

Япония мен Қытайда «теңіз капустасы» деп аталатын кейбір балдырларды халық азық есебінде тұтынады; олардан түрлі тағам жасап күнделікті керек етеді; бұл балдырлар біздің солтүстік теңіздеріміздің ламинариясына ұқсас. Бірсыпыра қоңыр балдырлардың күлінен под алынады. Балдырдың шіріндісі жер тыңайту жұмысына жұмсалады. Біздің солтүстік пен шығыстық теңіздеріміздің балдырлары социалистік шаруашылығымызға керекті үлкен байлықтың бірі; бірақ бұл әзір кең түрде пайдаланылып үлгірген жоқ.



109-сурет. Теңіз балдыры—ламинария.

көпшілігі қыймылдағыш спора арқылы көбейеді, бұл споралар суда жүзіп жүреді, зооспоралар деп аталады. Зооспоралар тұрпаты мен дене құрылысына қарағанда дара клеткалы балдырларға ұқсайды.

Дүние жүзінде тіршілік ететін барлық өсімдіктердің ішінде бактерияларға ең ұқсасы бір клеткалы балдырлар. Бұл ұқсастық бұл екі группаның туыскандығына, басқаша айтқанда, аталастығына байланысты.

Ең алғашқы жасыл өсімдік хламидомонада сықылды қыймылдауық дара клеткалы балдырлар болған. Көп уақыттар бойы өзгеру арқылы, олардан вольвокс тәрізді домалақша балдырлар, су астындағы заттарға жабысып өсетін я жабыспай тұратын түрлі жіп тәрізді балдырлар және басқа да күрделі құрылысты балдыр-

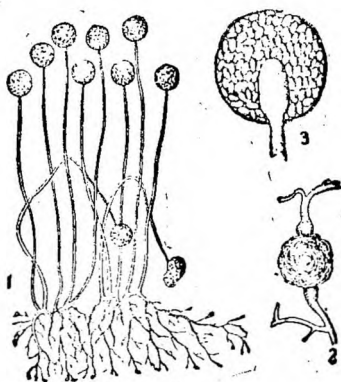
лар (қоңыр, қызғылт) шыққан. Дегенмен, балдырлардың көбісі өзінің өсіп-дамуында қыймылдауық бір клеткалы балдырдың ең ертедегі формасын (зооспора және қыймылдауық жыныс клетка) қайталайды.

Ең алғашқы, ескілікті балдырлардың мекені (пайда болған жері) су болған. Мұнда ерте замандарда балдырлар пайда болып, өсіп дамыған; түрлі түрге, тұрпатқа айрылған. Кейбір балдырлар жағаға жақын жерді мекендеп өсе бастаған, миллиондаған жылдар бойы олар құрғақ жерде өсуге бірте-бірте бейімделе берген. Ертеректе балдырлардан өсімдіктердің басқа группалары пайда болған.

### 3. Санраукұлақ — хлорофилсіз өсімдік.

Жаз айында орманда кездесетін санраукұлақтарды көрген боларсыздар. Бірақ, бұзылып кеткен нанның, овоштың, көңнің бетіне өнетін түктің не екенін бәріміз тегіс біле бермейміз. Тексере келгенде бұл да санраукұлақ болып шығады.

«Мукор» санраукұлақ — төмен сатылы санраукұлақтың бірі. Жылқының жас тезегі жылы жерде тұрса, үстін өрмекші өрмегінің жіпшесіндей нәзік ақ түсті түк басады. Бұл түк — өскен саңыраукұлақ. Оны мукор деп атайды. Мектептегі тіршілік бұрышында жасалынды ретпен мукорды өсіріп алу оп-оңай (184-беттегі 12-тапсырманы кара). Ол үшін терең түпті табақшаның ішіне қалың қыпдымқыл кұм, оның үстіне жылқының жас тезегі салынады. Табақшаның үстіне шыны қалпақ төңкеріп қояды, шыны қалпақтың ішкі жағына ылғалды қағаз төселеді, сүйтіп, санраукұлақтың споралары тез өсетін «ылғалды камера» жасалып шығады. Осыдан кейін бұл кұралды жылы орында сақтайды. Санраукұлақтың спорасы ауада көп, олар жылқының жас тезегі үстіне ауадан қонады. Жас тезек үстінде бірнеше күн ішінде өрмекшінің жібіндей тармақталған жіңішке жіп шоқтары пайда болады (178-беттегі 10-лабораториялық жұмысты кара).

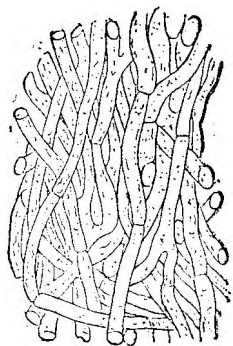


110-сурет. Мукор—ақ санраукұлақ (те үлкейтіліп көр етілген). 1—түйіртпекті мицелий; 2—ыншы жағқан спора; 3—споралары бар түйіртпек.

Осы түк шоғырының бір бөлігін алып микроскопқа салып қарасак, аралық арқылы бөлінген түссіз жіпшелерді көреміз (110-сурет, 1). Тармақталған жіп — өскен клетка. Санраукұлақтың осындай жіпшелерін гиф дейді. Гифтердің түйісіп шатысқан жерін мицелий я грибница дейді. Мицелийдің кейбір жерлерін жоғары қарай жіңішке, ұшында қаратүйіртпекі бар, жіп-

шелер көтеріледі (110-сурет, 3). Егерде осындай жіпше ұшындағы түйіртпектің бірін микроскоптың астында тұрғанда жаншып қарасақ, оның іші ұсақ сопақша дәнмен, споралармен толы екені көрінеді.

Тексеріп отырған осы саңрауқұлақты жіпше балдырлармен салыстырсақ, екеуінің арасында үлкен ұқсастық барлығы байқалады. Кейбір жіпше балдырлар тарамдалған жіпшеге ұқсай тұра, дара клетка құрылысты болады. Бұлардың арасындағы негізгі айырмашылық: саңрауқұлақтар жіпшесі (гифтер) хлорофилсіз болғандықтан түссіз көрінеді. Олай болса, саңрауқұлақтар ауадағы көмір қышқыл газынан көміртегін сіңіріп, күрделі заттар түзе алмайды. Олар күрделі заттарды «дайын» күйде түрлі шіріндіден алып пайдаланады; біздің мысалымызда жылқының жас тезегінен алады. Бұл жөнде саңрауқұлақтар бірсыпыра бактерияларға ұқсас. Мукор тек көнде ғана емес, жемістердің шіріген жеріне де, нан және басқа органикалық заттардың үстіне де жақсы өседі.



111-сурет. Ақ саңрауқұлақтың ұзыннан жарылған келтек сабағының көрінісі (өте үлкейтіліп көрсетілген).

Көп клеткалы гиф көрінісін тұр.

Мукор да, басқа саңрауқұлақтар тәрізді, спора арқылы көбейеді. Әбден піскен кезде жіпше ұшындағы қара түсті түйіртпек жарылады. Оның ішінен толып жатқан ұсақ спора төгіліп, желмен шаңға араласып, жан-жаққа ұшып алысқа тарайды. Желге ұшқан спора ылғалды жерге, я өсімдіктердің шіріген қалдығына түссе өніп, мицелий түзеді, кешікпей споралы түйіртпек басты жіп сабақ шығады. Осылайша саңрауқұлақтар жыныссыз түрде көбейеді. Саңрауқұлақтар жынысты түрде де көбейеді: бұл ретте екі саңрауқұлақ жіпшелерінің ұшы түйісіп қосылады, сырты қалың қабықшалы, тыныш спораға айналады (110-сурет, 2).

Мицелийлері аралық бітіп бөлінбеген бірсыпыра саңрауқұлақтар мукорға ұқсайды. Осындай прооплазмасы, толып жатқан ядролары бар, тармақталып өскен дара клеткалы саңрауқұлақтар, саңрауқұлақтың төмен сатылылары деп саналады. Бұл саңрауқұлақтар, құрылысы жағынан, балдырларға көбірек ұқсайды. Кейбіреулері балдыр сықылданып зооспора арқылы көбейеді.

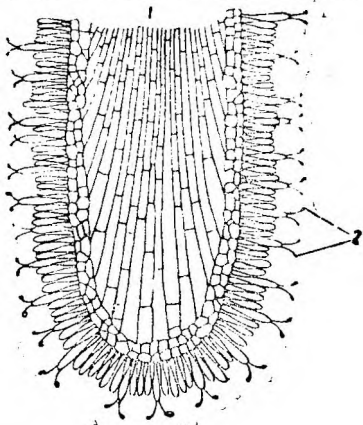
Қалпақты саңрауқұлақтар — жоғары сатылы саңрауқұлақтардың бірі. Қалпақты саңрауқұлақтар: шампиньон, сыроежка, рыжик, подосиновик, ақ саңрауқұлақтар. Бұлардың денесі жалпақша қалпақтан және оны тіреп тұратын баған сықылды кеспелтек сабақтан құралатыны жұрттың бәріне жақсы белгілі. Шынында біздің саңрауқұлақ деп атайтын қалпақ пен кеспелтек сабағымыз саңрауқұлақтың жеміс денесі; саңрауқұлақтың нағыз денесінің өзі — мицелий — топырақ арасында көрінбей жатады.

Ал, егер осы саңрауқұлақ шыққан жердің бетін ептеп қазсақ,

топрақ арасындағы мицелийді (саңрауқұлақтың жіңіше денесін) оңай тауып аламыз. Қалпақты саңрауқұлақтардың да жіңішесі (гифтері) тармақталған, төмен сатылы саңрауқұлақ жіңішесіне ұқсайды; бірақ, мұның жіпшелері жуандау келеді. Төмен сатылы саңрауқұлақтар гифінен қалпақты саңрауқұлақтар гифінің өзгешелігі — бұлар көлденең аралықтармен толып жатқан клеткаға бөлінген болады: бұл клеткалар бір-біріне тізбектеле, ұзын жіпше болып жатады (111-сурет). Сүйтіп, жоғары сатылы саңрауқұлақтың бәрі де көп клеткалы болады.

Ұйысқан жіпше — мицелийлер — үстіне күрделі құрылысты жеміс денесі өсіп шығады. Кейбір саңрауқұлақ қалпағының төменгі жағын аударып қарасақ қатарланып қырынан тізілген жуқа пластинкалардан құралған сықылды. Мысалы; сыроежка, рыжик, шампиньон. Кейбір қалпақты саңрауқұлақтың қалпағы астында, жіңішке түтіктерге апаратын кішкене тесікшелері бар, бұл тесікшелері губканың тесікшелері тәрізді (мысалы: ақ саңрауқұлақ, подосиновик).

Саңрауқұлақ қалпағын қыйып алып, ақ қағаз үстіне астын төмен қаратып салсақ, содан кейін үстін шыны қалпақпен жауып қойсақ, біраз уақыттан соң қалпақтан қағаз бетіне толып жатқан ұсақ споралар төгіледі. Шампиньон сықылды пластинкалы саңрауқұлақ спорасы қағаз үстіне шыбық тәрізді болып қатарланып төгіледі, ал, «губка» тәрізді саңрауқұлақтың (ақ саңрауқұлақ) спорасы әр жерге кішкене үймешіктеніп, қалпақтағы тесікшелер құрылысына сәйкестеліп төгіледі.



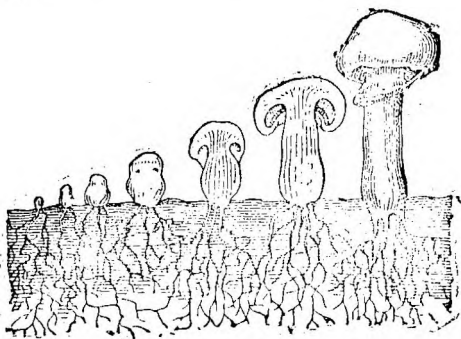
112-сурет. Шампиньон саңрауқұлақтың көлденең қыйып көрсетілген пластинкасы (өте үлкейтіліп көрсетілген).

1—пластинка; 2—спора.

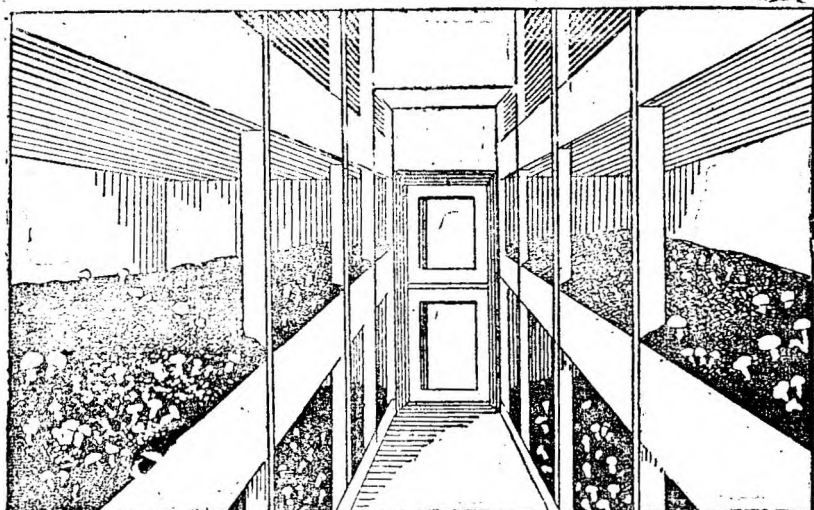


113-сурет. Губка сықылды саңрауқұлақ түтігінің көлденең кескендегі көрінісі (өте үлкейтілген).

Түтікте споралар көрінеді.



114-сурет. Шампиньон жеміс денесінің жетілуі.



115-сурет. Шампиньон өсіретін теплицаның ішкі көрінісі.



116-сурет. Ғаракас тіген сұлы (2) мен арпа (4). Қатарында бұл ауруға шалдықпаған сау өсімдіктер: сұлы (1) және арпа (3).

Олай болса, пластинкалы саңрауқұлақ спорасы калпақтың пластинкасында (112-сурет), тесікті саңрауқұлақтардың спорасы қалпақтың ішкі түтіктерінде (113-сурет) өсетін болғаны; әбден піскен кезде сол жерден споралар жерге төгіледі. Ылғалды жерге түскен спора өсіп, одан мицелий пайда болады.

Бірқатар уақыт ішінде мицелийлер бірнеше, кейде тіпті көп жеміс денесін шығарады.

Мінеки, саңрауқұлақ жыйғанда осыны ескеріп, топырақ арасындағы мицелийді үзбей, бүлдірмей жыю керек. Орман саңрауқұлақтарын тәртіптеп тергенде, саңрауқұлақтың жеміс денесін топыраққа таянған жерден ептеп бұра, үзіп алу керек.

Осылайша жыйналса, саңрауқұлақ түсімі жылма-жыл кемімей, қалпында қалып отырады.

Пайдалы саңрауқұлақ —

**шампиньондарды егіп өсіру.** Ормандағы жеуге жарамды саңрауқұлақтарды терумен қабат, біздің Советтер Союзында, жейтін саңрауқұлақтарды егіп шығару жұмысының да шаруашылық маңызы күн санап артып барады. Саңрауқұлақтарды жыл бойы өсіруге болады: қыстыгүні — от жағылып жылытылатын теплицаларда, жазғытұрым — парниктерде, шілдеде — топрақтың өзінде өсіруге келеді. Мұндай бағалы азықтық заттарды осылайша көбейтуге болады. Ірі жұмысшы орталықтарында жаңа салынып жатқан күрделі кұрылыстарда саңрауқұлақ өсіру кәсібі өршіп, өсіп келеді.

Егіп өсіруге түрлі-түрлі жағдайды көп талғамайтын, жылдам өсетін және азықтық қасиеті мен дәмі жақсы саңрауқұлақ — шампиньондар (114-сурет).

Табиғатта бұлар қара шірікті топрақта, өсімдік қалдықтары төгілген шірікті жерде, егіндік пен жайылымдарда, қысқасы шірікке айналған қалдықтар бар жерде өте көп кездеседі.

Егу үшін шампиньон мицелиін, жіпшелері торлаған топрақ шірігімен бірге қазып алады. Бұдан кейін әбден қызған жылқы тезегі жүқалап төселіп, тегістелген теплицаға, я парникке отырғызады (115-сурет). Бір ай шамасы өткеннен кейін бұл саңрауқұлақ мицелиі отырғызылған көң үстіне жүқалап топрақ салынады. Теплица ішінде ылғый бір қалыпта орташа дымқылдық және  $t + 12^{\circ} \text{C}$  ден  $+ 15^{\circ} \text{C}$  шейін жылылық сақталады. Бірінші жылдың өзінде шампиньон өсірілген жердің 1 кв метрінен 7-8 кг өнім түседі.

**Паразит-саңрауқұлақтар.** Қаралып өткен саңрауқұлақтардың бәрі де сапрофит саңрауқұлақтар қатарына қосылады, екінші түрде айтқанда — өсімдіктердің өлі қалдығын, дайын органикалық заттарды қорек ететін саңрауқұлақтар.

Сапрофит саңрауқұлақтардан басқа паразит саңрауқұлақтар да ұшырайды. Олар тірі өсімдіктер үстін мекен етіп, тірі өсімдіктер клеткалары бойындағы органикалық заттарды сорып, қорек етеді.

Паразит саңрауқұлақтардың көбі, ауыл шаруашылық өсімдіктердің қауыпты зыянкестері болады; үйткені, олар ауыл шаруашылық өсімдіктеріне жүқпалы аурулар тигізеді. Қартоф, бидай, сұлы, қарабидай өсімдіктерін кеселдендіріп, түсімін едәуір кемітеді.

Осындай зыянды саңрауқұлақтарға қарсы дұрыс күресу үшін, олардың тіршілігін жақсы білу керек.

Өте көп таралған паразит саңрауқұлақтар: қарақас саңрауқұлағы, қарақүйе саңрауқұлағы (спорынья) және тот саңрауқұлағы.

**Қарақас саңрауқұлағы** (116-сурет) сұлы, бидай және басқа дақылдарды кеселдендіреді. Қарақас саңрауқұлағы кейде өте қатты өсіп кетіп, егіннің көп жерін жойып жібереді.

Қарақас саңрауқұлағының кеселіне ұшыраған дақылдың гүліне, гүл күйген тәрізді, ұп-ұсақ қара спора масасы үймелейді. Сондықтан, бұл аурудың өзі де қарақас деп аталады.

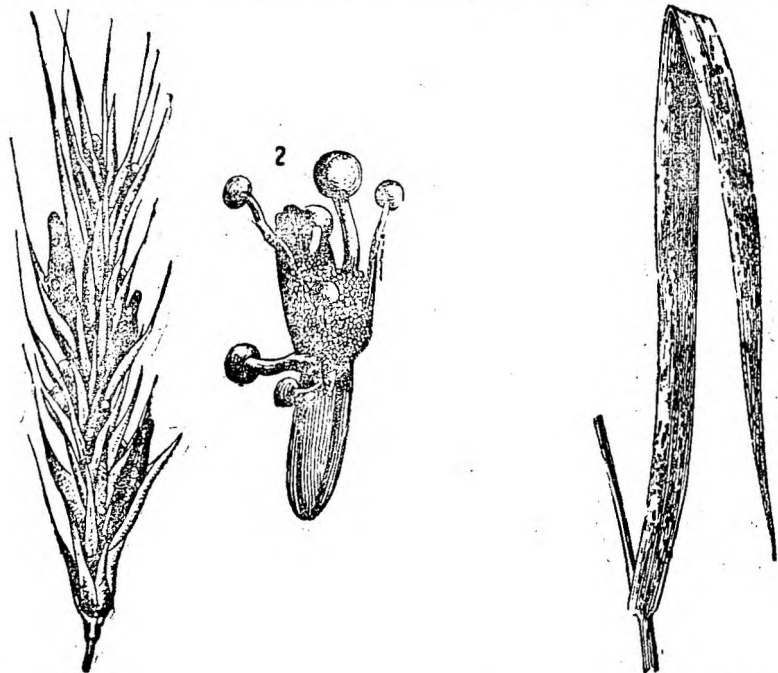
Астық жыйнағанда әлгі споралар дөнге қонып, жабысып қа-



лады; солайша олар келесі егіске дейін сақтала алады. Қарақас саңрауқұлағымен егіс, көбінесе, себілген дән өніп келе жатқан кезде кеселденеді.

Қарақаспен күрескенде дәнді себуден бұрын, көбінесе, әлсіз формалин ертіндісімен дәрілейді. Өсіткенде дәнге жабысқан саңрауқұлақ споралары қырылады.

Қара күйе саңрауқұлағы (117-сурет) әдетте қарабидай және бидай мен арпаны кеселдендіреді. Күздігүні қарабидай масағында қара күйе саңрауқұлағының «собығы» көрінеді. Бұл собықтар саңрауқұлақ гифтерінің тығыз тоқыла ұйысуынан пайда болады. Олар қыстап шығуға жақсы бейімделген. Жазғытурым ылғалды топрақта «собықтар» өніп шығады; олардың үстіне, іші спо-



117-сурет. Қара күйе саңрауқұлағы.

1—қарабидай масағындағы қара күйе собығы;  
2—түйіртпек бастары бар өнген собықтар.

118-сурет. Тот басқан бидай жапрағы.

раға толы, толып жатқан түйіртпек бастар шығады (117-сурет 2.) Қарабидай гүл жарған қарсаңына споралар пісіп, желмен ұшады; жел көтеріп спора қарабидай гүліне түседі.

Қара күйенің собықтары өте ұлы зат. Қара күйеден дәндерді айырып алу үшін, дәнді тұз ертіндісіне батырады. Қара күйенің собықтары жеңіл болғандықтан, ертінді бөгіне қалқып шығады. Қалқып бетке шыққан собықтарды сүзіп алып тастайды. Қара күйе собықтарының дәрілік мәні бар. Оларды жыйып аптекаға тапсыру керек.

Тот саңрауқұлағы (118-сурет) астық дақпын және огород өсімдіктерін, мнұалы, жемісті өсімдіктерді көп кеселден-

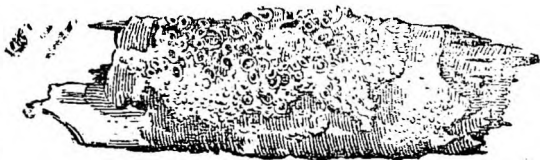
діреді. Кеселденген өсімдіктер жапрағында темірдің тоты сықылды кызғылт дақтар болады. Жапрақтағы бұл дақты жерлер — тот санрауқұлағының споралары жыйылған орны; олар сау өсімдіктерге кесел жұқтырады. Тот санрауқұлағының көбінің ақ өсетін екі «мекен өсімдігі» болады.

Бұлардың өсіп, дамуы өте күрделі болады. Мысалы, астық дақылында болатын тот санрауқұлағы алдымен барбарис өсімдігінде өнеді (бұл бір «мекен өсімдігі»). Жазғытұрым осы санрауқұлақтың спорасын жел

ұшырып қарабидайдың жапрағына түсіреді (бұл екінші «мекен өсімдігі»). Сондықтан, астықтың тот санрауқұлағын жою үшін барбарис өсімдігіндегі санрауқұлақты ертерек жоюға шара ету керек. Бұл қортындыға ғылым, оқымыстылардың талай жылдар бойы зерттеген еңбегі арқылы жеткен.

Паразит санрауқұлақтардың түрі көп. Олармен күресу жолы да әрбір паразиттің түріне, тіршілігіне қарай, түрліше болады.

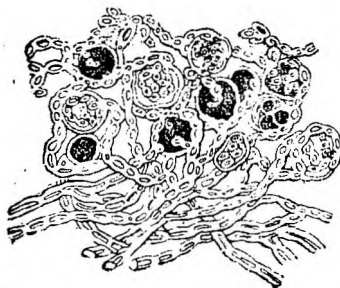
**Санрауқұлақтардың пайда болуы.** Санрауқұлақтар құрылысы, жалпы түрде, балдырларға ұқсайды. Олардың балдырдан негізгі айырмашылығы х л о р о ф и л і ж о к т ы ғы. Санрауқұлақтар —



119-сурет. „Стенная золотянка“.



120-сурет. Бұғы қынасы („бұғы мүгі“).



121-сурет. Қынаның жарғандағы көрінісі (өте үлкейтілген).

Балдырдың домаланған ірі клеткалары көрініп тұр, олардың сыртын санрауқұлақ гифі шырғаған.

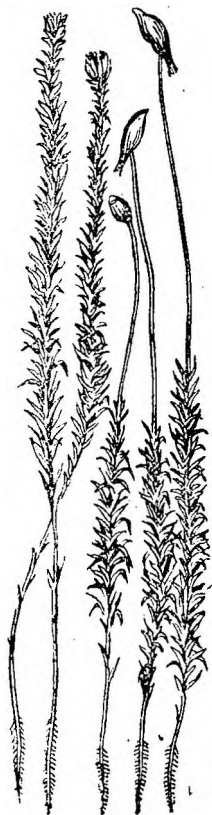
**я сапрофит, я паразит өсімдіктер:** олар жасыл өсімдіктердің әзірлеген органикалық заттарын алып қорек етеді. Көбею жөніндегі өзгешеліктері құрылықта тіршілік ететіндігімен байланысты.

Ғалымдар санрауқұлақтар мен балдырлар бір тектен шыққан болу керек дейді және екеуінің сол ортақ тегінің сыртқы құрылысы хламидомонада деп аталатын бір клеткалы балдыр тәрізді болуы керек дейді. Балдырлар сықылданбай, санрауқұлақтардың

көбі құрылықта өсетін боп кеткен. Жоғары сатылы санраукұлақтар төмен сатылы санраукұлақтардан өніп, кейініректе шыққан.

#### 4. Қына—санраукұлақ пен балдырдың бірігіп жасауы (симбиоз).

**Қынаның түрлі-түрлілігі.** Орманда ағаш қабығында, ескі дуалда, жалаңаш тас бетінде, я жер бетінде басқа өсімдіктерден өзгеше, ажарсыз бір өсімдік түрлері кездеседі. Бұл қына өсімдігі. Үстіртін қарағанның өзінде де, олар адам таңырқарлықтай түрлі-түрлі болып келетіні көзге түседі. Ақ терек ағашының қабығына жабысқан «стенная золотянка» дейтін қынаның айқын қызғылт-сары пластинкаларын көрген боларсыздар (119-сурет). Шыршалы ормандарда кәрі шырша бұтағынан «вислянка», я «бородач» дейтін қынаның ұйысқан бұйра сақалы салбырап тұрады. Қарағайлы құрғақ орманда, әсіресе, солтүстіктегі тундраларда ақшыл-сұрғылт ұсақ бұталы өсімдіктер көп жер алып жатады; бұлар құрғақшылықта үстін басып өтсең бытырлайды. Бұл «бұғы мүгі» деп аталатын (120-сурет) бұғының азық шөбі (184-беттегі 13 — II тапсырманы қара).



**Қына жаратылысындағы жұлмақ.** Қыналарды көп кісілер мүк деп ойлайды. Шынында сыртқы құрылысына қарағанда, қынаның мүкке аздап ұқсастығы бар. Кейбір қыналардың осы кезге дейін сақталып келген аттарының өзі де, оларды мүк деп тану ұғымы ғылымда бір кезде болғанын көрсетеді; мысалы, «бұғы мүгі» деген ат содан қалған.

Ал енді, қынаның ішкі құрылысымен анықтап танысасак, бұл ойдың қате екені байқалады.

Қынаның жұқа кесілген қыйығын алып, микроскоппен қарасак, оның денесі кәдімгі санраукұлақтың түссіз жіпшелерінен құрылғаны ап-анық көрінеді. Бұл жіпшелер қынаның сыртқы бетінде тығыз, ішкі бөлімдерінде босаң ұйысқан.

Сонымен, ішкі құрылысына қарағанда қына — санраукұлақ болуы керек.

Нағыз санраукұлақ жіпшесінде жасылдау түс болмайды ғой, қынаның түсі неге жасылдау?

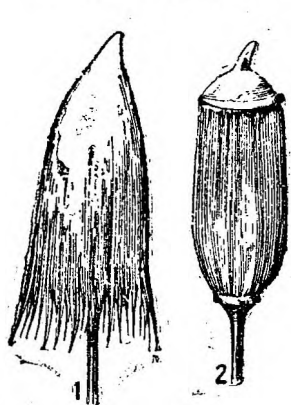
Шынында, микроскоппен қарағанда қынаның қабықшасы астында түссіз жіпшелерден басқа, көбінесе, түсі жасыл болып келетін дөңгелек клеткалар көрінеді (121-сурет).

Ғылым жүзінде көп уақытқа дейін бұл

123-сурет. «Көкек зығыры» дейтін мүк жапырағы мен сабағы, ризоидтары, ұзын таянышта көрінген ішінде сиррамы бар қауашағы.

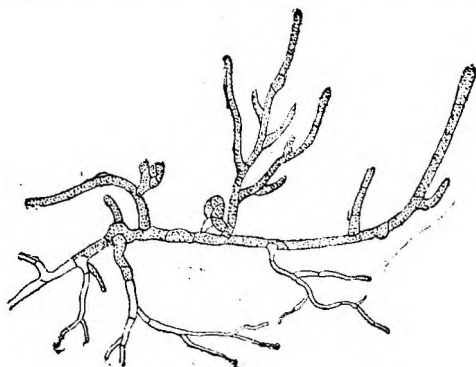
жасыл клеткалардың не екені жұмбақ болып келді. Көбінесе, оларды хлорофилі бар өзгеше хроматофор деп ойлаушы еді.

Өткен ғасырдың 60-жылдарында екі ғалым (Фаминцын мен



123-сурет. «Көкек зығырының» спорасы бар қауашағы.

1—қауашақ қалпақпен жабулы;  
2—қалпақсыз.



124-сурет. Мүктің алғашқы шығымы бүршігі мен ризондтары көрініп тұр

Баранецкий) адам таңырқарлық, сонымен қабат өзі оп-оңай тәжірибе жасады. Олар қынаны («стенная золотянка») ұсақтап турап, суға салып қойды. Көп ұзамай саңрауқұлақ жіпшелері шіріп жойылды да, жасыл клеткалар тез көбейіп, ыдыстың ішкі қабырғасына жабыса бітгі (184-беттегі 13— I тапсырманы қара).

Осы тәжірибе: жасыл клеткалар қына денесінің ткані емес, белгілі жағдай туса өз бетінше тіршілік жасап өсіп өне алатын жеке өсімдік организмдер екенін көрсетті. Бұлар сізге таныс плевроккоккіге ұқсас дара клеткалы балдыр екені байқалады:

Сүйтіп, қына жаратылысының жұмбағы шешілген.

**Саңрауқұлақ пен балдырдың симбиозы.** Қына — саңрауқұлақ, бірақ, жаңғыз саңрауқұлақта емес, оның жіпшелерінің ұйысқан арасында өніп өсіп, тіршілік жасап жүрген балдыр да бар. Бұл арада біз, саңрауқұлақ пен балдырдың адам таңырқарлықтай болып бірігіп жасауын байқаймыз. Екі организмнің бірігіп осындай тіршілік жасауын ғылым жүзінде симбиоз деп атайды.

Осы екі организмнің өзара бірігуінің тығыздығы сонша, екеуі күрделі құрылысты бір организм құрады. Саңрауқұлақ жіпшелері (гиф) бойына сумен минерал тұздарын сіңіреді, балдыр көмір қышқыл газынан көмір тегін алып сіңіреді және органикалық емес заттардан органикалық заттар түзеді. Саңрауқұлақ қына ішіндегі өлі балдыр мен тірі балдырды қорек етеді. Екі организмнен қосылып «бір организм» болып шыққан осы қына өсімдігі, сол қосынды өсімдіктердің қайсысынан болса да анағұрлым тұрақтырақ және төзімдірек болады; тіпті басқа группаға жататын өсімдіктерден де төзімдірек. Сондықтан, басқа өсімдік-

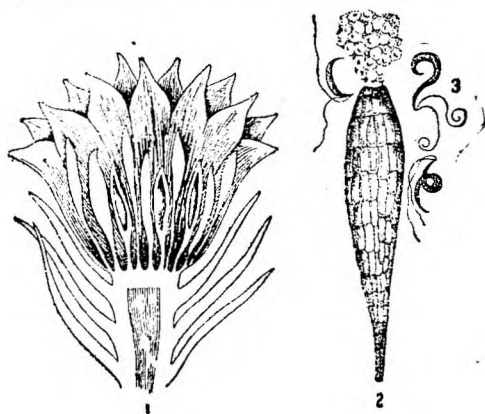
тер шықпайтын жалаңаш тас, биік тау, ыссы дала, қыйыр солтүстік жерлерде де қына өсе береді.

## II БӘЛІМ. ЖҒАРЫ САТЫЛЫ (ЖАПРАҚТЫ-САБАҚТЫ) СПОРАЛЫ ӨСІМДІКТЕР.

### 1. Мүктер.

«Көкек зығыры» — кәдімгі жапрақ — сабақты мүк. Білгалды орман топрағында, батпақты жерде, көбінесе томарланып қалың шығатын кәдімгі мүктің бірі — «көкек зығыр» дейтін (122-сурет) өсімдік.

Бұл өсімдікті анықтап карасак, тік шыққан сабақшасын, оған біткен қоңырқай — жасыл жіңішке жапрақшаларын байқаймыз. Сабақшадан төмен қарай топраққа ризоидтар (жалған тамырлар) тарайды.



125-сурет. Мүктің аталық жыныс мүшелері. 1—аталық жыныс мүшелі сабақтың ұшы; 2—үлкейтіліп көрсетілген аталық жыныс мүшесі; 3—аталық жыныс клеткасы.

Мүктің балдырдан, саңрауқұлақтан, қынадан зор айырмашылығы сол, мұның денесі сабақ пен жапраққа анық жіктеледі, өзінің осы құрылысымен ол гүлді өсімдіктер қатарына жақындайды.

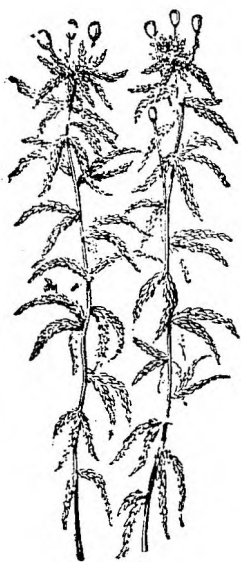
Мүктің өсіп-жетілуі Шілде ішінде «көкек зығыры» сабақшасының жоғарғы жағындағы сыйда жіңішке таяныштың ұшында қоңыр түсті қауашақ барлығын байқауға болады (122 — 123-сурет). Бұл қауашақ ішінде толып жатқан ұсақ споралар сақталады. Қауашақтың сыртын, киіз тәрізді, ұйысқан түкті қалпақша жауып

тұрады (123-сурет, 1), қалпақ күн райының қолайсыз өзгерістерінен қорғап тұрады. Споралар әбден жетісіп піскен кезде, қалпақша түсіп қалады, қауашақтың қақпағы ашылады, спора сыртқа төгіле бастайды. Білгалды топраққа түскен спора тез өседі де, тарамдалған жіңішке, жасыл жіпшелер шығады. Бұл мүктің алғашқы шығымы (124-сурет). Құрылысына қарағанда, алғашқы шығым жасыл жіпшелі балдырға өте ұқсайды (184-беттегі 14 — I тапсырманы кара).

Сүйтіп, мүктің өсуінің алғашқы дәуірі, оның балдырға туысы жақын екенін көрсетеді. Өткен замандарда балдырлардың кейбіреуі судан шығып, дымқылы мол құрғақ жер тіршілігіне бейімделе бастаған кезде, мүктің балдырдан шығуы күдіксіз.

Осыдан былай қарай мүк төмендегі түрде өсіп жетіледі.

Мүктің алғашқы шығымы үстіне бірнеше бүрткітер бігіп, бүр-



126-сурет. Сфагнум — торф мүгі.

болғанын бұл тағы дәлелдейді.

Сфагнум — торф кұрайтын өсімдік. Мүктер ішінде, біздің социалистік шаруашылығымызға өте зор маңызы бар түрі — сфагнум; кейде муны ақ мүк, я торф мүгі дейді (126-сурет).

Біздің Солтүстікте, Сибирьде, Оралда, Батыс облыста және Союзымыздың басқа да жерлерінде торф алатын орындарымыз болуы, ол жерлерде торф мүгінің шығуына байланысты.

Торф мүгінің айрықша өзгешелігінің бірі — ол суды көп жұтады: сіңіретін суының салмағы өзінің кұрғақ салмағынан 20 — 30 есе ауыр болады (184-беттегі ІІ тапсырманы қара).

Көбінесе, сфагнум

тіктерден жапрақты, тік тұратын сабақшалар өнеді. Кейбір сабақшалардың жоғарғы ұшына аталық жыныс мүшесі өнеді (125-сурет, 1, 2). Аталық мүшесі пісіп жетіскен кезде ұшында екі қылшығы бар спираль дене сықылды қыймылдауық аталық жыныс клеткаларын шығарады. Оларды живчик деп те атайды (125-сурет, 3). Басқа бір сабақшаның ұшына тұқым клеткалы аналық мүшесі шығады. Жаңбыр жауған кезде аталық клеткалар (живчиктер) сыртқа шығып, қылшықтарын сермеп жүзе бастайды. Олардың кейбіреулері аналық тұқым клеткасына жетіп, соған қосылады. Тұқымданған тұқым клеткасынан таянышы бар спора қауашағы шығады.

Мүктердің тұқымдануы тек су ішінде ғана орындалады және аталық клеткалары (живчиктері), кұрылысына қарағанда кейбір балдырдың аталық клеткаларына ұсайды (мысалы, вольвокс клеткасында).

Мүктердің тегі, суда жасайтын балдыр



127-сурет. Папоротник.

1—бүтіндей өсімдік, 2—жапрақтың төменгі бетіндегі бүртіктер, 3—бүртікті кесесінен кескендегі көрінісі (өте үлкейтілген), ішінде спорасы бар қауашынасы көрініп тұр.

өсімдігі торф алынатын жер бетін кілемдей қаптап жатады. Мүк өсімдігі сабақтарының жоғарғы ұшы ұзарып өседі; ал енді, оттегі жақсы жетіспегендіктен сабақтың ризоидтары жоқ төменгі жағы тіршіліктен айрылып, шірі бастайды. Сүйте-сүйте торфты батпақта толып жатқан торф запасы жыйылады. Торф сфагнум және соған серік батпақ өсімдіктері қалдығының шірігінен құрылады. Торф біздің индустриямызда, әсіресе, электр станцияларында жұмсалатын өте маңызды отынның бірі.

## 2. Папоротник тәрізділер.

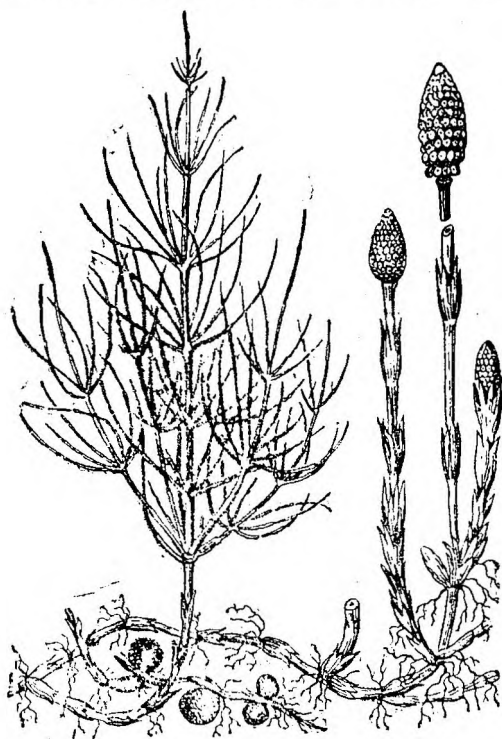
**Папоротник тәрізділердің құрылысы.** Папоротник, қыркбуын, плаундар сыртқы құрылысына қарағанда бір-біріне аз ұқсайды.

Папоротниктердің (127-сурет) жапрағы ұзын және жалпақ, сала-сала болып келеді, топраққа таяу жерден шоқтанып шығады. Бұлар — қыйып алынып, жерге қондырылған пальма ұшы тәрізденіп тұрады.

Қыркбуын түрі (128-сурет) жіңішке, жасыл, кішкене шырша өсімдігі сықылды болады. Олардың айнала шоқ-шоқ болып біткен бұтақтары бар сабақшасы тік өседі. Сабақ үстіндегі, қабыршақ сықылды болып біткен шоқтарды жапрақ жұрнағы екен деп тану қыйын.

Плаун (129-сурет) өнбойын жіңішке, сүйір жасыл жапрақшалар басқан жерге төселе шыққан, ұзын өсімдік.

Бірақ, бұл өсімдіктердің бәрінің де, я жер бетінде, я жер астында өсетін нағыз сабағы бар; сабақтарының ішкі құрылысы гүлді өсімдіктер сабағының құрылысына ұқсайды (түтікше жыйынтықтары бар). Бұ-



128-сурет. Дала қыркбуыны.

Оң жақтағы көктемдегі споралы шығымы, сол жақтағы жазғы шығымы.

лардың бәрінің де жапрағы және ризоид емес нағыз тамыры болады. Папоротник, қыркбуын, плаун басқа споралы өсімдіктерден осы өзгешеліктері арқылы айрылып, гүлді өсімдіктерге ұқсаққырайды. Сондықтан, ғылым бұларды папоротник тәрізді өсімдіктер группасы деп қосып айтады.

**Папоротниктердің көбеюі.** Орман папоротнигі жапрағының астыңғы жағынан шілде ішінде қоңыр түсті бүртіктерді байқауға болады (127-сурет, 2). Осы бүртіктерді лупамен қарағанда, олар



129-сурет. Плаун.

1-Өсімдіктің споралы масақшасы бар бөлігі; 2-споралы қапшығы бар жапрак (ү кейітгігі и).

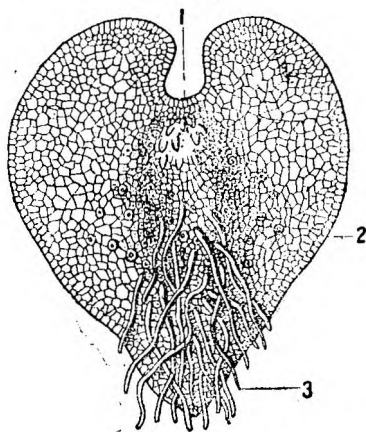
кішкене шатырша сықылды екені, оның тасасында спорасы көп қапшықшалар сақталатыны көрінеді (127-сурет, 3).

Піскеннен кейін ылғал жерге түскен споралар өне бастайды. Әрбір спорадан кішкене ғана, ұзындығы 1 сантиметрден көбірек жасыл жүрекше пластинка өседі (130-сурет). Пластинканың төменгі жағынан ризоидтар шығып, өсімдікті топраққа байланыстырып тұрады. Бұл өсімдікті—папоротниктің заростогі деп атайды.

Заростоктың төменгі жағында кішкене бүртікке ұқсаған аталық және аналық жыныс мүшелері бар. Аталық мүшесінде қышқылдауық аталық клеткасы—живчиктер, аналық мүшесінде тұқым клеткалар пайда болады. Тұқымдану тек су ішінде ғана мүмкін, үйткені, живчик (аталық клеткасы) тұқым клеткасына тек су ішінде ғана жүзіп жете алады.

Тұқымданғаннан кейін тұқым клетка өсіп нағыз тамырлы, тамырсабақты, споралы, салалы жапрақты өсімдікке айналады; сонда заросток солып тіршілігін жояды.

Олай болса, папоротникте де, басқа споралы өсімдіктердегідей, көбеюдің екі түрі бар: жынысты және жынысыз көбею.



133-сурет. Папоротник заростогінің астыңғы беті.

1-аналық жыныс мүшесі; 2-аталық жыныс мүшесі; 3-ризоидтары.





131-сурет. Ескі замандағы батпақты орман; ескіліктегі папоротник тәрізді өсімдіктер.

**Қырықбуын мен плаунның өзгешеліктері.** Көктемде дала қырықбуыны бұтақтанып тарамданбайтын жоғарғы ұшында масақтары бар сарғылт түсті сабақтар шығарады (128-сурет). Масақ құрылысына зер салып қарасақ, оның өнбойы сабақшалы қалқандардан түзілгенін көреміз. Әрбір қалқан астында спора қапшалары жатады. Жаздыгүні көктемдегі споралы шығым орнына жер сабақтан спорасыз, жас, жаңа шығым есіп шығады.

Плаундар сабағының жоғарғы ұшында өзгерген жапрақтан құралған, ұзын масақтар бар. Жапрақтардың ішкі жағында спора қапшалары барлығын байқауға болады (129-сурет, 2).



132-сурет. Бразилиядағы кәзіргі орман; ағаш тәрізді папоротниктер.

Қырықбуын мен плаунның өсіп жетілуі, жалпы түрде папоротниктердің өсіп жетілуіне ұқсайды. Спорадан заросток өнеді. Бұлар тек су ішінде ғана тұқымданады. Тұқымданған тұқым клеткадан споралы нағыз өсімдік өніп шығады.

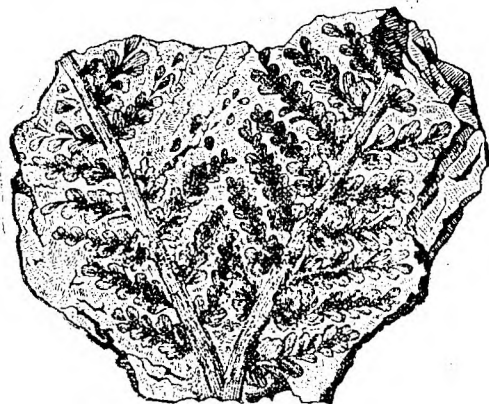
**Папоротник тәрізділердің пайда болуы.** Папоротник тәрізділердің құрылысы ілгеріде қаралған балдырлардың құрылысынан недәуір күрделірек. Бұған себеп — папоротник тәрізділер жер жүзіне алғашқы балдырлардан анағұрлым соң шыққан.

Папоротник тәрізділердің балдырдан көп өзгешелігі болса да, көбею жағынан алып қарағанда, балдырларға недәуір ұқсайды. Мұның да жыныссыз көбеюі спора арқылы болады; жынысты түрде көбейгенде суда жүзіп жүретін қыймылды аталық клетка

касы — живчик пайда болады. Тұқымдануы да тек су ішінде ғана атқарылады.

Осы айтылғандарға қарағанда папоротник тәрізділер де, мүктерше, балдырдан шыққан деуге болады. Жердің мәңгідегі ескі қабаттарынан ғалымдар өсімдіктердің тасқа айналған қалдықтарын тапқан; қалдықтарына қарағанда бұл өсімдіктердің құрылысы папоротник тәрізділерге де, балдырларға да ұқсайды. Бұл табыс папоротник тәрізділердің туысы балдырлармен бір екенін анық дәлелдейді.

Осы кездегі папоротник тәрізді өсімдіктердің мәңгіліктегі аталары баяғы заманда көп жерді алып, ну ағаш тәрізденіп өскен (131-сурет).



133-сурет. Бұрынғы папоротник жапрағының таста қалдырған таңбасы.

Өткен замандарда батпақты жерлерде қаламит дейтін зор ағаштар қалың шыққан; тұрпатына қарағанда, олар осы кездегі қырықбуын тәрізді болған. Ол кезде, батпақты жердің ормандарында жуандығы 2 метр, ұзындығы 30 метрге дейін баратын үлкен ағаштар болған. Бұл — лепидодендрон (қабыршақты ағаш) дейтін ағаштар, бұлар осы күнгі плаун өсімдіктерінің атасы. Осы ормандарда салалы жапрақтары төбесіне бітіп шатырдай

жайылып тұратын биік папоротниктер де кездесетін. Тропик жақтың ормандарында үлкен ағаш сықылды папоротник түрлері осы кезде де бар, бұлардың ескі тегінен айырмашылығы аз (132-сурет).

Осылармен салыстырғанда кәзіргі папоротник тәрізді өсімдіктер азып-тозған өсімдіктер сықылды болып көрінеді.

**Таскөмірдің жаралуы.** Ескі замандарда болған папоротник тәрізді өсімдіктердің қалдығы таскөмір түрінде біздің заманымызға жетті.

Таскөмір қабаттары — ағаштардың су астында бұзылып, көмірленуінен пайда болған. Таскөмір бетін жауып жататын тас жыныстарында кейде ескі папоротник тәрізділердің жапрағы, қабығы, бұтағы түсірген таңбалар табылады (133-сурет). Кейде, кәзір жоқ өсімдіктердің тұтас сабағы, я тамыры сақталып қалғанын көреміз.

Таскөмірді микроскоппен қарап тексергенде, оның ішінде папоротник тәрізділердің толып жатқан спорасы барлығын байқауға болады.

Таскөмір мына ретпен жаралған деуге болады. Өткен заман-

Жарда папоротник тәрізді ағаштар ну болып, сулы жерде өскен, зор ағаштар сол тұрған жерінде суға құлайтын болған және су тасыған кезде ол замандағы ағысты үлкен өзендердің суы көп ағаштарды ағызып алып кететін болған. Бұл ағаштар ағып барып бір орынға жыйылып, үстін саз, құм, топрақ басқан. Үстін топрақ басып, ауа енбейтін жағдайда жатып, ағаштар айрықша бактериялар өсерінен бұзылған. Бетін топрақ басып көмілген ағаштардың үстіне кейіннен тағы да қалың ормандар шыққан; бұл ормандар да бірқатар заманнан кейін су тасқынынан құлап, топраққа көміліп, бұзылған. Таскөмір қабаттары осы кезде әр жерде-ақ кездеседі. Осы таскөмірлі орындардың орналасу жайына қарағанда бұрынғы папоротник тәрізді өсімдік ормандары қиыыр солтүстікке дейін барғаны байқалады; талдап айтқанда — Шницберген мен Новая Земляға дейін барған. Олай болса, сол көмірлену дәуірі кезінде, жер бетінде бір қалыпта жылы, бір қалыпта ылғалды ауа райы болу керек. Одан соңғы дәуірлерде Еуропаның орталық жерлерінде және солтүстікте ауа райы салқындап кеткен. Сондықтан, бұл араларда ағаш тәрізді папоротниктер тіршілік жасай алмай жойыла бастаған.

Жер астында көміліп қалған папоротник тәрізді бұрынғы өсімдіктердің қалдығын, біз, кәзір социалистік өндірісімізде, отын есебінде тұтынамыз. Отын запасының 60% іні бізде кәзір таскөмір кәсібі жетістіреді. Біздің Совет Союзында таскөмір байлығы өте көп. Совет ғалымдарының күш салуы арқасында жыл сайын жаңа таскөмір кендері табылып отыр.

### **III БӨЛІМ. ТҰҚЫМДЫ (ГҮЛДІ) ӨСІМДІКТЕР.**

**Тұқымды өсімдіктердің ерекшелігі.** Тұқымды өсімдіктердің споралы өсімдіктерден айырмашылығы көп, тіпті споралы өсімдіктер ішіндегі ең күрделісі болып саналатын папоротник тәрізділерден де өзгешелігі едәуір.

Тұқымдылар құрғақ жерде өсіп өнуге споралылардан көрі артығырақ икемделген өсімдіктер. Бұлардың жыныс клеткасы (тозаңы) құрғақ жағдайда ауа арқылы, я ұсақ жәндіктер арқылы тасымалданады. Оның үстіне тұқымды өсімдіктер ішінде ұрығы, эндоспермі, қоректі заттар запасы бар тұқым шығарады. Осының арқасында гүлді өсімдіктер тұқым өнгеннен кейін тез уақытта жетіліп өсе бастайды, кейде қоректену жағдайы қолайсыз бола тұрса да жетіліп өсе береді.

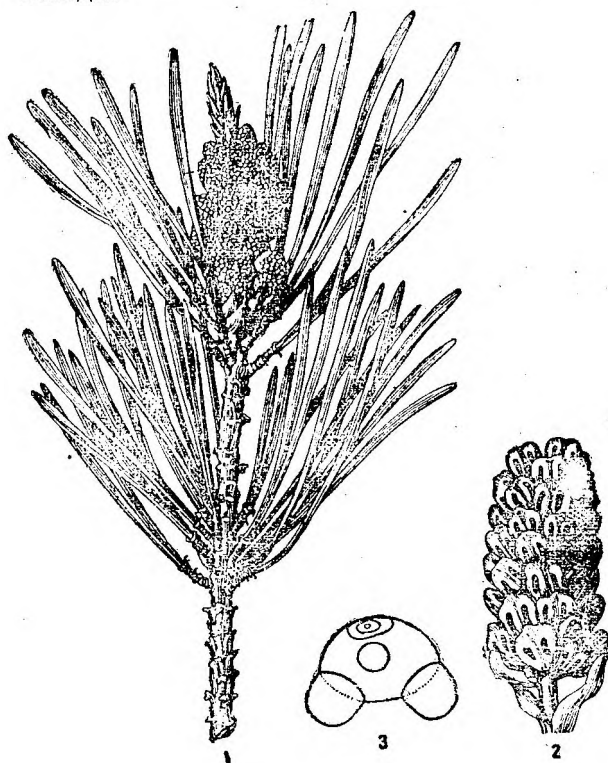
Тұқымды өсімдіктер бөлімін екі тармаққа айыруға болады: 1) жалаң тұқымдылар, 2) қапты тұқымдылар.

Жалаң тұқымдылар деген аттың өзі де бұл өсімдіктердің тұқым бүршігінің сыртын қоршаған жатын болмайтынын көрсетеді; бұлардың тұқым бүршігі жалаңаш түрде өзгеше жап-рақшаларға (жеміс жап-рақшаларына) бітеді. Бұлардың гүлінде жатын, мойын, аналық аузы деген мүшелер болмайды. Тозаңданулары жел арқылы орындалады, тозаң бірден-ақ тұқым бүршігінің тұқым жолына түседі.

Қапты тұқымдылардың тұқым бүршігі жатын ішінде тұрады. Тұқымдары жеміс ішінде өнеді. Тозандану түріне қарай гүл құрылысы түрлі-түрлі болып келеді.

## 1. Жалаң тұқымдылар.

Жалаң тұқымдылардың бәрі я ағаш, я бұта өсімдіктер. Өсімдіктердің осы тобына біздің қылқан жапрақты ағаштар да қосылды. Бұл жер бетіне көп жабылған ағаштар. Жалаң тұқымдылармен танықанда кәдімгі қарағайды мысалға алуға болады.



134-сурет.

1—қарағайдың аталық гүлді бұтағы; 2—аталық гүлді масақша үлкейтіліп көрсетілген); 3—екі бүйірінде ауа көліршігі бар тозаң дәні (үлкейтілген).

**Кәдімгі қарағай.**  
Біздің Советтер Союзының Европалық жағында болсын, Сибирде болсын, қарағай көп жерлерді алып жатыр.

Қарағайдың үлкендігі едәуір болады. Биіктігі 40 метр келетін қарағай екінің бірінде ұшырай береді. Қарағай 400 жылға дейін кейде одан да көп өмір сүреді. Бірақ, оның биіктеп өсуі 50 жасқа толғасын-ақ баяулайды. Кесілген қарағайдың түбіндегі жылдық сақыйналарды санап, оның жасын айыруға болады. Жасы 20 ға жетпеген жас қарағайлардың жасын айыру тіпті оңай, ол үшін ствол бойындағы бұтақ шоқтарын санаса болғаны. Жыл сайын жазғытұрым қарағайдың стволы

мен бұтақтары ұшына бүршіктерден бір шоқ жаңа бұтақ өсіп, қосылады. Сондықтан, қарағайдың негізгі бұтақтары мен бұтақшалары этажданып, бірінің үстіне бірі орналасады. Осы этаждардың саны қарағайдың жасына сәйкес келеді. Егер бұтақтардың кейбірі қурап сынып түссе, орнында анық байқалатын ізі қалады, ол іздерді де санап шығу қиын емес.

Жас бұтақтарында бозғылт-жасыл түсті ине жапрақ я

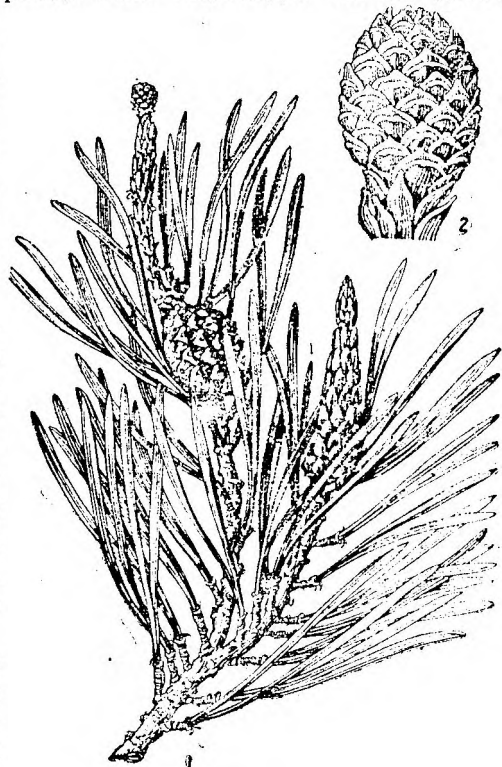
кылқан болады. Сондықтан, мұндай ағаштарды кылқан жапрақтылар дейді. Бұл кылқандар — қарағайдың жапрағы. Бұл жап-рақ өте жіңішке, сондықтан, буландыратын (бу шығаратын) беті кішкене және үстін қалың тысты клеткалардан құрылған қабық-ша қаптап тұрады, қабықшаның бетінде тесікшелер саны да аз болады. Қарағайдың суды аз буландыратыны, құрғақшылыққа төзімді болатыны міне осыдан. Қарағайдың жапрағы түспей, қыс бойы сақталуының да себебі осы. Қарағай өмірде жапрағы түс-пейтін мәңгі жасыл өсімдік сықылды болып көрінеді. Шынында мұның жапрағы ең ұштағы тек (бір жылдық, екі жылдық, кейде үш жылдық) жас бұтақтарында ғана сақталады. Үш жылдық бұ-тақтарының бойында жә-не онан кәрі бұтақтарын-да көбінесе-ақ жап-рақ сақталмайды. Сүйтіп кыл-қан жап-рақ ағаш бойын-да екі үш жыл ғана тұ-рады, одан кейін біртіндеп түсіп қалады. Ағаш бойынан кылқан жап-рақ жыл сайын төгіліп тұ-рады.

Қарағайдың кылқан-дары екі-екіден шоктанып бітеді (134-сурет, 1). Ашып қарасақ, екі кыл-қан аралығына қысты-рылған кішкентай ғана, әлі толысып жетпеген, бүршікті көреміз. Олай болса, арасында бүршігі бар қос кылқан қыс-қарған бұтақша болғаны.

Көктемде, май ішінде қарағай гүл жарады. Сол кезде жел соқса, қара-ғайдан бүрқырап сары тозаң ұшады. Тозаңдар, кейде жер, қақ, көл бе-тін қаптап басып қалады. Мұның себебін түсінбеген адамдар әуеден күкірт жауды деп ой-лайды.

Гүл жарған кезде қарағайдың аталық және аналық гүлін табу оңай. Олар бір ағаш үстінде бола тұрса да, әрқайсы-сы жеке-жеке орналасқан. Сондықтан қарағайды бір үйлі есімдік деп атайды.

Жылтыр жасыл түсті аталық гүлі жас бұтақша (шығым) түбіне орнаған (134-сурет, 1). Олар кішкене масақ сықылды болып жыйылып, жас бұтақшаның бойын айнала орай бітеді. Әрбір



135-сурет.

1-аналық гүлі мен өткен жылғы домалақшасы бар қарағай бұтағы; 2-аналық гүлді домалақша (үлкейтілген).

масакша қабыршақтардан, яки тозаң жапрақшаларынан қурылған (134-сурет, 2). Қабыршақтың әрқайсысының бойынан екі тозаң қапшығы өседі. Піскен кезде олар жарылады. Жарылғанда ішіндегі тозаңдар шашылады да, желмен ұшып алысқа тарайды.

Қарағай тозаңының таңырқарлықтай ерекшелігі бар. Егерде қарағай тозаңын микроскоппен қарасақ, тозаң дәнінің екі жағында ауа толған екі көпіршік барлығын көреміз (134-сурет, 3). Осының арқасында ауаға бір көтерілген тозаң көпке дейін жерге қонбай, ұшып жүре алады, ауа ағынына еріп алысқа кете алады.

Сүйтін, қарағай желмен тозаңданады. Жалаң тұқымдылардың бәрі де желмен тозаңданатын өсімдіктер.

Аналық гүлдер басқа бір жас бұтақшалардың ұшында болады (135-сурет, 1).



Олар қызғылт түсті кішкене домалақша болып шоғырланған (135-сурет, 2). Әрбір гүл қабыршақтан құрылған; оның ішкі жағында екі тұқым бүршігі бар. Тұқым бүршіктері жалаңаш ашық жатады, сондықтан, тозаңдар оған түп-тура қонады. Жалаң тұқымдылардың ең басты белгісі осы. Тозаңданғаннан кейін домалақша қабыршақтары бір-бірімен жымдасып, арасы смоламен желімделіп қалады.

Бұл жерде адам таңырқағандай нәрсе мынау: қарағай ағашында тұқымданудың өзі келер жылғы жазда барып орындалады; үйткені, то-

136-сурет. Сибирь қарағайының (кедрдің) бұтағы; бойында бір жас және бір өткен жылғы (домалақшасы бар кішірейтілген).

заң аналық гүліне түскен кезде, тұқым бүршігіне тұқым клеткасы жоқ болады, ол соңынан өсіп жегіледі.

Қарағайдың тұқымы гүл жарғаннан кейін үш жылдан соң піседі. Сол қарсаңда домалақшаның қаптауыш қабыршақтарының арасы ашылады, содан тұқым төгіледі. Қанатты тұқым болғандықтан қарағай тұқымдары желмен алысқа тарайды. Осылайша қарағай жаңа жерден қоныс алып жайылады.

Тереңге кететін күшті тамыры болғандықтан қарағай су мен қоректік минерал тұздарын жердің терең қабатынан тарта алады. Қарағайдың топырақ пен ылғал жағынан аса күй талғамайтыны осыдан. Олар кейде құрғақ құнарсыз топыраққа да шығады. Басқа ағаштар дұрыс өсе алмайтын жерде кейде қарағайлар жақсы

өседі. Топрақтың үстінгі кұнарлы қабаты алынып, жалаңаш кұм қалған жерлерде де жас қарағайлар өсіп тұрғанын байқауға болады; мысалы, темір жол бойындағы үстінгі қыртысы алынған жерлерде де өседі. Сондықтан, қарағайды кұмды жердің кұмын тұрақтыландыру үшін егіп те пайдаланады.

Қарағай — жарық сүйетін өсімдік. Ол аздап болса да көлеңкелегенді көтере алмайды. Қалың шөпті жерлерде қарағай, көбінесе жаңадан өспейді; ол орман көлеңкесінде де жаман өседі.

Қарағай ну орман болып өседі. Осындай қалың біткен жерде қарағай желмен оп-оңай тозаңданады. Орман қарағайы түп-түзу болып бойлап өседі. Жарық жетпегендіктен төменгі бұтақтары жасыл қылқандарынан айрылады, ақырында қурап, сынып түседі. Қарағайдың стволы, сүйгіп бұтақтан тазарып тұратын сықылды көрінеді. Бұтақтары стволдың тек ең жоғарғы ұшында ғана болады. Осындай қарағайдың деревесинасы үй салу материалы есебінде, жаппанда жалғыз шыққан көп бұтақты қарағай деревесинасынан анағұрлым артық бағаланады.

Біздің халық шаруашылығымызда қарағай көп қолданылады. Қарағай деревесинасы үй салу жұмысында және ағаштан істелетін түрлі бұйымдар жасауда бағалы материал. Оны отын есебінде де пайдаланады. Қарамай, скипидар, смола және канифоль сықылды заттар да қарағайдан алынады.

**Сибирьдің кедр ағашы.** Сибирьде көп шығатын кедр біздің кәдімгі қарағаймен тумалас өсімдік. Дұрысында сибирь кедрін сибирь қарағайы деп айтқан жөн: үйткені қылқандарының формасы, шоқтанып бітуі, домалақшаларының формасы мен құрылысы жағынан алып қарағанда, ол қарағай түрлеріне өте ұқсас.

Кәдімгі қарағайдан сибирь кедрінің айырмашылығы — оның қылқаны ұзындау. Қысқарған бұтақтың (шығымның) әрқайсысында (шоқша басы сайын) қылқан бес-бестен болады (136-сурет),

Кедрдің, кәдімгі қарағайдың домалақшаларынан көрі ірі болып келетін, домалақшаларының ішіндегі тұқымдары жаңғақ сықылды болады. Бұл кедр жаңғағы. Тұқымының қабығы екі қабат болады: сырты — қалың ағаштанған қабық, іші — жұқа қабық. Егерде қабықтарын жарып сыпырып алсақ, ұрықты жап-жағынан толық қоршаған эндосперм көзге түседі. Кедр тұқымының эндоспермінде майы көп: 50% ке дейін майы болады. Сибирь ормандарында кедр жаңғағын кәсіп орындары көп жыяды.

**Қылқан жапрақты басқа ағаштар.** Қылқан жапрақты ағаштар



137-сурет. Жаңғағы мен тұқымы бар гинкго бұтақшасы. Тұқымның сыртында етті қабығы бар (сол кішірейтіліп көрсетілген).



матарына шырша, пихта және лиственница да қосылады. Бұлардың да жапрағы қылқан, гүлі дара жынысты болады; тұқымдары тұқым жапрақтары үстінде ашық (жалаңаш) жатады. Желмен тозанданады. Тұқымдары домалақша ішінде жетіледі. Қылқан жапрақтылардың басқасынан лиственницаның бір өзгешелігі мынау: оның қылқандары жұмсақ болады және жай жапрақты ағаштардікіндей жылма-жыл, күздігүні түсіп тұрады (178-беттегі 11-лабораториялық жұмысты қара).

Шырша, көбінесе, сазды ылғал жерде өседі. Мұның қарағайдан айырмашылығы — көлеңкеге өте төзімді; басқа ағаштардың көлеңкесінде, мысалы, қарағайлы орманда, ол жақсы өніп-өсе береді және сол арадағы негізгі ағаштарды (қарағайларды) бірте-бірте ығыстыра бастайды. Қарағай кұнарсыз жерлерді мекендеп, жаңа қонысқа алдымен баратын пионер өсімдік; шырша, көбінесе, басқа өсімдіктің мекенінде өнеді, өзінің көлеңкеге төзімділігі арқасында, аз көлеңкені болса да көтермейтін ағаштарды ығыстырып шығады. Сондықтан, бұрын қарағай, қайың, ақ терек, тал сықылды ағаштар шыққан жерге шырша шығып тұрғанын көреміз.

**Жалаң тұқымдылардың пайда болуы.** Алғаш қарағанда жалаң тұқымдылар папоротник тәрізділерден анағұрлым өзгеше болып көрінеді. Папоротник тәрізділер спора арқылы көбейсе, жалаң тұқымдылар ұрығы мен эндоспермі бар тұқымдар арқылы көбейеді (ұрығында тамырша, бүршік және тұқым жарнақтары болады; эндоспермінде азықтық заттар запасы болады).

Ерте заманда болып, кәзір жойылып біткен өсімдіктер ішінде, осы папоротник тәрізділер мен кәзіргі жалаң тұқымдылардың аралық түріне жататын өсімдік таскөмірдің терең қабаттары арасынан табылған. Бұл — тұқымды папоротник деп аталатын өсімдік. Бұлардың жапрақ алақанының жиегінде спора емес, тұқым болған. Тұқымды папоротниктер жалаң тұқымдылардың ескі тегі деп есептеледі.

Япония мен Қытайда ескі замандардан сақталып келе жатқан жалаң тұқымды өсімдік кездеседі. Бұл өсімдікті гинкго дейді. Гинкго өсімдігінің жапрақтары кішкене желпуіш сықылды (137-сурет). Мұның тұқымдануы да, папоротник тәрізділердікі сықылды, қыймылдайтын живчиктер арқылы орындалады. Біздің заманымызға болмашы экземплярлары ғана жеткен бұл өсімдіктер, өткен заманда біздің Сибирьде де көп болған. Бұлай дейініміз: жер астынан мұның қалдықтары шыққан. Гинкго өсімдігі осы кездегі жалаң тұқымдылар мен бұрынғы папоротник тәрізділер арасында туыстық байланыс барлығына дәлел болуға жарайды.

Қылқан жапрақтылардың қылқандары ертеде болған плаундардың (қабыршақты ағаштардың) жапрақтарына ұқсайды. Шынында соңғылар қылқан жапрақтылардың ата тегі болуы мүмкін.

Жалаң тұқымдылардың папоротник тәрізділерден өзгешелігі, олар кұрлық жағдайында тіршілік жасауға артығырақ бейімделген.

Таскөмір дәуірінен кейін климаты ылғалдықтан кұрғақшылық-

қа қарай өзгеруімен қабат, құрғақтағы тіршілікке бейімірек жалаң тұқымдылар папоротник тәрізділердің орнын басқан. Қазіргі уақытта жалаң тұқымдылар (көбінесе, қылқандылар) дүние жүзінде кең өріс алып тараған, бірақ, бұлардың да бірсыпыра түрлері мүлдем жойылып біткен, бірсыпыра түрлері аз мөлшерде ғана сақталып қалған (гинкго, саговник).

## 2. Қапты тұқымдылар.

Қапты тұқымды өсімдіктер түрі орасан көп. Оны байқау үшін, мәселен, тапал жатқан шөп тектес өсімдіктер де, үлкен алып ағаштар да, үлкендігі мен формасы түрлі-түрлі болып келетін су өсімдіктері де (роголистник, тұңғұйық, виктория-регия), тұрпатына адам таңырқарлықтай шөл өсімдіктері де (сексеуіл, кактус) қапты тұқымды өсімдіктердің қатарына жататынын еске түсірсек болғаны. Олардың гүл құрылысы да неше түрлі болып келеді. Дақыл өсімдіктер мен сырғалы ағаштардың (жаңғақ ағашы, қайың) тіпті көрнекісіз гүлімен қатар, гүлі ірі және түрлі түспен құлпырып жарқырап тұрған өсімдіктер де барын көреміз, мысалы: айқын қызыл түсті гүлі бар мак өсімдіктері, көгілдір гүлді колокольчиктер, алтындай сары гүлді бақ-бақ, иісі аңқыған ақ гүлді, қызғылт гүлді алма ағаштары, көбелек тәрізді гүлі бар бұршақ өсімдігі, тағысын тағылар. Қапты тұқымды өсімдіктердің көбінің гүлі аңқыған иісті болады.

Қапты тұқымдылардың басқа өсімдіктерден едәуір артықшылықтары бар. Мындаған жылдар бойы бұлар айқаспалы тозаңдануға жақсы икемделіп алған. Жатын ішінде жетілетін тұқым сыртқы қолайсыз жағдайдың әсерінен, түрлі кездейсоқ зиянды әсерлерден берік қорғаулы.

Соңғы миллиондаған жылдар ішінде жер бетіне таралып жайылған өсімдіктердің ішінде қапты тұқымдылардың басым болуының себебі міне осыдан.

Олар тіршілік сүруге аздап та болса мүмкіндігі бар жердің бәріне тегіс тараған. Қыйыр терістікте де, биік тау басында да, құрғақ дала мен аңызак шөлде де қапты тұқымды өсімдіктердің бірі болмаса бірі ұшырамай қоймайды. Орман, жайылым, шабындық, далалық өсімдігінің көпшілігі қапты тұқымдылар. Суда да (элодея, роголистник, рдест, тұңғұйық), батпақты жерлерде де (кұрақ, өлең) гүлді өсімдіктер көп кездеседі.

Қапты тұқымдылардың да түпкі тегі, жалаң тұқымдылар сықылды папоротник тәрізділерден шыққан болуы мүмкін. Бұлар жер жүзіне өсімдіктер дүниесінің басқа топтарынан көрі кейінірек келген.

Қапты тұқымды өсімдіктермен, біз, алдағы тарауда басты тұқымдастықтарды тексергенде анығырақ танысамыз.

## ӨСІМДІКТЕР ДАМУЫНЫҢ ТАРИХЫ.

XVIII ғасырдың өзінде де ғалымдардың көбісі өсімдік түрлері өзгермейді деп ойлаушы еді. Ол кезде ғылым діп ықпалымен

матаулы еді. Дін: «жер дүниенің бәрін кұдай жаратқан, өсімдіктердің бәрі де біздің дәуірімізге өзінің бастапқы жаратылған калпында өзгерместен келген» деуші еді. Сол XVIII ғасырдың зор ғалымы Карл Линней дейтін кісі: «ұшы-қыйыры жоқ кұдрет (яғный кұдай) баста қанша түр жаратса, кәзіргі түр саны сонша» деген.

Бері келген соң, ғылым өсімдік дүниесін «кұдай» жаратты және өсімдік түрлері өзгермейді деген ертегі сөздер толығынан қате екенін көрсетті. Бұл жөнде, XIX ғасырдың ұлы ғалымы Чарльз Дарвиннің ғылыми еңбегінің маңызы өте-мөте зор болды. Ол өсімдіктер де, басқа организмдер сықылды, ұзақ дәуірлер ішінде өзгереді сүйтіп, олардың да дамуының тарихы болады деп дәлелдеген.

Органикалық дүниенің тарихи дамуы бар деген қыйсын кәзір ғылым жүзінде толық анықталып отыр, енді ешкім теріске шығара алмайды.

Бұдан миллиондаған жыл бұрын пайда болған топрақ қабаттарын қазғанда табылған өсімдік қалдықтары жер тарихының көп сырын ашып берді.

Кәзір бізге жер үстінде өсімдіктердің дамуы жалпы түрде айкын болып отыр.

Бұдан жүздеген миллион жылдардың аржағында су ішінде алғашқы өсімдіктер шыққан. Олар, осы кездегі дара клеткалы балдырлар мен бактериялар сықылды, өте жай кұрылысты организмдер болған. Бірақ, кұрылысы бұлардан анағұрлым төмен сатылы болған.

Көп жылдардан кейін кұрғақ жер бетінде де тіршілікке жағдай туған. Кұрғақ жер өсімдігінің ең алғашқы түрінің бірі — мүк өсімдіктері.

Спорулы өсімдіктер ішіндегі ең күрделі кұрылысты — папоротник тәрізділер — ерте заманда қаулап өршіп өскен. Олар да сол балдырлардан шыққан, өсу дәуірінде түрлі аралық өсімдіктер формасына айналып өзгеру арқылы дамып, осы кездегі түріне жеткені; ал енді, аралық өсімдіктер бұл заманға жетпей жойылып кеткен.

Ертедегі кұрғақ жер өсімдіктері, талдап айтқанда мүктер мен папоротник тәрізділер — өсімдіктердің бастапқы шыққан орны — сумен байланысын үзбеген. Үйткені, олардың жыныс мүшелері арқылы көбеюі сусыз жерде орындалмайтын болған.

Папоротник тәрізділерден кейін нағыз кұрғақта өсетін өсімдіктер шыққан; алдымен жалаң тұқымды, сонан кейін — қаты тұқымды гүлді өсімдіктер шыққан.

Осылайша, осы кездегі өсімдіктер дүниесі ұзақ жылдар бойы өзгерумен келіп, бұрынғы өсімдік түрлерінен, ешбір «кұдірет» күштің қатысуынсыз-ақ, өз бетінше өніп шыққан. Өсімдіктердің жаңа түрі пайда болуы осы кезде де бар. Алғашқы дәуірдің адамы жер кәсібіне айналысқаннан бергі жерде ғана мәдени өсімдіктердің бастапқы түрлері шыққан. Өсімдіктердің пайданы түрлерін адам баласы бастапқы кезде аңдамай таңдап алып, соңғы кезде әдейі таңдап алып өсірген; сүйтіп, өсімдіктерді

өзіне пайдалы бағытта өзгертіп келген. Мәдени өсімдіктердің көзір түрі өте көп. Әсіресе, ғылым еңбекшілер керегін өтеу жұмысына жегілген біздің Советтер Союзында жабайы өсімдіктерден мәдени өсімдіктердің жаңа түрін, жаңа сорттарын шығару жұмысы өте күшті.

Ғылымды игергенде қандайлық жақсы нәтижеге жетуге болатынын И. В. Мичурин еңбегі көрсетіп отыр. Өсімдіктер түрлі дін айтуындағыдай өзгермейтін тыянақты емес екендігін ғылым табыстары дәлелдеді. Социалистік шаруашылықта еңбекшілер ғылымға жетіліп, өсімдіктерді озбыр капиталистік шаруашылық жағдайындағыдан анағұрлым тез өзгертіп, түрлендіріп отыр.

## IX ТАРАУ.

### ГҮЛДІ ӨСІМДІКТЕРДІҢ БАСТЫ ТҰҚЫМДАСТЫҚТАРЫ.

#### Өсімдіктер систематикасы жайында түсінік.

Өсімдіктер дүниесінің негізгі топтарымен танысқаннан кейін өсімдіктер түрлері өте көп екендігі бұрынғыдан да көрі анық көрінеді. Олар бір-бірінен сыртқы формасына қарай да, ішкі құрылысына қарай да, қоректенуімен көбею түрлеріне қарай да өзгеше болып келеді.

Егерде бактерия мен балдырды, саңрауқұлақ пен мүкті, мүктер мен папоротниктерді, тағы басқаларды өзара салыстырсақ, арасындағы айырмашылықтарды оп-оңай байқаймыз.

Осындай үлкен бір топқа жататын өсімдіктердің өздері де түрлі-түрлі болып келеді: мәселен балдыр, саңрауқұлақ, қышалардың түрі көп болса, гүлді өсімдіктер түрлері одан да көп. Бастан қарағанда осыншама өсімдік түрлерін айырып, жете танып білу мүмкін емес сықылды болып көрінеді. Бірақ, зейін қойып тексере бастасақ, өсімдіктердің көбінде өзара айырмашылықтармен қатар ұқсастықтар да барлығы байқалады. Мысалы балдырлар мен саңрауқұлақтар арасындағы ұқсастық балдыр мен папоротник арасындағы ұқсастықтан едәуір артық, папоротник пен плауынның өзара ұқсастығы папоротник пен қылқандылар арасындағы ұқсастықтан едәуір артық.

Өсімдіктерді анығырақ біліп, толып жатқан түрлерін жете танып айыру үшін ертеден бері-ақ ғалымдар өсімдіктерді ұқсас белгілеріне қарап жіктеі бастаған. Ғылым жолымен жіктеуде алғашқы қадам басушы XVIII ғасырдағы швед ғалымы Линней болған.

Линней — өсімдіктерді жіктегенде өсімдіктердің табиғи ұқсастығына қарамай, сыртқы әлде қалай белгілеріне қарап жіктеген.

Бұл кезде ғалымдар бұл сықылды жіктеуге қанағаттанбайды. Олар өсімдіктер топтарын жіктегенде, өсімдіктің шыққан тегін олардың басқа өсімдіктермен туыстық байланысын ескеріп, жіктейді.

Бір-біріне ұқсас, туысы жақын өсімдіктер бір топқа қосылады; қашық өсімдіктер әр топқа жатады.

Ботаника ғылымының өсімдіктер топтарын тексеріп, олардың шыққан тегі мен туыстық байланысын анықтайтын тарауын өсімдіктер систематикасы дейді.

Бүкіл өсімдіктерді үлкен үш бөлімге айыруға болады: I бөлім — төмен сатылы споралы өсімдіктер, II бөлім — жоғары сатылы (жапрақты-сабақты) споралы өсімдіктер, III бөлім — тұқымды өсімдіктер.

I бөлімге (төмен сатылы споралылар бөліміне) қосылатын өсімдіктердің денесі сабақ, жапрақ деп аталатын мүшелерге жіктелмеген болады. Бұған бактериялар, балдырлар, саңрауқұлақтар және қыналар кіреді.

II бөлімге (жоғары сатылы споралылар бөліміне) денесі жапрақ, сабақ болып жіктелген споралы өсімдіктер кіреді, талдап айтқанда, мүктер, папоротник тәрізділер қосылады.

III бөлімге (тұқымды өсімдіктер бөліміне) жалаңтұқымды және қапты тұқымдылар қосылады.

Біз ботаниканың бұл қысқа курсына өсімдіктердің барлық топтарының систематикасын түгел зерттемейміз.

Мысал үшін түрі көп тұқымды өсімдіктер бөлімін ғана тексеріп өтеміз. Тұрмыс жағдайында, әсіресе ауыл шаруашылығында, гүлді өсімдіктермен кім де болса істес болады. Гүлді өсімдіктер систематикасымен танысудың арқасында, біз түрлі пайдалы, я зиянды өсімдіктерді тексеріп, олардың толып жатқан түрлерін танып қана қоймаймыз; өсімдіктер байлығын социалистік шаруашылығымызда дұрыс пайдалануды да үйренеміз.

Тұқымды өсімдіктердің үлкен бөлімі екі тарам болып ажырайды: 1) жалаңтұқымдылар, 2) қапты тұқымдылар.

Осыдан былай сөз еткенде, біз, қапты тұқымдылар тарамындағы өсімдіктерге ғана тоқтаймыз.

Қапты тұқымдылардың екі класы бар: 1) дара жарнақтылар, 2) қос жарнақтылар.

Дара жарнақтылардың бір тұқымжарнақты ұрығы болады. Бұлардың эндоспермі, көбінесе-ақ жақсы жетілген. Тұқымның осындай құрылысын, біз, бидайдан және басқа да дақылдардан байқағанбыз.

Дара жарнақтылардың көбірек кездесетін бұдан басқа тағы бір белгісі: олардың жапрақ алақанындағы тамыршалары доға тәрізденіп немесе қатарлана жатады. Бұлардың сабағындағы түтікше жыйынтықтарында камбий болмайды, сондықтан, сабағы жуандап өсе алмайды.

Дара жарнақты өсімдіктерге дақылдардан басқа да: өлең, пальма, лилия, кәдімгі жуа мен сарымсақ, құртқашаш тағы басқалар қосылады.

Қос жарнақтылардың екі тұқымжарнақты ұрығы болады. Бұларда эндосперм онша жетілмеген. Жапрақ бетіндегі тамыршалары тор сықылды шілтерленіп тарайды. Сабағындағы түтік-

ше жыйынтықтарында камбий болады, сондықтан сабағы жуанданып өсе алады.

Қос жарнақтылар класына түрлі шөптер мен ағаштар кіреді. Олардың ішінен бұршақ пен бобты да, қыяр мен асқабақты да, сәбіз бен редисканы да, сарғалдақтарды да, талды да, қайыңды да, алманы да, шиені де (және басқа да толып жатқан жалпақ жапрақты ағаштарды) табуға болады.

Гүл құрылысына қарай қос жарнақтылар класын екі жікке айыруға болады: 1) дара күлте жапрақшалылар жігі, 2) біріккен күлте жапрақшалылар жігі. Дара күлте жапрақшалылар жігіндегі өсімдіктердің күлте жапрақшалары бір-біріне жабысып бітпейді: оларды біріден жұтсаң, жеке суырылып жұлына береді. Осындай өсімдіктерге мысал кылып мыналарды келтіруге болады: бұршақ, сарғалдақ, алма, мак (көкнар); біріккен күлте жапрақшалылар жігіндегі өсімдіктердің күлте жапрақшалары біріге тұтасып бітеді. Бұған мысал етіп мыналарды атауға болады: колокольчиктер, примула, незабудка, қыяр, темекі.

Бір класс ішіндегі өсімдіктерді жіктеп тұқымдастарға айыруға болады. Тұқымдастарды — туыстарға, туысты түрлерге жіктеуге болады.

Өсімдіктердің осылайша топ-топқа бөлінуін түсіну үшін алдымен мысал алып, түрдің не екенін анықтайық, содан кейін туыс, тұқымдас деген ұғымдарды сөз етеміз.

Шалғын жерде гүл жарып жайнаған шөптер ішінде, кінкене, жылтыр сарғылт гүлі бар, біріне-бірі ұқсас сарғалдақтарды кездестіруге болады. Сарғалдақтарды бір-бірімен салыстырып, қарасақ, бұлардың өзі де түрлі-түрлі екенін байқаймыз.

Кейбір сарғалдақтың сабағы жерге төселіп жаталы, кейбіреулерінің сабағы жоғары көтеріле тік шығады. Бұлардың жапрақ пен тамыр формасында да, гүл құрылысында да өзгешеліктер бар. Ботаниктер бұл екі түр сарғалдақты айырып, екі басқа атағады: жатаған сарғалдақ (төселме сабақты, 136-беттегі 139-сурет) және ащы (я күйдіргі) сарғалдақ (тік сабақты, 5-беттегі 1-сурет).

Ащы сарғалдақ түріне жататын өсімдіктердің басты белгілерінің бірі, бәріне де бірдей: бұлардың барлығының да сабағы тік сабақ болады, гүл таяныштары жұмыр болып келеді, бұл таяныштар кейде сәл қобылы, кейде қобысыз болады, жапрақтары саусақша тарамдалған болады.

Жатаған сарғалдақ түріне жататын өсімдіктердің де өзара ұқсастық белгілері бар; бірақ, ол белгілері ащы сарғалдақтікінен өзгеше: бұлардың бәрінің де сабағы жерге төселе өседі, гүл таяныштары қобылы, төменгі жапрақтары үш құлақты болады.

Бір түрге жататын әлгідей өсімдіктердің өзара ұқсас белгілері болу себебі, бұлардың жалпы тегі бір болғандықтан, бір-бірімен туысы жақын болғандықтан.

Бір түрге жататын өсімдіктердің тумалас екендігін дәлелдейтін тағы бір нәрсе мынау: олар бір-бірімен оп-онай будандасады, содан кәдімгі дұрыс қалыпта тұқым көтеретін ұрпақ шығарады.

Тумалас түрлерді ботаниктер бір туыс тобына жатқызады. Біздің алған мысалымыздағы ащы сарғалдақ пен жатаған сарғалдақ бір туысқа — сарғалдақ туысына жатады, бұлар бір туыстың екі түрі. Біздің Советтер Союзының орталық шеңінде аталған екі түр сарғалдақтан басқа тағы 20 түр сарғалдақ кездеседі.

Бұл түрлердің бәрі бір-біріне ұқсас, бәрінің де гүл қоршауы қос қабат, күлте жапырақшалары сары, күлте жапырақшаларының түбінде нектарлы шұқырша бар.

Ұқсас туыстар бір тұқымдасқа қосылады. Мысалы, сарғалдақ туысы сарғалдақ тұқымдасына қосылады. Бұл тұқымдасқа, сарғалдаққа ұқсайтын ветреница да қосылады. Бұл жазғытұрым орманда көп кездесетін, дара сары гүлді шөп тектес кішкене өсімдік.

Сарғалдақ тұқымдасына қосылатын өсімдіктер түрінің гүл құрылысында жалпы бір өзгешелік бар, мысалы, бұлардың гүлінде аталық өте көп. Әлі кейініректе, өсімдіктердің тұқымдастарымен танысқан кезде, олардың гүл құрылысын анық байқайсыздар.

Алма мен алмұртта — өсімдіктің екі түрі. Бірақ, бұлардың гүлі мен жеміс құрылысында ортақтас белгілері көп. Сондықтан, алма мен алмұртты ботаниктер өсімдіктің бір туысына қосады. Шие мен қараөрікте (слива) өсімдіктің екі түрі, бұлардың да гүлі жеміс құрылысында ұқсастықтар бар; екеуінің де жемісі сүйекті. Сондықтан, бұлар да бір туысқа қосылады, бірақ, алма мен алмұрттың туысынан бөлек туысқа жатады.

Аталған екі туысқа қосылатын өсімдіктердің де (алма, алмұрт, шие, қараөрік) гүл құрылысында ұқсастық бар; тумаластықты айыруда ең қолайлы маңызды мүше — гүл. Міне сондықтан, өсімдіктің осы екі туысын ботаниктер бір тұқымдасқа — роза гүлділер тұқымдасына жатқызады. Бұған жемісті ағаштарымыздың көбі-ақ қосылады және роза, малина, бүлдірген де осыған жатады.

Төңірегіміздегі өсімдіктерді дұрыс тану үшін оларды айыра білу керек, яғни олардың ғылыми дұрыс атын таба білу керек: өсімдіктердің ғылыми аты ылғый екі сөзден құралады, оның алғашқы сөзі туысты көрсетеді, екінші сөзі түрді көрсетеді. Бұл орыс тілінде айтқанда осылай, ал біздің қазақ тілінде алдымен түр, содан кейін туыс айтылады. Мысалы, «ащы сарғалдақ», «жатаған сарғалдақ» дегенде «ащы», «жатаған» деген сөздер түр өзгешелігін көрсетіп тұр; «сарғалдақ» туыс аты, тағы сондайлар. Бұл аттарды ботаниктер латын тілінде береді.

Қапты тұқымды өсімдіктерді айырғанда, гүл құрылысының өте маңызды мәні бар, үйткені, гүл құрылысының ұқсастығы өсімдіктер арасында жақын тумаластық барлығын көрсетеді; ал, өзгешеліктері тумаластығының қашықтығын көрсетеді.

Өсімдіктерді айыруға — ботаникалық түрлердің өзгешеліктері толық жазылған танытқыш кітап қолданылады.

Алдымызда сіздер гүлді өсімдіктердің басты тұқымдастарымен және сол тұқымдастардағы көрнекті өсімдіктермен танысасыздар.

## І. КЛАСС. ҚОС ЖАРНАҚТЫЛАР.

### І. ДАРА КҮЛТЕ ЖАПРАҚШАЛЫЛАР ЖІГІ.

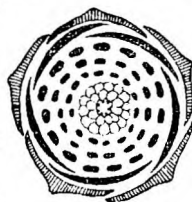
#### 1. Сарғалдақ тұқымдасы.

**Ащы сарғалдақ (лютик).** Сарғалдақ тұқымдасымен танысу үшін, өзімізге белгілі, сарғалдақтың бірін анықтап тексеріп шықсақ болғаны 178-беттегі 12-лабораториялық жұмысты қара).

Көп ұшырайтын сарғалдақтың бірі ащы сарғалдақ (5-беттегі 1-суретті қара).

Бұл көбінесе, тоғайларда, забор түбінде, темір жол бойында, жаман өңделген егісте ұшырайды. Мұның жылтыр сары гүлдері майдың аяқ кезінде алаңқы жерлерді кілемше түрлендіріп тұрады. Сарғалдақ шілде бойы және күздігүні суық түскенше гүл шығарады.

Сарғалдақтың бір гүлін алып қаралық, қарағанда мынадай басты белгілеріне зейін аударалық:



138-сурет. Сарғалдақ гүлінің диаграммасы.

1. Сарғалдақтың гүл қоршауы қос қабат тостағаншасы және күлтесі бар.

2. Күлте жапрақшалары мен тостағанша жапрақшалары бір-бірімен бірігіп бітпей дара тұрады. Сондықтан, гүл қоршауы дара жапрақшалы деп аталады.

3. Күлте жапрақшалары — бес еу; тостағанша жапрақшалары да — бес еу.

4. Гүл қоршауы дұрыс қалыпты. Біркелкі күлте жапрақшалары ортадан шетке қарай сәулеге ұсап радиус бойымен тарайды. Егерде кез келген радиус бағытына қарай гүлді ортасынан қыйсақ, бірдей симметриялы екі бөлек болып қалады.

5. Сарғалдақ гүлі қос жынысты. Гүл ішінде аталық, аналық та бар, олардың саны көп.

Сарғалдақтың гүлінің құрылысын мынадай диаграммамен көрсетуге болады (138-сурет). Гүл мүшелерінің санын айрықша формуламен қысқаша жазуға болады. Формула жазғанда мынадай белгілермен пайдаланады: тостағанша жапрақшалары —  $T$ , күлте жапрақшалары —  $K$ , аталықтар —  $At$ , аналықтар —  $An$  делінеді. Сонда сарғалдақ гүлінің формуласы былайша жазылады:  $T_5 K_5 At An$  (көп)  $An$  (көп).

Егерде күлте жапрақшаларының біреуін жұлып алсақ, оның түп жағында, үстін жұқа қабыршақ қаптаған, кішкене шұқырына барлығын байқаймыз. Осы шұқыршадан тәтті шырын — нектар шығады. Тозандандыратын жәндіктер осы нектармен толып жатқан тозандарды қорек ету үшін гүлге келеді. Гүлдері айқын түсті болғандықтан алыстан анық көрінеді.

Күлте солып түскеннен кейін сарғалдақтың толып жатқан жатындарынан күрделі жеміс пайда болады; бұл күрделі жеміс семьянкалардан құралған: семьянка дегеніміз ішінде жалғыз тұқымы бар бітеу құрғақ жеміс. Ащы сарғалдақ тек тұқым арқылы ғана көбейеді.



Егер жер жаман өңделген болса, арамшөптер, олардың ішінде сарғалдақтар, толып жатқан жемістерімен тұқымдарын жайып, егісті басып кетеді.

Сарғалдақ тұқымы егістік жерге өсімдіктің тек өзінен ғана түспейді, егісті тыңайтқанда мал қыйымен араласып келіп те түседі.



139-сурет. Жатаған сарғалдақ.

Ащы сарғалдақпен күресудің ең басты жолы, оны жеміс шығармай тұрғанда күрту. Олай болса гүл жармастан бұрын, я гүл жарған кезде сарғалдақты шалғымен шауып тастау керек.

Сарғалдақты ащы деп атаудың себебі оның тілді үйіріп күйдіретін улы шырыны болады. Уының күшті болатын кезі гүл жарған мезгіл. Күрғатып кептірген соң улы қасиетін жояды.

**Жатаған сарғалдақ.** Бұл сарғалдақтың гүл құрылысында ащы сарғалдақ құрылысына ұқсастық бар; сондықтан ащы сарғалдақ пен екеуі бір туысқа қосылады. Мұны ілгеріде айтқанбыз. Жатаған сарғалдақтың айырмашылығы мынау: оның гүлді тік сабақтарынан бөлек, жерге жөрмелеп жататын төселме сабақтары бар. Узарып өскен сайын жөрмелеуік төселме сабақтарға буын бітеді, ол буындардан төмен қарай тамыр, жоғары қарай бүршік пен жапрақ шығады (139-сурет).

Әлгі сықылды тамыр шығарған бүршіктің әрқайсысы келер жылы өз алдына өсімдік болып шыға келеді. Төселме сабақтың ұзындығы кейде 3 метрге жетеді.

Бақылау тәжірибелеріне қарағанда, әрбір жатаған сарғалдақ бір жаз ішінде 66 тамырланған бүршік бере алатыны анықталған. Бұдан жатаған сарғалдақтың вегетатив көбеюі жылдам орындалатынын аңғару оп-оңай. Егерде жатаған сарғалдақтың, сонымен қабат тұқыммен де көбейетінін еске алсақ, мұның егіске тез қаптап жайылып кететініне көзіміз анық жетеді. Жатаған сарғалдақ ылғалды тоғайлықтарда, ойпандағы огородтар мен жемісті бақтарда өте мөте көп өседі. Ащы сарғалдақпен күресу жөнінде көрсетілген шараларға қосымша айтылатын сөз— жатаған сарғалдақтың төселме сабақтарын планетка жүргізіп қыйып, ушасткеден шетке шығарып тастап отыру керек.

**Сарғалдақ тұқымдас басқа өсімдіктер.** Сарғалдақ тұқымдасына түрлі толып жатқан өсімдіктер қосылады. Сарғалдақ тұқымдасының бәрі де шөп өсімдіктер деуге болады. Бұлардың ішінде улылары көп.

Сарғалдақ тұқымдас-тардың гүл құрылысындағы басты ерекшелік: аталық пен аналықтың көптігі. Аталық пен күлте жапрақшалары гүл орнына байланыса аналық астына бітеді.

Сарғалдақ тұқымдас-тардың бәрінің бірдей гүлі дұрыс қалыпты болып келе бермейді. Гүлі дұрыс қалыпты емес өсімдіктер мысалына аконитті алуға болады. Бұл өсімдік бауда көп өсіріледі. Бұл биік, көп жылдық өсімдік, оның қоңыркөк гүлінің кисті ұзын болады (140-сурет).

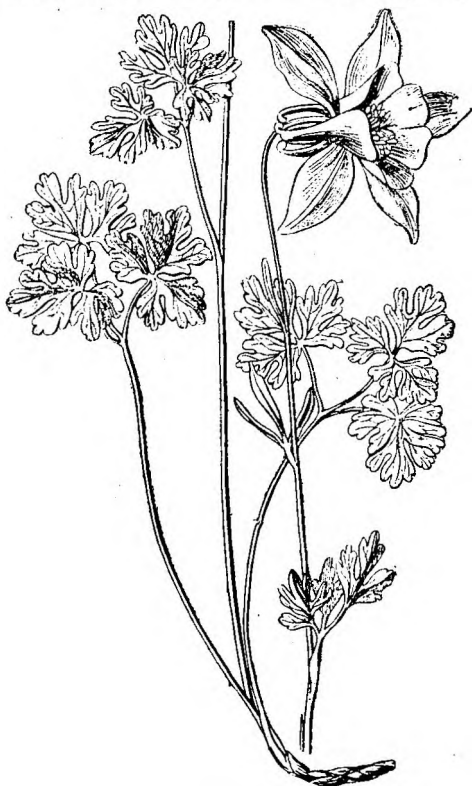
Сарғалдақ тұқымдастар ішінде айқын түсті, ірі гүлді өсімдіктер көп. Ажарлы болғандықтан оларды адам қолдан өсіріп мәдени өсімдікке айналдырған. Бұданастыру әдісі арқылы, іріктеп жақсысын алу арқылы және дұрыс күту арқылы жабайы түрлерден



140-сурет. Аконит.

1-гүлді сабақша; 2-жарып көрсетілген гүл; 3-жеміс.

әдемі, мәдени жаңа түрлер шығарылған. Үлкен, ақ гүлді, айқын қызыл гүлді және қызғылт гүлді бұйра бас бақ пиондары, әртүрлі болып келетін шпорцалы водосборлар (141-сурет), айқын көгілдір



141-сурет. Водосбор (.квилегия).

болып келетін шпорцалы дельфиниумдар (142-сурет), міне, осылардың бәрі сарғалдақ тұқымдас-тарға қосылады.

## 2. Шаршы гүлділер тұқымдасы.

**Кәдімгі сурепка.** Нашар өңделген пар егістік үсті көктемде, гүл жарған сурепка өсімдігі түсінен сап-сары болып көрінеді. Бұл арамшөпті: иісті, сары гүлдері кистісінен, кезектеп тізбектеле орналасқан жылтыр жапрақтарынан және сол жапрақтардың төмендегілері пар-пар болып жырымдалғанынан тануға болады (143-сурет) (178-беттегі 12-лабораториялық жұмысты қара).

Егерде жеке гүлді алып қарасақ, құрылысында төрт жапрақшадан құралған тостағаншасы, ол жапрақшаларға қыйғаш шаршы орнаған төрт күлте жапрақшасы барлығын

байқаймыз. Міне, гүл құрылысы осындай өсімдіктер шаршы гүлділер тұқымдасы деп аталған. Сурепканың тостағаншасы мен күлтесі дара жапрақшалы, яғни жапрақшалары бір-бірімен тұтасып бітпеген; гүл ішінде бір аналық, алты аталық бар; аталықтың төртеуі ұзындау, екеуі қысқалау (144-сурет).

Сурепка гүлінің айқын түстілігі, аңқыған иісі және нектары болуы — оның жәндіктер арқылы тозаңданатынын көрсетеді. Шынында гүл жарған сурепка үстінде толып жатқан шыбын, ара, көбелек тағы басқа шыбын-шіркейлерді көруге болады. Сурепканың тозаңданған гүлінен іші аралықпен бөлінген ұзынша жемістер өсіп шығады. Жемістері піскен уақытта ұзынынан жарылады, сонда ішіндегі тұқымы сыртқа төгіледі. Жемістің осындай түрін стручок дейді. Егерде сурепка тұқымын қағаз үстіне салып жанышсақ, майдың дағы түседі; бұл сурепка тұқымында май көптігіне дәлел. Бір өсімдігі 10 000 шамасында тұқым береді; сурепка әлемге жайылған арамшөп болуына осындай тұқымдылығы себеп. Жерге

түскен тұқымдары жаз айында өсіп-өнеді, күзге қарсы розетка болып шығады, олардан келер жылы көктемде гүлді сабақ өседі. Егістікке сурепканың көп шығуы арамшөптермен салақ күрескендіктің белгісі.



142-сурет. Дельфиниум.

Оң жақтағы шпорцалы гүлдің жеке өзі.

**Шаршы гүлділер тұқымдас басқа өсімдіктер.** Шаршы гүлділер тұқымдасына толып жатқан арамшөптер және мәдени өсімдіктер кіреді. Олардың гүлі мен жеміс құрылысы сурепканыкіне ұқсайды. Арамшөптер арасында, әсіресе, **ж ұ м ы р ш а қ** (пастушья сумка) (145-сурет) көп ұшырайды.

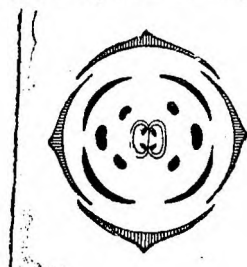
Жұмыршақ — ұсақ ақ гүлді, аласа өсімдік, үш бұрышты жемісі бар (145-сурет). Бұл бір маза бермейтін арамшөп, әсіресе, огородқа мазасыз. Бір өсімдік 70 000 ға тарта ұсақ тұқым береді. Жұмыршақтың жерге түскен тұқымы бірден-ақ өсе бастайды, сондықтан, бұл өсімдік бір жаз ішінде екі-үш ұрпақ жаңа өсімдік шығара алады.

Овощ өсімдіктерінің ішінде осы тұқымдастыққа жататындары толып жатыр: мысалы, капуста және тамыр-жемістілердің көбі (брюква, шашқан, редиска, редка, турнепс). Бұл өсімдіктердің шаршы гүлділер тұқымдасына жататынын гүлі мен жеміс құрылысына қарап айыруға болады.

Капуста. Жабайы түрде капуста Европадағы Жерорталық теңіз бен Атлант океанының жағасында өседі. Жабайы өсетін капустаның кочаны болмайды, ол көп жылдық өсімдік. Көп ғасырлар бойы егін әсер егудің арқасында адам капуста өсімдігінің сыртқы түрін өзгертіп, толып жатқан мәдени өзгеше түрлерін шығарған, олардың, түрлі мүшелері адам ауқатына жұмсалады.



143-сурет. Кәдімгі сурепка.



144-сурет. Сурепка өсімдігінің гүл диаграммасы.

Кочанды капуста күзге қарсы салмағы кейде 16 кг ға жететін кочан шығарады. Бұл кочан өсімдіктің ұшындағы өте ұлғайып өскен бүршігі (146-сурет, 1).

Брюссель капустасы — үлкен бір кочан орнына, сабақ үстіне толып жатқан ұсақ кочандар шығарады, бұл кочандардың үлкендігі грек жаңғағындай болады (146-сурет, 2).

Сыртқы көрінісіне қарағанда жапрақты капуста қызғылықты өсімдік (146-сурет, 3). Бұл да жабайы капуста сықылды кочан шығармайды; бірақ, толып жатқан жапрақтары болады, ол жапрақтары мал азығына жұмсалады. Жапрақты капустаның кейбір сорттары әдемі түсті бұйра жапрақты болады. Сондықтан, оларды көркемдік өсімдігі ретінде өсіреді.

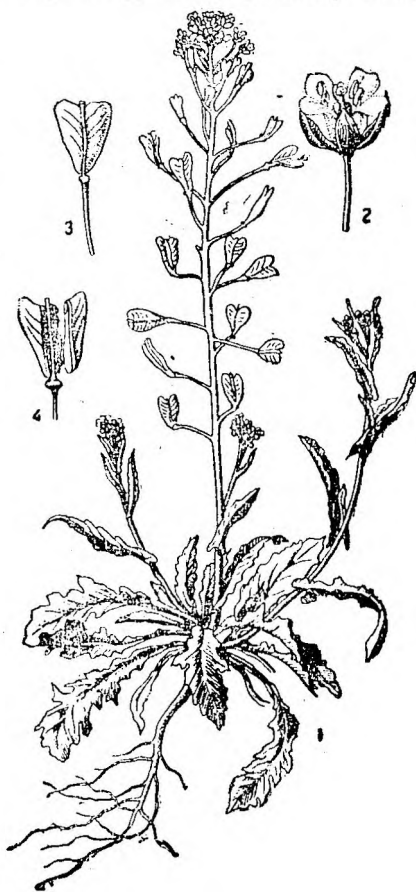
Гүлді капуста (146-сурет, 4) — кәдімгідей кочан шығармайды; мұның тамаққа жұмсалатын жері тығыз біткен, ақ түсті, гүлдері жетілмеген гүл шоғыры. Өсіріп жүрген капусталар ішінде ең таңырқарлықтайы кольраби (146-сурет, 5). Бұл сыртқы жағынан қарағанда брюкваға ұқсаңқырайды. Қолырабидің тамаққа жұмсалатын жері — жуандап, шалқан сықылданып ісінген сабағы. Сүйтіп, адам қолдан өсіріп шығарған түрлі капусталардың тамаққа түрлі мүшелері жұмсалатын болған. Жапрағы, гүлі, сабағы.

Шаршы гүлділер тұқымдас-тығына қосылатын овощ өсімдіктердің көбісі сықылды мәдени капуста да екі жылдық өсімдік. Егерде та-мырымен жұлып алынған ка-пуста сабағын қыстығүні под-валға сақтап, жаз шыға ого-родқа қайтадан тіксе, тез уа-қытта-ақ бүршіктерінен гүл шығатын сабақ өседі (73-су-рет, 2). Қапустаңың гүлі мен жемісінің құрылысы шаршы гүлділерге жалпы бірдей құ-рылыс.

### 3. Роза гүлділер тұқымдасы.

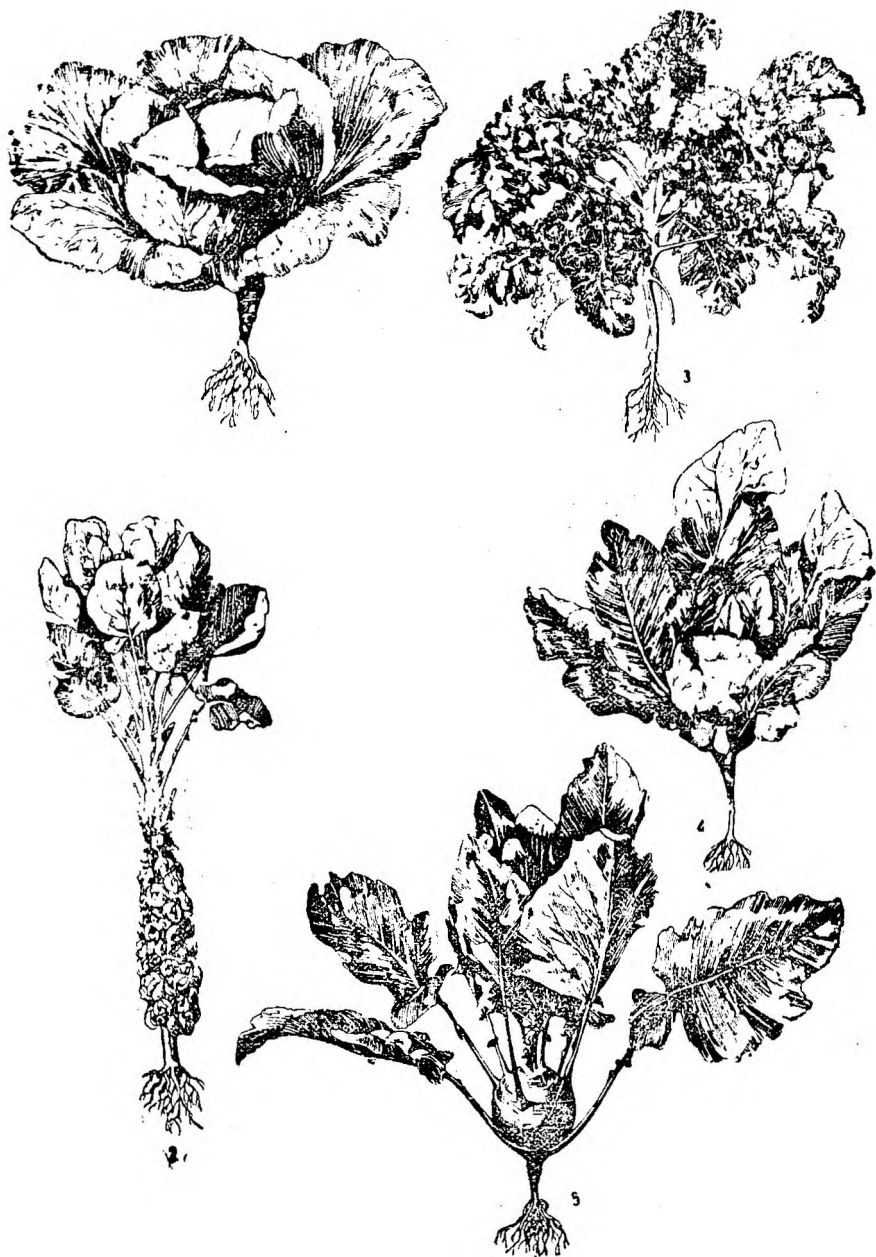
**Итмұрын және жабайы ро-за (шиповник) (147-сурет)**

сай бойында, бұталар арасын-да, жолға жақын жерде өсе-ді. Бұл бұта жаз айында гүл жарады. Сонда аңқыған иісті ірі гүлдері жайқалып өте көр-кем көрінеді. Итмұрын гүлінің қызғылт түсті бес бөлек күлте жапрақшалары және жасыл түсті бес бөлек тостағанша жапрақшалары болады. Гүл ортасында толып жатқан аталық пен сары ауызды аналықтар бар. Жатыны — ұл-ғайып өскен гүл орны ішінде жасырынып тұрады; гүл орнының тө-бесіне тостағанша, күлте аталықтар шыққан (147-сурет, 2). Итмұ-рын гүлі жәндіктер арқылы тозаңданады; көбінесе, бұған әртүрлі қоңыздар үйір, әсіресе, метал түсті жылтыр қоңыз үйір келеді. Итмұрын гүлінің нектары (тәтті шырыны) жоқ; шыбын-шіркейлер оның тозаңын қорек етеді. Толып жатқан аталықтар тозаңды көп шығарады, тозаңының көптігі сонша, жәндіктерден қалғанының өзі де гүлдерді тозаңдандыруға мол жетеді.



145-сурет. Жұмыршақ.

1—бүтін өсімдік; 2—гүл; 3,4—жеміс.



146-сурет. Капустаның мәдени түрлері.  
1—кочанды; 2—брюссель; 3—жапрақты; 4—гүлді; 5—кольраби.

Күзге қарсы итмұрын бұтағының басына айқын қызыл жеміс шығады. Мұндай жемістерді жалған жеміс деп атайды; үйткені ол жатыннан емес, ұлғайып өскен гүл орнынан пайда болады. Итмұрынның анық жемісі ұлғайып өскен гүл орны ішіндегі ұсақ қатты жаңғақшалар.

Итмұрынның жапрағы күрделі жапрак, бір сабақ бойында 5—7 жапракшасы болады. Сағақтың ең ұшындағысы болмаса жапракшаларының басқасы парлана бір-біріне қарсы бітеді. Осындай күрделі жапракты тақ-салалы дейді. Күрделі жапрак сағағының түбінде ұсақ екі жанам жапрағы болады.

Итмұрынның тек бұтақ бойында ғана емес, жапрағының сағағында да, жапрактың орталық тамыршасында да қармақ тәрізді қатты, өткір тікендері болады. Тікен — қабықтан шығады; ол—өсімдікті мал жеуден сақтайды. Басқа «қарусыз» шөптерді мал жеп құртқанда жол бойына шыққан итмұрын ап-аман тұрады.

Толып жатқан көркем гүлді бақ розасы итмұрынның жақын туысы болып саналады; адам баласы бұл розаларды қолдан өсіріп шығарған; бұл ретте — гүлі ең көркем, ең иісті өсімдіктерді таңдап алып, будандастыру әдісі қолданылған. Осындай көркем бақ өсімдігінің кәзір 6000 нан астам сорты бар. Көбінесе, мұның ең жақсы сорттары оңтүстікте, мысалы Қырымда өсіріледі; онда біздің санаториялардың айнала іргесіне көркемдік беріп тұратын шырмауық сабақты розалар бар.

Итмұрынға қарағанда бақ розалары гүлінің күлте жапракшалары көп. Осындай күлте жапракшалары көп гүлді — бұйраба с гүл дейді. Күлте жапракшаның саны көбеюі, көбінесе, аталықтардың бірсыпырасы өзгеріп, күлте жапракшаға айналуынан болады. Роза гүлін зерттеп қарасақ, күлте жапракшаларының ішінде аталық пен күлте жапракшасының аралық түрі ұшырайды.

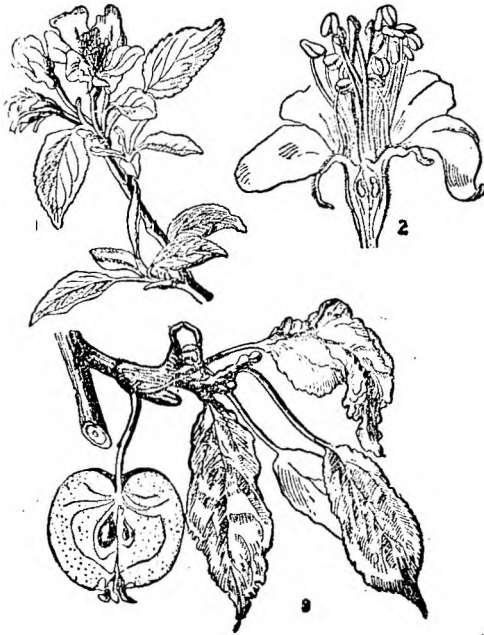
**Роза гүлділердің басқалары.** Роза өсімдігі атынан шығарып, осы



147-сурет. Итмұрын.

1-гүлді жемісті бұтақ; 2-жарып көрсетілген гүл.



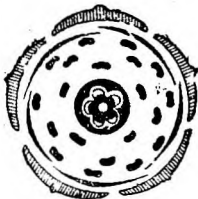


148-сурет. Алма ағашы.

1—гүлді бұтақ; 2—жырып көрсетілген гүл;  
3—жемісті бұтақ.

Нақ жатыннан алманың бес-уялы «жүрекшесі» түзіледі, ол бес ұяда тұқым сақталады; ал енді, алманың жұмсақ еті жатынды қоршаған гүл орнынан түзіледі.

Біздің ормандарымызда да ұсақ жемісті жабайы орман алмалары шығады. Бақтарда ұластыру әдісі арқылы бақ алмасының толып жатқан сорттары өсіріледі. Алма біздің жеміс егісіміздің ең басты түрі.

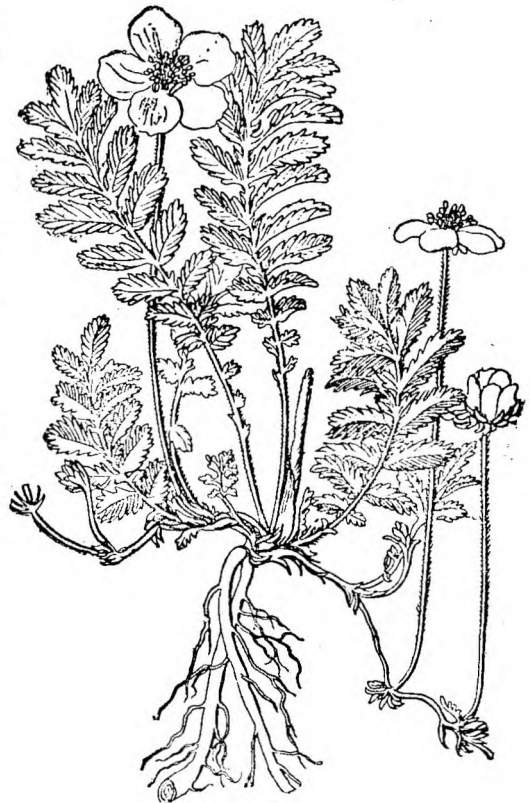


149-сурет. Алма гүлінің диаграммасы.

өсімдіктер тұқымдасын роза гүлділер тұқымдасы деп атайды.

Алма, алмұрт, шие, қараөрік, малина, бүлдірген тағы басқа да бақта өсірілетін жемісті, миуалы өсімдіктердің көбісі осы роза гүлділер тұқымдасына қосылады.

Алма өсімдігі гүлінің (148-сурет) құрылысы итмұрын гүлінің құрылысына ұқсайды: мұның да бес күлге жапрақшасы, бес тостағанша жапрақшасы, толып жатқан аталығы бар (149-сурет). Алма жемісінің пайда болуына, жатын ғана емес, итмұрындағыдай гүл орны да қатысады; жатыны гүл орнымен қайнаса біткен.



150-сурет. Қазтабан.

Бүлдірген орман ішінде ең көп өсетін миуа<sup>1)</sup>. Ірі миуалы бүлдіргеннің толып жатқан сорттары Американың екі түр жабайы бүлдіргенін будандастыру арқылы шыққан. Осы сорттардың ішінде, жақсы күтім жағдайында, салмағы 50 г, үлкендігі алмадай миуа шығаратын сорттар бар. Бүлдірген — «мұрт» арқылы, яғни жәрмеуік сабақтары арқылы оп-оңай тез көбейеді; үйткені, ол жәрмеуік сабақтан жас өсімдіктер өсіп шығады.

Біздің дала мен орман шөптерінің және арамшөптердің кейбірі осы роза гүлділер тұқымдастығына қосылады.

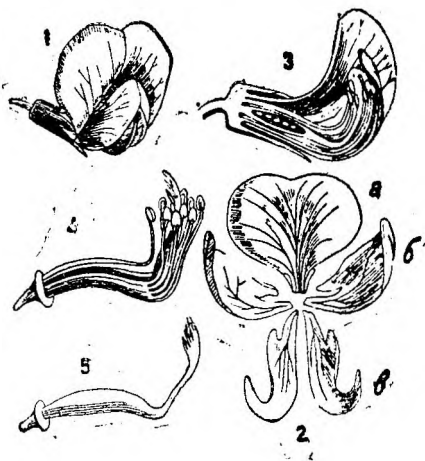
Өте көп жайылған арамшөптің мысалы етіп, қазтабан өсімдігін алуға болады (150-сурет). Бұл салалы жапрақты, жәрмеуік сабақты, сары гүлді, жол бойында, шарбақта көп ұшырайтын өсімдік. Қазтабанның ойдым-ойдым қалың шыққан жерлері көп кездеседі; үйткені, жәрмеуік сабағы арқылы ол тез көбейеді, жәрмеуік сабағы жерге жабысып, тамырланып, жаңадан жас өсімдіктер шығарады.

#### 4. Бұршақ тұқымдасы.

Екпе бұршақ — бұршақ тұқымдас өсімдіктердің кәдімгі бір түрі. Қақ жарылып ашылатын, ішінде аралығы жоқ бұршақ жемісі бәрімізге де белгілі (80-сурет). Жемістің осындай түрін ботаниктер боб деп атайды. Орысша бобтылар тұқымдасы

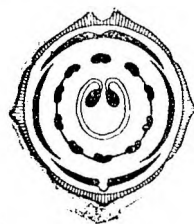
деген ат осыдан шыққан. Бұршақ тұқымдасына жататын басқада өсімдіктермен қағар бұршақ тұқымында белок заттары көп болады; сондықтан, бұл өсімдіктер азықтық жөнінде бағалы болып саналады.

Бұршақ гүлінің (151-сурет) құрылысы өз-



151-сурет. Бұршақтың гүл құрылысы.

1-жалпы көрінісі; 2-күлте жапрақшалары; а-желкем, б-есек; в-қайықша; 3-жарып көрсетілген гүл; 4-аталықтар мен аналық; 5-имек мойынды аналық.



152-сурет. Бұршақ гүлінің диаграммасы.

1) „Миуалы өсімдік“ деген ат ботаникалық ат емес, жайшылықта көп қолданылатын жай ат. Бүлдіргеннің жемісі — миуа емес (жеміс — миуа деген ұғымды еске түсіріңдер), жыйынды семянка. Оның ұсақ жемістері — жұмсақ еттің ішінде бөлініп жатады, бұл, жұмсақ ет — өте ұлғайып өскен гүл орнынан пайда болады (жалған жеміс).

**Геше**, сыртынан қарағанда ол қоныш отырған көбелекке ұқсайды. Бұл тұқымдасты «көбелек тәрізділер» тұқымдасы деп атайтыны да осыдан. Бұршақ гүлінде бес күлте жапрақша бар, олардың өзіне меншікті аттары бар. Жоғарғы күлте жапрақша желкем, бүйірдегі екі жапрақша — ескек, төменгі бірігіп біткен екі жапрақша — қайықша деп аталады. Күлтенің түбін бес тісті тостағанша қоршайды. Гүл күлтесін ашып қарасақ, мойны имектеу келген аналық пен он аталықты көреміз; ол он аталықтың тоғызының жіпшелері бірігіп қосақталған, біреуі дара (152-сурет) біткен.

Бұршақ күрделі, салалы жапрақты өсімдік, талдап айтқанда, бір сағақтың бойына парлана бірнеше жапрақшалар бітеді (38-сурет). Бұршақтың осындай күрделі жапрағының ұшы тарамдалған жіңішке мұрт болып кетеді. Бұл мұрттар айналасындағы заттарға ілініп, жіңішке сабаққа сүйеніш болып тұрады.

Егерде бұршақтың және басқа бұршақ тұқымдас өсімдіктердің тамырын зерттеп қарасақ, олардың бойында ұсақ түйнектер барлығы байқалады (153-сурет). Бұл түйнектер бұршақ тұқымдас өсімдік тамырына түйнек бактериялары енгендіктен пайда болады. Тамыр ішіне кірген түйнек бактериялары клетка ішінде жетіліп көбейіп өседі, тамырдың бөрігіп ісінетіні осыдан. Бактериялар өлгенде бұршақ тұқымдас өсімдіктер тамырының ішінде азотты заттар молаяды. Және тамыр түйнектерінің бірсыпырасы үзіліп топырақ арасында қалады, сонда жатып шіриді. Сондықтан, бұршақ тұқымдас өсімдіктер аңызына егілген дақыл азот қорегін мол алады да түсімді көп береді.

**Бұршақ тұқымдастардың басқалары.** Күрделі жапрағы, көбелек тәрізді гүлі, боб түрлес жемісі бар жабайы және мәдени өсімдіктердің толып жатқаны бұршақ тұқымдасына қосылады.



153-сурет. Бұршақ тұқымдас өсімдіктердің тамырындағы түйнектер.



154-сурет. Соя өсімдігі; жоғарыда — сояның жемісі.

Сары акация (қараған), жоңышқа, фасоль, боб — бұршақ тұқымдас өсімдіктер.

Соя. Бұршақ тұқымдас өсімдіктер ішінде өте қызғылықтысы соя. Бұл өзінің сыртқы құрылысына және тұқымына қарағанда фасольге ұқсайтын біржылдық өсімдік (154-сурет). Сояның алғаш бастап шыққан жері Қытай. Қытай елі сояны еге бастағанына 4000 жылдан артық болған.

Соя тұқымынан түрлі тамақ продуктыларын жасап шығаруға болады; бұдан жасалған продукт, тамақтылық жағынан, дәм жағынан алғанда, сүт пен еттен жасалған продуктылардан бірде кем болмайды. Соядан жасалынды сүт, айран, ірімшік, қаймақ істеп шығаруға болады; сояны кейде «сауын шөп» деп атайтын себебі осыдан. Соя тұқымынан нан, печенье, конфет, кофе тағы басқалар, толып жатқан азық заттарын істеуге болады.

Соя май шығарағын бағалы өсімдіктің бірі; оның майы сабын қайнатуға, және бояуға керек алифа жасауға пайдаланылады. Мал азығының қоры болатын өсімдік есебінде де біздің социалистік мал шаруашылығымызда сояның мәні өте зор.

Біздің Советтер Союзында соя Қыйыр шығыста көптен бері егілетін; ара-тұра оңтүстіктің кейбір аудандарында да ұшырайтын. Соя егісінің көлемі оңтүстік аудандарымызда бірінші бесжылдықтан бастап, колхоз, совхоз құрылысымен қабат, кең түрде ұлғайып келеді; колхоз, совхоз құрылысы социалистік егісте бұл жаңа өсімдікке кең жол ашып отыр.

## 5. Зонт гүлділер тұқымдасы.

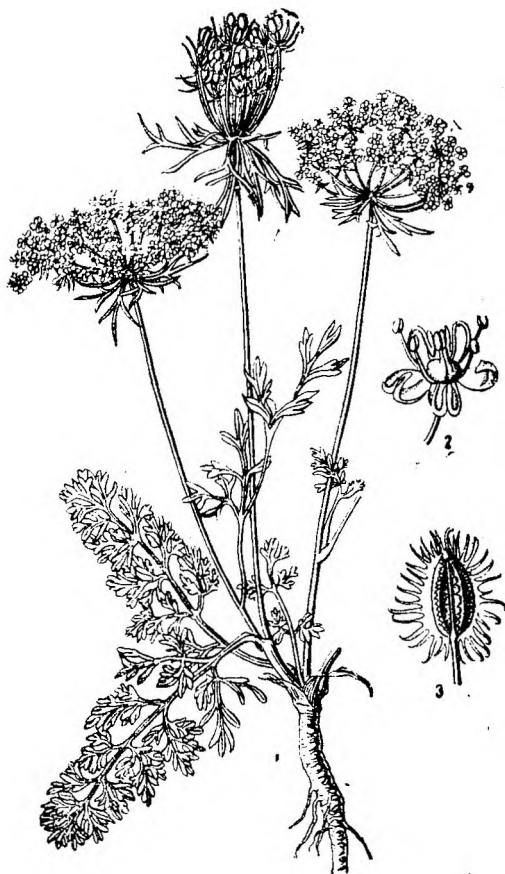
**Мәдени сәбіз.** Сәбізді бәріміз де жақсы білеміз; біздің өте жақсы білетініміз сәбіздің тамыры, аздап жапрағын да білеміз; ал енді сабағы мен гүлін жұрттың көбі анық біле алмайды (155-сурет). Огородқа егілген сәбіз алғашқы жылы жуантық тамыр мен тамырға таяу жапрақтар шығарады. Алғашқы жазда ол гүл жармайды. Тек сәбіздің кей азғын түрлері ғана алғашқы жазда-ақ ұзын сабақ шығарады, ол сабақ ұшына зонт сықылды төңкерілген гүл бутоны, кейде гүлдің өзі шығады. Бірақ, бұл сирек ұшырайды. Көбінесе-ақ, сәбіз екінші жылы гүл жарады.

Күздігүні сәбіздің тамырын қазып алып, подвалға салып, қыс бойы сақтауға болады. Егер келесі жылы осы тамырды огородқа қайта тіксе, тез уақытта-ақ тамыр жемістің ұшынан, ұзындығы кейде 1,5 м болатын сабақ өседі.

Сабақ бойына тізбектеле орналасқан ж а п р а қ т а р ы тамырға таяу жапраққа ұқсайды; бұлар салалана екі-үш жерден жырымдалған жапрақтар.

Жапрақтар сағағының жалпақша келген түбі сабақты қоршай орналасады. Бұл өз ішіне сабақ тығылған сауыт сықылды көрінеді. Сондықтан, сабақтың қуыс жерін қы н а п деп алады.

Сабақ ұшында сәбіздің өзгеше біткен шоқ гүлі тұрады. Үлкен күрделі зонт тәрізді осындай шоқ гүлдің әрқайсысы, бірнеше жай зонттардан құралған. Ұсақ гүлдер үлкен шоғыр болып құралғандықтан тозандандырғыш жәндіктердің көзіне тез түседі.



155 сурет. Сәбіз.  
1—бүтін өсімдік; 2—гүл; 3—жеміс.

Гүл құрылысында бес аталық болады және екі мойынды, жатыны екі ұялы бір аналық болады (156-сурет). Жатын үстінде жалпақша жылтыр дискі бар, бұл нектар шығарады. Сәбіз гүлінің басқа тұқымдастардан (мысалы, сарғалдақ тұқымдасынан) өзгешелігі сол: нектары ашық жатады, баскалардікіндей шұқыршада я иншорцаларда емес. Сон-

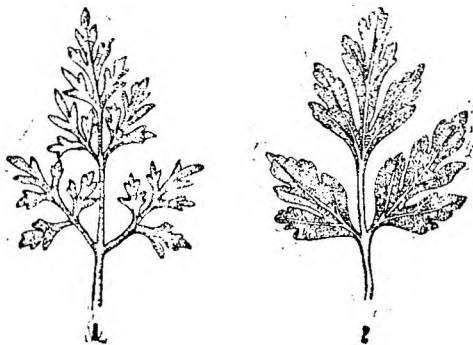
Күрделі зонт пен жай зонттар түбіне айрықша жапрақтар шығады, оларды орама жапрақ дейді.

Сәбіз гүлін анықтап тексерейік. Зонттың ортасына жақынырақ орнаған гүлдер дұрыс құрылысты гүлдер. Зонттың жиегіндегі гүлдер аздап бұрыс құрылысты болады; бұлардың сыртқы күлте жапрақшалары ішкілерінен көрі үлкен (155-сурет, 2). Сондықтан, гүл шоғыры үлкен секілденіп, алыстан айқын көрінеді.



156-сурет. Сәбіз гүлінің диаграммасы.

Сәбіздің бір кішкене гүлінің гүл қоршауы көзге шақ көрінетін, бес бөлек тостағанша жапрақшадан, бес бөлек, көбінесе ақтүсті, күлте жапрақшадан құралады.



151-сурет. 1—ит петрушкасының жапрағы; 2—мәдени петрушканың жапрағы.

дықтан, мұның нектары қысқа тұмсықты шыбын мен қоңыздардың алуына ыңғайлы тұрады. Күндіз сәбіз гүлі үстінде түрлі шыбындарды, қоңыздарды және ұсақ араларды көруге болады. Нектар жеп жүріп, олар гүл шоғын тегіс аралайды, бір гүлден екінші гүлге ұшып қонады да, айқаспалы тозаңданудың орындалуына себепші болады.



158-сурет. Цикута. 1—гүлді сабақ; 2—тамырсабақ.

Сәбіз гүлінде тозаңдықтар аналық аузы пісуден бір күн бұрын ашылады. Сондықтан, мұнда өзін-өзі тозаңдандыру болмайды. Сәбіз тек айқаспалы түрде ғана тозаңданады.

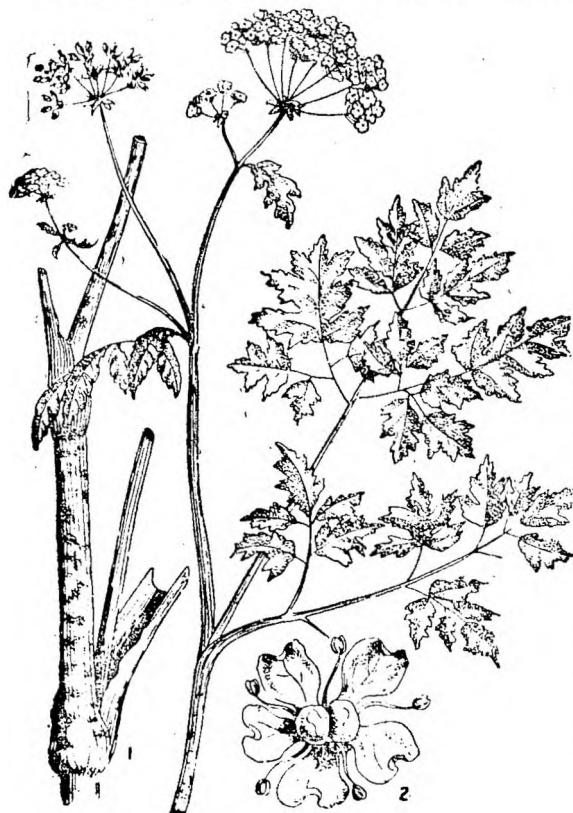
Туқымданғаннан кейін қос ұялы жатыннан қос тұқымды жеміс — қос семянка түзіледі (155-сурет, 3). Піскен кезде қос семянка оп-оңай екі бөлінеді.

Сүйтіп, алғашқы жылы сәбіздің, ішінде азық запасы бар тамыры өсіп жуандайды, екінші жылы өсімдік тамырдағы азықтық заттарды гүл мен жемісін құрауға жұмсайды.

Советтер Союзының оңтүстігінде және Жерорталық теңіз жағасында (Оңтүстік Европада, Кіші Азияда, Солтүстік Африкада) жабайы сәбіздің бірнеше түрі ұшырайды. Гүл, жеміс, жапрак құрылысына қарағанда, олар мәдени сәбізге ұқсайды. Мәдени сәбізден олардың өзгешелігі — тамыры жіңішке және қатты болады. Жәнеде, жабайы сәбіз бір жылдық өсімдік.

Ғалымдар тамыры етті мәдени сәбіз, Кіші Азияда ұшырайтын сәбіздің туысы жақын екі түрін будандастырудан шыққан деп шамалайды. Тексеріп қарағанда сәбіздің егіле бастағанына 4000, қатта одан да артық жылдар өтсе керек.

Осы кезде будандастыру және сұрыптау арқылы мәдени сәбіздің толып жатқан сорттары шығарылған. Кейбір сорттары мал азығына, басқалары — адам тамағына жұмсалады. Мал



159-сурет. Болиголов.

1-өсімдіктің жер бетіндегі мүшелері; 2-гүлдің дара басы.

азығына жұмсалатын кейбір сәбіз тамырының ұзындығы кейде 40 см, жуандығы 8 см болады (мысалы жасыл басты үлкен ақ сәбіз). Адам тамағына жұмсалатын сәбіз сортының тұлғасы сүйір болады, кейде жұмыр да болып келеді (мысалы, нант сәбіз). Адам тамағына жұмсалатын сәбіздің тамырында толып жатқан қант және витамин болады, ол заттар ден саулыққа өте пайдалы.

Зонтылардың басқалары. Сәбізді зерттегенде көрген белгіміз — зонтылардың бәрінде де болатын өзгешелік. Бұл тұқымдас өсімдіктердің айрықша басты белгілері:

1) гүл шоғыры — күрделі зонт (зонтылар деп аталуы осыдан),

2) гүл құрылысын формуламен көрсеткенде мынадай:

$T_5 K_5 A T_5 A H_1$ ,

3) ж е м і с і — қос семянка,

4) жа пра ғы ны ң алақаны тілкем-тілкем, сағағы қынапты,

5) са ба ғы қу ы с.

Зонтты өсімдіктердің әсіресе жемістерінің, иісі аңқыған, майы көп болады; сондықтан, мұрын жарғандай иіс шығып тұрады.

Сәбізден басқа зонтты өсімдіктерден егілетіні: петрушка, тмин, укроп, тағысын тағылар.

Зонтты өсімдіктердің кейбіреулері өте улы болады. Әсіресе и т пет ру ш к а с ы деген өсімдік өте улы. Бұл огородта, бауда, үй маңайында шығатын арамшөп. Ит петрушкасының жапрағы мәдени петрушка жапрағына ұқсас болатындығы сонша, оларды бір-бірінен айыру тіпті қыйын (157-сурет).

Ит петрушкасын мәдени петрушкадан мынадай белгілері арқылы ажыратамыз:

И т пет ру ш к а с ы ны ң и с і қолайсыз	Мәдени петрушканың исі жақсы
Жай зонттарының орама жапрағы үш бөлек, жіңішке, ұзынша келеді және кейін қайрылып тұрады	Орамасының 6—8 жалпақ жапрағы болады
Жапрағы өте жылтыр	Жапрағы онша жылтыр емес
Тез жетіледі. Көбіне алғашқы жаздың өзінде-ақ гүл жарып, жеміс береді	Жетілуді баяу. Гүлдері келесі жылы ғана өседі

Ит петрушкасына адам ұлап қала береді. Ұланған адам өлуі де мүмкін. Батпақты жерде көп ұшырайтын *цикута* (158-сурет) мен ласты жерде өсетін *болиголов* өсімдігі де (159-сурет) өте улы өсімдіктер.

Зонттылардың кейбіреулері дәрі шығаратын өсімдік ретінде пайдаланылады.

## 6. Тал тұқымдасы.

Дара күлте жапрақшалы өсімдіктер арасында бірнеше тұқымдастар айрықша түр. Бұл топ өсімдікке қосылатындардың гүл қоршауы я тіпті болмайды, я жабайы болады. Жабайы гүл қоршауының түрі тостағаншаға ұқсайды; түсі көбінесе жасыл, я қоңырқай келеді. Мұндай өсімдіктерді күлтесіздер деп атайды:

Күлтесіз өсімдіктердің бірсыпырасының гүлдері сырғасы қылды болып шоғырланады, мысалы; тал, терек, жаңғақ ағашы, қайың, ольха.

Күлтесіздер көбінесе ағаш я бұта өсімдік.

Мысал ретінде, күлтесіздердің тобына қосылатын тал тұқымдасымен танысалық.

**Бредин-тал.** Өзен жағасында ылғалды жерде, орман алаңқысында, аласа ағашқа я биік бұтаға ұқсаған тал өсімдігі ұшырайды (160-сурет). Қыстың аяқ кезінде бұтақ ұшындағы ірі бүршіктердің қабыршақтары астынан күмістей жылтырақ түктер көрінеді (160-сурет, 2), олар болашақ гүл шоғырын қаптап тұрады. Одан көктемнің бас кезінде айқын са-



ры, аңқыған иісті сырғалар шығады (160-сурет, 3), сырға толып жатқан жай кұрылысты гүлдерден кұралған. Гүл кұрылысында болғаны екі аталық бар, олар гүл қабыршағы түбіне бекіген (160-сурет, 4). Аналық пен гүл қоршауы мұндай гүлде болмайды.



160-сурет. Бредин-тал.

1—жапрақты сабақша; 2—гүл бүршігі бар бұтақша; 3—аталық гүл шоғыры; 4—аталықты дара гүл; 5—аналық гүл шоғыры; 6—аналықты дара гүл; 7—зузы ашылған қуты жеміс.

Аналықтар (160-сурет, 5—6) басқа бір талда болады (тал гүлінің кұрылысын жоғарыда 67-бетте анықтап айтқанбыз). Сүйтіп, тал екі үйлі өсімдік. Ол жәндіктер арқылы тозаңданады. Тал шоғырланып шығады, бұл жағдай, аталық бұтақтан аналық бұтаққа тозаң жетісуін оңайлатады. Тал көктемнің бас кезінде, жапрақ шығармай тұрып гүл жарады. Гүлдерінде нектар көп болады. Аталық гүлдерінде тозаң өте көп; тозаңын тозаңдандырушы жәндіктер жақсы қорек етеді. Ұсақ гүлдер жыйылып, алыстан айқын көрінетін шоғыр түзеді.

Гүл жарғаннан соң шамасы бір айдан кейін талдың аналық гүлдерінде қүты жеміс піседі (160-сурет, 7). Қүты жеміс жарылған кезде, сырты түкті тұқымдары желмен ұшып алысқа тарайды. Тұқымнан көбеюмен қатар, тал сабақтама

әдісі арқылы да, қазықша әдісі арқылы да оңай көбейе алады. Талды вегетатив әдісі арқылы өсірген дұрыс; үйткені, оның тұқымы тез уақытта-ақ шығымдылығын жояды.

Талдың жапрақтары гүл жарғаннан кейін барып ұсақ жапрақ бүршіктерінен шығады. Қос жарнақты өсімдіктердің бәрінікіндей талдың жапрағының да тамыршалары тор сыяқтанып тарайды. Жапрақ сағағының түбінен жанамажапрақтар шығады.

Ара өсіру кәсібінде талдың мәні зор; үйткені, бұл ерте гүл жарып бал шығаратын өсімдік. Тал гүлінен аралар көп бал жыяды, оның үстіне гүл тозаңдары араның көктемдегі ерте шығарған құрығына жем болады. Талды корзинка сықылды ыдыс тоқуға да

және басқа сондай ұсақ шаруашылыққа да жаратуға болады. Талдың қабығы былғары, тері илеу өндірісінде илеуіш зат есебінде пайдаланылады.

**Тал тұқымдастардың басқалары.** Тал тұқымдасына бредин-талдан басқа да толып жатқан өсімдіктер қосылады. Жас бұтақтарын қызыл қабық қаптаған шілік жұрттың бәріне де мәлім.

Осы әдемі ағашты көркемдік үшін бауларда да өсіреді, шілік ерте көктемде жапрақ шығармай тұрып гүлдейді. Жана жарылып келе жатқан кезде жас гүл бүршіктерінің үстін күмістей жылтыраған ақ түктер қаптап тұрады.

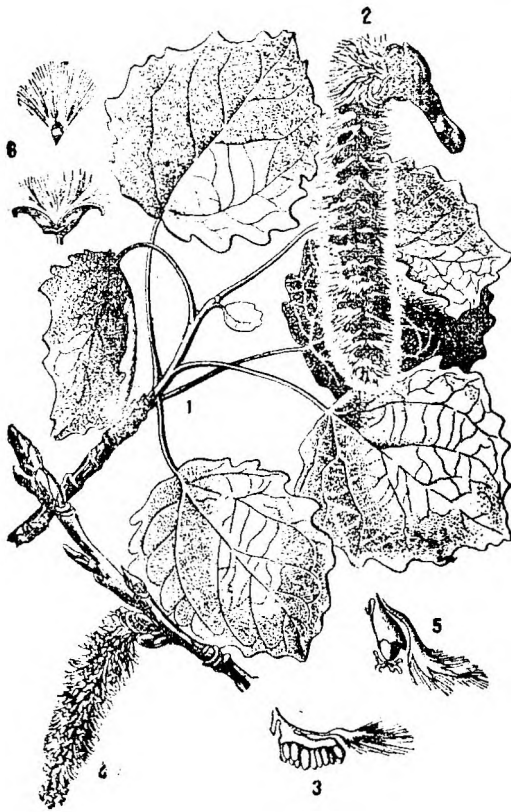
Кейде сыңғақ талдар көп ұшырайды, мұның сыңғақтығы сонша, тіпті жел соқса да бұтақтары сынып түседі. Талдың осы түрінің гүл жаруымен жапрақтануы қабат келеді. Тал түрлерін ұсақ белгілеріне қарап, бір-бірінен айыруға болады. Көбінесе табиғатта талдың түрлері арасында будандасу болып отырады. Соның арқасында будан өсімдіктер пайда болады. Сондықтан, кейде, кейбір талдың анық қай түрге жататынын табу қиын-ақ.

Толып жатқан түрлі талдардың басын қосатын тал туысынан бөлек, тал тұқымдасына терек туысы да қосылады (161-сурет). Теректің де бірнеше түрі болады. Теректерді, көбінесе бауларда, парктарда, жел бойындағы аллеяларда өсіреді. Теректер де талдар сықылды, екі үйлі өсімдік. Теректің аталық гүлінің (161-сурет, 3) талдікінен айырмашылығы бар: мұның гүлінде аталық көп (тал гүлінде болғаны екі аталық болады). Теректің аталық, аналық гүлдерінде тостағанша тәрізді кішкентай ғана қоршау жап-



161—сурет. Терек.

1—жапрақты бұтақша; 2—аталық гүл шоғыры; 3—аталық гүл; 4—аналық гүл шоғыры; 5—аналық гүл; 6—жарылған жеміс.



162-сурет. Ақ терек.

1-жапрақты бұтақша; 2-аталық гүл шоғыры; 3-аталық гүл; 4-аналық гүл шоғыры; 5-аналықты гүл; 6-жеміс (төменде) және тұқым (жоғарыда).

са-ақ болғаны, жапрақтан алақаны айналады да, жапырақ сағағы бұралады. Бұралған сағақ кейін серпіліп жазылғанда жапрақ алақаны қайта айналып бастапқы қалпына келеді. Жапрақтың жалтырауық болып көрінетін себебі осыдан.

Тал тұқымдас өсімдіктердің ерекшелігімен танысу көктем мен жаз айында ғана емес, қыстыгүні де оңай. Ол үшін өткір пышақпен ептеп бұтақтарды кыйып алып, түбін суға малып қою керек. Жылы жерде тұрса, олар тез гүл жарып, жапрақ шығарады, кесілген бұтақтың төменгі ұшынан тамыр да өсіп шығады.

## II. БІРІККЕН КҮЛТЕ ЖАПРАҚШАЛЫЛАР ЖІГІ.

### 1. Паслен тұқымдасы.

**Картоф.** Паслен тұқымдасының басты түрі картоф өсімдігі (163-сурет, 1). Бұл осы кезде Европа, Азия, Америкада өте көп таралған мәдени өсімдік. Мұның шаруашылық мәні өте зор.

ракша бар. Теректің гүл шыбын-шіркей арқылы тозанданбайды, жел арқылы тозанданады. Сондықтан, бұларда тәтті шырын шығаратын нектарниктер болмайды. Теректің аталық сырғасының тал сырғасынан өзгешелігі: бұл төмен қарай иіліп тұрады (161-сурет, 2). Құрғақ тозаңы желге үрленіп оп-оңай ұшады.

Терек туысына біздің жалпақ жапрақты ормандарымызда көп ұшырайтын кәдімгі ақ терек ағашы да қосылады (162-сурет).

Ақтерек жапрағы қалтырауық жапрақ. Мұның қалтырауықтығы жайында не қыйлы ертегілер туып, соқыр сенімшілік пайда болған. Шынында, жаз бойы ақтерек жапрағын ұдайы бақылаған адам, оның қалтырауықтығы неліктен екенін оп оңай-ақ байқайды. Жапрағының алақаны жалпақ, қатты пластинка, ол серіппелі ұзын сағаққа біткен. Шамалы жел тұрса-

Картофты әдетте, түйнек арқылы өсіреді.

Картоф түйнегі жер сабақтары ұшына бітеді (164-сурет). Картоф өсімдігі өсіп дамыған сайын жер сабақтары ісініп түйнектейді. Осы түйнектер ішіне азықтық заттар запасы жыйылады, бұл, көбінесе крахмал болады.

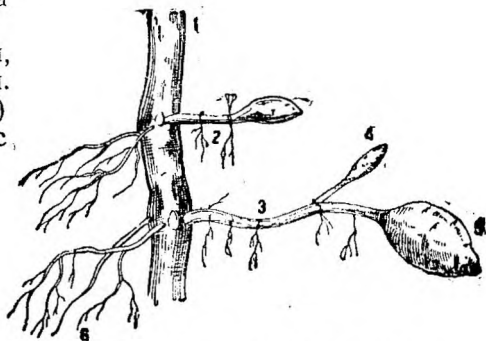


163-сурет. Картоф.

1—жер бетіндегі сабақтың жапрақты, гүлі ұшы; 2—гүл; 3—жемістер; 4—жарып көрсетілген жеміс-миуа.

Түйнектің үстінде шұқыр — көздер бар екенін байқауға болады, олардың әрқайсысының ішінде бірнеше бүршіктер болады. Жылы жерде сақталса, түйнек бүршігінен жас сабақ өсіп шығады. Сүйтіп, түйнек, жер сабақтың, өзгерген ұшы екені анықталады. Картоф, көбінесе вегетатив түрде көбейеді. Сондықтан, картоф көп жылдық өсімдіктер қатарына қосылады.

Жаз айында картоф күлгін, ақ я көк түсті гүл жарады. Әрбір гүлінің (163-сурет, 2) құрылысында біріккен бес, жапрақшалы тостағанша, біріккен бес жапрақшадан құралған жалпақ күлге болады. Екі уясы бар, бір мойынды жатыны бар аналықты бес аталық қоршап тұрады (165-сурет).



164-сурет. Картофтың топырақ арасындағы мүшелері.

Біздің ілгеріде танысқан өсімдіктеріміздің гүл

1—сабағы; 2, 3—жер сабағы; 4, 5—түйнектері; 6—тамырлары.

кұрылысымен салыстырғанда картофтың өзгешелігі — мұның күлте жапрақшалары біріккен болатындығында. Осы белгіге қарай паслен тұқымдастығын біріккен күлте жапрақшалылар жігіне қосады.

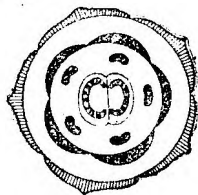
Көбінесе, картофта өз бетінше тозаңдану барлығы байқалады. Аталық тозаңы бірден сол гүл ішіндегі аналық аузына түседі. Тұқымданғаннан кейін жатыннан толып жатқан ұсақ тұқымды жеміс пайда болады (163-сурет, 3, 4).

Сүйтіп картоф тек вегетатив түрде ғана емес, жынысты түрде де (тұқым арқылы да) көбейе алады.

Тұқымнан өскен картоф өсімдігі алғашқы жылы ұсақ түйнектер шығарады. Осындай ұсақ түйнектерден бірнеше жылдан кейін Сарып қана кәдімгі ірі картоф түйнегі пайда болады. Бірақ, кейбір сорттар тұқымы себілген жылы-ақ дұрыс түсім береді (гектарынан 40—86 центнер келеді).



166-сурет. Кара паслен.



165-сурет. Картоф гүлінің диаграммасы.

Әдетте жаңа сортты өсімдік алу үшін ғана картофты тұқымнан өсіреді. Ол үшін екі сорт картофты бір-бірімен будандастырады; осындай тұқымнан өсірілген өсімдіктердің сыртқы түрі, үлкендігі, түйнегінің түсі мен тұрпаты, көбінесе, әртүрлі болып келеді. Олардың кейбірі түрлі індетке оп-оңай кеселденетін, я салқын әсеріне тез ұшырайтын болады, кейбірі — індетке де, салқынға да төтеп бергіш болады. Осындай, тұқымдардан өсірілген бірнеше мың өсімдіктер ішінен бірнеше пайдалысын тандап, сұрыптап алып, содан кейін вегетатив әдісімен көбейтуге болады.

Осылайша картофтардың толып жатқан сорты шығарылған. Кәзір картофтың 2000 нан артық сорты бар деп есептеледі. Бү-

лардың бәрі де сыртқы көрінісіне, ішкі қасиетіне қарай әртүрлі болып келеді. Бұлардың ішінде мал азығы болатын сорттары да бар, адамға ас болатын столовой сорттары да, крахмал және спирт өндіруге пайдаланатын техникалық сорттары да бар. Картоф Оңтүстік Америкадан шыққан өсімдік, ол арада картофты ерте заманнан бері егіп келеді. Еуропа картофты жақында ғана білді. Америкадан картоф ең алдыменен Испанияға XVI ғасырда ғана әкелінген. Испаниядан ол тез уақыттың ішінде Италияға барса керек, картофқа италиандар „тартуфоли“ деп ат берген; бұл италиянша: түйнек тәрізді көмілме саңырау-кұлақ деген сөз. Италиандардың „трюфель“ деген сөзінен жүре келе кәзіргі картофель деген ат шыққан.

Еуропа елі картофты 400 жылдан бері білетін болсадағы, Батыс Европада оны 200 жылдың бер жағында ғана жалпы егіске шығарып өсіре бастады. Ал, Ресейде картоф егіле бастағанына 100 жыл шамасы ғана болды.

XIX ғасырдың ортасында Ресейдің помещиктік патша үкметі, қатар келген бірнеше ашаршылық жылдардан соң, шаруаларға картофты зорлап ектірген. Ол кезде картофты қалай егу керектігін, онан қайтып ас жасау керектігін аңғартатын дұрыс түсінік болмаған. Картофтың жасыл сабағы, жапрағы және жемісінде сақталатын улы заттарды білмей, талай адамдардың ұлап қалғандары да болған. Сондықтан, шаруалар картофты «шайтанның ащы алмасы» деп атап жүрген. Аштық, жокшылық, және аяусыз эксплуатация көрген шаруалар жаңалық шараларды өзін тағы да қорлауға шығарылған жұмыссыздық көретін. Осының салдарынан шаруалар арасында бунттар көтерілген. Бұл бунттар Ресейдің барлық жерлерінде тегіс болған, әсіресе, шығыстық губернияларда күшті болған.



167-сурет. Мендуана.  
1—сабақтың жоғарғы жағы; 2—күты жеміс.

#### Паслен тұқымдастар-

дың басқалары. Қара паслен өсімдігінің картофқа туысы өте жақын (166-сурет). Бұл қоқырлы жерлерде, бақтарда, огородтарда, ал Поволжьеде — бақшада ұшырайды. Бұдан паслен өсімдігі егістікке де тарайды. Паслен өсімдігінің ақ гүлдерінің тұлғасы

болсын, құрылысы болсын картоф гүліне ұқсайды, тек картофтан недәуір кіші болады. Паслен өсімдігінің жемісі қара миуа. Пасленнің сабағы мен жапырақтары улы. Жоғарыда көрсетілген белгілеріне қарағанда пасленнің картофқа ұқсастығы сонша, бұларды бір туысқа (паслен туысына) апарып қосады. Осы туыстың атынан барып паслен тұқымдасы деген ат шыққан.

Өте көп егілетін мәдени өсімдік — помидорда осы тұқымдасқа қосылады. Помидордың гүл формасы картофтікіне ұқсайды.



168-сурет. Дурман.

1-жемістерімен гүлдері бар бутак; 2-күты жеміс.

Тек бұлардың түсі сары және тостағанша мен күлтесінің жапырақшалар саны, аталық саны артықтау (6 дан 9 ға дейін).

Помидор жемісі өсіп, үлкен жасыл миуа болады, ол піскен кезде қызыл күрең түске айналады. Помидорда адам ден саулығына пайдалы заттар — витаминдер көп, мұны сол үшін өсіреді.

Паслен мен помидорды картоф сабағына уластырып егуге келеді. картоф пен пасленді помидорға уластыруға болады, бұл — картоф, паслен, помидор өсімдіктерінің туысы жақын екеніне дәлел.

Помидор да картоф сықылды Оңтүстік Америкадан шыққан өсімдік.

Паслен тұқымдасына жоғарыда айтылған Миуа-жемісті өсімдіктерден басқа, бірсыпра күты-жемісті өсімдіктер де қосылады. Осындай өсімдіктің мысалы етіп иісті темекіні алуға болады. Бұл көркемдік үшін өсірілетін, ірі, ақ гүлді өсімдік. Бұл; көбінесе, цветниктерде өсіріледі. Темекі гүлдерінің қызық ерекшелігі бар; олар түнде ғана ашылады, түнгі көбелектер арқылы ғана тозаңданады. Жалпақ күлтелі картоф гүлінен темекі гүлінің түрпаты өзгеше, талдап айтқанда мұның воронка тәрізді гүлінің ұзын түтігі болады. Темекінің басқа түрлері оңтүстікте өндірістік мақсатпен егіледі. Темекі өсімдігі улы өсімдік, аздап болса да темекі тарту, өсіресе, балалар үшін өте зиянды.

Паслен тұқымдасы ішінде, біз, улы өсімдіктерге көбірек ұшыраймыз. Бұлардың бойындағы улы заттар мал жеуден қорғаудың құралы болса керек.

Үйге жақын жерде, аланда, қоқырлы жерде өте улы мендуана (167-сурет) мен дурман (168-сурет) өсімдіктері шығады. Дур-

ман көбінесе, оңтүстік аудандарда ұшырайды. Мендуананың шығатын жері солтүстікке қарай барыңқырайды. Бұлардың ұзын түтікті воронка тәрізді гүлінің құрылысы картоф гүлінен гөрі темекінікіне ұқсаңқырайды. Жемісі — құты сыяқты (167-168-сурет, 2). Жапрағы мен тұқымындағы улы заттардан улап, адам өлуі де мүмкін, мысалы мендуанаға уланған балалардың өлгені болған. Сонымен қабат бұл өсімдіктердің дарулық мәні де бар. Әлгі айтылған улы заттарды аз мөлшерде алып, дұрыс қолданғанда, індеттермен күрестің күшті қаруы болады. Мысалы, улы мендуана жапрағынан ауру адам қалшылдағанда тыныштандыратын дару жасайды.

## 2. Ерінді гүлділер тұқымдасы.

**Бойлы қалақай.** Забор бойында, жол мен арық жиегінде, бак пен огородта кәдімгі арамшөп — бойлы ақ қалақай шығады (69-сурет). Бұл өсімдіктің жапрағы күйдіргі қалақайдікіне ұқсайды. Жапрақтары күйдіргі қалақайдікіндей қарам-ақпұрсы орнаған. Қалақайға ұқсас болғандықтан бұл өсімдікті бойлы қалақай дейді. Бойлы қалақай ашытып күйдірмейді. Егер, бойлы қалақай мен күйдіргі қалақайдың гүл құрылысын салыстырсақ, бұл екі өсімдік арасындағы айырмашылықтарын айқын көреміз. Күйдіргі қалақайдың гүлдері көрнексіз, ұсақ, жасылдау және төмен иілген масақ сықылды болып келеді. Бұл кәдімгі жел арқылы тозанданатын өсімдік. Ал өнді, бойлы қалақайдың гүлдері едәуір ірі, түсі ақ, бірнешеуден шоқтанып жоғарғы жапрақтың қолтығына бітеді. Жасыл жапрақтар арасынан көрінетін ақ гүл, нектар, иіс — міне осының бәрі бойлы қалақайдың гүлі шыбын-шіркей арқылы тозанданатынына дәлел.

Бойлы қалақай мен күйдіргі қалақай тек сырттан қарағанда ғана осылайша ұқсас болып көрінеді. Бұл екі өсімдіктің екеуі екі түрлі тұқымдасқа жатады. Күйдіргі қалақай — қалақай тұқымдасына, бойлы қалақай — ерінді гүлділер тұқымдасына қосылады.

Бұл ерінді гүлділер деген ат күлтенің өзгеше құрылысынан шыққан, талдап айтқанда, күлтенің құрылысы төменгі және жоғарғы ерні бар ауыз сықылды. Жоғарғы ерін шлем сықылды дөңсестеле иіліп тұрады, жоғарғы жақ ұшы екі тарамдана айрылады. Бұл жоғарғы еріннің екі күлте жапрақшадан құралғандығын көрсетеді. Төменгі ерні жалпақ, өзі үш жырымға бөлінеді: орталық жырымы үлкен, ал, шеткі жырымы кіші. Бұл төменгі ерін бірігін біткен үш күлте жапрақшадан құралғанын көрсетеді.

Екі еріннің төменгі жағы қосылып ұзын имек түтікке ұқсас тұрады. Бойлы қалақайдың күлтесі паслен тұқымдастардікі сықылды біріккен жапрақшалы. Олай болса ол біріккен бес күлте жапрақшадан түзілген. Паслен тұқымдас өсімдіктерден мұның ерекшелігі — мұның күлтесі дұрыс күлте емес (екі симметриялы). Бойлы қалақайдың тостағаншасы да тұтас:



бес тостағанша жапрақшалары тұтас тостағаншаның ұзынша бес тісіне айналған.

**Аталықтары төртеу.** Олардың тозаңдықтары жоғарғы шлем еріннің қуысында тұрады. **Аналық біреу,** мойны ұзын. **Аналық аузы** да тозаңдықтармен бірге жоғарғы еріннің қуысында тұрады. Алғашқы кезде екі ұялы жатын, кейіннен бөлініп төрт ұялы болады, сүйтіп, піскенде төрт жаңғақ жемісше шығады (169-сурет).

Нектары күлтенің жіңішке түтігінің түбінен шығатын болғандықтан, бойлы қалақайдың тозаңдануы ұзын тұмсық жабайы аралар арқылы орындалады (тозаңдану туралы 68-бетте толығырақ айтылған).

**Ерінді гүлділердің басқалары.** Ерінді гүлділердің басты белгілері: 1) қос ерінді күлте, 2) төрт аталық, 3) төрт жаңғақшаға бөлінегін жеміс, 4) гүлдері жапрақ қолтығына орнаған, 5) төрт қырлы сабақ бойына қарама-қарсы жапрақтар біткен. Бұл белгілердің бәрі де бойлы қалақайдан анық көрінеді. Осыларды біліп алып, ерінді гүлділер тұқымдастығына жататын өсімдіктерді қаталаспай бірден тануға болады.

Ерінді гүлділердің бәрі де жәндіктер арқылы тозаңданады. Ерінді гүлділер гүлінің айкаспалы тозаңдануға ыңғайланған түрлі сәйкестіктері бар.



169-сурет. Бойлы қалақай гүлінің диаграммасы.

Әсіресе, **шалфей** өсімдігінің гүл құрылысы қызықты (170-сурет). Бұл туыстың бірнеше түрі бар, олардың көбі ыссы оңтүстікте, әсіресе, Жерорталық теңіз аймағында, біздің Советтер Союзын алсақ, Қырым мен Кавказда шығады.

Қара топрақты далалықта өсетін дала шалфейінің гүл құрылысын тексеріп өтелік (170-сурет, 2). Ірі көк гүлдің ішінде болғаны екі аталық бар; қалған екеуі шала өскен. Аталықтың жоғарғы жағы иінағаш сықылды. Бұл иінағаштың төменгі жағы өзгеше бағаншаға тіреліп, бекиді (аталық жіпшесінің төменгі жағы). Иінағаш сықылды аталық қозғала алады, қозғалғанда жоғарғы ұшы төмен, төменгі ұшы жоғары көтеріледі.

Иінағаштың жоғарғы ұшында тозаңдықтар болады. Иінағаштың төменгі жағы жалпақтау, ол түтікше жолын бітеп тұрады. Мұнда жіңішке түтік түбінде нектарниктер бар. Егерде сүйірлеп шығарған қарындаштың ұшын күлте түтігіне кіргізсек, ол иінағаштың төменгі жалпақша ұшына келіп тиіп, оны итеріп кетеді; сонда тозаңдығы бар жоғарғы ұшы күшпен төмен түсіп, қарындашқа соғады. Шалфей гүлін ара мен жабайы ара аралағанда да осындай уақытқа болады. Түбіндегі нектарды алу үшін ара тұмсығын тыққанда, күлтенің жіңішке түтігі әлгі қарындаш тыққандағыдай, иінағаштың төменгі жағын қорғайды, одан жоғарғы ұшы қыймылдайды. Сонда тозаңдықтар жәндіктің үстіне соғылады да, жәндік арқасына тозаң жұғып қалады. Шалфейдің басқа бір гүліне ұшып қонғанда аралардың арасындағы тозаң аналық аузына тиеді; үйткені, аналық аузы жоғарғы ерін астынан ілгері созылып шығып

тұрады. Осылайша шалфей айқаспалы түрде тозаңданады. Толып жатқан нектар шығаратын болғандықтан шалфей, бірсыпыра ерінді гүлділердей, балды өсімдіктер қатарына қосылады. Шалфейдің жапрағы мен сабағының үстін, күшті иісті эфир майын шығаратын, безді түк қаптаған.

Жылдам буланатын май бөліп шығаруы өсімдікті күннің күшті қыздыруынан сақтайды. Осылайша, жағдайға қарай сәйкестену күннің көзі қатты қыздыратын құрғақ жердегі өсімдіктердің көбінде-ақ бар.

Дала шалфейінің жақын тумасы — дару шалфейі; мұның жапрағында эфир майы өте көп, бұл шалфейі дару өсімдігі есебінде пайдаланылады.

Ерінді гүлділердің бірі — аңқыған иісті жалбыз өсімдігі; бұл да медицинада көп қолданылады.

Жалбыз өсімдігінің гүл құрылысы өте қызық. Оның күлтесі дұрыс құрылысты дерлік (171-сурет). Бойлы қалақай гүліндегі аталықтардың екеуі ұзын, екеуі қысқа еді; ал енді, бұл жалбыз гүлінің аталықтары бір қалыпты деуге болады. Сүйтіп, жалбыз өсімдігінің гүлі дұрыс гүл мен бұрыс гүлдің шек-арасындағы аралық түр. Ерінді гүлділердің бұрыс гүлі кейініректе пайда болған. Ерінді гүлділердің ең алғашқы түрлерінің гүлі дұрыс құрылысты болу керек.

### 3. Күрделі гүлділер тұқымдасы.

Бақ-бақ (172-сурет). Бақ-бақ кәдімгі арамшөптің бірі. Ол далада, жол бойында, алаңдықта ұшырай береді. Оның ашық сары гүлі жазғы-тұрым жүрттың назарын тартады. Алғаш қарағанда, бақ-бақтың



170-сурет. Шалфей.

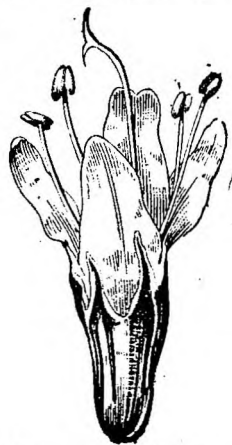
1—өсімдіктің жер бетіндегі мүшелері; 2—жарып көрсетілген гүл.

гүл таянышы ұшына толып жатқан тостағанша жапырақшалы, күлте жапырақшалы, аталықты үлкен бір гүл орнаған деп ойлап қалу мүмкін.

Шынында бақ-бақтың «гүлі» бір гүл емес, гүл шоғыры болып шығады. Жалпайып өскен бір гүл орнының үстінде толып жатқан ұсақ гүлдер (200 шамасы) бір-біріне тығылыса орнаған. Гүл шоғырының сыртқы жағы екі қатар жасыл жапрақтармен қоршалған. Бұлар гүл шоғырының орама жапрақтары. Осындай гүл шоғырын корзинка деп атайды. Корзинка түрлес гүл шоғыры, күрделі гүлділер тұқымдас өсімдіктердің көпшілігінің басты белгісі.

Бақ-бақтың ұсақ гүлінің бірін қарап көрелік (172-сурет, 2).

Мұнда жасыл тостағанша жоқ; тостағанша орнында бір шок жай түтіктер бар.



171-сурет. Жалбыз өсімдігінің гүлі (үлкейтілген).



172-сурет. Бақ-бақ.

1-бүтін өсімдік; 2-жеке гүл; 3-семянка-жеміс.

Күлтенің төменгі жағы тұтасып түтік болып біткен, жоғарғы жағы ұзынша тіл құсап созылған. Осындай күлтені тілше күлте деп атайды. Тілшенің ұшында бес тішесі бар. Бұл тішшелері бақ-бақ өсімдігінің тегінде күлтесі бес бөлек жапырақшалы болғанын көрсетеді. Бес аталықтың тозаңдықтары бірігіп түтік болып біткен. Ол түтік ішін бойлап аналық мойны өтіп тұр. Жатыны күлте астына орнаған; сондықтан төменгі жатын деп аталады.

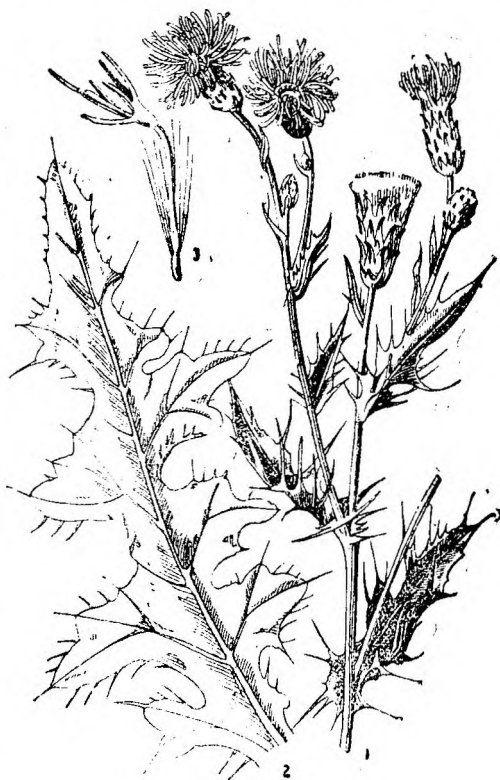
Гүлі солғаннан кейін бірнеше күн өткесін жатыны семянкаға жеміске айналады (172-сурет, 3). Әр семянканың жіңішке шыбықшасы ұшында бір шок түк болады, бұл — өзгерген тостаған-

ша. Ауа райы кұрғақ болса корзинканың орама жапрағы ашылады, сонда түгі жайылып жемістер шоғыры домалақ шарға ұқсайды. Осылай тұрғанда аздап болса да жел сокса, ұшында түгі бар семянкалар желге көтеріліп ұшып кетеді. Егерде жел болмаса, семянкалар гүл орнында тұра береді. Түнде домалақша жеміс зонт сықылды болып бүктеледі. Егерде осы қалыпта тұрғанда ауа райы өзгеріп ылғал тартса, жеміс шоғыры ашылмай жабық күйінде тұрады. Таңертеңгілік кұрғақ ауада жеміс шоғырының бүктелуі қайтадан жазылады да, семянкалар ұша бастайды. Ұшқан семянка жерге түскенде төменгі тұмсығы жерге қадалып кіріп кетеді. Кейде бірнеше күннен соң-ақ бұл тұқым өсе бастайды.

Орта есеппен алғанда бір бақ-бақ өсімдігі бір жаз ішінде 3000 шамасы, өсіп-өне алатын тұқым береді. Сүйтіп, бұл өсімдіктің көбейгіштігіне адам таңырқарлықтай. Мұның көбеюін де сарғалдақтың көбеюіндей есептеп көрелік. Бір өсімдіктен келесі жылы 3000, үшінші жылы — 9 000 000, төртінші жылы — 27 000 000 000, бесінші жылы — 81 000 000 000 000, алтыншы жылы — 243 000 000 000 000 000 өсімдік өнуі мүмкін; бұлай болғанда осынша бақ-бақ жер жүзін қаптап, сыюға орын таппас еді. Шынында, бақ-бақтың көбеюі бұл есептегідей емес, аз, үйткені, тұқымның көпшілігі өнбей қалады, я жаңа сүйріктеп келе жатқан кезінде солып қалады. Тағы бір еске алатынымыз: бақ-бақ — көп жылдық өсімдік.

Бақ-бақтың тамыр системасы толып жатқан ұсақ тарамдары бар негізгі кіндік тамырдан құралады. Негізгі тамыры жерге терең сіңеді. Кейде оның ұзындығы 50 см дей болады. Егерде бақ-бақтың тамырын, біз, бөлек-бөлек қып турасақ қолайлы жағдайда бұл бөлшектің әрқайсысынан жеке өсімдік өсіп шығады. Сүйтіп, жынысты көбеюмен қатар, белгілі бір жағдайларда бақ-бақ өсімдігі вегетатив түрде де көбейе алады.

Сонымен, бақ-бақтың өте көп болуы адам таңырқарлық зат емес. Бұл жер үстінің



173-сурет. Дала бодягі.

1-сабақтың гүл шоғыры бар ұшы; 2-жапрақ; 3-дара гүл.

бәрінде де бар, әсіресе, жер шарының солтүстік бөлігінде өте көп, арктика облыстарына дейін тараған. Жер үстіндегі ең мазасыз арамшөптердің бірі осы бақ-бақ өсімдігі.

Өндірістік мәні бар бақ-бақ та кездеседі. Мысалы, Қазақстанда бақ-бақтың ерекше бір түрі табылған, мұның сүтті шырынында каучук көп болады. Каучуктілігі жағынан таусағызға пар кеп жүрген осы бақ-бақ көк сағыз деп атақ алған.

**Басқа күрделі гүлділер.** Күрделі гүлді өсімдіктер гүлді өсімдіктердің басқаларынан көрі кейінірек шыққан. Кәзіргі өсімдіктердің ішінде бұлар түрлі жағдайда өмір сүруге өте сәйкестелген өсімдіктер.

Бұлардың жер үстіне өте көп тарап кетуінің де себебі осыдан. Күрделі гүлділер тұқымдасына қосылатын өсімдіктер түрінің саны өте көп, 16 000 нан артық. Бақ-бақпен қатар ең көп тараған зиянды арамшөптер: дала бодягі мен қалуен. Бұл екеуінің де бойы кейде метрден артық болады. Бодяқтың гүл түсі күлгін қызыл (173-сурет), қалуендікі сары (174-сурет). Бір жазда бұлардың бір түбінің беретін тұқым саны бақ-бақтікінен де артық, орта есеппен алсақ әрқайсысы 6000-дай тұқым береді. Бұл өсімдіктердің тамырынан сүйріктеліп шыққан тарамдар болады. Бұлардың үстінде толып жатқан балапан бүршігі болады. Балапан бүршіктің әрқайсысынан өсімдік өсіп шыға алады. Қалуен шыққан егісті тазартқанда 1 кв метр жерден 16 000 балапан бүршігі бар, 1000нан аса тамыр сүйірігі табылған. Осындай арамшөптерді жою үшін, жыл сайын үзбей ұдайы күресу керек.



174-сурет. Қалуен.

1—сабақтың гүл шоғыры бар ұшы; 2—дара гүл; 3—семянка жеміс.

Күрделі гүлділер тұқымдастығы ішінде арамшөптерден басқа, пайдалы өсімдіктер де көп. Мысалы, біздің май өндіретін негізгі

өсімдігіміз күнбағар осы тұқымдасқа қосылады. Түйнектер беретін, өте қадірлі, көп жылдық өсімдік топинамбур да сырықы кұрылысына, сабағына, жапрағына, гүліне қарағанда күнбағарға өте ұқсайды.

Күрделі гүлділер тұқымдасына қосылатын георгин, астра, хризантема, маргаритка сықылды өсімдіктерді көркемдік үшін бақтарда егеді. Күрделі гүлділердің ішінде жабайы өсетін өте әдемілері де бар. Оларды қолдан егуге болады. Кекіре, мысықтабан, түрлі ромашка сықылды өсімдіктерді біздің цветниктерде көркемдік үшін егуге болады.

## II КЛАСС. ДАРА ЖАРНАҚТЫЛАР.

### 1. Лилия тұқымдасы.

**Қызғалдақ (тюльпан).** Лилия тұқымдасына жататын өсімдіктердің басты белгілерін қызғалдақтан байқауға болады (175-сурет). Қолдан егілетін мәдени қызғалдақты жазғытұрым парктардан, баулардан, бульварлардан көруге болады. Кейде қыстыгүні де гүл сататын дүкендерге қызғалдақ өсімдігі түседі. Қызғалдақтар — үй мен бауды ажарландыратын басты өсімдіктің бірі.

Қызғалдақтың гүл сабағының ұшына жалғыз гүл шығады.

Қызғалдақтың гүл қоршауы алты жапрақшадан құралады: олардың үшеуі сыртқы қабатта, үшеуі ішкі қабатта дөңгелене орнаған бір дөңгелектің ішінде екінші дөңгелек (176-сурет). Жарылған гүл тостағаншасы мен күлтесін бір-бірінен айыру қыйын. Қызғалдақтың гүл қоршауы жай құрылысты. Бірақ, гүл бутонындағы гүл қоршауының сыртқы жапрақшалары жасыл түсті тостағанша сықылды болып, ішкі бояулы күлте жапрақшаларын қоршап тұрады. Тек, гүл жарылардың алдында ғана бұл жасыл түсті сыртқы жапрақшалардың түсі күлте жапрақшалардың түсімен бірдей болып өзгереді. Бұл-гүл жапрақшалары түрі өзгерген жапрақ екенін дәлелдейді.

Гүлде аталықтар саны алтау. Олар гүл орнына екі қатар болып орнайды, әр қатарда үш аталықтан болады.

Аталықтар гүл орталығындағы бағанша тәрізді тік аналықты қоршап тұрады. Аналық мойны үш тұмсықты болып бітеді. Жатын үш бөлек жеміс жапрақтың бірігуінен шыққан, сондықтан, ішінде тұқым бүршіктері бар үш ұясы болады. Қызғалдақтың жемісі — кұты, бұл ішкі жарықшақ бойымен айырылып түсетін үш қақпақшадан құралған.

Қызғалдақтың күлте жапрақшалары мен аталықтарының саны үшке бөлінетін болып келетінін байқау оңай.

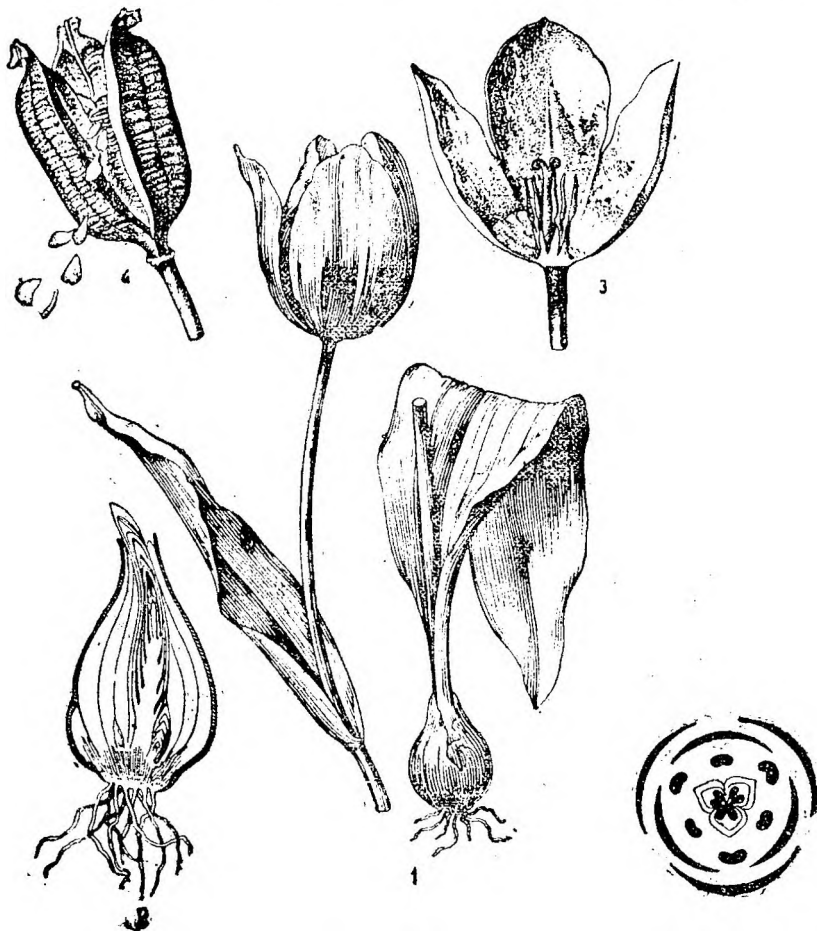
Гүл мүшелерінің саны осындай сан қатынасында болуы дара жарнақтылар класындағы өсімдіктердің бәріне бірдей белгі. Бұл лилия тұқымдасына жататын өсімдіктердің көбінде бар және дақыл тұқымдасында да бар екені алдымызда байқалады.

Аталықтары қатты өсіп күлте жапрақшасына ұқсап тұрған

қызғалдақ гүлдері де кездеседі. Осындай жапрақшалардан жетілмеген тозаңдықтардың жұрнағын байқауға болады. Кейде, қызғалдақтың аталықтары өзгеріп кәдімгі күлте жапрақшаларына айналып та кетеді.

Аталықтың жапрақшаға айналып өзгере алатындығын гүл өсірушілер гүлдердің бұйра сортын шығаруда пайдаланады.

Қызғалдақтың мәдени сорттары жабайы тумаларынан шыққан. Қызғалдақтың өніп-өскен орны Орта Азия. Жабайы қызғалдақ Европаның оңтүстігінде, оңтүстік-шығысында ұшырайды. Біздің Волга бойы, Украина және Қырымда бұл кәдімгі



175-сурет. Қызғалдақ (тюльпан).

1-гүл жарған қызғалдақ; 2-жуашық құрылысы, 3-жарылып көрсетілген гүл; 4-төгіліп бара жатқан тұқымдары көрсетілген құты жеміс.

176-сурет. Қызғалдақ гүлінің диаграммасы.

жазғытұрым шығатын өсімдіктердің бірі болып көп ұшырайды. XVI ғасырда қызғалдақтың бақта түрік елінің гүлшілері өсіре бастаған. Құту арқылы тәуірленген мәдени қызғалдақ Түркиядан

Европаға таралған; бұл өсімдікті өсіруге жұрттың тез уақытта салынып кеткені сонша, егер жақсы қызғалдақтың жаңа сорты я сирек ұшырайтын сорты кездесе, көп пұл беріп алатын болған.

Басқа тұқымдастар өсімдігінен қызғалдақтың өзгешелігі тек гүл құрылысында ғана емес, оның тағы бір өзгешелігі — жуашығы барлығы. Қызғалдақ — жуашықты өсімдік.

Қызғалдақтың жабайы өсетін түрлері кұрғақ-



177-сурет. Лилия  
(өсімдік екі кесіліп көрсетілген).



178-сурет. Қаз жуа.  
Оң жақта жарып көрсетілген дара гүл.

шымық көп болатын жерлерде шығады. Жуашықтың, ішіне азықтық заттар запасы толған қалың, жалпақ қабыршақтарының сыртыш шыңылтыр тері сықылды кұрғақ қабыршақтар қоршап тұрады. Жуашықтың өзі топрақтың ылғалды жерінде 20 см тереңдікте жатады. Сондықтан, жуашық кұрғап кеуіп қалудан жақсы қорғалады. Ол жазғытұрғы жаңбырлар басталғанша жай сақталып жатады.

Топрақ суға қанған кезде жапрақтары мен сабағы өсе бастайды. Алғашқы кезде жапрақтары қусырылып, сүйір сына сықылды болып тұрады. Олар топрақты тесіп жер бетіне шығып жазылады. Өсіп жетілген қызғалдақтың 2—3 жапрағы болады. Олардың алақаны жалпақ тамырлары доға тәрізді болады және сабаққа орнаған жерінде орап тұратын қынабы болады. Жапрақ шығысымен-ақ гүлді сабақ өседі, бұл сабақ



алғашқы кезде жапрақтар қынабы ішінде сақталып, сыртқа көрінбей тұрады.

Тұқым жетіліп піскен шамасында қызғалдақ жуашығы таусылады. Оның орнына, ішкі қабыршақтардың қойнынан жаңадан бүршік өсіп, бірте-бірте жуашыққа айналып, алғашқы жуашықтың орнын басады. Қабыршақ қойнына көбінесе, тағы ұсақ жуашықтар бітеді, олар кәрі жуашық сөнгеннен кейін босанып шығады. Бұл жуашықтардан өніп, жаңа өсімдік шығады. Олай болса қызғалдақ тұқыммен де, вегетатив түрде де көбейетін болғаны.

**Лилия тұқымдасының басқалары.** Бұл тұқымдастыққа *Лилия* өсімдіктері қосылады. Олардың гүлдері ірі, түсі әдемі, формасы сәнді көркем болады (177-сурет). Тұқымдастықтың аты осылардан шыққан.

Лилия тұқымдасына кейбір ерте гүл жаратын көктем өсімдіктері қосылады. Мысалы, орман мен баулар ішінде апрель мен май айларында жұлдыз тәрізденіп ашылатын, жасылдау сары гүлі бар қазжуа кездеседі (178-сурет). Осындай жерлерде жұлдыз тәрізді айқын көгілдір гүлді пролеска (179-сурет) өсімдігі де болады.



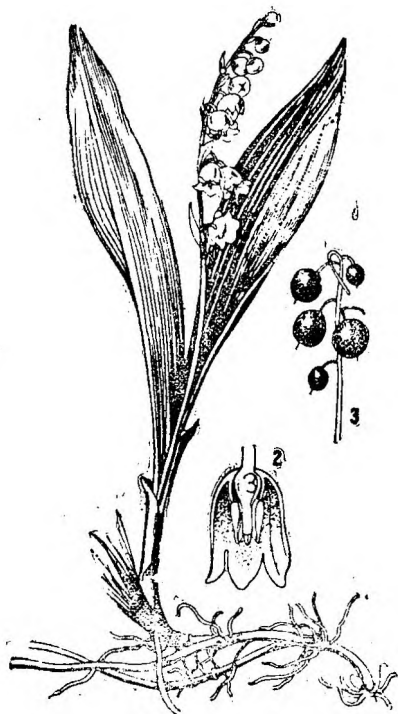
179-сурет. 1. пролеска.

Лилия тұқымдасына жататын өсімдіктердің бәрінде бірдей жуашық бола бермейді. Мысалы, көктем өсімдігінің ең тәуірінің бірі ландыштың (180-сурет) төбе бүршікті жер сабағы бар. Жер сабақтан ұзын сағақты екі жапрақ өседі. Қоңырау тәрізді ақ гүлдерінің күлтелері гүл таянышының жоғарғы жағына кезектесіп бітеді. Төңкеріліп тұрған қоңырау тәрізді жиегі жырымдалып, алты тістеніп тұрады. Бұл — гүл қоршауының жапрақшалары тұтасып бітіп, біріккен жапрақшалы күлте пайда болғанын көрсетеді. Ландыштың жемісі — домалақ қызыл миуа.

Овощ өсімдіктері ішінде лилия тұқымдастығына кәдімгі пияз қосылады (181-сурет). Оның жуашығы огородта бірден өніп шықпайды. Көктемде егілген тұқымнан жаз аяғына дейін ұсақ жуашықтар ғана шығады. Ұсақ жуашықтарды келесі жылы еккенде онан кәдімгі ірі жуашық өседі. Үшінші жылы еккенде бұл жуашық тік жапрақ шығарып қапа қоймайды, гүл таянышында шығарады. Өсімдік гүл жарып, тұқым береді. Оңтүстік аудандарда пияз үш жылда емес, екі жылда да толық жетіледі.

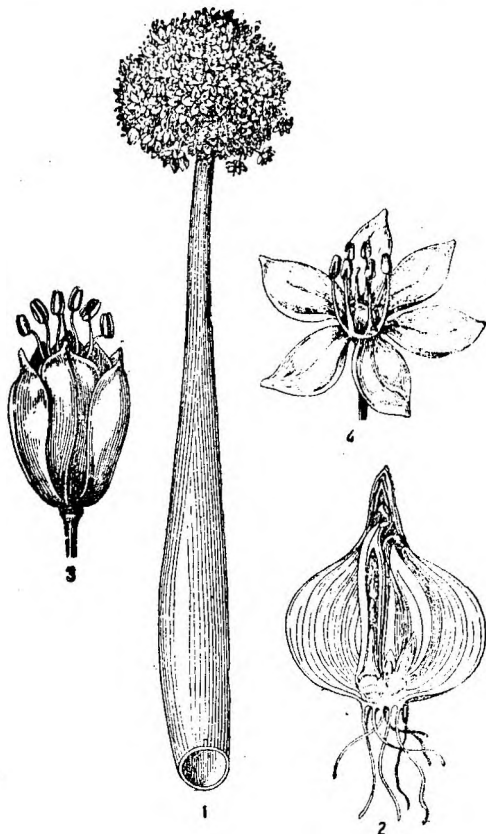
Пияздың жіңішке ақшыл жапрақшалы гүл қоршауы бар кішкене гүлдері көрнекісіз болады және шар тәрізді тығыз зонт болып шоғырланып тұрады. Гүл шоғыры гүл жарылғанша жуқа орама жапрақпен оралып тұрады, кейіннен ол жарылып кетеді. Пияз жапрақтарының іші қуыс, түтік сықылды болады.

Жабайы өсетін толып жатқан жуалардың бәрінің де пиязбен туысы жақын. Олардың кейбіреуінің азықтық, кейбіреуінің дарулық мәні бар, кейбірі тіпті көркем түрде гүл жарады. Пияздың өніп өскен орны Орта Азия.



180-сурет. Ландыш.

1-бүтін өсімдік; 2-жарылып көрсетілген гүл; 3-ландыштың жемісі (миуа).



181-сурет. Пияз.

1-гүл таянышы; 2-ұзынынан жарылған жуашық; 3-жарылмаған гүл; 4-жарылған гүл.

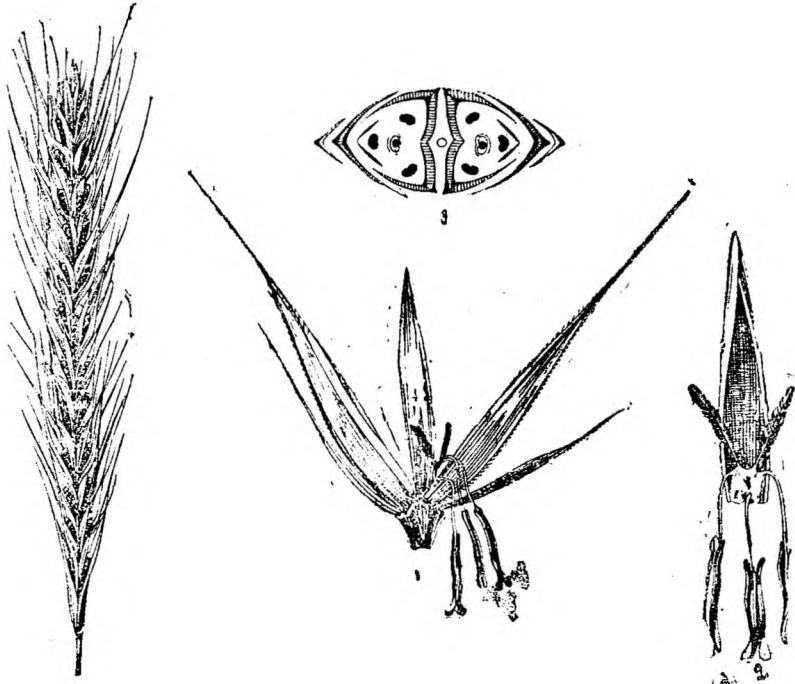
Пияздың жақын тумасы сарымсақ. Оның пияздан өзгешелігі мынау: гүлдері аз және тұқым бермейді. Гүл таянышының ұшында гүл шоғыры болмайды, бір топ ұсақ балапан бүршік шығады. Осылар арқылы сарымсақ вегетатив түрде көбейеді. Сарымсақтың жапрағы тегіс және жіңішке келеді. Оның жуашығы толып жатқан ұсақ балапан жуашықтардан құралады. Балапан жуашықтардың бір түрлі ащы ісі бар, ол тамаққа салынады, дару жасауда да пайдаланылады.

## 2. Дақылдар тұқымдасы.

Бұл орасан көп ұшырайтын және шаруашылық жөнінен маңызы өте зор дара жарнақты өсімдіктер тұқымдасы. Бұл тұқымдаспен танысу үшін қарабид айды қарап өтелік.

Қарабидайдың гүл құрылысын жақсы тексерелік; үйткені, осыны мысал етіп, дақылдар гүлдерінің құрылысындағы өзгешеліктерді білеміз.

Қарабидайдың гүл шоғыры — күрделі масақ, бұл сабақтың ең ұшына бітеді (182-сурет). Бұл күрделі масақтың өзі



182-сурет. Қарабидайдың масағы.

183-сурет. Қарабидай гүлінің құрылысы.  
1-масақша; 2-дара гүл; 3-масақшаның диаграммасы.

толып жатқан кішкене масақшалардан құралады. Олар масақ кіндігінің екі жағындағы басқыш сықылды буылтықтар үстіне орнайды. Масақшаларды анық көру үшін масақты иіп байқау керек. Жеке масақшаны тексеріп қарағанда, жай құрылысты екі, болмаса үш гүлден құралатынын байқау оп-оңай (183-сурет).

Қарабидайдың дара гүлінің екі гүл қабыршағы болады; олар гүлдің ішкі мүшелерін қақпақша қоршап, гүл қоршауыныңызметін атқарып тұрады. Гүл қабыршағының біреуінің орталық тамыршасының ұшы созылып өсіп, ұзын қылтан аққа айналады. Гүл жарған кезде гүлден ұзын, жіңішке жіпшелі ұш аталық шығып, төмен қарай өседі. Тіпті ақырын соққан желдің өзінен-ақ

аталықтар шайқалады, сонда олардың тозаңдықтарынан құрғақ тозаң, сарғылт шаңға ұқсап, бұрқырап шашылып тұрады. Гүл жарудағы осы қызғылықты құбылысты шілде кезінде, ертеңгілік ашық жылы болса, егістен байқауға болады.

Қарабидайдың гүлі ішінде қабыршақтар мен аталықтардан басқа, қауырсын тәрізді екі аузы бар, жатыны бар аналықты көреміз. Қарабидай гүл жарған кезде аналық ауыздары гүл қабыршағынан шығып тұрады. Желге ұшқан тозаң оп-оңай келіп аналық аузына тиеді. Сүйтіп, қарабидай (басқа дақылдар сықылды) нағыз желмен тозаңданатын өсімдік:

1) қарабидай айқын түсті күлте, аңқыған иіс, тәтті шырын (нектар) болмайды;

2) құрғақ тозаңды аталықтар мен қауырсын тәрізді аналық аузы гүлден шығып тұрады, бұл желмен тозаңдану процесін жеңілдетеді.

Тоzaңданғаннан кейін пайда болатын жемістің бір-ақ тұқымы болады, оның тысы жатын қабына бірігін бітеді. Мұндай жемісті дән дейді.

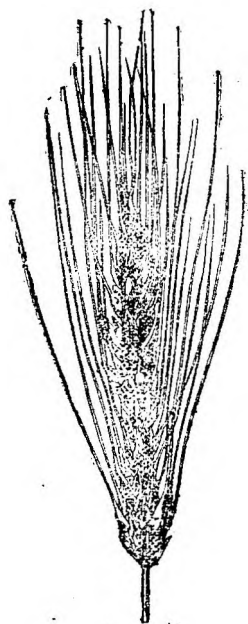
Қарабидай сабағының іші қуыс. Сабақтың әр жерінде жуантық буындар барлығын байқау оңай, буын белдеуінің ішінде аралығы болады, осындай аралықтары бар буындар, жіңішке, солкылдақ сабақтың бекім болуына себеп болады.

Қарабидай сабағының сол буындарының жаңынан жіңішке ұзын жапрақтар шығады; ол жапрақтардың төменгі жағы сабақты орап тұрады. Қарабидай жапрағының тамыршалары да, басқа дара дәнділердікі сықылданып, жапрақтың өнбойына қатарласа созылады.

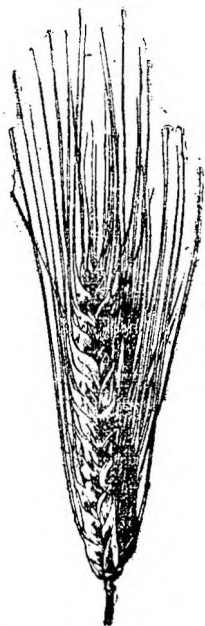
Жапрақ алақанының сабақты қоршайтын түтікке айналған жерін анықтап қарасақ, жұп-жұқа мөлдір түсті кішкене тілше көреміз. Бұл тілше жапрақ түбі мен сабақтың арасындағы қуысқа су кіруіне бөгет болады.

Қарабидайдың шығу тарихы өте қызық. Ертерек кезде қарабидай оңтүстіктегі бидай егісіне шығатын арамшөп болған. Егін салу кәсібі солтүстікке қарай жайылғанда, солтүстік халықтары тұқымдық материалды өздерінің оңтүстіктегі көршілерінен алған: сонда оларға бидай тұқымымен аралас қарабидай тұқымы барған. Осындай лас тұқымды жерге сепкенде, көбінесе, бидай үсіп кетіп, оның орнына салқынға төзімді қарабидай тап-таза болып өніп шығатын болған. Салқынға төзімді болғандықтан кейінгі уақытта солтүстікте қарабидайдың өзін мәдени егіс етіп өсіре бастаған. Сүйтіп, қарабидайды жұрт арамшөптен шығарып, мәдени өсімдікке айналдырып алған.

Дақылдар тұқымдасының басқалары. Қарабидай жайында айтылған нәрсе, гүл, сабақ,



184-сурет, Бидай масағы.



85-сурет. Арпа ма-  
сағы.

жапрак құрылысы, басқа да дақыл тұқымда өсімдіктердің бәріне бірдей белгі. Осы белгілеріне қарап, дақылдарды басқа тұқымдастардан айыруға болады.

ССРС-тегі ең бағалы астық дақылы—бидай (184-сурет); ол күздік бидай және жаздық бидай болып екі түрге бөлінеді. Құрғақ, дала климатында өскен бидай дәнінде белокті зат көп болады, сондықтан мұндай бидай сапалы болып есептеледі.

Бидай қарабидайға қарағанда жылылықты және топрақтың сапалылығын көп талғайды. Сондықтан бидай, көбінесе, біздің Союздың жазы ыссы болатын қаратопрақты аймағында егіліп келген. Социалистік астық шаруашылығының алдында тұрған зор маңызды мақсаттардың бірі: бидай егісін шығыс пен солтүстіктің терең түкпірлеріне дейін тарату.

Арпа (185-сурет) масағының қарабидай мен бидайдікінен өзгешелігі мынау: оның кіндікшесінің буылтық жерінде біреу емес, дара гүлді үш масақша болады. Арпаның көп сорттының жемісі гүл қабыршағына бірігіп бітеді. Арпа жылылықты көп тілемейді, тез жетіледі, себілген соң 80—90 күн ішінде пісіп болады.

Арпа солтүстікке қарай барлық астықтардан да әрегірек апарылып егіліп жүр; мысалы солтүстік жақта арпа егісі Ақ теңіз жағасына дейін барған. Солтүстік жақта арпаның тараған шегі солтүстік жақтағы астық егісінің шегі болып отыр. Арпаның өте қызық ерекшелігі: мұның аналығы, гүл қабыршағы жарылмай бігеу тұрғанда өз аталығының тозанымен тозаңданады; осы сықылды өзін-өзі тозаңдандыру бидайда да көп байқалады.

Сұлы (186-сурет) мен тары гүл шоғырларының сыртқы түріне қарай, қарабидайдан оп-оңай ажыратылады; үйткені, бұлардың гүлдері күрделі масақ емес, тарамданған шашақбас болады. Масақ пен шашақбас дақылдардың гүл шоғырының қалыпты түрі.

Жүгері (187-сурет) жуан сабақты, недәуір жалпақ жапрақты зор өсімдік болғандықтан, басқалардан көрі көзге өзгеше түседі.



186-сурет. Сұлының шашақ-  
басы.

Мұның гүл кұрылысы кісі таңырқарлық; кейбір гүлдерінде тек аталықтар ғана бар (аталық гүл), екінші бір гүлдерінде аналықтар ғана бар (аналық гүл). Толып жатқан тозаң шығаратын



187-сурет. Жүгері.

1—сабақтың бір бөлігі; ұшында аталық гүл шоғыры бар, жапрақ қынабында аналық гүл шоғыры (собық) бар; 2—масақша (аталық гүл); 3—собық.

аталық гүлдер сабақтың жоғарғы ұшына шашақбас болып орнаған; аналық гүлдерде осы сабақтың бойында тығыз, кіндігі жуан масақ болып орналасқан (собық). Аталық гүлдері мен аналық гүлдері бір өсімдіктің бойында болады, олай болса — жүгері бір үйлі өсімдік болғаны.



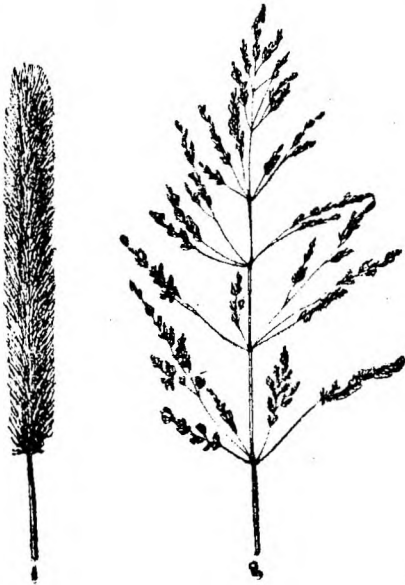
188-сурет. Күріштің шашақбасы.

Жүгерінің толық жетілуіне өте ұзақ уақыт керек. Себілгеннен бастап пісуіне дейін жүгеріге 140 — 150 аязсыз күн керек. Сондықтан, жүгеріні дәні үшін тек оңтүстікте ғана егеді. Солтүстік жаққа жақынырақ аудандарда (мысалы, Москва облысы), жүгеріні силос жасау үшін ғана егеді; үйткені, ол толып жатқан жасыл жапрақ пен сабақ шығарады. Жүгерінің тамыр системасы үлкен, сондықтан ол құрғақшылыққа жақсы төзеді, басқа астық дақылдары құрғақшылықтан күйіп кеткенде де жүгері тұқым шығарады. Құрғақшылық жылдарда аштықтан сақтану үшін жүгері егісі көбейтілсін деп В. И. Ленин ұсынған болатын.

Сұлы мен тары сықылды, күріш те масақ шығармайды, шашақбас шығарады (188-сурет). Күріштің өніп өскен жері ысық (тропик) жақ, жер үстіндегі адам баласының жартысынан көбі қорек ететін астық осы күріш; әсіресе, күріш Қытайда, Японияда, Индияда көп егіледі. Біздің ССРС те күріш бұрын Қыйыр шығыс пен Орта Азияда егілуші еді, кәзір бірсыпыра жаңа аудандарда

егіле бастады, мысалы Солтүстік Кавказда, Төменгі Волга бойында. Күршінің өсіп жетілуі үшін таза су келіп тұруы қажет, сондықтан күрші егісін арық суымен үзбей суарып тұрады.

Дақылдар тұқымдасына, басты астық дақылдардан тысқары, біздің далалық пен шабындықта көп ұшырайтын өсімдіктер қосылады. Бұл дақыл шөптер ішінде бағалы мал азықтары бар (мы-



189-сурет. Қоңырбас  
(1) және мятлик (2).



190-сурет. Қара сұлы.

салы, қоңырбас, мятлик, тағы басқалар) (189-сурет). Арамшөптердің бірсыпырасы да дақыл тұқымдастығына қосылады. Өте мөге зиянды арамшөп қара сұлы; бұл сыртқы түріне қарағанда сұлыдан айнымайтын дақыл шөп (190-сурет). Бұл астық егісін былғап, егін түсімін орасан кемітеді. Қара сұлының тұқымы астық егісінен бұрын пісіп, шашылып, егістік жерді былғайды. Тексерулер нәтижесіне қарағанда 1 га жерде қара сұлының кейде 70 миллион шамасы тұқымы болатыны байқалады. Олай болса бір гектар жерге себілетін бидай тұқымынан, жердегі қара сұлы тұқымы 20 есе артық болғаны.

## І. ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ ЖҰМЫСТАР.

І тарауға. Гүлді өсімдіктермен жалпы танысу.

### 1-лабораториялық жұмыс.

*Өсімдік мүшелері.* Бірнеше шөп сабақ өсімдіктерді бір бірімен салыстырыңыз. Мысалы: алабога мен бақ-бақты, қыяр мен помидорды, бүлдірген мен молодилоны, традесканция мен примуланы, я басқа бір бақша өсімдіктерін, я үй өсімдіктерін. Олардың тамыр, сабақ, жапырақтарын, бар болса гүлін табыңыз. Бұл өсімдіктердің қандай ерекшелігі бар екенін қысқа түрде айтып беріңіз. Айырмашылықтары зор екі өсімдіктің суретін салып, олардың мүшелері мен мүше бөліктерінің атын астына жазыңыз.

ІІ тарауға. Тұқым, оның өнуі және тұқымды себуге әзірлеу.

### 2-лабораториялық жұмыс.

*Бидай мен фасоль тұқымының құрылысы.* І. Алдымен фасоль тұқымының сыртқы көрінісін анықтап қарап алыңыз, сонан кейін суретін салыңыз. Жібiген тұқымның сыртқы қабығын ептеп сыдырып алып, ішкі құрылысымен танысыңыз. Егер тұқымның қабығы ылғалға қойып жібiткенде өздігінен жарылмаса, иемен шұқып қараңыз. Қабығын аршып алып, тұқымның ішкі құрылысын қараңыз. Ұрықтағы тұқым жарнақтарын, бүршігін және тамыршасын табыңыз. Бұл ретте 7-суретті пайдаланыңыз.

Фасоль тұқымы құрылысының суретін салып, оның түрлі мүшелерінің атын астына жазып қойыңыз.

ІІ. Бидайдың үш түрлі тұқымын (ісіңкіреген, құрғақ, аздап өне бастаған) алып, суретін салыңыз. Бидай тұқымын сызығы бойымен ұзынынан жарып, оның ішкі құрылысын қараңыз. Бидай дәнінен тамыры, бүршігі, тұқым жарнағы бар ұрықты, эндоспермді табыңыз. Бұл ретте 8-суретті пайдаланыңыз.

Бидай тұқымының суретін салып, астына мүшелерінің атын жазыңыз.

ІІІ. Күнбағар, асқабақ, сұлы, арпа, емен тұқымдарының құрылысын салыстырыңыз.

Осы тұқымдардың суретін салып, астына мүшелерінің атын жазыңыз.

Аталған өсімдіктердің қайсысы қос жарнақты өсімдік, қайсысы дара жарнақты өсімдік?

### 3-лабораториялық жұмыс.

*Бидай ұнының анализі.* І. Ішіне су құйылған пробиркаға бір шөкім ұн салып, әбден шайқап араластырып, желімге айналғанна



қайнатыңыз. Желім суыған кезде бір-екі тамшы иод құйыңыз. Сонда желіміңіз қандай түске боялады?

II. Бидай ұшынан бір түйір қатты қамыр илеп алып, марляға орап ішінде суы бар стаканға салыңыз. Стакандағы түйір қамырды саусақтың басымен егілеп, суға шылаңыз. Біраздан кейін қамырдан — жабысқақ, резинка тәрізді созылымды зат қалады. Қамыр шылаған су лайланады. Бұл суды пробиркаға құйып қайнатыңыз. Суығаннан кейін бұған бірнеше тамшы иод тамызыңыз. Сонда, қамыр шылаған су қандай түске боялып шығады?

Иод ертіндісінің тамшысымен крахмалдың бар жоқтығы байқалады. Егерде иод құйғанда көк түске боялса, крахмалдың бар болғаны, көк түске боялмаса, крахмалдың жоқ болғаны.

III тарауға. **Тамыр. Өсімдіктің топрақтан қоректенуі. Ауыл шаруашылығында топрақты өңдеу әрекеттері.**

#### *4-лабораториялық жұмыс.*

*Тамырдың сыртқы құрылысы.* I. Қос жарнақты (фасоль я бұршақ) өсімдіктің жетілген тамырының негізгі тамыры мен жанама тамырларын табыңыз. Осы тамырды дара жарнақты өсімдік (бидай, я сұлы) тамырымен салыстырыңыз. Осы екі түрлі тамырдың екеуінің де суретін салыңыз. Олардың бір-бірінен қандай айырмашылығы бар?

II. Ылғалды орында өндірілген бидай сүйірін лупамен қарап, тамыр түгі мен тамыр ұшын оқшасын табыңыз. Олардың суретін салыңыз.

V тарауға. **Сабақ. Өсімдікте қоректік заттардың қозғалысы мен өзгерісі.**

#### *5-лабораториялық жұмыс.*

*Бүршік құрылысы.* Алма, сирень, бузина өсімдіктеріндегі жапрақ бүршіктерінің сыртқы құрылысын қараңыз.

Олардың қабыршақтарын сыдырып алып, ішкі құрылысын лупамен қараңыз. Бұл бүршіктердің құрылысында бір-бірінен қандай айырмашылығы бар?

Бұтақтардан гүл бүршіктерін табыңыз. Қараған бүршіктеріңіздің сыртқы көрінісі мен көлденең жарғандағы түрінің суретін салыңыз, астына мүшелерінің атын жазыңыз: қабыршақ, жапрақ пен сабақ жұрнағы және гүл түйіні (бутоны).

#### *6-лабораториялық жұмыс.*

*Сабақ құрылысы.* Емен не бузина бұтағының көлденең кесілген жерінен лупамен қарап, қабығын, дрeвeсинасын, өзегін табыңыз. Бұтақты ұзыннан жарып, әлгі мүшелерді тағы табыңыз. Бұтақтың көлденең, кесілгендегі және ұзыны-

нан жарылғандағы көрініс суретін салып, мүшелерінің атын астына жазыңыз.

### **7-лабораториялық жұмыс.**

*Бұтақтың жасын айыру.* I. Терек және ағашының бұтағын қараңыз. Бұтақтың әр жеріндегі қабық үстіне назар салыңыз. Жапрақ ізін және жуандап өсуінің жылдық буылтықтарын табыңыз.

Жылдық буылтықтарды санап, қолыңыздағы бұтақтың жасын айырыңыз.

II. Бұтақтың әрбір жылдық буынын көлденең кесіп, жылдық сақыйналарын санап, бұтақтың әржерінің жасын айырыңыз.

### **8-лабораториялық жұмыс.**

*Сабақтың өзгерісі.* I. *Жуашық құрылысы.* Пияз жуашығын қақ жарыңыз. Жарылған бөлшектен мыналарды табыңыз: 1) түпше, 2) етті қабыршақ, 3) жасыл жапрақ жұрнағы (егер екі жылдық жуа болса). Аталған мүшелердің бәрінің суретін салып, астына атын жазыңыз.

II. *Картоф түйнегінің құрылысы* (жер сабағы бар түйнек болса, тіпті жақсы). Лупа арқылы картоф түйнегі үстіндегі көздерді қарап, олар бүршік екенін анықтаңыз (көзі өсе бастаған түйнек болса, оңай байқалады). Түйнектің ұшында (жер сабаққа жалғасқан жеріне қарама қарсы ұшында) көздер көбірек болатынына зейіл аударыңыз. Суретте көрсетілгендей етіп, әрбір көзге шырпы шаншып, оларды жіппен жалғастырыңыз. Көздер қандай тәртіппен орналасқан?

Картоф түйнегін жарып, үстіне иодтың әлсіз ертіндісін тамызыңыз. Бұлай еткенде не болатынын айтып беріңіз.

III. *Бойлы қалақайдың тамыр-сабағының құрылысы.* Қалақайдың жерден қазып алынып жуылған тамыр-сабағының бөлігін үстіңгі сабағымен салыстырыңыз. Тамыр-сабақпен кәдімгі сабақтың ұқсастығы, айырмашылығы не? Тамыр сабақтан, лупамен қарап, қабыршақ сықылды жапрақтарды табыңыз. Тамыр сабақтағы қабыршақтың орналасуын, сабақ бойына жапрақ орналасумен салыстырыңыз. Тамыр сабақ жоғары көтеріліп, сыртқа шығып, кәдімгі сабаққа айналғанда қандай өзгерістер байқалады?

VI тарауға. Гүлді өсімдіктердің көбеюі.

### **9-лабораториялық жұмыс.**

*Шие мен примула гүлінің құрылысы.* 1. Жаңа жұлып алынған примула гүлінен күлте, тостағанша, аталық, аналық мүшелерін табыңыз, бұл ретте 62-суретті пайдаланыңыз.

Аталықтардан тозаңдық пен қысқа жіпшелерді қарап табыңыз.

Лупамен қарап аналықтан жатынды, аналық мойнын және аналық аузын табыңыз.

Ұзынынан жарып, лупамен қарап жатын ішінен тұқым бұрларын табыңыз.

Сыртынан қарап отырып мыналардың суретін салыңыз: 1) бір жағынан қарағандағы гүлдің жалпы көрінісі, 2) бір жағынан және жоғарыдан қарағандағы күлтенің жалпы көрінісі, 3) жарып көрсетілген гүл; аталық пен аналығының орналасуы көрінетін болсын. Бұл суреттерде гүл мүшелерінің аттары жазылып көрсетіліп отырсын.

## VIII тарауға. Өсімдіктер дүниесінің негізгі группалары.

### *10-лабораториялық жұмыс.*

*Мукор — ақ саңрауқұлақтың құрылысы.* Мукор саңрауқұлағы бар қыйдың бір бөлігін алып лупамен қараңыз. Мукордың гифтерін және споралы түйіртпектерін суретке салыңыз.

### *11-лабораториялық жұмыс.*

*Қылқан жапрақты ағаштармен танысу.* Қарағай, шырша, пихта сықылды қылқан жапрақты ағаштар бұтағын тексеріңіз. Оларды бір-бірімен салыстырыңыз. Қылқанның бұтаққа орналасуын және формасын суретке салыңыз. Бұтақтың жасын айырыңыз. Түрлі қылқан жапрақты өсімдіктердің қылқандары бұтаққа неше жыл тұрақтайды екен, соны біліңіз.

## IX тарауға. Гүлді өсімдіктердің басты тұқымдастықтары.

### *12-лабораториялық жұмыс.*

I. *Өсімдікпен жалпы танысу.* Қапты тұқымды өсімдіктер тұқымдасының бір өсімдігімен танысу.

Дәптерлеріңізге мына сұраулардың жауабын жазып алыңыз:

1. Бұл өсімдіктің тамыры қандай?
2. Жер сабағы бар ма? Болса қандай?
3. Жер бетіндегі сабағы қандай?
4. Сабақ бойында жапрақтар қалай орналасқан?
5. Жапрақ формасы қандай? Жанама жапрағы бар ма?
6. Гүл шоғыры қандай?

7. Күлтесі қандай (дұрыс құрылысты ма, бұрыс құрылысты ма, күлте жапрақшалары бірігіп біткен бе, жоқ жеке-жеке біткен бе?)

II. *Гүл құрылысы.* Тостағанша жапрақшалары, күлте жапрақшалары, аталық, аналық санын санаңыз. Аналықтың мойны қанша, жатынының қанша ұясы бар? Гүл формуласын жасаңыз. Гүл диаграммасын жасаңыз.

## II. ОҚУШЫЛАРҒА ӨЗ БЕТІНШЕ ІСТЕУГЕ БЕРІЛЕТІН ТАПСЫРМАЛАР.

II тарауға. Тұқым, оның өнуі және тұқымды себуге әзірлеу.

### 1-тапсырма.

179-беттегі таблицанда аталған бір өсімдік тұқымының составын көрсететін диаграмма сызындар, бұл ретте таблицадағы мәліметтерді пайдаланыңдар.

Тұқым аттары	Ішіндегі заттары процент есебімен				
	су	бөлек	май	крахмал заттары	күл
Бидай тұқымы . . . . .	11,9	18,2	1,6	66,6	1,7
Қарабидай " . . . . .	12,8	13,2	1,7	70,4	1,9
Сұлы " . . . . .	12,8	10,2	5,3	68,7	3,0
Бұршақ " . . . . .	10,8	23,3	1,9	58,3	2,7
Фасоль " . . . . .	11,8	28,7	2,0	59,4	3,7
Зығыр " . . . . .	8,9	22,8	34,4	29,7	4,2
Күнбағар " . . . . .	6,7	26,3	44,3	19,2	3,5

### 2-тапсырма.

I. Тұқымның өнуін бақылаңдар. Топрақ салынған жәшікке қарабидайдың 20 дәнін және бұршақтың 20 тұқымын егіп, су құйып күтіндер. Әрбір екі күннен кейін екі тұқымнан жұлып алып, онда қандай өзгерістер болғанын анықтап, жазып алып отырыңдар.

Тұқымның ісінген кезін, бұршақ тұқымының жарылған, тамырша мен алғашқы жапрақшаның көріне бастаған уақытын жазып алыңдар.

II. Суға салып ісіндірілген фасоль тұқымының үш данасын алып, қабықшасын сыдырып тастаңдар. Бір тұқымның екі жарнағы тұтас қалсын, екінші тұқымның жарнағының бірі, 7,4-суреттегідей, алынып тасталсын, үшінші тұқымның екі жарнағы да алынып тек бүршігі мен тамыршасы бар ұрықтың өзі ғана қалдырылсын.

Енді осы тұқымдарды стаканның қабырғасы мен ылғалды қағаздың аралығына салыңдар. Тұқымдардың өніп-өсуін 15 күн ұдайы бақылап тұрыңдар.

Әрбір бес күн ішінде жаё өсімдік сабақшаларының ұзындығын миллиметрге бөлінген сызғышпен өлшеп тұрыңдар.

Осы үш өсімдіктің қайсысы жақсы жетіледі?

### 3-тапсырма

1. Сұлы, я бидай тұқымының өнуіне жылылықтың беретін әсерін анықтаңдар.

Ылғалды ағаш үгіндісі салынған үш тарелкаға (не ылғалды үш камераға) 20 — 25 тен бидай, я сулы тұқымын отырғызындар. Бір тарелканы температурасы 1 — 2° Ц салқын орынға, екіншісін (12 — 15° Ц) үй ішінің жылуындай жылуы бар орынға, үшіншісін онан көрі де жылырақ (20 — 25°Ц) орынға қойып сақтаңдар. Ағаш үгіндісі кұрғап қалмасын, соны қарап тұрыңдар.

Күн сайын әр тарелка ішінде қанша тұқым өнетінін санап, жазып алып отырыңдар. 10 — 12 күннен кейін: қандай жылылықта тұқым көбірек және тезірек өніп шыққанын қорытыңдар.

II. Фасоль тұқымын 3 см, 10 см, 30 см тереңдікке; редис тұқымын 2 см, 10 см, 20 см тереңдікке көміп, осы тұқымдардың өніп көктеп шығуын бақылаңдар.

Тереңдігі қандай шамаға көмгенде фасоль мен редис тұқымы тез өніп шығатынын байқаңдар.

III. Осы беттегі таблицаны пайдаланып, мектеп ушаскесіне егілетін өсімдіктерді егу кезегін (тетелестіріп) көрсететін үлгі план жасаңдар:

Өсімдік аттары	Температура минимумы	Өсімдік аттары	Температура минимумы
Бидай . . . . .	4°	Сулы . . . . .	5°
Қарабидай . . . . .	1°	Горчица . . . . .	0°
Арпа . . . . .	3°	Зығыр . . . . .	2°
Күріш . . . . .	10°	Аскабак . . . . .	14°
Жүгері . . . . .	9°	Фасоль . . . . .	10°

## II тарауға. Тамыр. Өсімдіктің топрақтан қоректенуі. Ауыл шаруашылығында топрақты өңдеу әрекеттері.

### 4-тапсырма.

*Тамырдың өсуін бақылаңдар.* I. Ішінде азынаулақ суы бар стаканның қабырғасы мен сорғыш қағаздың аралығына дара жарнақты өсімдік пен қос жарнақты өсімдік тұқымдарын салыңдар, енді бұлардың тамыр шығарып өсуін бақылаңдар. Жанама тамырлар мен тамыр түкшесін шығарған уақытын аңғарып жазып алыңдар. Суреттерін салып, астына аттарын жазыңдар.

II. Өніп шыққан бұршақ, я фасоль тұқымының тамырына ұшы өте сүйір жіңішке бояуышпен белгілер салыңдар (15-сурет). Осы тұқымды салып қою үшін ылғалды ыдыс алыңдар. Ол ыдыстың ішкі жағына ылғалды сорғыш қағаз төсеңдер. Ыдыстың тығынының астыңғы жағына тұқымды түйреуішпен түйрей қадап қойыңдар, тұқымының тамыры жоғарыдан төмен қарай тік, салбырап тұратын болсын. Бұдан кейін ыдыстың аузын мықтап тығындаңдар. Тұқым тамыры ылғалды жағдайда бұрынғысынша өсе береді.

Екі күн өткеннен кейін, салған белгілеріңіздің қай-қайсысының аралығы алшақтағанын, тамырдың қай жері көбірек екенін байқандар.

Тамырдың дамуының түрлі стадияларын суретке салыңдар.

#### IV тарауға. Жапрақ. Өсімдіктің ауадан қоректенуі. Буландыру.

##### *5 тапсырма.*

*Жапрақ ішінде крахмал түзілетін жағдайлар.* I. Үй өсімдігінің бірін (герань я примула) оңтүстікке қараған жарық терезенің көзіне, екіншісін қараңғы жерге (шкаф ішіне, я үстің жәшікпен жауып) қойыңдар.

Екі-үш күннен кейін осы екі өсімдіктің әрқайсысынан бір-бір жапрақтан қыйып алыңдар, қыйылып алынған жапрақтың екеуін екі басқа, су құйылған табақшаға салып, қайнатыңдар. Осыдан кейін оларды спиртке салыңдар.

Жапрақтардың түсі әбден оңған кезде, үстіне подтың сұйық ертіңдісін құйыңдар.

Иодка түскендегі бояуына қарай екі жапрақтың қайсысында крахмал көп екенін айырыңдар.

II. Қараңғы орында сақталған өсімдік жапрағының бір жерін тығынмен көлеңкелеп (28-суреттегідей), өсімдікті күшті жарыққа шығарыңдар. Бұдан кейін, жапрақта крахмал бар-жоғын байқау үшін тәжрибе жасап көріңдер.

##### *6-тапсырма.*

*Жапрақтың суды буландыруы.* Бұтақтағы жапрақтар саны судың булануына әсер ете ме, соны байқандар.

Мұны білу үшін үш пробирка алыңдар. Олардың ішіне тең қылып су құйыңдар (су тұрған орнын белгілеңдер). Бір пробирка ішіне 4 — 5 жапрақты бұтақ, екіншіге — 1 жапрақты бұтақ, үшіншіге — жапрағы жоқ бұтақ салыңдар. Бұл тәжрибеде бір өсімдіктің ғана бұтақтарын алыңдар және бұтақтардың үлкендігі бірдей болсын.

Пробирка ішіндегі судың үстіне аздап сұйық май құйыңдар: үйткені ол судың өз бетінше булануын тоқтатады. Пробирка ішіндегі су деңгейінің өзгеруін белгілеп отырыңдар.

Осы үш пробирканың қайсысындағы су көп буланады?

#### V тарауға. Сабақ. Өсімдікте қоректік заттардың қозғалысы мен өзгерісі.

##### *7-тапсырма.*

*Судың сабақ бойымен жоғары көтерілуі.* Тамырдан жапраққа қарай су сабақтың қай жерімен жүретінін байқау үшін, стаканға қызыл сыя құйып, оның үстіне су қосып сұйылтыңдар; содан

кейін стакан ішіне герань, терек я жөке ағашының бұтағын орнатындар.

Екінші күні жапрақтарды қарап тексеріндер, олардың қандай жері қызылға боялған.

Бұтақтың төменгі ұшын сумен жуып, бірнеше жерден көлденең қыйындар.

Бұтақ кұрылысының қандай бөліктері қызылға боялғанын байқаңдар.

Бұтақты ұзын бойына жарып, қандай бөліктері қызылға боялғанын тағы қараңдар.

## VI тарауға. Гүлді өсімдіктердің көбеюі.

### 8-тапсырма.

*Тұқымдану, тозаңдану жөнінде өз беттеріңше бірқатар бақылаулар жүргізіңдер.*

I. Тал, не болмаса теректің сырғалары жарылардың алдында аналық шоғыр гүлді екі бұтағын кесіп алыңдар; және басқа бір осындай ағаштың аталық шоғыр гүлді бір бұтағын қыйып алыңдар.

Осы бұтақтарды суға орнатып қойыңдар. Аналық сырғаларды марляға орап қойыңдар.

Аналық гүлдер толысып тозаңдануға жетіскен кезін аналық аузының ылғалдануынан білуге болады, міне, осы кезінде бір бұтақтағы оралған шүберекті шешіп, аналық «сырғаға» екінші бұтақтың аталық тозаңын кистпен тигізіңдер.

Осыдан кейін тозаңданған аналық гүл мен марляға оралып тозаңданбай қалған аналық гүл қандай өзгерістерге ұшырайтынын бақылаңдар.

II. Мектептегі тіршілік бұршында, парникте я теплицада қыярды қолдан тозаңдандырыңдар.

Қыяр гүлі былай тозаңдандырады: даяр тұрған аталық гүлді жұлып алады; одан гүлдің қоршау жапрақшалары жұлынып, жалғыз аталықтар ғана қалдырылады. Осы аталықтың тозаң қабын аналық гүлдер аузына тигізіп аналықты тозаңдандырады. Аталық гүлдің бірімен, бірнеше аналық гүлді тозаңдандыруға болады. Осыдан кейін жатынның өзгеріп қыярға айналуын бақылаңдар.

Қызғылықты тәжірибе жасау үшін кейбір аналық гүлін марляға оран, тимей сақтап, бақылау керек.

Бұл ретте онан жеміс пен тұқым өне ме?

### 9-тапсырма.

*Мектеп лабораториясында жапрақ арқылы бегония өсімдігін өсіріңдер.* Бегонияны жапрағының кесінділерімен де өсіруге болады. Ол үшін толық жетіскен сау жапрақтарды қыйып алыңдар. Стол үстіне жапрақтың астын үстіне қаратып төсеп, өткір пышақпен бөлшектеп кесіндер; әрбір бөлшекте жуан тамырша кесіндісі болатын болсын (87-сурет).

Осы ретпен кесілген жапрақ бөлшектерінің сүйір ұшын ылғалды құмға қадап қойыңдар; жапрақтың ұшы құмға 1 см кіріп тұрсын. Жапрақ егілген банканың бетіне стақан төңкеріп, жылы орында сақтаңдар.

Жапрақтан өсімдіктің жас шығымы өне бастаған кезде, оны алып құнарлы топырақ салынған горшокке отырғызыңдар.

### **10-тапсырма.**

I. *Қарақаттың сұлатпа және сабақтама әдістерімен көбеюі.* Мектеп танабында қарақат өсімдігін сұлатпа әдісімен өсіру тәжірибесін жасандар.

Бұл тәжірибені жасау үшін, бір түр қарақаттың бір жылдық я екі жылдық бұтақтарын таңдап алыңдар.

Ол қарақат түбінің айналасындағы топырақты босатыңдар, таңдап ұстаған бұтақты иіп әкеліп шұңқырға сұлата, топырақпен бастырып қойыңдар; мұны жерге ағаш айырмамен түйреп бекіту керек. Бұтақтың жерге енген бөлігі үстіне биіктігі 7 — 10 см дей төбешік үйіндер, топырақтың ылғалы кеуіп кетпеуіне шара қолданып тұрыңдар.

Осылай көмілген сұлатпа бұтақтан тамырлар шығады.

Күздігүні, я келесі көктемде тамырлы сұлатпаны өсімдігінен бөліп алып, өз бетінше егуге болады.

II. *Қарақатты сабақтама әдіспен өсіру.* Ерте көктемде бір жылдық қарақат бұтағынан ұзындығы 20 — 25 см шыбық қырқып алыңдар да, жақсылап тыңайтылған бос топырақ грядкаға кешірек егіңдер. Сабақшаларды жерге отырғызғанда үштен екісі жерге сіңірілетін болсын.

Сабақшалардың аралығы бір бірінен 20 — 25 см болсын.

Топырақтың буландырыштығын азайту үшін, топырақ бетіне шіруі жетіскен көң салыңдар; үйткені, топырақтың ылғалды болуы тігілген сабақшаның тамырлануына өте керекті жағдайдың бірі.

Екінші жылдың күзіне қарсы бұл сабақшалар кішкене бұта сықылды болып шығады. Енді бұны апарып тыянақты орынға бір-жола отырғызуға жарайды.

## **VIII тарауға. Өсімдіктер дүниесінің негізгі группалары.**

### **11-тапсырма.**

*Шөп бактериясының культураны жасап, оны микроскоппен қарау.*

Бұл үшін шыны ыдыс ішіне су құйып, аздап шөп салыңдар. Шынының аузын мақтамен тығып, 10 минут қайнатыңдар. Бұл ретте, ыдысқа түскен басқа бактериялар қызып өледі, тек шөп бактериясының спорасы ғана тірі қалады. Қайнатып болғаннан кейін ыдысты жылы жерде, я термостатта сақтау керек (температура 20 — 30°C болуы керек). Осындай жылылықта споралар тез өседі, көбейе бастайды.

Екі күн шамасы ішінде су бетінде қаймақшып бактериялар



жыйыла бастайды. Осы қаймақшығанның бір бөлігін шыны үстіне салып, микроскоппен ұлғайтып қараңдар.

### **12-тапсырма.**

Көң, ақ нан және овоштарды ылғалды орында ұстап, үстіне саңрауқұлақ өсіріп шығарыңдар және оның өсуін байқаңдар.

Стакан ішіне бірнеше өлі шыбын, я тарақан тастап, олардың үстіне көк түк (саңрауқұлақ) шыға бастауын бақылаңдар.

Осы шыққан көк түк саңрауқұлақтарды бір-бірімен салыстырыңдар, олардың бір-бірінен айырмашылығы қандай?

### **13-тапсырма.**

*І. Қына өсімдігі тіршілігінің жұмбағын шешкен Фаминцын мен Баранецкийдің тәжірибесін жасап көріңдер.*

Қайнатылған салқын су құйылған банка ішіне ұсақтап турап қына өсімдігін салыңдар (тәжірибеге қына ішінде «стенная золотянка» түрін алған дұрыс, бұл айқын қызғылт-сары түсті пластинка тәрізденіп, ақ теректе көп кездеседі).

Салыстырып қарау үшін, екінші банкаға бір өсімдіктің (мысалы мүктің) жапрағын ұсақтап тұрып салыңдар.

Екі банканың екеуін де шынымен жауып қойыңдар.

Енді өз бетінше еркін тіршілік сүруші балдырлардың жетілуін бақылаңдар.

Микроскоп болса, сол балдырлардың көбеюін байқаңдар.

*ІІ. Жақын жердегі паркта шығатын қыналар түрлерін жыйып, мектептің биология кабинетіне коллекция құрастырыңдар.*

Қыналардың табылған түрлерін, жабысқан заттарымен бірге (тас түйірлері, қабық, топырақ) кептіргеннен кейін, шыныланған түрлі жәшіктер ішіне салып қойыңдар.

### **14-тапсырма**

І. Мүктің өсіп-дамуын бақылаңдар (мысалы «көкек зығыры»). Мүк спораларын ылғалды торф пластинкасы бетіне себіңдер. Алдымен торф пластинкасын қайнатып, оның үстіне ауадан түскен түрлі бактерия, балдыр, саңрауқұлақ спораларын өлтіру керек. Мүк егілгеннен кейін пластинканы ылғалды орында сақтаңдар. Мүктің өнуінің алғашқы дәуірін бақылаңдар, талдап айтқанда, бүршіктің жетісіп, сабақша мен жапрақшаға айналуын микроскоппен қарап бақылаңдар.

*ІІ. Торф мүгінің су жұтуын көрсететін тәжірибе жасаңдар.*

Сфагнумның сабақшасын азынаулақ су құйылған стакан ішіне батырыңдар. Сабақшаның жоғарғы ұшы ылғалданып, стаканның жиегінен сыртқа қарай шығып иіледі. Сыртқа шығып тұрған сабақ, суды түтікше, сыртқа төге бастайды.

## М А З М У Н Ы

	<i>Беті</i>
Кірісу . . . . .	3
I т а р а у. Гүлді өсімдіктермен жалпы танысу. . . . .	5
1. Гүлді өсімдіктің сыртқы құрылысы (5), 2. Өсімдіктердің клеткалы құрылысы (8)	
II т а р а у. Тұқым, оның өнуі және тұқымды себуге әзірлеу. . . . .	9
1. Тұқымның құрылысы (10), 2. Тұқымның составы (11), 3. Тұқымның өнгенде өзгеруі (13), 4. Тұқымның өнуіне керекті жағдайлар (14), 5. Тұқымды себуге әзірлеу (18).	
III т а р а у. Тамыр. Өсімдіктің топрақтан қоректенуі. Ауыл шаруашылығында топрақты өңдеу әрекеттері. . . . .	20
1. Топрақ өсімдіктің өніп-өсетін орталығы (20), 2. Тамырдың өсуі мен құрылысы (22), 3. Өсімдіктің топрақтан қоректенуі (27), 4. Топрақты тыңайту мен өңдеудің мәні (31).	
IV т а р а у. Жапрак. Өсімдіктің ауадан қоректенуі. Тыныс алуы. Бұландыруы. . . . .	33
1. Жасыл өсімдіктің ауадан қоректенетіндігінің айқындануы (33), 2. Жапрақтың клеткалы құрылысының өзгешеліктері (35), 3. Жапрақтың көміртегін сіңіруі (37), 4. Жапрақтың сыртқы құрылысы (41), 5. Өсімдіктердің тыныс алуы (44), 6. Өсімдіктің суды буландыруы (46).	
V т а р а у. Сабақ. Өсімдікте қоректік заттардың қозғалысы мен өзгерісі. . . . .	50
1. Сабақ құрылысы (50), 2. Ағаштың бойлап өсуі (55), 3. Ағаштың жуандап өсуі (57), 4. Өсімдік тіршілігінде сабақтың міндеті (58).	
VI т а р а у. Гүлді өсімдіктердің көбеюі. . . . .	63
I. Өсімдіктердің жынысты көбеюі. 1. Гүл құрылысы (63), 2. Гүлдің тозаңдануы мен тұқымдануы (65), 3. Қолдан тозаңдандыру арқылы өсімдіктің жаңа сорттарын шығару (77). II. Вегетативті көбеюі. 1. Тамыр сабақ, жапрак арқылы көбеюі (82), 2. Өсімдіктерді сұлатпа, сабақтама және уластыру (прививка) әдісімен өсіру (83).	
VII т а р а у. Өсімдіктердің дамуы. . . . .	86
1. Өсімдіктердің өсу және даму құбылыстары (86), 2. Өсімдіктің даму дәуірлері (89), 3. Өсімдіктің дамуын тәртіптеу (92).	
VIII т а р а у. Өсімдіктер дүниесінің негізгі группалары. . . . .	95
Өсімдіктер дүниесіндегі көп түрлілік. . . . .	—
I б ө л і м. Төмен сатылы споралы өсімдіктер . . . . .	96
1. Бактериялар өте ұсақ, жасыл түссіз өсімдіктер (96), 2. Балдырлар жасыл өсімдіктердің ең көрісі (101), 3. Санрау-күлак — хлорофилсіз өсімдік (107), 4. Қына — санраукулакпен балдырдың бірігіп жасауы (симбиоз) (114).	

II бөлім. Жоғары сатылы (жапрақ-сабақты) споралы өсімдіктер . . . . .	116
1. Мүктер (116). Папоротник тәрізділер (118).	
III бөлім. Тұқымды (гүлді) өсімдіктер . . . . .	123
1. Жалаң тұқымдылар (124). 2. Қапты тұқымдылар (129). Өсімдіктер дамуының тарихы (129).	
IX тарау. Гүлді өсімдіктердің басты тұқымдастықтары . . . . .	131
Өсімдіктер систематикасы жайында түсінік . . . . .	131
I класс. Қос жарнақтылар. . . . .	135
I. Дара күлте жапрақшалылар жігі. 1. Сарғалдақ тұқымдасы (135). 2. Шаршы гүлділер тұқымдасы (138). 3. Роза гүлділер тұқымдасы (141). 4. Бұршақ тұқымдасы (145). 5. Зонт гүлділер тұқымдасы (147). 6 Тал тұқымдасы (151).	
II. Біріккен күлте жапрақшалылар жігі . . . . .	154
1. Паслен тұқымдасы (154). 2. Ерінді гүлділер тұқымдасы (159). 3. Құрделі гүлділер тұқымдасы (161).	
II класс. Дара жарнақтылар . . . . .	165
1. Лилия тұқымдасы (165). 2. Дақылдар тұқымдасы (170).	
Қосымшалар . . . . .	175
I. Лабораториялық жұмыстар (175). II. Оқушыларға өз бетінше істеуге берілетін тапсырмалар (179).	

**Б. В. Всевятский**  
**БОТАНИКА**

Учебник для 5 и 6 классов неполной средней и средней школы  
(На казахском языке)

Издание Казахского Объединенного Государственного Издательства

Ответственный редактор *Мухамеджанов*.

---

Подписано к печати 21/V-1942 г. Издательский № 30. УГ--1652. Объем 11,75 п. л. Уч-авт. л. 13,7  
Знаков в 1 п. л. 46512. Тираж 20.000. Цена 1 руб. 05 коп. Переплет 37 к.

---

1. Алма-Ата. Гостипография № 1. Узбекская № 11. Заказ № 181.