

**А. СОЛОВЬЕВА, Б. ИБРАИМОВА, Ж. АЛИНА**

# **БИОЛОГИЯ**

**Жалпы білім беретін мектептің 7-сыныбына арналған оқулық**

## **7**

**Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі ұсынған**

**А. Байтұрсынұлы атындағы Тіл білімі институтының  
сарапшыларымен келісілді**



**Алматы «Атамұра» 2017**

**ӘОЖ 373**  
**КБЖ 28.0 я 72**  
**С 64**

*Оқудық Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі бекіткен негізгі орта білім беру деңгейінің 5–9-сыныптарына арналған «Биология» пәнінің жаңартылған мазмұндағы Типтік оқу бағдарламасына сәйкес дайындалды.*

#### ШАРТТЫ БЕЛГІЛЕР



– қосымша материал



– зертханалық жұмыс



– тірек сөздер



– сұрақтар мен тапсырмалар



– модельдеу

**Соловьева А.Р. және т.б.**

**С 64 Биология:** Жалпы білім беретін мектептің 7-сыныбына арналған оқулық/А.Р. Соловьева, Б.Т. Ибраимова, Ж.Ә. Алина. – Алматы: Атамұра, 2017. – 240 бет.

ISBN 978-601-306-758-2

**ӘОЖ 373**  
**КБЖ 28.0 я 72**

ISBN 978-601-306-758-2

© Соловьева А.Р., Ибраимова Б.Т.,  
Алина Ж.Ә., 2017  
© «Атамұра», 2017

## КІРІСПЕ

Құрметті оқушылар! Сендер ең қызықты пәндердің бірі – биологияны оқып-үйренесіңдер. Биология – тірі табиғат туралы ғылым. Миллиардтаған ғаламшарлардың арасынан біздің ғаламшарымызды ерекше ететін де осы тірі табиғат.

Біздің ғаламшарымызда тіршілік ететін тірі ағзалар алуан түрлі. Бұлар – өсімдіктер, жануарлар, саңырауқұлақтар және микроағзалар. Едәуір айырмашылықтарына қарамастан барлық тіршілік иелеріне ортақ қасиеттер де бар. Олар қоршаған ортадан қажет заттар (су, минералды тұздар, қорек) мен энергияны алып, тіршілік етеді. Қажет заттарды тұтынып, ағзалар өседі, өз денелерін түзеді. Олар қозғалуға және тіршілігіне қажет басқа үдерістерге энергия жұмсайды. Бүкіл тіршілік иелері көбеюге қабілетті. Осылай миллиардтаған жылдар бойы үздіксіз тіршілік қамтамасыз етіледі. Ұрпақтары өз арғы тегіне ұқсайды, тіршіліктің осы ортақ қасиетін тұқымқуалаушылық дейді.

Биология курсына сендер жеке тірі ағзаларды және бүкіл тіршілікке тән жалпы үдерістерді оқып білесіңдер. Барлық тіршілік бағынатын жалпы заңдылықтарды біртіндеп түсіне бастайсыңдар.

Биология ежелгі ғылымдардың бірі болғанымен, қазір көптеген жаңа жеке пәндерден тұрады. Ол әлі дамып жатыр, жаңалықтар ашылып, жаңадан ғылыми теориялар мен зерттеулердің заманауи бағыттары пайда болуда. Биология – медицина, табиғат қорғау және ауыл шаруашылығымен тығыз байланысты болғандықтан, адамзат одан ашаршылық және аурулар, өмір жасын ұзарту, табиғатты сақтау т.б. мәселелерді шешуге мүмкіндік беретін жаңалықтар күтуде. Бұл курсты оқып-үйренуде зейінді болыңдар. Мүмкін сендер келешекте биология ғылымында үлкен жаңалық ашатын жастардың бірі болуларың әбден ықтимал.

## 1-бөлім. ЭКОЖҮЙЕЛЕР

### §1. Экологиялық факторлар

Экология – тірі ағзалардың өзара және қоршаған ортамен қарым-қатынасын зерттейтін биология бөлімі. Ал *экологиялық факторлар* деп тірі ағзалардың тіршілігіне әсер ететін кез келген жағдайлар және қоршаған ортаның құрам бөліктерін атайды. Барлық тірі ағзалар қоршаған табиғи ортасыз тіршілік ете алмайды. Заманауи экологияда **экологиялық факторлардың үш тобын: абиотикалық, биотикалық және антропогендік факторларды** ажыратады. Біз солардың ішінде бірінші факторды қарастырайық.

Абиотикалық факторларға атмосфера газдары, топырақ, жергілікті жер бедері, климат ерекшелігі (температура), ылғалдылық (өзен, көл, жауын-шашын) т.б. жатады. Оған жергілікті жерге тән жансыз табиғаттың барлық басқа көрсеткіштері де кіреді (1-сурет).

*Биотикалық экологиялық факторлар* – тірі ағзалардың бір-біріне әсер етуі.

Адам да тірі ағза. Адамның табиғатқа әсері соңғы 200 жыл ішінде зор болды. Сондықтан адам іс-әрекеті жеке экологиялық фактор – *антропогендік фактор* ретінде қарастырыла бастады.



1-сурет. Үлкен Алматы көлі тау бедері және белгілі бір ылғалдылықтың әсерінен пайда болды





2-сурет. Тірі ағзалардың бір-бірімен біте қайнаса тіршілік етуі

**Абиотикалық факторлар.** *Қоршаған орта температурасы* маңызды экологиялық факторлардың біріне жатады. Ғаламшарда әр жерде өртүрлі температуралық жағдай қалыптасады. Мысалы, экваторда Күннің қызуы жоғары.

Тағы бір маңызды абиотикалық факторға *ылғалдылық* жатады. Жауын-шашын мөлшері Жер бетіне біркелкі тарамайды. Экваторда ылғалдылықтың жоғары болуынан және Күннің қатты қызуынан джунгли қалыптасты. Бұл – аудан бірлігіне шаққанда өсімдіктер мен жануарлардың көптеген түрі кездесетін ылғалды экваторлық ормандар. Экватордың оңтүстігі мен солтүстігінде тропиктер – жылу мөлшері экватордағы сияқты, бірақ жауын-шашын мөлшері аз аумақтар орналасқан. Бұл зоналарда негізгі шөлдер қалыптасқан. Белгілі бір аумақта қандай өсімдіктер бірлестігінің (сообщества) қалыптасуы жылу және ылғал мөлшерінің үйлесіміне байланысты. Ал қандай жануарлардың мекендейтіні өсімдіктерге тәуелді.

Біздің ғаламшарымыздың табиғи *жарығы* – Күн. Барлық тірі ағзалар соның ерекшелігіне бейімделген.

**Жарық** – температура мен ылғалдылыққа қарағанда едәуір тұрақты көрсеткіш.

Солтүстік жартышарда 22 желтоқсанға дейін күн қысқарып, түн ұзарады және 21 наурыздан кейін керісінше күн ұзарып, түн қысқарады. Наурызда күн мен түн теңеледі, 21-нен 22 маусымға қараған түн – ең қысқа түн болып есептеледі.

**Ортаның қышқылдылығы** абиотикалық факторға жатады.

Сендер әлі химияны оқып-үйренбесеңдер де лимон және сірке қышқылы туралы білесіңдер. Айран, йогурт жасаған кезде сүт ашытылып, яғни оның қышқылдылығы өзгереді. Мысалы, көптеген қылқанжапырақты өсімдіктер – шырша, қарағай қышқыл ортада жақсы, ал сілтілік ортада нашар өседі. Бидай, бақша дақылдары сияқты көптеген мәдени өсімдіктер шамалы қышқыл топырақта жақсы өседі.

**Биоалуантүрлілік.** Белгілі бір аумақта ағзалардың неғұрлым көп түрлері кездесе, олардың бірлестігі соғұрлым тұрақты, бай және осы экологиялық жүйе өнімді болады.

**Экожүйе** – ұзақ уақыт бойы қатар тіршілік етіп, бір-біріне өзара әсер ететін алуан түрлі ағзалардың және жансыз табиғат факторларының тұрақты жиынтығы. Экожүйе екі негізгі компоненттен тұрады: тірі табиғат (жануарлар, өсімдіктер, саңырауқұлақтар, қыналар, микроағзалар) және жансыз табиғат (климат, ылғалдылық, топырақ, су мен ауаның құрамы) (1-сызба).

1-сызба



Экология, экологиялық факторлар, биотикалық, абиотикалық, антропогендік факторлар.



**Білу және түсіну:**

1. Мәтіндегі негізгі түсініктерге анықтама беріңдер.
2. Абиотикалық факторлар дегеніміз не?

3. Неліктен антропогендік факторлар биотикалық факторлардан жеке қарастырылады?

**Қолдану:**

1. Мектептен үйге дейінгі жолда және мектепте сендерге әсер ететін абиотикалық факторларды атаңдар.
2. Температура және ылғалдылық өзара қалай байланысты?
3. Жер бетінде температураның таралу заңдылығын анықтаңдар.

**Талдау:**

1. Абиотикалық факторлар мен олардың маңызын талдаңдар. «Күн мен түннің теңелуі» қандай абиотикалық факторларға байланысты?

**Синтез:**

1. Қосымша материалдар мен интернет-ресурстарды пайдаланып, экологиялық факторлардың әсері туралы эссе жазыңдар.
2. Ағзалар экологиялық факторларға қалай бейімделеді?

**Бағалау:**

1. Экологиялық факторлардың табиғат зоналарының пайда болуына әсерін анықтаңдар.
2. Өсімдіктердің кейбір түрлерінің дамуына қышқылдықтың әсерін бағалаңдар.
3. Сүт және сүт өнімдерінің қышқылдылығы олардың қасиетін қалай анықтайтынына баға беріңдер.



№1 зертханалық жұмыс. «Жергілікті жердің экожүйесін зерттеу (мектеп ауласы мысалында) (220-бетті қара).

## §2. Биотикалық факторлар, қоректік тізбек және қоректік тор

Тірі ағзалардың бір-біріне әсер етуі *биотикалық факторлар* деп аталады. Тірі ағзалар бір түрге жатуы мүмкін. Бұл жағдайда олар үйір немесе тұқымтоп түзеді. Көптеген омыртқасыз жануарлар жеке тіршілік етеді. Бірақ оларға ұрпағын жалғастыру үшін серіктес керек. Сондықтан олар жұп құрады. Ара, құмырсқа, термиттер сияқты жоғары құрылымды омыртқасыз жануарлар тұрақты бірлестік – тұқымтоп құрады. Бұл тұқымтопта әрбір ағза өзіне бөлінген биологиялық рөлді атқарады және өз тобындағы басқа ағзалармен үйлесімді әрекеттеседі.

Барлық жануарлар қоректенеді себебі олар қоректен өз денелерін түзуге қажет материалдар мен тіршілігін қамтамасыз ететін энергияны алады.

Өртүрлі жануарлар түрлі қорекпен қоректенеді. Олардың барлығын жалпы 3–4 топқа бөлуге болады. Өсімдіктермен қоректенетін жануар-



лар *өсімдікқоректілер* деп аталады. Басқа жануарларды жейтін жануарлар *жыртқыштар* немесе *етқоректілер* деп атайды. Оларға қасқыр, түлкі, арыстан, жолбарыс т.б. жатады. Өлген жануарлардың қалдықтарымен немесе басқа ағзалардың зақымдалған бөліктерімен қоректенетін ағзаларды *өлексежегіштер* немесе *сапрофиттер* деп атайды. Ағзалармен қоректенетін, бірақ оларды бірден өлтірмейтін жануарлар бар, олар – *паразиттер*. Өсімдіктердің паразит жануарларына жұлдызқұрттар, жапырақжегіш қоңыз, біте т.б. жатады. Жануарлардың паразиттері – бүрге, бит, маса, қандала, сондай-ақ өртүрлі паразит құрттар. Кейде экологтар өсімдіктердің паразиттерін шөпқоректілермен, ал жануарлардың паразиттерін сүтқоректілермен (жыртқыштармен) біріктіреді. Сондықтан жануарлардың үш не төрт қоректену типін ажыратады (2-сызба).

2-сызба



Өртүрлі қорекпен, өсімдікті әрі жануартекті қорекпен қоректенетін жануарлар да бар. Оларды *талғаусыз қоректенетіндер* деп атайды. Оларға аю, егеуқұйрық, шошқа, шимпанзе т.б. жатады.

Қорек неғұрлым қолжетімді болса, ағзаға тіршілік ету соғұрлым оңай. Ағзалардың барлығы қорек табуға ұмтылады, сондықтан олардың арасында *бәсекелестік* туындайды. Ең күшті қоректік бәсекелестік бір тұқымтоп, үйір т.б. мүшелері арасында болады. Бәсекелестікті азайту үшін жәндіктердің көптеген түрлері тіршілігінің өртүрлі кезеңінде түрлі қорекпен қоректенеді. Инеліктің дернәсілдері тұщы суқоймада тіршілік етіп, ұсақ су жануарларымен қоректенеді, ал ересек инелік ұшатын жәндіктерді жейді (3-сурет). Басқалар жемейтін қорекпен қоректенетін жануарлар да бар. Мысалы, ағаш сүрегіні қорытатын термиттер немесе жантақты жейтін түйелер.



3-сурет. Инеліктің дернәсілдері суда, ал ересектері ауада қоректенеді

### Қоректік тізбек.

Тірі ағзалар қоректік тәуелділікке байланысты бірнеше топ түзеді. Олар *продуценттер*, *консументтер* және *редуценттер*. Осы үш топ қоректік тізбекті құрайды.

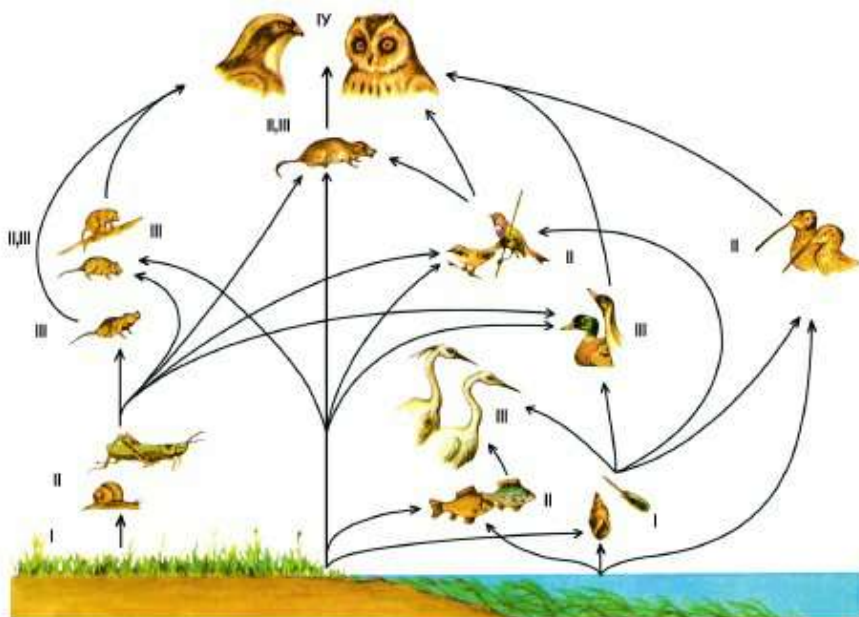
Бірінші топқа өсімдіктер жатады. Олар фотосинтез үдерісі арқылы жарық энергиясын пайдалана отырып, органикалық заттар түзеді. Оларды *продуценттер* (өндірушілер) деп атайды. Өсімдіктер түзіп жинаған осы энергия қорын басқа ағзалар тіршілік ету үшін пайдаланады. Демек, өсімдіктер *бірінші қоректік деңгейді* құрайды.

2-сызбадан көріп тұрғандай жануарлардың қоректенуін қамтамасыз ету үшін бәрібір өсімдіктер қажет. Тірі ағзалардың тұрақты жоғары дамыған бірлестігі өсімдіктерсіз тіршілік ете алмайды.

Демек, екінші топқа *екінші қоректік деңгейді* құрайтын *шөпқоректілер* жатады. Оларды консументтер (тұтынушылар) деп атайды. Ал шөпқоректі жануарлармен қоректенетін жыртқыш жануарлар қоректік тізбектің *үшінші деңгейін* түзеді. Қоректік тізбектің үшінші тобын микроағзалар құрайды. Олар *редуценттер* деп аталады.

**Қоректік тор.** Басқа қарапайым тізбекті де құруға болады: *өсімдік тұқымы* → *тышқан* → *тұлкі* → *балдыр* → *өсімдікқоректі балық* → *жыртқыш балық* және т.б. Бұлардың барлығы жай үлгі ретінде берілді. Расында табиғатта бір қорек типімен ғана қоректенетін ағзалар болмайды. Шегірткенің өзі бірнеше шөп түрін, ал шегірткені торғай ғана емес, кірпі, құстардың басқа түрлері жейді. Сондықтан табиғатта қоректік тізбек болмайды. Оның орнына *күрделі қоректік тор* түзіледі. *Қоректік тор* әртүрлі қоректік тізбектен тұратын күрделі құрылым.





4-сурет. Жағадағы батпақтағы қоректік тор: I – өсімдіктер; II – өсімдікқоректілер; III – жыртқыштар; IV – 3-қатардағы консументтер

Көп жылдар бойы бақылаумен және зерттеумен айналысып, бірнеше қоректік тізбек құруға болады. Оларды біріктіріп, сызба түрінде қоректік тор алуға болады (4-сурет).

Ғылыми зерттеулер жүргізбей белгілі бір жердің қоректік тізбегін жан-жақты құрастыру мүмкін емес. Ғалымдар бүгінгі күнге дейін ағзалардың жаңа түрлерін ашуды жалғастыруда. Демек, олардың қоректік тордағы орны ескерілмеген.



1938 жылы қазақстандық ғалым В.А. Селевин Қазақстан үшін эндемик түр жалманды (*Selevinia betpakdalensis*) таныстырды.

Жалман – өте сирек кездесетін үй тышқанына ұқсас кішкентай ғана аң. Бізге жеткен ең ежелгі реликтілік түр. Оңтүстік-шығыс Қазақстанның жергілікті түрі (эндемигі) (5-сурет).



5-сурет. Жалман



Өсімдікқоректілер, жыртқыш жануарлар, паразиттер, сапрофиттер, қоректік тізбек, қоректік тор, экожүйе.



**Білу және түсіну:**

1. «Өсімдікқоректілер», «жыртқыштар», «өлексежегіштер» деген түсініктерге анықтама беріп, мысалдар келтіріңдер.
2. Қоректік тізбек дегеніміз не?
3. «Биоалуантүрлілік» деген түсінікке анықтама беріңдер.

**Қолдану:**

1. Бәсекелестіктің туындау себептерін атаңдар.
2. Неліктен табиғатта жеке қоректік тізбектер емес, қоректік торлар түзілетінін түсіндіріңдер.
3. Өсімдіктердің маңызы туралы айтып беріңдер.

**Талдау:**

1. Оқулық мәтінін пайдаланып, жануарларды қоректену типі бойынша талдаңдар.
2. Сендер тұратын жерге тән қоректік тізбектер мен қоректік торларды сызба түрінде бейнелеңдер.

**Синтез:**

1. Қосымша материалдарға сүйеніп, жоғары құрылымды омыртқасыз жануарлардың кез келген тобының өкілдерінің (аралар, құмырсқалар немесе термиттер) өзара әсері туралы эссе жазыңдар.
2. Сендердің пікірлерің бойынша қандай табиғи бірлестіктер қорғауды қажет етеді?

**Пікірталас:**

1. Қайсы экожүйеге кері әсер еткенде тіршілігін жалғастырады? Джунгли ма немесе тундра ма?
2. Экожүйеде жануар маңызды ма, әлде өсімдік пе?



Қоректік тізбек пен торды құру (220-беттен қара).

### §3. Экологиялық сукцессия. Экожүйелердің алмасуы

**Биосфера, экожүйелер және олардың жер бетінде алмасуы.** Экологияның негізгі түсініктерінің бірі – экожүйе. Экожүйе – ұзақ уақыт бойы қатар тіршілік етіп, бір-біріне өзара әсер ететін алуан түрлі тірі ағзалардың және жансыз табиғат факторларының тұрақты жиынтығы. Экологтар экожүйе арасында айқын шегара жоқ деп есептейді. Ең үлкен экожүйе *биосфера* деп аталады. Біздің ғаламшарымыз бен онда тіршілік ететін барлық тірі ағзалар осы экожүйеге жатады. Өз кезегінде ол материктер (құрлық) мен мұхиттар экожүйелері болып табылады. Мұхит экожүйесі арал, топарал (архипелаг), маржан рифтері, мұхит тереңдігі және т.б. экожүйелері болып бөлінеді (6-сурет).



6-сурет. Маржан рифтері

Материк экожүйесі тау, жазық, шөл, көл экожүйелері және жеке тау шырғары, шатқал, орман, шалғын, тоғандар және бұлақ т.б. едәуір ұсақ экожүйелерге бөлінеді (7-сурет).

**Экологиялық сукцессия.** Экожүйелердің біртіндеп, уақыт бойынша ретті ауысымы *сукцессия* деп аталады. Олар бірінші және екінші реттік сукцессия деп ажыратылады. Бірінші реттік сукцессия әлі топырақ түзіле қоймаған жерде пайда болады. Бұл – жартаc жыныстар немесе қатайған жанартау лавасы болуы мүмкін. Өдетте мұндай аумаққа бірінші болып қыналар өседі. Бұлар – өте



7-сурет. Марқакөл көлі өлкесіндегі Оңтүстік Алтай таулары



қызық тірі ағзалар. Олар бірге тіршілік етуге (симбиоз – селбесу) қабілетті балдырлар мен саңырауқұлақтардың жасушаларынан тұрады. Өсімдіктер тіршілігіне қолайсыз осындай жерде қыналармен бірге ең ұсақ ағзалардың бірі – бактериялар тіршілік етуі мүмкін. Басқа ағзалар өлі тіршілік етпейтін жерде өсу қасиетіне байланысты оларды «қоныстауды бастаушылар (пионер)» деп атайды. Бұл – экожүйенің пайда болу сәті.

Біртіндеп жартас жыныстары температураның ауытқуынан бұзылады. Қыналар және бактериялардың кейбір түрлері тау жыныстарын бұзатын заттар бөлуге қабілетті. Біртіндеп түзілген жарықшақтарда мүктер пайда болады. Ол жерге өсімдік тұқымдары ұшып барып өсуі де мүмкін. Жартаста өсіп тұрған қарағайды табиғаттан көрген шығарсыңдар. Бұл тіршілігін жойған мүк, бактерия және қына бөліктерінің қалдықтарынан құнарлы зат – *қарашірік* немесе *гумус* түзілген жағдайда жүзеге асуы мүмкін. Аздап топырақ қабаты түзілген соң ол жерге біршама ірі өсімдік ағзалары, әртүрлі шөптер өсе бастайды. Содан кейін алғашқы жануарлар да қоныстанады. Бұл саты экожүйенің қалыптасуына сәйкес келеді (8-сурет).

Біртіндеп топырақ қабаты қалыңдай береді. Әрбір тірі ағза топырақта қарашіріктің жиналуына себеп болады. Топырақ қабаты экожүйеде ағаштар мен бұталардың өсуіне жеткілікті болған кезде, экожүйе тұрақты деп есептеледі.

**Екінші реттік сукцессия** бұрын болған экожүйе тіршілігін жойып, енді біртіндеп қалпына келе бастаған



8-сурет. Шалғынның біртіндеп орманға өзгеруі



9-сурет. Жаз айларында ормандар өрттен зардап шегеді



10-сурет. Арал теңізінің орнына өсімдіктердің шығуы

жағдайда қалыптасады. Экожүйе орманда өрт болған кезде, сел жүргенде, мұз қатқанда, су басқанда немесе адам іс-әрекеті (орман ағаштарын кескенде) салдарынан жойылуы мүмкін (9, 10-суреттер). Өдетте, екінші реттік сукцессия бастаушы (пионер) ағзалардан емес, тұқымдары көрші аумақтан ұшып келген өсімдік ағзаларынан және тұқымы топырақта бұзылмай қалған жергілікті түрлерден басталады.



*Сукцессия, қыналар, селбесу, топырақ.*



**Білу және түсіну:**

1. «Экожүйе», «биосфера» деген түсініктерге анықтама беріңдер.
2. Сукцессия дегеніміз не?

**Қолдану:**

1. Экологиялық сукцессияның пайда болу себептерін атаңдар.
2. Өздігінен реттелуге қабілетті тұрақты экожүйе қалыптасу үшін қандай жағдайлар қажет екеніне болжам жасаңдар.

**Талдау:**

1. Оқулық бойынша бірінші реттік сукцессия – тұрақты экожүйе қалыптасуын талдаңдар.
2. Экожүйенің бұзылу себептері мен қалпына келу үдерістері туралы пікірлеріңді айтыңдар.

**Синтез:**

1. Сендер тұратын жерге тән тұрақты экожүйенің сұлулығын сипаттап, эссе жазыңдар.
2. Екінші реттік сукцессияның табиғатты қорғаудағы рөлін айтыңдар.

**Бағалау:**

1. «Бірінші реттік сукцессия және экожүйелердің түзілуі үдерісіндегі қыналардың маңызы» деген тақырыпқа реферат жазыңдар.
2. Екінші сукцессия үдерісі кезіндегі адамның дұрыс немесе кері әсері туралы талқылаңдар.



#### §4. Адам – экожүйенің бөлігі

**Адам – экожүйенің бөлігі.** Басқа ағзалар сияқты адам өсу, қозғалу, көбею, тіршілігін сақтау үшін қоршаған ортадан қоректік заттар мен энергия алады. Тамақтану типі бойынша адам *талғаусыз қоректенетіндерге* жатады.

Адам экожүйе бөлігі ретінде пайда болған кезде басқа жануарлар сияқты тіршілік етті. Адамзаттың тіршілік барысында әртүрлі кездегі рөлінің қалай өзгергенін қарастырайық.

**Адам мен табиғаттың ерте замандағы өзара әсері.** Алғашқы адам төрізді тіршілік иелері үйірімен топ-топ болып жүретін жануарлар сияқты өмір сүрді. Олардың қауымдастығы шимпанзе топтарына ұқсас болды.

Мұндай топтар едәуір ұсақ жануарларды ұжымдасып аулауға шығып отырды. Олардың тамағының көп бөлігін өсімдіктекті қорек, жәндіктер мен олардың дернәсілдері, құрттар, құстардың жұмыртқалары т.б. құрады.

Ең алғашқы адамдардың табиғатқа әсерін шимпанзеге жататын қазіргі заманғы маймылдардың әсерімен салыстыруға болады.

Алғаш рет адамзаттың экожүйеге әсері олар аңшылық үшін отты пайдаланған уақыттан басталды. Ертедегі адамдар тұяқты жануарларды аулау үшін ағаштарды өртеді. Адамдардың мұндай іс-әрекеті экожүйені қатты өзгерте бастады.



Кейбір ғалымдардың пікірінше, адамның әсер етуінен ертедегі экожүйелерде үлкен мүйізді бұғылар (лат. *megaloceros giganteus*) сияқты жануарлар мен зіл (мамонт) жойылып кетті. Оларды бір жерге айдап апарып мүмкін отты пайдаланып аулады. Егер бұғыларды орманға қарай айдаса олардың мүйіздері бұтақтарға ілініп қалды. Ал мамонттарды батпаққа немесе жар шетіне айдап апарып аулады. Адамзат тарапынан бақылаусыз аң аулау осындай шөпқоректі жануарлардың санын азайтып жіберді. Мұндай іс-әрекеттің салдарынан олар жойылып кетті.



11-сурет. Шимпанзе тек өсімдіктекті қорекпен ғана емес, жәндіктермен де қоректенеді



12-сурет. Антропоген дәуірінің екінші жартысында тіршілік еткен жабайы өгіз

Адам санасының дамуы адамзатқа иемденуден (меншіктеу) өндіруші шаруашылыққа өтуге мүмкіндік берді. Ертедегі адамдар өсімдіктер мен жануарларды табиғаттан алғанға қарағанда оларды өсіру тиімді екенін түсіне бастады. Нәтижесінде жануарларды қолға үйрету және өсімдіктерді мәдени өсімдікке айналдыру үдерісі жүрді. Біртіндеп өсімдіктердің көптеген сұрыптары мен жануарлардың

қолтұқымдары пайда болды. Бұл біраз уақытқа адамзаттың табиғатқа түсіретін қысымын азайтты.

**Жасанды экожүйе жасаудағы адамзаттың рөлі.** Өркениеттің пайда болуы және дамуынан бастап адамның экожүйеге әсері күшейе түсті. Адамзат табиғи экожүйелерге әсер етіп қоймай, *жасанды экожүйелер* жасай бастады. Адам жасаған барлық жасанды экожүйелер жалпы атаумен *агроценоздар* деп аталды. Себебі ауыл шаруашылығымен байланысты ең үлкен ауданды жасанды экожүйелер алады. Бұлар – жайылым, бау-бақша, жүзімдіктер, егістіктер, фермалар. Адамның іс-әрекеті



13-сурет. Антропогендік фактордың зиянды әсері

нәтижесінде осы аумақтарда өсімдіктер мен жануарлардың табиғи түрлері ығыстырылды.

Ауыл шаруашылығына пайдаланылатын жерлерден басқа қалалар мен елді мекендер де жасанды экожүйелер болып табылады. Сонымен қатар өнеркәсіптік ландшафтылар: кеніштер, шахталар, темір-жол және автомобиль жолы, мұнай құбыры т.б. жасанды экожүйеге жатады (13-сурет).

Осы жасанды экожүйелердің барлығында табиғи жағдайлар күшті өзгерді және оған адамның ықпалы зор.



*Жасанды экожүйелер, агроценоздар.*



**Білу және түсіну:**

1. «Адам – экожүйе бөлігі» деген пікірді қалай түсінесіңдер?
2. Адамзат дамыған сайын адамның табиғатқа әсері қалай өзгергенін сипаттаңдар.

**Қолдану:**

1. Бұрынғы және қазіргі кездегі адам мен табиғаттың өзара әсерін салыстырыңдар.
2. Жасанды экожүйенің және оны дамыту мен кеңейтудің ерекшеліктері қандай?

**Талдау:**

1. Қазіргі адамзаттың ғаламшарымыздың экожүйесіне әсерін талдаңдар.
2. Өздеріңе белгілі жасанды және табиғи экожүйелерді салыстырыңдар. Олардың негізгі айырмашылықтарының тізімін жасаңдар.

**Синтез:**

1. Қазақстан Президенті Жолдауындағы экожүйені сақтау туралы мәліметтерді анықтаңдар. Табиғатты қорғау туралы заңның қандай маңызы бар?
2. Болашаққа болжам жасаңдар. Егер ғылыми-техникалық әрекет осылай қарқынды дамиды болса, адамзатты қандай өзгерістер күтіп тұр?

**Бағалау:**

1. Жасанды экожүйелер адамзаттың әсерінсіз пайда болмайтынын дәлелдеңдер.

**Пікірталас:**

Адамзаттың табиғатқа кері әсер тигізуін қалай азайтуға болатынына талқылау жасаңдар.



## §5. Қазіргі адам іс-әрекетінің экожүйеге әсері

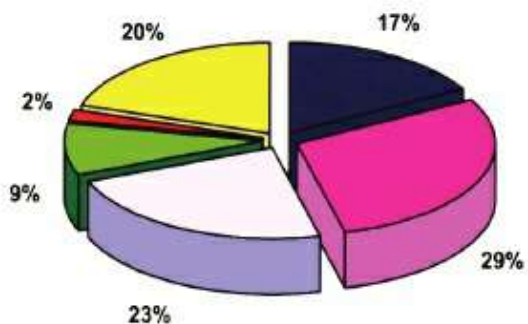
**Адам іс-әрекетінің экожүйеге кері әсері.** Адам іс-әрекетінің табиғи экожүйеге кері әсері орасан зор. Ол үнемі арта түсуде. Тіпті «Адамзат өз іс-әрекетінің салдарынан туындаған күрделі өзгерістерден жойылып кетпей ме?» деген сұрақ туындайды. Адамзат іс-әрекетінің экожүйеге едәуір күшті әсер ететін салаларын қарастырайық.

1. Бірінші орында қоршаған ортаға көп мөлшерде зиянды шығарындылар тастайтын өнеркәсіптік өндіріс тұрады. Қандай да бір өнеркәсіптік материалды алу үшін адам табиғаттан кен, мұнай, көмір сияқты басқа да заттарды алады. Ал пайдаланып болған соң олар химиялық өзгерген күйінде қалдықтар түрінде табиғатқа қайтарылады (14-сурет). Өсімдіктер де, жануарлар да бұл қалдықтарды тірі ағзаларға зиянды емес заттарға айналдыра алмайды.

2. Пайдалы қазбаларды қазып алу және тасымалдау қоршаған ортаға зиянды әсер етеді. Ашық әдіспен алу (өндіру) кезінде үлкен аумақта құнарлы топырақ қабаты толығымен жойылады (16-сурет). Шахталық әдіспен өндіру кезінде жерде алып бос жерлер түзіледі де, кейін олар жер қыртысының бұзылуына әкеліп соғады. Мұнайды су арқылы тасымалдау кезінде болған апат салдарынан су жануарларына қауіп төнеді (17-сурет).



14-сурет. Атмосфера және судың ластануы



- Қара металлургия
- Түсті металлургия
- Жылу энергетикасы
- Мұнай-газ өнеркәсібі
- Тау-кен өнеркәсібі
- Басқалар

15-сурет. Атмосфераны ластайтын шығарындылардағы өнеркәсіп саласының үлесі

3. Ауыл шаруашылығы да өндіріс сияқты экожүйеге және жалпы қоршаған ортаға кері әсер етеді. Бірақ ауыл шаруашылығынсыз адамзат санының көбейе алмайтынын ұмытпаған жөн.



Демек, егер неолит дәуірінде адам санын екі есеге көбейту үшін 2500 жыл қажет болса, 1900 жылы 100 жыл, ал 1960 жылы небәрі 35 жыл жеткілікті болды.



16-сурет. Кенді ашық әдіспен өндіру



17-сурет. Апат кезінде мұнайдың суға ағуы





*18-сурет. Терісі бағалы аңдарды арнайы қолдан өсіру*

Ауыл шаруашылығы табиғи экожүйе өсімдіктері мен жануарларын үй жануарлары және мәдени дақылдармен алмастырып, оларды толық жойылып кетуден сақтайды (18-сурет).

Сонымен қатар ауыл шаруашылығының дамуымен агроценоз ауданы артып, сәйкесінше, табиғи экожүйе ауданы қысқарады. Ауыл шаруашылығында табиғи ресурстарды тиімсіз пайдалану қайтымсыз салдарға апарып соқты. Арал трагедиясы тәуелсіз Қазақстан үшін нағыз экологиялық апат болып табылады (19, 20-суреттер).

4. Тура (тікелей) пайдалану – өсімдіктер мен жануарлардың көптеген түрлерінің жойылуына себеп болды.



*19-сурет. Балық аулайтын кеме құмнан тұрақ тапты*



*20-сурет. Ауызсеу тапшылығы*



21-сурет. Ядролық жарылыс

5. Қару-жарақтың жаңа түрлерін сынау – адамзаттың қауіпті іс-әрекеттерінің бірі, соның салдарынан табиғи экожүйелер жойылады. Сонымен қатар ядролық қару-жарақты сынау барысында қоршаған ортаға радиоактивті заттар шығарылады (21-сурет). Қару-жарақтың жаңа түрін сынауды тоқтату шешімін таппай жатқан мәселелердің бірі.



22-сурет. Өңір тұрғындарының негізгі талабы – ядролық қару-жарақты сынауды тоқтату



Әртүрлі елдерде көптеген белсенді азаматтар сол үшін күресуде. Бұл әрекет қазіргі таңда тәуелсіз Қазақстанда ғана жүзеге асты. Елбасы Н.Ә. Назарбаев «Семей ядролық полигонын жабу туралы» Жарлыққа 1991 жылдың 29 тамызында қол қойды (22-сурет).

Жалпы адамзаттың табиғи эокөжүйеге әсері зор болып, оның бұзылуына септігін тигізеді. Біздің ғаламшарымыз біртұтас эокөжүйе ретінде зиянды қалдықтардың мөлшерінің артуынан зардап шегуде. Олар ғаламшар бетін жай ластан қана қоймай, климаттың ғаламдық өзгеріске ұшырауына әкеліп соғуы мүмкін. Нәтижесінде, адамзат, бүкіл тіршілік жойылуы мүмкін.



*Экологиялық апаттар, қару-жарақты сынау, адамзаттың әсері.*



**Білу және түсіну:**

1. «Экожүйе», «биосфера», «экология», «агроценоз» деген терминдердің мәнін түсіндіріңдер.
2. Біздің елімізде шаруашылық іс-әрекетке байланысты орын алған мәселелерді атаңдар.

**Қолдану:**

1. Адамзаттың шаруашылық іс-әрекеті қала және ауыл эокөжүйелеріне қандай қауіп тудыратынын анықтаңдар.
2. Адамның іс-әрекетінен өсімдіктер мен жануарлардың көптеген түрлері жойылғанын дәлелдеңдер.

**Талдау:**

1. Сендер тұратын өңірге тән экологиялық мәселелерді талдаңдар.
2. Қазақстанда адамзат іс-әрекетінің эокөжүйеге кері әсерін азайтуға бағытталған бірқатар шараларды ойлаып жоспарлаңдар.

**Синтез:**

1. Адамзаттың экологиялық қауіпті іс-әрекетінің тізімін жасаңдар.
2. Адамның іс-әрекетінен едәуір зардап шеккен эокөжүйе құрамбөліктерін жүйелеңдер, кластер құрыңдар.

**Бағалау:**

Үй салу үшін орман ағаштары кесілді. Орман ағаштарын кесудің зиянды жақтарын түрлі көзқарастар тұрғысынан айтыңдар:

- құрылышының;
- экологтың;
- тұрғын үй қажет отбасының;
- ормандағы өсімдіктерді, жануарларды және саңырауқұлақтарды пайдаланатын отбасының.

## §6. Қазақстанның ерекше қорғалатын табиғи аумақтары

Қазақстандағы қорық ісінің тарихы 1922 жылы Түркістан табиғат ескерткіштерін, сирек кездесетін заттар мен өнерді қорғау жөніндегі комитеті (Туркомстарис) құрылған кезден бастау алады. Ол алғашында Қызылордада, кейін Ташкентте орналасты. Сол кезде алғашқы қорықтар – Батыс Тянь-Шаньда, Ақсу-Жабағылы, Қаратау тауында палеонтологиялық және Арыс массивінде дәрмене жусанды сақтау үшін қорық құру туралы шешім қабылданды.

Қазіргі кезде Қазақстанда ерекше қорғалатын табиғи аумақтың (ЕҚТА) 9 түрі бар:

- мемлекеттік табиғи қорықтар;
- мемлекеттік ұлттық табиғи саябақтар;
- табиғи қорыққорлар;
- мемлекеттік табиғат ескерткіштері;
- мемлекеттік қорықтық зоналар;
- мемлекеттік зоологиялық саябақтар;
- мемлекеттік ботаникалық бақтар;
- мемлекеттік дендрологиялық саябақтар.

Осылай заманауи заңнама бойынша қорғалатын табиғи аумақ қатарына зообақтар да, дендробақтар да, ботаникалық бақтар да қосылды. Бірақ негізгілеріне қорықтар, ұлттық саябақтар, қорыққорлар мен табиғат ескерткіштері жатады.

**Қорық** – бұл шаруашылық пайдаланудан толық алынған аумақ. Бұл жерде адамдардың жаппай демалуына және аң аулау, балық аулау, орман ағаштарын кесу, мал жаю, шөп шабу, жидектер мен саңырауқұлақтар жинау, пайдалы қазбалар өндіру сияқты кез келген шаруашылық іс-әрекеттерге тыйым салынған.

**Ұлттық табиғи саябақтар** ерекше экологиялық, тарихи және эстетикалық құндылығы бар табиғат кешендерін



23-сурет. Алматы қорығындағы батпақ тасжарғаны



сақтау үшін құрылған. Олар ағарту, ғылыми және мәдени мақсатта қолданылады. Бұл жерде демалуға, денсаулықты қалпына келтіруге, туризм және спортпен айналысуға, таным-жорық ұйымдастыруға болады. Өсімдіктер әлемі мен жануарлар дүниесі қатаң қорғауға алынған.

*Табиғи қорыққорлар* әртүрлі бағытта болады. Ботаникалық қорыққорларда мал жаюға, шөп шабуға, ағаш кесуге болмайды; аң аулау, балық шаруашылығында балық аулау қатаң регламенттеледі. Геологиялық, ландшафт және басқа қорыққорларда өз шектеулері болады.

*Табиғат ескерткіштері* қорғалады себебі ғылыми, тарихи, оқу-ағарту және мәдени-эстетикалық маңызы зор. Оларға кішкентай тоғай, көл, аңғар, түзілістер, үңгірлер т.б. жатады.

Соңғы жылдары көптеген жаңа ұлттық табиғи саябақтар мен басқа қорғалатын аумақтар пайда болуда.

Қазіргі қорықтарда еліміздегі өсімдіктер әлемі мен жануарлар дүниесінің көптеген өкілдері қорғалады.

Алматы қорығында жоғары сатыдағы өсімдіктердің шамамен 1100 түрі бар. Олардың ішінде 50-ден астам түр сирек кездесетін, ал 26 түр еліміздің Қызыл кітабына (Сиверс және Недзвецкий алмасы,



24-сурет. Қорғалжын қорығындағы Нұра өзені





25-сурет. Шарып ұлттық саябағы

қызғалдақтар, жанаргүл және т.б.) енгізілген. Марқакөл қорығында жоғары сатыдағы өсімдіктердің шамамен 1000 түрі бар. Олардың ішінде 15 түр сирек кездесетін және жойылып бара жатқан түрге жатады (қызғылт семізот, бұйра лалагүл және т.б.), *эндемик түрлер* өте көп.



**Қазақстанда ЕҚТА экологиялық желісін құру.** Қазақстан қорықтары белгілі бір ландшафтардың табиғат эталондары ретінде құрылған. Алғашқы кезде фаунасы мен флорасы едәуір бай Батыс және Солтүстік Тянь-Шань тауларының бөліктері қорық деп жарияланды. Кейін оған Орталық және Солтүстік Қазақстанның көл жүйелері, одан кейін Алтай таулары мен Үстірттің ерекше шөл кеңістігі қосылды. Еліміздегі заманауи қорықтарда тау ландшафтары едәуір толық (Тянь-Шаньдағы 3 қорық және Алтайдағы 2 қорық), ал құрлық үлескісі кішкентай көл жүйелері (Қорғалжын, Наурызым және Алакөл) және шөл (Үстірт, Барсақалмес) жақсы көрініс тапқан. Сондықтан Қазақстанда әсіресе шөл және шөлейт жерлерде, тоғайлық ормандарды қоса жаңа қорықтар құру өзекті мәселе болып отыр.



#### Білу және түсіну:

1. «Табиғатты қорғау» деген түсінікті немен байланыстыратыныңды жаз.
2. Ерекше қорғалатын табиғи аумақ түрлерін атаңдар. Олардың арасындағы айырмашылықтарды көрсетіңдер.

#### Қолдану:

1. Қазақстандағы қорықтар, табиғат ескерткіштері, ботаникалық бақ, табиғат резервацияларының тізімін жасап, шолу жасаңдар.

2. Қорықтар, қорықшалар, ұлттық саябақтар мен табиғат ескерткіштері арасындағы айырмашылықтарды түсіндіріңдер.

**Талдау:**

1. Сендер тұратын жерде табиғат нысандары мен ерекше қорғалатын табиғи аумақтар бар ма? Бар болса, оларды атаңдар және сипаттама беріңдер. Сендер тұратын жерде мемлекеттік қорғауды қажет ететін нысандар бар ма? Себебін түсіндіріңдер.
2. Дендрологиялық бақ, ботаникалық бақ пен хайуанаттар бағының ұқсастығы мен айырмашылығына Венн диаграммасы бойынша талдау жасаңдар.

**Синтез:**

1. Қазақстанның физикалық картасын (немесе қорықтар картасын) пайдаланып, облыстар бойынша Қазақстанның ерекше қорғалатын табиғи аумақтарының орналасуын қараңдар.
2. Себебін жазыңдар.

**Бағалау:**

1. Ерекше қорғалатын табиғи аумақтардың Қазақстан халқының тұрмыс-тіршілігіндегі және олардың болашақ ұрпақ үшін маңызына баға беріңдер.

## §7. Қазақстан Республикасының Қызыл кітабы

**Қызыл кітапты жасау тарихы.** Адамның табиғатқа немқұрайлы көзқарасынан өсімдіктер мен жануарлардың көптеген түрлері мүлде жойылып кетті.

Қазақстанда жануарлардың сирек кездесетін және жойылу алдында тұрған түрлері туралы мәселе алғаш рет (Алматы, 1973 ж.) талқыланды. Нәтижесінде еліміздің Қызыл кітабын құрастыру қолға алынды. Оның бірінші бөлімі көрнекті зоолог А.А. Слудскийдің зор еңбегінің арқасында жарық көрді (1978 ж.). Оған омыртқалы жануарлардың 87 түр және түршелері: сүтқоректілер (31), құстар (43), жорғалаушылар (8), қосмекенділер (1) және балықтар (4) енгізілді. 1981 жылы өсімдіктердің 307 түрі енгізілген Қызыл кітаптың екінші бөлімі басылып шықты. Қызыл кітаптың екінші басылымына (1991 ж.) алғаш рет омыртқасыз жануарлар – жәндіктер, ұлулар, құрттар, шаянтөрізділер мен өрмекші-төрізділер енгізілді.

Жануарлардың сирек кездесетін түрлері туралы ақпараттарды әрі қарай жинау нәтижесінде Қызыл кітаптың үшінші басылымы жарық көрді (1996 ж.). Ол сирек кездесетін, саны азайып бара жатқан және





Кәстек жуасы



Дала тегеурін гүлі



Шренк тобылғысы



Грейг қызғалдағы

26-сурет. Ерекше қорғауға алынған өсімдік түрлері

жойылып кету қаупі төнген жануарлар мен өсімдіктердің түрлері туралы мәліметтер бар негізгі құжат болып табылады (26-сурет). Сонымен қатар ол басылымда оларды зерттеу, қорғау, өсіру және тиімді пайдалану жөніндегі қажетті шаралар айтылған.

Қызыл кітапқа енгізілген өсімдіктер мен жануарлар түрлері *Қазақстанның бүкіл аумағында ерекше қорғауға* алынған. Бұл түрлерді алуға (өсімдіктерді жинау) еліміздің бүкіл аумағында тыйым салынған (27-сурет).

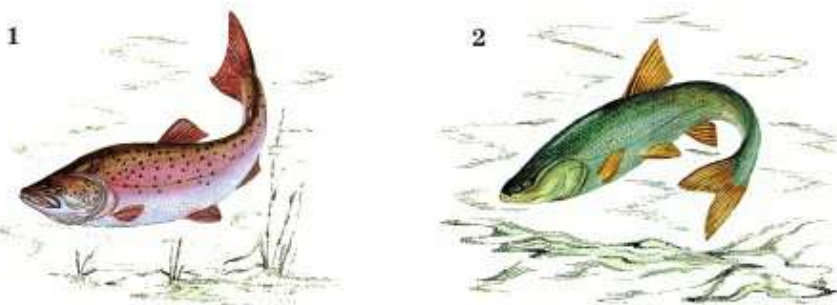
Қызыл кітапта келтірілген бір-қатар түрлер Қазақстан аумағында және су айдынында кездеспеуі мүмкін. Оған қызыл қасқыр, еуропалық күзен, қабылан, Қызылқұм тау қойы, Арал албырты (28-сурет), Сырдария тасбекіресі жатады.

**Қорғауды қажет ететін түрлер.** Бұл – қызғылт бірқазан, сарықұтан, жалбағай, қарабай, қоқиқаз, қызыл-жемсаулы қарашақаз, сұңқылдақ аққу, жыланшы бүркіт, аққұйрық субүркіт, Алтай ұлары, қарабас өгіз шағала, үкі, безгелдек, жорға дуадақ (29-сурет) жатады. Сонымен, Каспий тілтісі, Волга майшабағы, таймен,



27-сурет. Кез келген түр жеке популяция түрінде тіршілік етеді





**28-сурет.** Аралдық албырт (1) және шортан тәрізді ақмарқа (2) популяциясын қалпына келтіру үшін оларды қолдан өсіру және балықтардың бұл түрін аулауға қатаң тыйым салынуы керек

Бұқтырма-Зайсан сыланы, Арал және Түркістан қаязы, Балқаш алабұғасы. Сүтқоректілер (жұпар-тышқан, ортаазиялық өзен көмшаты, Түрікменстан құланы, Тянь-Шань арқары, Мензбир суыры), содан кейін жорғалаушылар: сүр кесел және ортаазиялық бақа түр.

Қызыл кітапқа енгізілген жануарлардың түрлері мен түршелерінің шамамен жартысы сақтау және санын қалпына келтіру шараларын тез арада қолдануды қажет етпейді. Оларды бұл құжатқа енгізу едәуір дәрежеде алдын алу шараларына жатады.

Олардың ішінде Жетісу бақатісі, аяқсыз кесіртке – сарыбауыр кесіртке, қарадегелек, орақтұмсық, бүркіттің үш түрі (қаракүс, бүркіт, бақалтақ қыран), сақалтай, жұртшы, бұлдырық (ақбауыр және қарабауыр), барыс, Тянь-Шань қоңыр аюы, Түркістан сілеусіні,



**29-сурет.** Сирек кездесетін құстардың көпшілігі (30 түр) I және II санатқа жатады. Олардың арасында жорға дуадақ (1), тарғақ (2) және қалбағай (3) бар

сабаншы, шағыл мысығы, шұбар күзен, орман сусары және тас сусары, қарақұйрық, үстірт және қазақстандық тау қойының түршесі, жалман, ергежейлі үшбашпайлы және бесбашпайлы қосаяқ т.б. бар.

Қазақстанның биологиялық алуантүрлілігін сақтаудың негізгі жолдары – үшеу.

1. *Заң шығарушы база* «Жануарлар дүниесін қорғау және пайдалану туралы» және «Қоршаған табиғи ортаны қорғау туралы» заңдарында берілген. Бұл заңдар аталған міндеттерді шеше алмай отыр.

2. *Биологиялық алуантүрлілікті сақтаудың ғылыми дәйектемелерін жасау.* Тек нақты өлшемдер (критерийлер) өсімдіктер мен жануарлардың жойылып кету қаупі төніп тұрған түрлерін дұрыс әрі қателеспей табуға мүмкіндік береді.

3. *Сақтау және қалпына келтіру* жөніндегі тәжірибелік шаралар қорықтағы ғана емес, оның шегінен тыс аумақтағы жануарлар мен олардың мекен ортасын сақтауға бағытталған.



#### Білу және түсіну:

1. «Қызыл» деген сөзді немен байланысты елестетесің? Себебін түсіндіріңдер.
2. Қызыл кітапқа енген жануарларды атаңдар.

#### Қолдану:

1. Сендер тұратын өңірдегі Қызыл кітапқа енгізілген жануарлар мен өсімдіктер туралы хабарлама жасаңдар.
2. Қызыл кітапты жасамағанда Қазақстанның биологиялық алуантүрлілігі жойылып кететінін дәлелдеңдер.

#### Талдау:

1. Қызыл кітапқа енгізілген жануарларды аулауға тыйым салуға бағытталған шараларды ұсыныңдар.
2. Жануарлар мен өсімдіктердің Қызыл кітапқа ену себебін талдаңдар.

#### Синтез:

1. Сендер тұратын жердегі өсімдіктер мен жануарлардың Қызыл кітапқа енгізілуі (бар болса) себептерін анықтаңдар. Оларды қорғау және санын арттыру шараларын ойлаңдар.
2. Қызыл кітапқа байланысты сақталған өсімдіктер мен жануарлардың тізімін жасаңдар.

#### Пікірталас:

1. Қызыл кітаптың дүниежүзіндегі және Қазақстандағы маңызына баға беріңдер. Қазақстанның Қызыл кітапты құрастырушылары көрші мемлекеттердің Қызыл кітапты құрастырушыларымен қарым-қатынас жасауы керек пе? Бұл бірлестік сендердің ойларың бойынша неден көрінуі керек?

### Тест сұрақтары

#### 1. Агроценоздар дегеніміз

- а) жасанды экожүйе
- ә) мұхит экожүйесі
- б) табиғи экожүйе
- в) материктер экожүйесі
- г) теңіздер экожүйесі

#### 2. Агроценозға жатады

- а) жүзімдіктер
- ә) ормандар
- б) тайга
- в) шөл дала
- г) тундра

#### 3. Н.Ә. Назарбаевтың «Семей ядролық полигонын жабу туралы» Жарлығына қол қойылған уақыт

- а) 1991 жыл, 29 тамыз
- ә) 1991 жыл, 25 сәуір
- б) 1993 жыл, 29 қыркүйек
- в) 2000 жыл, 25 мамыр
- г) 1985 жыл, 29 қазан

#### 4. Ең қуатты, алуан түрлі, өнімді экожүйе

- а) экваторлық орман
- ә) шөлейт
- б) шөл дала
- в) мұз белдеуі
- г) тундра

#### 5. Сукцессия дегеніміз

- а) экожүйенің ретті ауысуы
- ә) экожүйенің құрамы
- б) мұхит экожүйесі
- в) құрлық экожүйесі
- г) экожүйенің өлі құрамы

#### 6. Қазақстанның эндемик жануары жалмаңды тапқан қазақстандық ғалым

- а) В.А. Селевин
- ә) М.В. Бейерник

- б) Д.И. Ивановский
- в) А. Левенгук
- г) Н.М. Прежевальский

#### 7. Қазақстанда құрылған ең бірінші қорық

- а) Ақсу-Жабағылы
- ә) Алматы
- б) Барсакелмес
- в) Үстірт
- г) Алакөл

#### 8. Адамдардың жаппай демалуына, танымжорық ұйымдастыруына және кез келген шаруашылық іс-әрекеттерге тыйым салынып, тек ғылыми мақсатқа рұқсат беріліп, қорғалатын аумақ:

- а) Қорық
- ә) қорыққор
- б) Ұлттық табиғи саябақтар
- в) табиғат ескерткіштері
- г) қаладағы саябақ

#### 9. Қызыл кітаптағы жойылып бара жатқан түрлер категориясына кіретін құстар

- а) шүрегей, сұңқар
- ә) тоқылдақ, ұзақ
- б) бұлбұл, қаз
- в) қарлығаш, бозторғай
- г) сауысқан, қараторғай

#### 10. Өсімдіктер әлемі мен жануарлар дүниесі қатаң қорғауға алынған. Бірақ демалуға, спортпен айналысуға, танымжарық ұйымдастыруға болатын жер.

- а) Қорық
- ә) қорыққор
- б) Ұлттық табиғи саябақтар
- в) табиғат ескерткіштері
- г) қаладағы саябақ



## 2-бөлім. ТІРІ АҒЗАЛАРДЫ ЖҮЙЕЛЕУ

### §8. Жүйелеудің маңызы

**Жүйелеу** (систематика) бүкіл тірі ағзаларды сипаттайтын және топ бойынша бөлетін биология бөлімі.

Бірыңғай жіктеудің нәтижесінде тірі табиғат алуантүрлілігінде белгілі бір тәртіп орнатылды. Дүниежүзінің ғалымдары жүйелеуге байланысты түрлі ағзалардың белгілерін оңай анықтай алады. Жүйелеу тірі ағзалардың бір-бірімен туыстығын белгілейді. Ағзалардың жүйелік орнын анықтау ғалымдарға ағзаның шығу тегі, басқа ағзаларға ұқсастығы, тіршілік үдерістерінің ерекшеліктері, басқа түрлер эволюциясындағы рөлі туралы толық түсінік береді. Сондықтан жүйелеудің жабайы түрлерді – мәдени өсімдіктер мен үй жануарларының, олардың туыстарының арғы тегін зерттеуде маңызы зор. Сонымен қатар зиянды: улы немесе паразит түрлер мен пайдалы түрлерді, мысалы, дөрілік өсімдіктерді не зиянкестерді жоятын түрлерді зерттеуде маңызды рөл атқарады.



**Жүйелеудің қалыптасу тарихы.** Заманауи жүйелеудің негізін қалаған швед ғалымы – ботаник **Карл Линней** деп есептеледі. Оның 1735 жылы жарияланған «Табиғат шежіресі» атты еңбегі жүйелеуді биологияның жаңа бөлімі ретінде анықтады. Карл Линней құрылысына қарай ағзаларды топтарға бөді. Оның еңбектерінде көптеген қателіктер мен дәлелсіз деректер болғанымен, Линней жүйесі бірінші жүйе болып саналады.

Линней еңбегінің жетістігі – түрлерді белгілеу үшін қос өріп латын атауларын енгізді. Линней еңбегінің тағы бір маңызы – осы кезге дейін қолданылатын жүйелеу категориясының көп бөлігін жасады.



**Карл Линней**  
(1707–1778)

**Тіршілік дүниесінің жалпы сипаттамасы.** Ең ірі көпшілік мойындаған жүйелеу категориясына *патшалық* жатады. Сендер осы оқу жылында тіршіліктің негізгі 5 патшалығы: *прокариоттар*, *протистер*, *саңырауқұлақтар*, *өсімдіктер* және *жануарлармен* танысасыңдар.

**Прокариоттарға** барлық бактериялар жатады. Олардың басты ерекшелігі – жасушаларында ядро жоқ. Сондықтан латынша *pro* – алдыңғы, бұрынғы және *kargon* – ядро деген атаудан алынған. Сөзбе-

сөз мағынасы – прокариоттар ядроға дейінгі ағзалар. Олар біздің ғаламшарымызда ең бірінші болып пайда болды. Шамамен эволюция барысында олардан едәуір жетілген ядролық ағзалар – **эукариоттар**: саңырауқұлақтар, өсімдіктер мен жануарлар түзілген.

Барлық бактериялар – прокариоттар бір жасушадан тұрады. Яғни прокариоттар ешқашан көпжасушалы болмайды. Олар *колония* – жасушалар топтары түрінде болуы мүмкін.

Бактериялар Жердегі ең кіші ағзалар емес. Ең кіші ағзалар – тіршіліктің жасушасыз пішіндері болып табылатын вирустар.

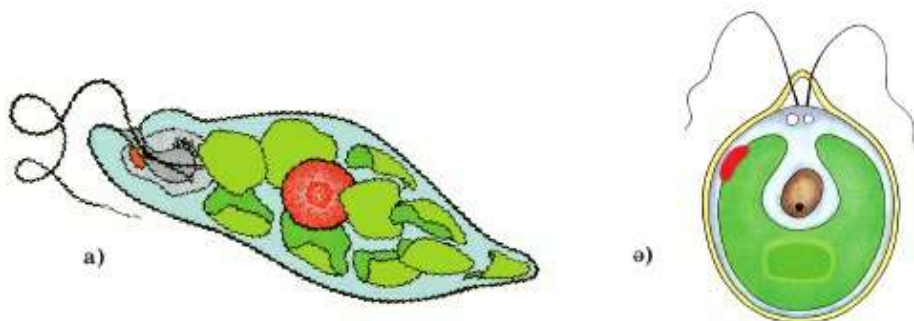
Жануарлар, өсімдіктер мен саңырауқұлақтардың денелері бір жасушадан да, көптеген жасушалардан да тұрады. Бір жасушадан түзілген ағзалар *біржасушалы*, ал көптеген жасушалардан тұратын ағзалар *көпжасушалы* деп аталады.

**Протистерге** бір жасушадан тұратын және ядросы бар барлық ағзалар жатады. Заманауи деректер бойынша **протистер патшалығы** – біржасушалы ядролы эукариоттар патшалығы.



Көптеген ғалымдар мұндай көзқарасқа келіспейді. Ғалымдар саңырауқұлақтар, жануарлар мен өсімдіктердің арасында көптеген айырмашылықтар бар және олар бір жасушадан тұрса да оларды бір патшалыққа біріктіруге болмайды деп есептейді. Басқа ғалымдар бұл пікірге қарсы: өйткені біржасушалылардың ішінде тіршілік жағдайына байланысты біресе өсімдіктерге, біресе жануарларға айналатын көптеген ағзалар бар екенін дәлелдеген (30-сурет).

*Саңырауқұлақтар* патшалығына жарық энергиясын пайдалана алмайтын ағзалар жатады. Оларға да жануарлар сияқты да-



30-сурет. Жасыл эвглена (а) және хламидомонада (ә) энергияны өсімдіктер тәрізді жарықтан алады. Егер жарық болмаған кезде жануарлар сияқты дайын қоректік заттармен қоректенуге өтеді

йын қорек қажет. Бірақ саңырауқұлақтар қоректік заттарды топырақтан сіңіреді. Олар өсімдіктер сияқты қозғалмайды, өмір бойы өседі. Саңырауқұлақтар өсімдіктер сияқты дене бөліктері және споралар арқылы көбеюге қабілетті. Бірақ олардың денесінде өсімдіктерде кездеспейтін, тек жануарларда болатын химиялық заттар бар.

**Өсімдіктер патшалығына** жасыл зат – хлорофилл көмегімен жарықтан энергия алуға қабілетті ағзалар жатады. Өсімдіктер қозғалмайды, сондықтан олар бүкіл энергияны өсуге жұмсайды. Олардың жасушаларының құрылысының ерекшелігі туралы келесі бөлімде қарастырамыз.

**Жануарлар патшалығына** жарықтан энергия алуға қабілетсіз ағзалар жатады. Оларға құрамында қоректік заттар: нәруыздар, майлар мен көмірсулар бар қорек қажет. Жануарлар қозғалады және соған көп энергия жұмсайды.

**Өсімдіктер мен жануарлардың негізгі жүйелік категориялары.** Өсімдіктер мен жануарлардағы көптеген жүйелік категориялары сәйкес келгенімен, оларда екі айырмашылық болады. Барлық эукариоттардың ең кіші жүйелік категориясы – *тип*. Бір түрге жататын даралар өзара будандаса алады. Олардың құрылысы ұқсас және оларға бірдей жағдай қажет, тіршілік үдерістері де ұқсайды. Туыс (жақын) түрлер *туысқа* біріктіріледі. Әрі қарай едәуір ірі жүйелік категориялар кетеді. Оларды салыстырайық.

Өсімдіктерде: Патшалық → Бөлім → Класс → Қатар → Тұқымдас → Туыс → Түр.

Жануарларда: Патшалық → Тип → Класс → Отряд → Тұқымдас → Туыс → Түр.



- 1 – мыңжапырақ
- 2 – ермен жусан
- 3 – шыралжын жусан
- 4 – шашыратқы



күнбағыс

31-сурет. Өсімдіктердің алуантүрлілігі





Құныс балық



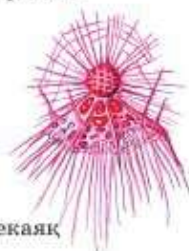
Теңіз маржаны



Қурбақа



Үйректұмсық



Сәулелі өрмекаяқ



Киви

32-сурет. Жануарлар патшалығының түрлері

Белгілі ағзалардың жіктелуіне мысал келтірейік:

1-кесте

Өсімдіктерде	Жануарларда
Өсімдіктер <b>ДҮНИЕСІ</b>	Жануарлар <b>ДҮНИЕСІ</b>
Ашық тұқымдылар <b>БӨЛІМІ</b>	Желілілер <b>ТИПІ</b>
Бүрлі өсімдіктер <b>КЛАСЫ</b>	Сүтқоректілер <b>КЛАСЫ</b>
Қылқанжапырақтылар <b>ҚАТАРЫ</b>	Жұптұяқтылар <b>ОТЯДЫ</b>
Қылқанжапырақтылар <b>ТҰҚЫМДАСЫ</b>	Қуымүйіздер <b>ТҰҚЫМДАСЫ</b>
Қарағайлар <b>ТУЫСЫ</b>	Таулық жабайы қойлар <b>ТУЫСЫ</b>
Кәдімгі қарағай <b>ТҮРІ</b>	Арқар <b>ТҮРІ</b>

Сызбадан көрініп тұрғандай өсімдіктер мен жануарларда айырмашылық жасайтын негізгі екі жүйелеу категориясы бар. Бұл *бөлім – тип*, сондай-ақ *қатар – отряд*. Жіктеудің бұл ерекшелігін есте сақтау керек.



*Прокариоттар, протистер, саңырауқұлақтар, өсімдіктер, жануарлар, көпжасушалылар, біржасушалылар, бөлім – тип, қатар – отряд.*



**Білу және түсіну:**

1. Тірі ағзалар патшалығын сипаттаңдар.
2. Жүйелеудің маңызы туралы айтыңдар, оның мақсаты мен міндетін нақтылаңдар.

**Қолдану:**

1. Алған білімдеріңді пайдаланып, өздерің білетін (ит, үйеңкі, туберкулез таяқшасы) тірі ағзалардың белгілі бір патшалығына жататынын дәлелдендер.
2. Жүйелеудің қалыптасуы мен дамуына өз үлестерін қосқан ғалымдар туралы хабарлама жасаңдар.

**Талдау:**

1. «Патшалық – ірі жүйелік категория» дегенге келісесіңдер ме? Оқулықты пайдаланып, «иә» және қосымша ақпарат көздерін қолданып, «жоқ» дегенге дәйек келтіріңдер.
2. Өсімдіктер мен жануарлардың негізгі жүйелік категорияларын сызба түрінде бейнелеңдер.

**Синтез:**

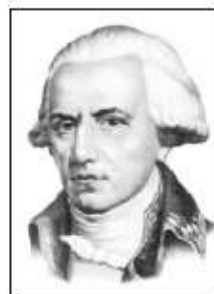
1. Мынадай түрлерді жүйелеңдер: кәдімгі қайың, кәдімгі амеба, тұщы гидра.
2. Өсімдіктер мен жануарлардың әртүрлі жүйелік категорияларын еске түсіріңдер. Осы айырмашылықтарды енгізу керек пе?

**§9. Омыртқасыз және омыртқалы жануарлардың сыртқы құрылысының ерекшеліктері**

**Жануарларды омыртқасыздар және омыртқалылар деп бөлуді алғаш рет француз биологі Жан Батист Ламарк қолданды.**



К. Линней ботаник болғандықтан ол жануарлар жүйесін (систематикасын) зерттеуде көптеген қателіктерге жол берді. Өсіресе ұсақ жануарларды зерттеуде дәліздіктер орын алды. Мысалы, Линней оларды бар-жоғы екі класқа: жәндіктер мен құрттарға бөлді. Бұл жерде ұлу мен сегізіаяқты не үшін «құрттарға» жатқызғаны түсініксіз болды. Осы жағдайды түзету үшін Ж. Ламарк әртүрлі жануарлар ағзаларын зерттеді.



**Жан Батист Ламарк (1744–1829)**

Олардың ішкі құрылысын салыстырды. Ламарктің ғылыми еңбегінің нәтижесінде жануарлар жүйелеуі едәуір жақсартылып, заманауи жүйелеуге ұқсас бола



33-сурет. Ішекқуыстылардың алуантүрлілігі

бастады. Ол, негізінен, барлық жануарларды екі үлкен топқа: *омыртқалылар* және *омыртқасыздар* деп бөлді.

**Омыртқасыздардың белгілері.** Ламарк омыртқасыздарға орталық бөлігі омыртқа жотасы болып табылатын ішкі қаңқасы жоқ барлық жануарларды жатқызды. Омыртқасыздарда не шеміршекті, не сүйекті бас сүйегі болмайды.

**Омыртқасыздардың негізгі типтері.** Жануарлар патшалығының ең қарапайым өкілдері – біржасушалылар. Олар *қарапайымдар* типін құрайды. Жасушалары бір-бірінен аз айырмашылық жасайтын алғашқы нағыз көпжасушалы жануарлар *губкалар* типіне жатады. Олар мұхитта тіршілік етіп, судан сүзіп алған ұсақ зәндіктермен енжар қоректенеді. Омыртқасыз жануарлар эволюциясының келесі кезеңі *ішекқуыстылар* типінен тұрады (33-сурет). Ішекқуыстыларда екі қабат қалыптасып, жасушаларында бір-бірінен айырмашылықтары болады. Олар энтодерма және эктодерма деп аталады. Ішекқуыстыларға маржандар, медузалар, гидралар жатады.

Эволюциядағы келесі қадам – жасушалардың үш қабатынан тұратын және бұлшық ет жүйесі бар жануарлардың пайда болуы. Ең бірінші пайда болған мұндай жануарлар – *жалпақ құрттар* (34,1-сурет). Оларды оңай ажыратуға болады себебі олардың денелері үстінен жаншылған сияқты, сондықтан жалпақ құрттар деп аталады. Жалпақ құрттардан кейін едәуір жетілген *жұмыр құрттар* типі пайда болды (34,2-сурет). Бұл жануарлардың ішінде алғаш рет ішкі мүшелері орналасқан дене қуысы пайда болды. Бұл қуыс қысым арқылы сұйықтыққа толы, сондықтан мұндай құрттар денесінің көлденең қимасы дөңгелек болып көрінеді.





Ақсұлама



Жұмыр құрт



Сүлік

34-сурет. Құрттар типтері: 1 – ақсұлама (жалпақ құрттар); 2 – нематода (жұмыр құрттар); 3 – сүлік (буылтық құрттар)

Өрі қарай омыртқасыздар эволюциясында *буылтық құрттар типі* пайда болды (34,3-сурет). Бұл тип өкілдерін оңай ажыратуға болады себебі олардың денесі жеке буылтықтарға, сегменттерге бөлінген сияқты. Оларға шұбалшаң, сүлік т.б. жануарлар жатады. Бұл омыртқасыз жануарлардың өте маңызды типі. Буылтық құрттарда эволюцияда алғаш рет қан және қантамырлар жүйесі пайда болды. Ежелгі буылтық құрттардан ұлулар, буынаяқтылар типі және омыртқалы жануарлардың арғы тегі шықты.

*Ұлулар типіне* денесінде міндетті түрде арнайы тері қатпары – мантиясы (шапанша) бар жануарлар жатады. Мантиядан көбінесе бақалшақ (раковина) түзіледі. Бұлар – ұлулар, устрицалар, сегізаяқтар, теңіз құрттары (35-сурет).

*Буынаяқтылар типіне* сыртқы қаңқасы қатты зат – хитиннен тұратын жануарлар жатады. Бұл типтің барлық өкілдерінің денесі әртүрлі буылтықтарға, сегменттерге бөлінеді. Аяқтары да буын арқылы байланысқан бөліктерден тұрады, сол үшін осылай аталған. Оларға шаянтөрізділер, өрмекшітөрізділер мен жәндіктер жатады (36-сурет).

**Омыртқалылардың белгілері.** Негізгі белгісі *ішкі қаңқасы* болып табылады. Ол сүйекті не-



Ұлу



Жалаңаш шырышты

35-сурет. Ұлулар типінің түрлері



Ашшаян



Шаян



Құмырсқа

36-сурет. Буынаяқтылар типінің түрлері



Қасқыр



Тау барысы

37-сурет. Сүтқоректілер класы алуан түрлі

месе шеміршекті болуы мүмкін. Бастысы омыртқалыларда ол үнемі денесінің бойымен ось – омыртқа жотасы немесе желі (хорда) түрінде созылып жатады.

**Омыртқалылардың негізгі кластары.** Омыртқа жотасы немесе желісі (хорда) бар барлық жануарлар *желілілер типінің* өкілдері. Бассүйектілер тип тармағына омыртқа жотасы мен бас сүйегі бар желілілер (хордалылар) жатады.

Омыртқалылар тип тармағына: сүйекті балықтар, шеміршекті балықтар, қосмекенділер, құстар мен сүтқоректілер кіреді (37-сурет). Бұл жануарлардың барлығында омыртқа жотасы мен бас сүйек болады.



*Омыртқалы және омыртқасыздар, мантия, хитин, ішкі қаңқа, желі, бассүйектілер.*



**Білу және түсіну:**

1. Омыртқалылардың негізгі класын атаңдар.
2. Омыртқасыздардың негізгі типтерін атаңдар.

**Қолдану:**

1. Омыртқасыз және омыртқалы жануарлардың тіршілік ортасын анықтаңдар. Бұл оларды омыртқасыздар және омыртқалылар деп бөлуге әсер етті ме?
2. Өздеріңе белгілі жануарларды омыртқасыздарға және омыртқалыларға бөліңдер.

**Талдау:**

1. Жануарларды омыртқасыздар және омыртқалылар деп бөлетін белгілерді талдаңдар.
2. Омыртқасыздар, омыртқалылар, жануарлар, жәндіктер, ұлулар, буынаяқтылар деген сөздердің арасындағы байланысты табыңдар.

**Синтез:**

1. Кестені толтырып, салыстырыңдар.

Омыртқасыздар		Омыртқалылар	
Тип	Белгі	Класс	Белгі
Қарапайымдар		Балықтар	
Губкалар		Қосмекенділер	
Ішекқуыстылар		Жорғалаушылар	
Жалпақ құрттар		Құстар	Өкілі
Жұмыр құрттар		Сүтқоректілер	
Буылтық құрттар			
Ұлулар			
Буынаяқтылар			

2. Омыртқасыздар мен омыртқалылар эволюциясын сызба арқылы көрсетіңдер.

**Бағалау:**

1. Ж.Б. Ламарктің омыртқасыздар мен омыртқалыларды жүйелеудегі рөліне баға беріңдер.

## §10. Дихотомиялық кілттер және олардың қолданылуы

Дихотомиялық кілттер және оларды түрлерді анықтау үшін қолдану. Дихотомиялық кілттерді ең алғаш XIX ғасырда Ж.Б. Ламарк ұсынды. Олар қарапайым әрі қолайлы болғандықтан қазіргі кезде де қолданылады. Дихотомиялық кілттердің құрылысы қандай? Оның көмегімен зерттеуші алдында ағзаның қандай туысы мен түрі тұрғанын анықтай алады. Кілттер екі сатыдан тұрады, яғни ол үнемі екі бөлікке бөлінеді. Өр сатыдағы белгілер сипаттамасы бірін-бірі толық жоққа шығарады. Осындай кілттерді пайдаланған кезде анықтап отырған оқушыда белгілердің екі жиыны болады: **теза** – **қабылдау** және **антитеза** – **теріске шығару**. Теза мен антитезада осы сатыға едәуір төн белгілер





Егер өсімдік түрін анықтау жұмысы қызықтырса, кез келген мектеп анықтамалығын пайдалануға болады. Мектеп анықтамалығы дихотомиялық кілттерден тұрады.



**1. Бұршақ тұқымдас өсімдік түрлерін анықтауға арналған дихотомиялық кілттерге мысал.**

Бұршаққабы ашылмайтын, жалпақ, тік, буындары анық көрінеді. Пісіп жетілгенде жік бойынша бір тұқымды буындарға бөлінеді; қайықшасы желкені мен қанатшасынан ұзындау, жапырақтары тақ қауырсын тәрізді. Тиынтақ – *Hedysarum L.* + Бұршаққабы ашылатын, буынға бөлінбеген, көп тұқымды немесе бір тұқымды ашылмайтын ..... 2.

Антитезаны таңдаймыз, 2-сатыға өтеміз.

Жапырағы үшқұлақты немесе бесқұлақты ..... 3.

+ Жапырақтары қауырсын тәрізді, әдетте, көптеген жұп жапырақшалары, кейде 1 жұп жапырақшасы болады ..... 6.

Тезаны таңдаймыз, 3-сатыға өтеміз.

Жапырақтары бесқұлақты, жапырақшалары тұтас жиекті, төменгі 2 жапырағы сағақ түбінде орналасқан; қайықша біртіндеп ілмек тәрізді үшкірленген, орақ тәрізді иілген .....

+ Жапырақтары үшқұлақты, жапырақшалары бүкіл жиегінде немесе жоғары бөлігінде өркенші болып орналасқан ..... 4.

Антитеза, 4-сатыға өтеміз.

Күлтелерінің түбі аталық түтікшелерімен бірігіп кеткен, күлтесі гүлдеп болған соң түсіп қалмайды, кенкен күйінде жемісте қалып қояды; барлық жапырақшалары бірдей, өте қысқа сағақта орналасқан .....

..... **Беде** – күлтелері еркін, аталық түтікшемен бірікпеген, жапырақтары түседі.

Теза, туыс анықталды – бұл беде (38-сурет).

Түрді анықтау үшін гүлдерді қосымша анықтау керек.

1. Тостағанша ұзындығы 4–5 мм, жеміс түзілгенде 7–8 мм-ге дейін өседі, ақшыл жарғақты және көпіршік тәрізді томпақ болады. Бүлдірген тәрізді беде.



38-сурет. Шалғын бедесі



39-сурет. Қара қоқыр беде

+ Тостағаншасы жеміс түзілгенде үлкеймейді және көпіршік тәрізді томпақ емес.....2.

Антитеза, 2-сатыға өтеміз.

2. Гүлдері күлгін қоңыр, қызғылт, тостағаншасы қалың түкті.....6.

+ Гүлдері басқаша боялған, тостағаншасы ашық..... 3.

Антитезаны таңдаймыз, 3-сатыға өтеміз.

3. Гүлдері басында сарғыш жасыл, кейін қара қоңыр, гүлсағақтары қысқа; бұршаққабы сағақты; сабағы тік, жай немесе аз тармақталған, жұмыртқа тәрізді немесе эллипс тәрізді 1 немесе 2 шоғырбасы (шоқпарбасы) бар, ұзындығы 1–2 см – Қара қоңыр беде (39-сурет).

Бұл туыстың басқа түрлері де осындай ұстаныммен анықталады.



Білу және түсіну:

1. «Дихотомия» терминін түсіндіріңдер.

Қолдану:

1. Кез келген құбылысқа, мысалы, ұрыс, жұмыс, ыстық, жауыз деген сөздерге қатысты теза мен антитезаға мысал келтіріңдер.
2. Өсімдіктер мен жануарлардың анықтамаларын пайдаланып, шынайы дихотомиялық кілттердің құрылысын талдаңдар.

Талдау:

1. «Теза» және «антитеза» терминдері «синоним» және «антоним» деген тіл терминдеріне сәйкес келе ме? Талдаңдар.
2. Дихотомиялық кілттерге қойылатын талаптарды анықтаңдар.

Синтез:

1. Дихотомиялық кілттерді кез келген өсімдіктердің немесе жануарлардың нақты туысын анықтау үшін пайдаланыңдар.
2. Алқа тұқымдас өсімдік түрлерін анықтау үшін дихотомиялық кілттер құрастырыңдар.

Пікірталас:

1. Дихотомиялық кілттерді іс жүзінде қолданудың артықшылығы мен кемшілігі туралы пікірталас ұйымдастырыңдар. Сендердің ойларыңша, оларды қолданудың күрделілігі неде?

## Тест сұрақтары

1. Тірі ағзаларды сипаттайтын және топ бойынша бөлетін биология бөлімі

- а) систематика
- ә) экология
- б) геология

- в) биогеография
- г) эмбриология

2. Систематиканың негізін салған ғалым

- а) К. Линней
- ә) Ж. Ламарк



- б) Р. Гук
- в) А. Левенгук
- г) Г. Мендель

**3. Ең ірі жүйелік категория**

- а) отряд
- ә) патшалық
- б) түр
- в) туыс
- г) тұқымдас

**4. Прокариот ағза**

- а) мүк
- ә) бактерия
- б) қына
- в) вирус
- г) амеба

**5. Прокариоттардың басты ерекшелігі**

- а) ядросы жоқ
- ә) ядросы жетілген
- б) жасушасыз құрылым
- в) көпжасушалы
- г) қарапайымдарға жатады

**6. Қор заты – гликоген болатын ағзалар**

- а) саңырауқұлақтар
- ә) мүктер
- б) қыналар
- в) плаундар
- г) қырықбуындар

**7. Хлорофилл көмегімен жарықтан энергия алуға қабілетті ағзалар**

- а) зең саңырауқұлақтары
- ә) қалпақшалы саңырауқұлақтар
- б) буынаяқтылар
- в) басаяқтылар
- г) қырықжапырақ төріздестер

**8. Эукариоттардың ең кіші жүйелік категориясы**

- а) түр
- ә) отряд
- б) тұқымдас
- в) туыс
- г) тип

**9. Өсімдіктер жүйелік категориясына жатпайды**

- а) дүние
- ә) бөлім
- б) класс
- в) қатар
- г) отряд

**10. Дихотомиялық тірек сөздерді ұсынған ғалым**

- а) Ж. Ламарк
- ә) Д. Рей
- б) К. Линней
- в) Р. Гук
- г) А. Левенгук

### 3-бөлім. ЖАСУШАЛЫҚ БИОЛОГИЯ. СУ ЖӘНЕ ОРГАНИКАЛЫҚ ЗАТТАР

#### §11. Жасуша – ағза құрылысының негізгі бөлшегі

Ұсақ ағзалар – прокариоттар мен протистердің бір жасушадан ғана тұратынын білесіңдер. Ал барлық көпжасушалы ағзалар көптеген жасушалардан тұрады. *Жасуша* деген түсінікті ең алғаш Р. Гук қолданған. Ғалым ағаш қабығының ішкі қабатының қимасын қарап, оның жеке ұяшықтардан, жасушалардан тұратынын байқаған. Содан бері жасуша – биологиядағы негізгі түсініктердің бірі себебі барлық тірі ағзалар жасушадан тұрады.

Ғалымдар жасушадан тыс тіршілік болмайтынын, яғни өсу, көбею, қоректену, қоршаған ортамен зат және энергия алмасу үдерістері тек тірі жасуша ішінде ғана жүзеге асатынын анықтаған.

**Жасушаның құрылысы.** Барлық өсімдіктер, саңырауқұлақтар мен жануарлардың жасушасы міндетті түрде үш бөліктен: қабықша, цитоплазма мен ядродан тұрады (40-сурет).



Кейбір көпжасушалы ағзаларда ядросыз жасушалар түзіледі, олар ешқашан көбеймейді, өз қызметін атқарған соң тіршілігін жояды.

**Қабықша** – жасушаны қоршаған ортадан бөлетін, қорғайтын және қажет заттардың жасушаға енуіне мүмкіндік беретін бөлігі.



40-сурет. Өсімдік жасушасының құрылысы

**Цитоплазма** – жасушаны толтыратын тұтқыр сұйықтық, яғни ішкі ортасы. Цитоплазмада ядро, жасушаның басқа ұсақ бөлшектері мен құрылымдары болады.

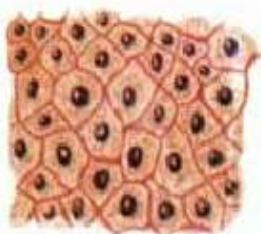
**Ядро** – жасушаның маңызды бөлігі; ядросыз көбею жүзеге аспайды. Ядро көбеюге мүмкіндік беріп қана қоймайды, ол жасуша тіршілігін басқарады.

**Ұлпа түсінігі.** Біздің ғаламшарымызда бірінші рет ең қарапайым жануарлар: ядросыз прокариоттар – бактериялар пайда болды. Ұзақ уақыт ішінде біртіндеп едәуір жоғары құрылымды прокариоттардан қарапайым біржасушалы эукариоттар – протистер түзілді. Біржасушалы эукариоттардан көпжасушалы ағзалар (өсімдіктер, жануарлар және саңырауқұлақтар) түзілді. Айналамыздан көретін барлық тірі ағзалар – бұлар көпжасушалы эукариоттар.

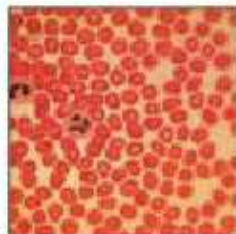
Эволюция барысында миллиардтаған жыл ішінде көпжасушалы ағзалардың біртепті жасушалары **ұлпа** түзеді. Ұлпа (ткань) – құрылысы, шығу тегі және атқаратын қызметі бойынша ұқсас жасушалар мен жасушааралық заттар жиынтығы. Ұлпадағы барлық жасушалар бір типті, бірдей тіршілік әрекеті үдерістеріне қабілетті (41-сурет). Бұл оларға бірыңғай қызмет атқаруға және әсерге бірдей реакция көрсетуге мүмкіндік береді.

**Жасушадан мүшеге.** Жануарлар ағзасында жеке мүшелер бар: жүрек, бауыр, бүйрек, асқазан т.б. Тек жануарларда ғана емес, өсімдіктерде де мүшелер бар. Өсімдік мүшелеріне сабақ, тамыр, жапырақ, гүл, жеміс және тұқым жатады. **Мүше** – тұрақты орны, құрылысы бар және белгілі бір қызмет атқаратын ағза бөлігі. Өсімдік және жануар мүшелері ұлпалардан тұрады (42-сурет).

Мүшелер атқаратын қызметтері бойынша **мүшелер жүйелеріне** бірігеді. Мысалы, ми жұлынмен және бүкіл денеде орналасқан жүйкелермен бірге **жүйке жүйесіне** бірігеді. Ал ауыз қуысы, тіс,



Тері жасушалары



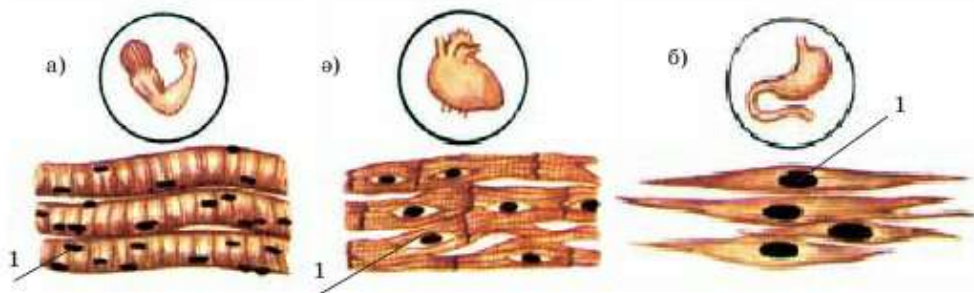
Қан жасушалары



Май жасушалары

41-сурет. Адам ағзасындағы жасушалардың түрлері





42-сурет. Бұлшық ет ұлпасының типтері: 1 – жасушалық ядро; а) қолдың бұлшық еті; ә) жүректің бұлшық еті; б) асқазанның бұлшық еті

асқазан, ішек, өңеш, бауыр және сілекей бездерімен бірге асқорыту жүйесінің құрамына кіреді.

Осындай құрылымына байланысты тірі ағзалар тұтас жүйе ретінде болады. Біздің денеміз үйлесімді жұмыс істейді, жай қимыл жасау үшін жүйкелер, бұлшық еттер, оларды оттегімен қамтамасыз ететін қан мен ұлпа, сүйек т.б. қатысады.

Кез келген ағза құрылымының жалпы сызбасы: *жасуша* → *ұлпа* → *мүше* → *мүшелер жүйесі* → *тұтас ағза (көпжасушалы)*.



*Қабықша, цитоплазма және ядро, ұлпа, мүше, мүшелер жүйесі.*



**Білу және түсіну:**

1. «Жасуша», «ұлпа», «мүше», «прокариоттар», «эукариоттар» деген түсініктерге анықтама беріңдер.
2. Жасуша бөліктерін атаңдар.

**Қолдану:**

1. Мынадай түсініктерді үлкеннен бастап кішісіне қарай орналастырыңдар: ядро, ұлпа, жасуша, мүшелер жүйесі, ағза, мүше.
2. Жасуша бөліктерін сипаттаңдар.
3. Протистердің эукариоттар екенін дәлелдендер.

**Талдау:**

1. Мүшелердің біртұтас қызмет атқару үшін жүйеге бірігетінін мысалдар келтіріп талдап, дәлелдендер.
2. Бөлшектер мен бөліктердің өзара тығыз байланысы болмаса, дамыған ағзалар тіршілік ете алмайтынын талдаңдар және дәлелдендер.

**Синтез:**

1. Кесте сызып, өсімдіктер мен жануарлардың ұлпаларын салыстырыңдар.
2. Қосымша материалды пайдаланып, кестені толтырыңдар:

Мүшелер жүйесі	Оның құрамындағы мүшелер

**Бағалау:**

1. Біржасушалылардан бастап көпжасушалыларға дейін ағзалардың даму үдерісін сипаттаңдар.
2. Қалай ойлайсыңдар, неліктен тірі ағзалар біртұтас жүйе ретінде қызмет атқарады?

## §12. Өсімдік және жануар жасушаларының құрылысы

**Органоидтардың құрылысы және қызметі.** *Органоид* – жасуша бөлігі болып, ол тұрақты құрылысқа ие және белгілі қызмет атқарады. Өсімдік және жануар жасушаларының **қабықшалары** құрылысы бойынша бір-бірінен үлкен айырмашылықтары бар. Жануарларда ол өте жұқа, күрделі майлар мен нәруыздардан тұрады да, жасушаның *сыртқы мембранасы* деп аталады. Ол цитоплазманың ағып кетуіне және қоршаған ортамен араласуына кедергі жасайды. Қабықша қорғаныш және заттарды өткізу қызметін атқарады. Сонымен қатар ол жануарлардың жасушаларына өз пішінін өзгертуге мүмкіндік береді. Пішінін жиі өзгертетін біржасушалы жануарлар ағзалары да бар. Оларды *амебалар* деп атайды.

Көпжасушалы жануарлар бұлшық еттерінің жасушалары жиырыла алады.

Өсімдік жасушаларында жұқа плазмалық мембранадан (жануарлардағы сияқты) басқа қатты *жасуша қабырғасы* болады. Ол мембрананың сыртында болады және жасушаны жабады да, оның бетін қатты етеді. Жасуша қабырғасы берік заттардың – *клетчатка* (жасұнық) немесе *целлюлозаның* бірнеше қбатынан тұрады (43-сурет).



43-сурет. Жасуша қабырғасы



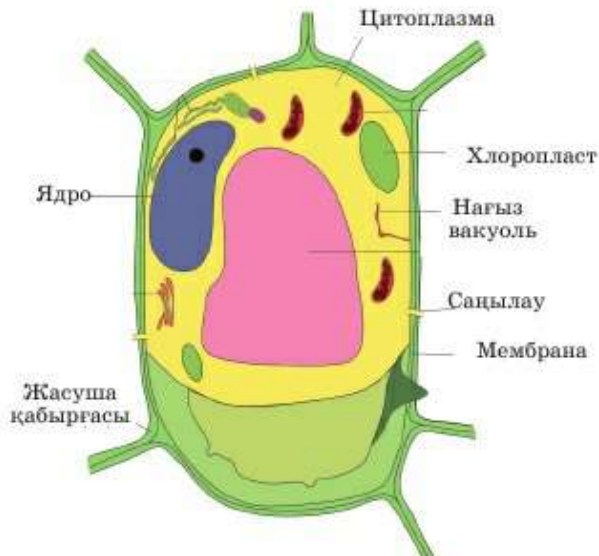
Көпжасушалы ағзалардың жасушаларында, жасушалар арасында байланыс пайда болады. Көрші жасуша мем-

браналарында (жарғақша) саңылаулар болуы мүмкін, сол арқылы жасуша цитоплазмасы қосылады. Бұл, негізінен, заттардың бір жасушадан басқа жасушаға берілуі үшін қажет.

Сонымен қатар өсімдіктерде еріген заттар мен судың бір бөлігі целлюлоза талшықтары арасында түзілетін қуыстар бойынша өтуі мүмкін. Осылай өсімдіктердің жасуша қабырғасы зат тасымалдауда белгілі бір рөл атқарады.

**Вакуоль** – сұйықтығы бар көпіршік. Вакуоль ішіндегі сұйықтық *жасуша шырыны* деп аталады (44-сурет). Онда су мен еріген заттар көп. Цитоплазмамен араласып кетпеу үшін вакуоль одан сыртқы мембранаға ұқсас мембранамен бөлінеді. Вакуоль суды сақтайтын және қайта бөлетін қордағы орын болып табылады. Сонымен қатар вакуоль «қойма» немесе «қоқыс салатын шелек» рөлін атқарады. Өсімдіктің түрлі тіршілік кезеңдерінде әртүрлі бөлігінде вакуольде не пайдалы, қоректік, не зиянды заттар жиналуы мүмкін. Мысалы, апельсин, мандарин жемістерінде тәтті шырын құрамында вакуоль болады. Күзгі ағаштардың сарғайған, қызарған жапырақтарында, вакуоль шырынында көптеген зиянды заттар бар. Өсімдік осы заттардан тазару үшін жапырағын түсіреді.

**Пластидтер** – өсімдік жасушаларына түс беретін органоидтер. Органоидтер үш типті болады. *Хромопластар* сары, қызыл немесе қызыл сары, *лейкопластар* – ақ, *хлоропластар* – жасыл түс береді. Хлоропласта жасыл зат – хлорофилл болады.



44-сурет. Өсімдік жасушасы



45-сурет. Хлоропласт



Хлоропласт қызметі вакуоль қызметіне ұқсайды, олар не пайдалы, не зиянды заттарды жинайды. Мысалы, өрік, асқабақ, қызанақ жемістерінде, қызылша мен сәбіздің тамыр жемістерінде қоректік заттарға бай хромопластар болады. Күзгі жапырақ хромопластарында зиянды заттар болады. Вакуольден айырмашылығы пластидтер судың қайта бөлінуіне қатыспайды. Олар гүл күлтелеріне ашық түс беріп, жәндіктерді еліктіреді.

Лейкопластар өсімдіктің қоректік қор заттары – крахмалды жинайды. Ол картоп түйнегінде, бидай дәнінде, күнбағыс дәнінде және өсімдіктің басқа да ақ түсті мүшелерінің құрамында көп болады. Хлоропластар жасыл түсті болады. Ол көптеген өсімдік жапырақтарында болады. Хлоропласта өсімдік тіршілігіндегі маңызды үдеріс – *фотосинтез* жүреді. Өсімдіктер жарықтан энергия алады. Күн энергиясын сіңіріп, өсімдік өз денесін түзетін заттарды жасайды. Құрамында хлорофилл бар жасыл хлоропластар болмаса, фотосинтез үдерісі жүрмеген болатын еді.

**Өсімдік және жануар жасушаларының ұқсастығы мен айырмашылығы.** Өсімдік және жануар жасушаларының ұқсастықтарымен қатар, айырмашылықтары да бар (44, 46-суреттер).



**46-сурет. Жануар жасушасы:**

1 – ядро; 2 – митохондрия; 3 – вакуоль

### Ұқсастықтары:

1. Барлық тірі ағзалар – өсімдіктер де, жануарлар да жасушалардан тұрады.

2. Өсімдіктердің де, жануарлардың да жасушалары үш бөліктен: қабықша, ядро мен цитоплазмадан тұрады.

3. Ұсақ жасушаішілік құрылымдар – *органондтер* деп аталады. Олар белгілі бір құрылысқа ие және түрлі қызмет атқарады.

### Айырмашылықтары:

1. Өсімдік жасушасы мембранадан басқа жасушаның сыртында қатты *жасуша қабықшасымен* қапталған.

2. Өсімдік жасушасында бір немесе бірнеше вакуоль болады.

3. Өсімдік жасушаларында пластидтер болады, олардың ішінде ең маңыздысы – хлоропластар. Олар фотосинтез үдерісін жүзеге асыруға мүмкіндік береді.



*Органонд, жасушаның сыртқы мембранасы, амеба, жасуның, целлюлоза, вакуоль, жасуша шырыны, пластидтер, лейкопластар, хлоропластар, хромопластар, фотосинтез.*



### Білу және түсіну:

1. «Органонд» деген терминге анықтама беріңдер.
2. Пластидтің құрылысы мен қызметі туралы айтыңдар.

### Қолдану:

1. Өсімдік және жануар жасушалары қабықшаларының құрылысында қандай айырмашылық бар?
2. Өсімдік және жануар жасушаларының арасындағы қандай айырмашылық олардың жасуша қабырғасының құрылысындағы айырмашылыққа байланысты?

### Талдау:

1. Оқулықтағы мәтінді пайдаланып, өсімдік вакуолияның рөлі мен қызметін талдаңдар.
2. Пластидтердің қызметін талдап, олардың түстеріне байланысты рөлі мен атауын көрсететін тірек сызба құрастыр.

### Синтез:

1. Кестеге сүйеніп, өсімдік және жануар жасушаларының ұқсастықтары мен айырмашылықтарының маңызы туралы эссе жазыңдар.
2. Жердегі барлық тірі ағзалар пайдаланатын энергияның пайда болуы мен айналуын сызба түрінде бейнелеңдер.

### Пікірталас:

1. Өсімдік патшалығы хлоропластсыз тіршілік ете алады ма?
2. Өз бақылауларыңды пайдаланып, көпжылдық өсімдіктердің зиянды заттардан арылатынын дәлелдеңдер.

### §13. Су және элементтер, олардың тірі ағзалар үшін маңызы

Химиялық заттар мен элементтер туралы түсінік. Табиғаттағы барлық тірі және өлі денелер химиялық заттардан тұрады. Химиялық заттар химиялық элементтердің молекулаларынан құрылған. Ғалымдарға белгілі барлық химиялық элементтер Д.И. Менделеевтің *Периодтық жүйесіне* енгізілген. Химия курсында сендер осы элементтердің қасиеттерімен және ерекшеліктерімен танысасыңдар. Бізге қазір тірі ағзалар үшін негізгі заттар мен элементтердің маңызы қандай екенін анықтап алу керек.



Д.И. Менделеев

**Судың негізгі қасиеттері.** Су – қасиеттері ерекше зат. Сусыз тіршілік жоқ. Тірі ағзаларда су қандай да бір басқа заттарға қарағанда көп болады. Орташа алғанда ағзада 70% -дан астам су бар деп есептейді. Бірақ сүйек пен құрғақ тұқымда 50% -дан аз, ал медузада, ми жасушаларында немесе адамның ұрығында 92% -дан көп су бар. Қандай қасиетіне байланысты су осылай тіршілік үшін қажет болып табылады? Соны нақтырақ қарастырайық:

**Беттік керілу** – судың ұсақ бөлшектерінің бір-біріне тартылу қабілеті.

Беттік керілу күші су молекулаларына бір-біріне тұтасуына ғана емес, өзіне жеңіл заттарды ұстауына мүмкіндік береді: су бетіндегі жапырақтар, майда тұқымдар, қағаз қайықтар және т.б. (47-сурет).

Осы беттік керілу күшіне байланысты сабын көпіршіктерін үрлеуге болады. Салмақсыздық күйінде су шар пішінді болады. Су – беттік керілу күші ең үлкен сұйықтық екені дәлелденген.



47-сурет. Суаршының судың бетінде еркін жылжуына беттік керілу күші мүмкіндік береді





**Өсімдіктер үшін судың маңызы зор!** Ғалымдар керілу күшіне байланысты өсімдік құрамындағы судың тамырынан жапырақтарына жоғары көтерілетінін дәлелдеді. Эксперимент жүзінде аналық аузының жіңішке түтігі (өсімдіктегі микроскопиялық тамырларға ұқсас) ішіндегі судың керілу күші 264 барға жететіні дәлелденді. Жер бетінен секвойя (биіктігі – 110–112 м) ұшына дейін су көтерілу үшін бар-жоғы 20 бар күш жеткілікті.

Судың қайнау температурасы –  $100^{\circ}\text{C}$ . Осындай температура кезінде су буга айналады. Ал судың қату температурасы –  $0^{\circ}\text{C}$ . Бұл температурада су мұзға айналады. Сонымен, судың (басқа заттар сияқты) үш агрегаттық күйі бар: қатты – мұз, сұйық және газ тәрізді – су буы. Су 0-ден  $100^{\circ}\text{C}$ -қа дейінгі температура кезінде сұйық күйінде болады.

Судың маңызды сипаттамасының бірі – оның *жылусыйымдылығы*. Жылусыйымдылығының жоғары болуына байланысты су баяу қатады және баяу суиды. Яғни су едәуір тұрақты орта болып, температура ауытқуына «қарсылық танытқандай» болады.

Судың тағы да бір маңызды ерекше қасиеті – *өзін-өзі тазарту* қабілеті. Лай судың бірнеше күннен кейін едәуір мөлдір болып, түбінде шөккен бөлшектерден тұнба түзілгенін көрген шығарсыңдар. Бұл қасиет суқойманың шамалы болса да ластанбауына мүмкіндік береді.

Судың келесі бір маңызды қасиеті – оның  $+4^{\circ}\text{C}$  температура кезінде ең *жоғары тығыздыққа* ие болуы. Яғни  $0^{\circ}\text{C}$  кезінде түзілетін қатты мұз судан жеңіл болады. Су – қатты күйіне қарағанда сұйық күйінде тығыздығы жоғары болатын бірден-бір зат. Сондықтан мұз әрдайым суқойма бетінде түзіледі немесе ол суқоймаға сырттан түссе, бетінде қалқып жүреді. Бұл судағы ағзаларға қыста тіршілік етуге мүмкіндік береді себебі суқойма ешқашан түбінен емес, бетінен бастап қатады.

Судың келесі бір айрықша қасиеті – *заттарды ерітуі*. Өрине, барлық заттар суда ери бермейді. Мысалы, майлар мен кейбір металдар суда ерімейді. Бірақ суда еритін кейбір заттарды басқа сұйықтықтар еріте алмайды. Сондықтан су *эмбебап еріткіш* деп аталады. Көптеген заттар ағзада тек еріген күйде ғана қозғалады және бір-бірімен өзара әрекеттесе алады.

**Тірі ағзалардың маңызды элементтері.** Сендер әлі химия негіздерімен таныс емессіңдер. Осыны ескеріп ең маңызды элементтерді, олардың негізгі рөлін қарастырамыз.

*Оттек пен сутек* судың құрамына кіреді, ал көміртекпен бірге барлық *органикалық заттардың* құрамында болады. Көміртек оттектен бірге, бірақ сутексіз көмірқышқыл газының құрамына енеді. Бұл газ-

ды жануарлар тыныс алғанда шығарады. Ол өсімдіктердің тіршілігіне қажет және фотосинтез барысында жарық энергиясымен және сумен бірге сіңіріледі.

*Азот* ( $N_2$ ) маңызды органикалық заттардың – *нәруыздар* (белок) мен ДНҚ сияқты *нуклеин қышқылдарының* құрамына кіреді. Өсімдіктерге хлорофилл түзу үшін қажет.

*Фосфор* (P) ДНҚ және басқа нуклеин қышқылдарының құрамында бар. Өсімдіктерге тамыр түзу және жемістері пісіп жетілуі қажет. Сонымен қатар жемістердің қанттылығы және тұқымдарында май жинақталуына септігін тигізеді. Жануарлар және адамның сүйегі мен тісінің құрамында болады.

*Калий* (K) өсімдікке сабағы мен жасушаларының қызмет атқаруы үшін қажет. Жануарларға жасушалардағы электр құбылыстары үшін керек.

*Кальций* (Ca) фосформен бірге сүйекке, тіске, теңіз бақалшақтары (ракушка) мен ұлу қабыршағына қаттылық қасиет береді. Жеке зарядталған бөлшектер ретінде қан құрамына кіреді. Қанның құрамында кальций жетіспегенде қан ұйымайды және бір жеріңді кесіп алғанда тоқтамайды. Кальций көпжасушалы ағзаларда өсімдік жасушаларының бірігуін қамтамасыз ететін заттар құрамына кіреді.

*Темір* (Fe) қаны қызыл түсті барлық жануарлардың қанының құрамында болады. Элемент тыныс алу мүшелерінде оттекті қосып алып, оны ағзаның әрбір жасушасына тасымалдау үшін керек. Егер топырақта темір болмаса, өсімдікте жасыл хлорофилл түзіле алмайды. Дегенмен хлорофилл құрамына темір ешқашан кірмейді, бірақ ол өсімдік жасушасында хлорофилл түзілу үшін қажет.

Бұлар тіршілік үшін қажет элементтердің бір бөлігі ғана. Басқа маңызды химиялық элементтермен келесі сыныптарда химия және биология курстарында танысасыңдар.



*Беттік керілу, жылусыйымдылық, өзін-өзі тазарту қабілеті, әмбебап еріткіш, азот, фосфор, калий, кальций, темір.*



**Білу және түсіну:**

1. Мына терминдердің мағынасын қалай түсінесіңдер: химиялық элементтер, химиялық заттар?
2. Судың қандай агрегаттық күйлері бар?



**Қолдану:**

1. Сүйек, құрғақ тұқым, медуза, ми және адам ұрығының құрамында қанша мөлшерде су болады?
2. Судың қату және қайнау температураларын көрсетіңдер.

**Талдау:**

1. Оқыған материалға сүйеніп, судың қасиеттерін көрсетіп, кесте құрастырыңдар.
2. Тірі ағзалар үшін негізгі элементтердің маңызын талдаңдар.

**Синтез:**

1. Қосымша материал мен интернетті пайдаланып, «Су – тіршілік көзі» деген тақырыпқа эссе жазыңдар.
2. Су қандай қасиеттеріне байланысты тамырдан жапыраққа, жер бетінен ағаш басына қарай көтерілетінін түсіндіріңдер.

**Бағалау:**

1. Тіршілік үшін әмбебап еріткіш ретінде судың маңызына баға беріңдер.
2. Судың жылусыйымдылығы жоғары, сұйық күйіне қарағанда қатты күйінде жеңіл болатын қасиеттерін бағалаңдар.



№2 зертханалық жұмыс. Судың тірі ағзалар үшін маңызы мен қасиеттерін зерттеу (221-беттен қара).

## §14. Органикалық және бейорганикалық заттар

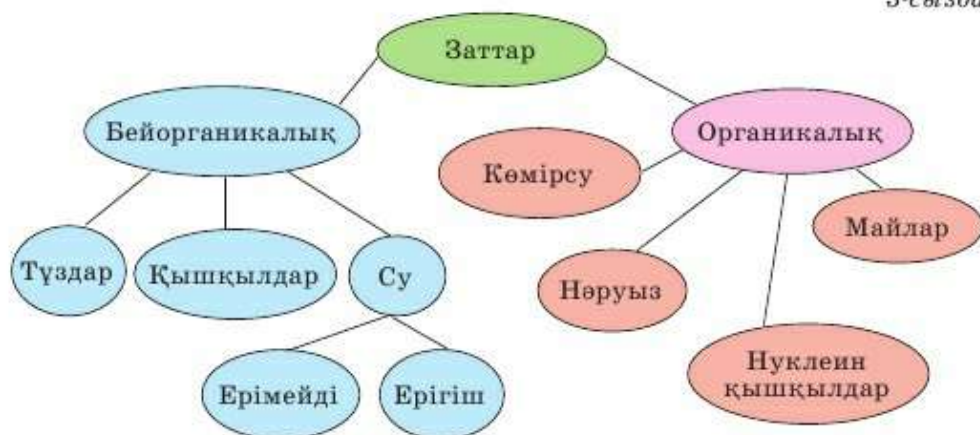
**Тірі ағзалар құрамындағы заттардың екі тобы.** Тірі ағзалардағы химиялық үдерістер (процесс) мен құрамбөліктерді (компонент) зерттейтін биохимик-ғалымдар барлық заттарды *органикалық* және *бейорганикалық* деп үлкен екі топқа бөледі. **Бейорганикалық заттар** жансыз табиғатта көп мөлшерде кездеседі. Су бейорганикалық заттардың ішінде ең маңызды зат болып табылады.

Судан басқа бейорганикалық заттарға оттегі, сутек, темір және бір химиялық элементтен тұратын басқа барлық жай заттар жатады. Сонымен қатар бейорганикалық заттарға тұздар – кальций фосфаты немесе қышқылдар – фосфор қышқылы сияқты күрделі заттар жатады (3-сызба).

**Органикалық заттар** негізінен тірі ағзаларда түзіледі.

**Органикалық заттардың сипаттамасы.** Органикалық заттарға *нәруыздар, майлар, көмірсулар* мен *нуклеин қышқылдары* жатады. Нуклеин қышқылдар (ДНҚ) тұқымқуалаушылықты сақтау үшін қажет.





**Көмірсулар немесе қанттар.** Атауы айтып тұрғандай олардың дәмі төтті. Көмірсулар көп мөлшерде жүзім, қауын, қарбыз, өрік, алмұрт, алма сияқты төтті жемістердің құрамында болады. Сонымен, күріш, бидай, сұлы, арпа, жүгері дөндерінде көмірсулар мөлшері көп (48-сурет). Сүт құрамында нәруыздар, майлар мен көмірсулар теңдей, ал су көп мөлшерде болады, сондықтан сүт – сұйық.

**Нәруыздар** – жасушаның негізгі органикалық заттары. Ағзадан суды алып тастағанда нәруыздар орташа 70–80% болады. Бұл суды айтпағанда басқа заттарға қарағанда көп. Көмірсулар сияқты нәруыздардың 1 грамы ыдырағанда 17,8 кДж энергия түзіледі. Бірақ көмірсулар бірінші кезекте энергия берсе, нәруыздар энергиямен қатар басқа жасушалар үшін құрылыс материалы болып табылады. Сондықтан олар тірі ағзалар құрамында көп болады. Өсіп жатқан жас ағзаға, спортшыларға нәруыздарға бай тамақ қажет.

Жануарлар өнімдерінде нәруыздардың мөлшері көп. Бұған бірінші кезекте ет, сондай-ақ жұмыртқа, сүзбе жатады. Ірімшік құрамында нәруыздарға қарағанда майлар көп. Нәруыздар, майлар мен көмірсулардың пайыздық құрамы тамақ өнімдерінің қаптамасында көрсетіледі.

Нәруыздар – жасушаның негізгі органикалық құрамбөлігі, сондықтан олар өсімдік өнімдерінде де болады. Өсімдіктерден асбұршақ, үрмебұршақ, қытайбұршақ нәруыздарға бай.

Майлар – энергия сыйымдылығы ең көп органикалық зат. 1 грамм май ыдырағанда шамамен 38,9 кДж энергия бөлінеді. Жануар майына: қойдың, сиырдың, балықтың т.б. жануар майы жатады. Тұқымдарының



48-сурет. Көмірсуға бай тағам түрлері

құрамында май көп болатын өсімдіктерден өсімдік майын алады. Оған мақта, күнбағыс, рапс, қыша (горчица), сафлор т.б. өсімдіктер жатады.

Жалпы ағза қажетті заттарды алу үшін алуан түрлі тамақпен қоректенуі керек.

Сонымен қатар ата-бабамыздан мұра болып қалған – ұлттық тағамдарымыздың адам денсаулығы үшін мәні зор. Олар – қымыз, шұбат, айран, қатық, құрт, уыз, сүзбе, қаймақ, сары май және т.б.



49-сурет. Қазақтың ұлттық тағамдары



Халқымыздың, негізінен, сүтке сүйеніп, оны әрі тамақ, әрі сусын еткені рас. Жаздың күні сауған сүттен қыстық азық-түлігін даярлап алудағы сүт тағамдары технологиясын әбден жетілдіре білген ұлтымыздың ұлылығына тәнті боласың.

**Қымыз** – бие сүтінен әзірленетін шипалы сусын. Жаңа сауылған бие сүтін саумал дейді.

**Шұбат** – бұл да қымыз сияқты қазақтың киелі де қастерлі сусыны. Ол тек қана түйенің сүтінен ашытылады.

**Айран** – бұл сиырдың сүтіне немесе қойдың сүтіне аздап су қосып пісірген соң, ұйытқымен ұйытып ішетін сусын.

**Қатық** – бұл ұйытылған қой сүтінің айраны.



*Органикалық және бейорганикалық заттар, нәруыздар, майлар, көмірсулар.*



**Білу және түсіну:**

1. Органикалық және бейорганикалық заттарды атаңдар.
2. Тірі ағзалардың құрамында қандай заттар көп? Олар жансыз (өлі) табиғатта қайда кездеседі?

**Қолдану:**

1. Нәруыздар, майлар мен көмірсулар қандай өнімдерде болатынын атаңдар.
2. Олар ыдыраған кезде бөлінетін энергия мөлшері қандай?

**Талдау:**

1. Нәруыздар, майлар, көмірсулар мен нуклеин қышқылдарының ағзадағы қасиеттерін талдаңдар.
2. Құрамындағы органикалық заттардың рөліне байланысты өнімдердің маңызы туралы жарнама жасаңдар.

**Синтез:**

1. Оқулық материалдарын пайдаланып, «Органикалық заттардың маңызы» деген тақырыпқа эссе жазыңдар.
2. Қалай ойлайсыңдар, адам үшін дұрыс тамақтану негізгі міндет болып табыла ма?

**Бағалау:**

1. Түрлі тағамдарды пайдалануға – ағзаның қажетті заттарды алу көзі ретінде баға беріңдер.

**Пікірталас:**

Сендер қалай ойлайсыңдар, вегетериандық тағамдар пайдалы ма, әлде басқа да түрлі тағамдар ма?



**№3 зертханалық жұмыс.** Азық-түліктерде көмірсулар, нәруыздар және майлардың болуын зерттеу (221-беттен қара).



## §15. Элементтердің өсімдіктердің тіршілігіндегі маңызы. Тыңайтқыштар

**Өсімдіктерде элементтердің жетіспеушілігі.** Өсімдіктер ауадан оттегі мен көміртекті сіңіреді. Оларға басқа тірі ағзалар сияқты тыныс алу үшін оттегі керек. Көміртекті фотосинтез кезінде көмірқышқыл газы түрінде сіңіреді. Сонымен, ол өсімдік жасушасында нәруыздар, майлар мен көмірсулар түзілу үшін қажет. Қалған басқа заттар мен элементтерді өсімдік топырақтан алады. Оған ең алдымен су жатады. Су цитоплазма мен вакуольдің жасуша шырынының құрамына кіреді. Сонымен қатар судың құрамында өсімдікке қажет сутек бар. Өсімдік топырақтан судан басқа тіршілікке қажет басқа барлық элементтерді алады.

**Макроэлементтерге** азот жатады. Ол – өсімдіктер мен жануарларға өсу үшін керек. Себебі ол нәруыздардың құрамына кіреді, бұл органикалық заттар жасушада көп мөлшерде болады.

Өсімдіктердің тіршілігіне қажет келесі маңызды элементке *фосфор* жатады. Бұл элементсіз жасуша ядросы мен жасуша қабықшасы түзілмейді. Фосфор өсімдік энергияны сіңіруі үшін де қажет. Себебі фосфор осы үдерістерге қатысатын заттардың құрамына кіреді. Сонымен қатар өсімдік жасушасы фосфорсыз көбейе алмайды, өйткені ол ДНҚ-ның құрамында болады.

**Калий** де өсімдік өсуі үшін қажет. Калий жетіспесе өсімдіктің өсуі тоқтайды. Ол сондай-ақ өсімдік ағзасында судың таралуына, тамыры мен сабағының тіректік элементтерінің қалыптасуына әсер етеді.

**Магний** – азот сияқты хлорофилл құрамына кіреді. Магний, азот немесе темір жетіспесе, өсімдік жапырағы бозғылт тартады, ақшыл болады немесе сарғаяды.

**Кальций** калий сияқты судың таралуында маңызды рөл атқарады, тамырының қалыпты дамуына және өсімдік өсуінің тоқтауына әсер етеді.



50-сурет. Бейорганикалық тыңайтқыш

Өсімдік ағзасына қажет басқа элементтерді **микроэлементтерге** жатқызуға болады. Себебі олар өте аз мөлшерде қажет.

Топырақта кез келген элемент жетіспесе, өсімдік қалыпты дамымайды.

**Бейорганикалық тыңайтқыштар.** Бейорганикалық (минералды) тыңайтқыштарға құрамында өсімдікке қажет



51-сурет. Шымтезекті өндірістік жолмен алу

қандай да бір элемент бар, химиялық өндірісте жасанды жолмен алынатын заттар кіреді (50-сурет).

**Органикалық тыңайтқыштар** – тірі ағзалар тіршілігінің әрекеті нәтижесінде түзілетін, құрамында өсімдікке қажет қандай да бір элемент болатын зат (51-сурет). Органикалық тыңайтқыштарға компост, қи, қарашірік, құс саңғырығы, шымтезек т.б. жатады.

Тыңайтқышты дұрыс қолданғанда мәдени өсімдіктердің өнімділігін 30–70% -ға дейін арттыруға септігін тигізеді.

Әлемдік рекордты жаңартып, қазақтың атын әлемге жайған ақ тарының атасы – Шығанақ Берсиев және ақ күріштің атасы – Ыбырай Жақаев жерді өңдеу кезінде органикалық тыңайтқыштарды – қой қиын, құс саңғырығын пайдаланған.

**Шығанақ Берсиев** Ауыл шаруашылығында тары өсірушілердің звено жетекшісі болды. Ақтөбе облысының Ойыл ауданындағы Берсиевтің звеносы жылдан-жылға тары өнімін арттырып, 1943 жылы әр гектарынан 201 центнерден өнім алып, рекорд жасады. Ш. Берсиевтің алдыңғы іс-тәжірибесін басқа да аудандар қолданып, жоғарғы түсімге қол жеткізді. «Құрмет» орденді Ш. Берсиев – Ғ. Мұстафиннің «Шығанақ» романының басты кейіпкері де атанды.

Күрішті Оңтүстік-батыс Азияның тропиктік елдері алғаш мәдени дақылға айналдырды. Үндістанда, Қытайда, Үндіқытайда 4–5 мың жыл бұрын күріш егілгендігі туралы деректер бар. Ғаламшарымызда күріш 140,8 млн гектар аумаққа егіледі. Дүниежүзілік диқаншылықта әр гектардан 24 ц күріш түсімі алынатыны мәлім. Қазақстан бұл межеден асып түсті. Қызылорда облысы Шиелі ауданының Қызылту ұжымшарының звено жетекшісі Ы. Жақаев дүниежүзілік рекорд жасады. Екі

мәрте Еңбек Ері, Мемлекеттік сыйлықтың иегері **Ыбырай Жақаев** әр гектардан 174 центнерден күріш алды. Қазір де елімізде күріш өсіруге мемлекетіміз ерекше назар аударуда.



*Бейорганикалық (минералды) тыңайтқыш, органикалық тыңайтқыш.*



**Білу мен түсіну:**

1. Органикалық заттар мен бейорганикалық заттарға түсінік беріңдер.
2. Өсімдік жақсы өсуі үшін қажетті жағдайларды жүйелеңдер.

**Қолдану:**

1. Төмендегі суреттерге қарап өсімдіктерге не жетпейтінін талдаңдар, суретті сипаттаңдар.



**Талдау:**

1. Бейорганикалық тыңайтқыш түрлерінің маңызын талдаңдар.
2. Органикалық тыңайтқыш түрлерінің маңызын талдаңдар.

**Синтез:**

1. Тыңайтқыштардың ережелерін жасаңдар.
2. Элементтердің көбеюі мен азаюының өсімдікке тигізетін әсерін дәлелдеңдер.

**Бағалау:**

1. Тыңайтқыштардың өсімдіктердің тіршілігіндегі рөліне баға беріңдер.

**Пікірталас:**

Сендер қалай ойлайсыңдар, тыңайтқыштардың қандай түрі өсімдік үшін тиімді?



### Тест сұрақтары

1. «Жасуша» деген түсінікті ең алғаш қолданған ғалым

- а) К. Линней
- ә) Д. Рей
- б) А. В.Левенгук
- в) Р. Гук
- г) Т. Морган

2. Жасушаны қоршаған ортадан бөлетін, қорғайтын бөлігі

- а) ядро
- ә) қабықша
- б) цитоплазма
- в) вакуоль
- г) рибосома

3. Тұрақты орны, құрылысы бар, белгілі бір қызмет атқаратын ағза бөлігі

- а) мүше
- ә) ұлпа
- б) молекула
- в) популяция
- г) биотоп

4. Өсімдік жасушасына түс береді

- а) пластидтер
- ә) ядро
- б) вакуоль
- в) рибосома
- г) лизосома

5. Өсімдіктегі қоректік қор зат – крахмалды жинақтайды

- а) рибосома
- ә) хромосома

- б) хромопласт
- в) лейкопласт
- г) хлоропласт

6. Судың қату температурасы

- а)  $-0^{\circ}\text{C}$
- ә)  $-1^{\circ}\text{C}$
- б)  $-100^{\circ}\text{C}$
- в)  $-20^{\circ}\text{C}$
- г)  $-50^{\circ}\text{C}$

7. Қанға қызыл түс беретін элемент

- а) темір
- ә) йод
- б) мыс
- в) сынап
- г) молибден

8. Органикалық заттарға жатпайды

- а) нәруыз
- ә) нуклеин қышқылы
- б) көмірсу
- в) май
- г) оттект

9. Көмірсуға бай азық-түлік түрі

- а) ет
- ә) май
- б) сүт
- в) қант
- г) жұмыртқа

## 4-бөлім. ЗАТТАРДЫҢ ТАСЫМАЛДАНУЫ

### §16. Ағзадағы заттардың тасымалдануы

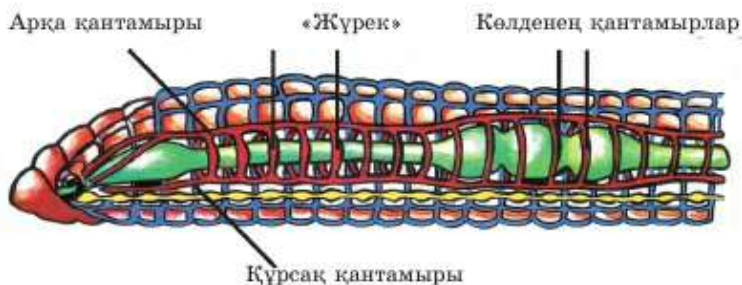
**Жануарлар ағзасындағы тасымал.** Көпжасушалы ағзалар жасушаларында дененің әртүрлі бөліктері, ұлпалар мен мүшелер түрлі қызмет атқарады. Ал жасушалардың қажетсінуі бірдей. Тірі жасушаларға жалпы ағзаларға сияқты су, қорек (нәруыздар, майлар, көмірсулар), оттег, минералды бейорганикалық заттар мен олардың құрамына кіретін элементтер қажет. Барлық жасушалар, мүшелер мен ағзалар тіршілік әрекеті үдерісінде түзілетін зиянды заттардан тазаруды қажетсінеді.

Көптеген көпжасушалы жануарларда тасымалдау жүйесінің рөлін қан және қанның қозғалысын қамтамасыз ететін қантамырлар жүйесі атқарады (52-сурет).

Оттег қан арқылы тасымалданатын маңызды зат. Ол тыныс алу мүшелерінде (өкпе) сіңіріледі. Сонымен, оттег молекуласы бауыр жасушаларына да, ми жасушаларына да, аяқ бұлшық етінің жасушаларына да т.б. керек. Оттексіз ағзаның кез келген жасушасы тіршілігін жояды. Оттег өкпеден дене жасушаларына, көмірқышқыл газ дене жасушаларынан өкпе жасушаларына құрамына темір сияқты элемент кіретін арнайы зат, яғни қан арқылы жеткізіледі.

Қоректік заттар қан арқылы әртүрлі жолмен тасымалданады.

Қан арқылы тасымалданатын әрбір жасушада түзілетін зиянды заттар да бар. Олардың барлығы да қанға түсіп, онда ериді. Жасушаларда түзілетін және қанға түсетін зиянды заттардың көпшілігі (көмірқышқыл газынан басқа) бүйрек арқылы зәрмен және тері арқылы термен сыртқа



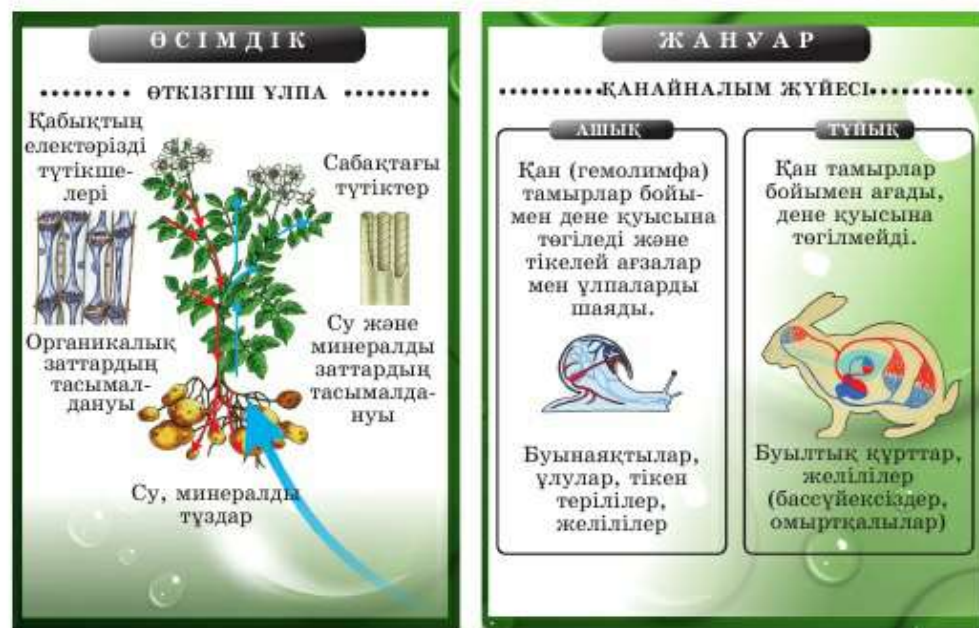
52-сурет. Жануарлардың арасында қан айналым жүйесі алғаш рет шұбалшаңда пайда болды

шығарылады. Бөліп шығаруда бүйрек негізгі рөл атқарады. Бүйрек қанды тазалайтын қуатты биологиялық сүзгі болып табылады. Егер зиянды заттар адам ағзасында қалып қойса, ағза бір сағаттай уақыт ішінде өздігінен уланады.

Тері қосымша сүзгі қызметін атқарады. Ағзадағы барлық химиялық үдерістер жылдамдаған кезде оның рөлі артады. Бұл ыстық және физикалық жүктеме кезінде жүзеге асады. Осындай жағдайда адам қарқынды терлейді. Көмірқышқыл газының өкпе арқылы шығарылатынын білесіңдер.

**Өсімдік ағзаларындағы тасымал.** Тамыр топырақтан қоректік заттарды сіңіретін мүше екенін білесіңдер. Оған өсімдікке қажет су мен онда еріген минералды және органикалық заттар жатады (53-сурет). Органикалық (минералды) заттар – азот, калий, фосфор мен микроэлементтер болмаған жағдайда өсімдік тіршілік ете алмайды. Топырақта органикалық зат – қарашірік болмаса өсімдік қандай да бір уақыт өседі, бірақ ол нашар дамиды. Сондықтан *топырақ құнарлылығы* деген түсінік бейорганикалық заттар мен қарашіріктің мөлшерімен байланысты.

Тамырдың рөлі топырақтан заттарды сіңіру ғана емес, оны өсімдіктің жерүсті мүшелеріне – сабақ, жапыраққа өткізу. Тамыр жасушалары



53-сурет. Ағзадағы заттардың тасымалдануы



арнайы құрылысына байланысты ерітіндіні сабаққа итеру қабілетіне ие. Бұл күш *тамыр қысымы* деп аталады.

*Сабақ* – тамыр мен жапырақ арасында заттарды өткізетін басты мүше. Сондықтан өсімдіктің барлық бөлігінің қажет заттарды алуы сабақтың өткізгіштік жүйесіне байланысты.

Жапырақтың өткізгіштік шоғыры – жүйкесі туралы білесіңдер.



*Қан жүйесі, топырақтың құнарлылығы, тамыр қысымы.*



**Білу және түсіну:**

1. Заттар тасымалы деген не?
2. Жануарларда заттар тасымалы қалай жүреді?
3. Өсімдіктерде заттар тасымалы қалай жүреді?

**Қолдану:**

1. Жануарлар және өсімдіктер жасушалары үшін қажет заттарды атаңдар. Оларды не үшін тасымалдау керек?
2. Елді мекен, мемлекет, тірі ағзаларға тасымалдау жүйесі керек пе? Жауаптарыңды мысалдармен дәлелдеңдер.

**Талдау:**

1. Жануарлардағы заттар тасымалын сызба түрінде көрсетіңдер. Олардың қандай мүшесі, бөліктері және жүйелері қатысатынын талдаңдар.
2. Өсімдіктердегі заттар тасымалын сызба түрінде көрсетіңдер. Олардың қандай мүшесі, бөліктері және жүйелері қатысатынын талдаңдар.

**Синтез:**

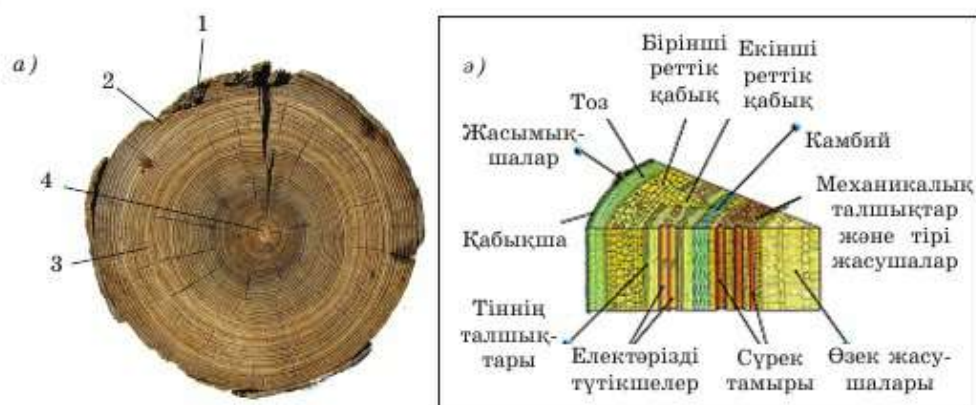
1. Өсімдік ағзасына түсетін заттар қалай өзгереді? Олар қандай мүшелер мен органоидтер арқылы ағзадан шығарылады?
2. Жануар ағзасына түсетін заттар қалай өзгереді? Олар қандай мүшелер мен жүйелер арқылы ағзадан шығарылады?

**Бағалау:**

1. Жануарлар ағзасындағы заттар тасымалына баға беріңдер.
2. Өсімдіктер ағзасындағы заттар тасымалына баға беріңдер.

## §17. Ағаш сабағының ішкі құрылысы

**Ағаш сабағының негізгі төрт қабаты.** Сендер араланған ағашты көрген шығарсыңдар. Егер жаңа сынған бұтақты немесе ағаш түбірін қарасаңдар одан айқын ажыратылатын төрт қабатты: қабық, камбий, сүрек және өзекті көруге болады (54а-сурет). Егер оларды жарық микроскопымен қараса жасушалардың әртүрлі типін ғана емес, өсімдік ұлпаларының әртүрлі типінен құралған қабаттарды да көруге



54-сурет. Сабақтың қабаттары: (а) 1 – қабық; 2 – сүрек пен қабықтың арасындағы камбий, ол өте жұқа, сондықтан онша байқалмайды; 3 – сүрек (негізгі бөлім); 4 – өзек; (б) микроскоппен қарағанда

болады (54ә-сурет). Сондықтан сабақтың әрбір қабатын жеке-жеке қарастырайық.

**Қабық** – сабақтың ең сыртқы қабаты. Егер бұл шөптердің сабағы немесе бірінші жылғы жас бұтақшалар болса, онда олардың бетінде жапырақ қабықшасына ұқсас мөлдір *жабын ұлпасы* орналасады. Оның астында жасыл фотосинтездеуші жасушалар орналасуы мүмкін. Егер ол қыстап шыққан немесе ескі діңгек болса, онда бетінде өлі жасушалардың қалың қабаты – *тоз* болуы мүмкін. Кез келген жағдайда қабық сабақтың ішкі ұлпаларын қорғайды. Қыстап шыққан қабық суықтан қорғайды, сондықтан тоз қабаты түзіледі. Ал жас мөлдір қабықша қызып және кеуіп кетуден сақтайды, егер сабақ немесе бұтақ жасыл болса, фотосинтезге кедергі келтірмейді.

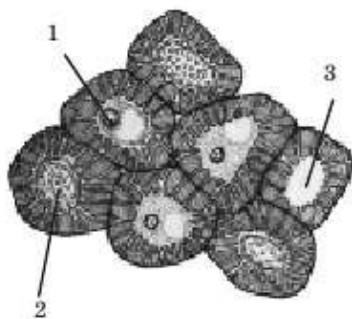
Жапырақтар түсіп, өсімдік лептесіктерінен айырылғанда олар тыныс алу – оттекті сіңіріп, көмірқышқыл газын шығару тәсілін табуы керек. Ол үшін тоздың өлі жасушалары арасынан негізгі ұлпаның тірі жасушаларынан тін (тяж) қалыптасады. Бұл тін сабақ ішінде қабық арқылы өтеді және келесі қабатқа – камбий мен сүрекке жетеді. Көптеген өсімдіктердің сүректі сабағының сыртында тіннің сұрғылттау не қоңырқай түсті түзілімдерін микроскопсыз көруге болады, олар *жасымқшалар* (чечевички) деп аталады (55-сурет).

Қабықша немесе *тоз* астында беріктік қасиет беретін тіректік ұлпалары болатын қабық қабаттары бар. Жас бұтақтарды сындырғанда бірден жұлынып алынбайды себебі оны қабығы ұстап тұрады. Бұл созылған жасушалар – оның талшықтары. Олар тез сынбайды, өйткені,





55-сурет. Қайың және өрік ағашының жасымықшаларын микроскопсыз көруге болады



56-сурет. Тірі жасушалар (1) біртіндеп бұзылады (2) және өлі жасушаларға айналады (3)

жас сабақта олар тірі. Сондықтан оны кескен дұрыс. Дәл осындай зығыр, кендір, кейбір пальмалардың талшықтарынан жіп жасайды.

Қабықтың ішкі қабатында маңызды өткізгіш ұлпа – *флоэма* болады. Ол туралы келесі сабақтарда айтылады.

**Камбий** – *түзуші ұлпа* қабаты. Камбийдің барлық жасушалары бірдей және қабық пен сүрек арасында нашар ажыратылатын жіңішке сақина түзеді. Оны жаңадан араланған ірі, бірақ көрі емес ағаштан көруге болады. Бұл қабат жасушалары шырынды және бұзылған кезде қабық пен сүрек арасынан ылғал сақинаны анықтауға болады. Камбий жасушалары ұрық жасушалары сияқты тез көбейеді. Сөйтіп, қабық пен сүрек қабаттарына қарай жинақтала береді. Камбий жасушаларына байланысты ағаш сабағы (дің мен бұтақтары) жуандап өседі. Жаз бойы камбийдің көбейген жасушаларынан көп жағдайда сүрек, аз дәрежеде қабық жасушалары қалыптасады. Ал қыста қоректік заттардың жеткіліксіз болуынан көбеюі тоқтайды. Көктемде жас жапырақтар шыға бастағанда камбий жасушалары қайтадан тез көбейеді. Сөйтіп, сүрек жасушалары қалыптасады және қабық өсуін жалғастырады.

**Сүрек (ксилема)** – ағаш сабағының негізгі қабаты. Ол ең қалың өрі қуатты қабат. Сүректі тақта, жиһаз, шере жасау үшін қолданады. Сабақтың басқа қабаттарымен салыстырғанда ол берік болады. Сүрек жасушалары алуан түрлі. Сүрек құрамына әртүрлі: *тірек, өткізгіш, негізгі* қызмет атқаратын жасушалар мен ұлпалар кіреді.



Тірек ұлпасының жасушалары сүрекке берік әрі қатты қасиет береді. Неліктен олар ағашты кескеннен кейін де қасиетін сақтайды? Себебі олар – тірі ағаш ішіндегі өлі жасушалар. Сондықтан ол өте берік және өсімдік тіршілігін жойғаннан кейін де қасиетін сақтайды (56-сурет).

Сүректің өткізгіш ұлпалары тамыр арқылы өсімдіктің жерүсті бөліктеріне суды жеткізеді. Осы қызметіне байланысты оны *ксилема* деп те атайды.

*Сүрек* – негізгі ұлпа, жапырақ жұмсағынан айырмашылығы, ол жасыл емес. Бұл сүректің тірі жасушалары басқа тірі жасушалар сияқты қоректенеді, тыныс алады, өседі және зат алмасуды жүзеге асырады.

*Өзек* – ағаш сабағының негізгі қор жинаушы ұлпасы. Ол сабақтың ең ішкі қабаты. Көбінесе түсі бойынша ерекшеленеді. Жаңадан араланған ағашты ұстап көріп анықтауға болады. Сүрек қатты (өлі тіректік жасушалар есебінен), ал өзек едәуір жұмсақ (оның барлық жасушалары тірі және қоректік заттарға толы) болады. Ағаш жапырақтары күз-қыс айларында фотосинтездемейді себебі жапырақтары болмайды. Бұл уақытта ағаш жасушалары қалай қоректенеді? Ол үшін қоректік заттар қоры күзге қарай өзекте жинақталады. Содан кейін көктемге дейін біртіндеп жұмсалады.



XIX ғасырда үйеңкінің күздік өзегінен қатты заттар алу технологиясы болған. Оның өнімі «үйеңкі шәрбеті» (сироп) деп аталды. Адамзат қант алу үшін қазіргі кезде алып ағаштарды жоюдың пайдасыз әрі экологиялық тұрғыдан қылмыс екенін түсінді. Қазіргі уақытта қантты қант қызылшасынан алады.



*Қабық, тоз, жасымықшалар, флоэма, ксилема, камбий, өзек.*



**Білу және түсіну:**

1. Ағаш сабағында қандай қабаттар бар?
2. Камбий мен өзек қандай жасушалардан тұрады? Сүрек пен қабық жасушаларының қандай айырмашылығы бар?

**Қолдану:**

1. Неліктен жас ағаш сабағын сындыру қиын екенін түсіндіріңдер.
2. Күзде және қыста жапырақ түскен соң өсімдіктер қалай тыныс алады?
3. Неліктен жиһаз жасау үшін ағаш сүрегін пайдаланады?

**Талдау:**

1. Бидай, қызғалдақ, пияз, лалагүл және астық тұқымдастарда камбий жоқ. Бұл осы өсімдіктердің құрылысына қалай әсер еткенін талдаңдар.
2. Неліктен өзектің жасушалары сүрек сияқты қатты болмайды?
3. Ағаш жазда және қыста қоректі қайдан алады? Талдаңдар.

**Синтез:**

1. Сабақ қабығындағы ұлпа түрлерін атаңдар. Олардың қызметін көрсетіп, кесте сызыңдар.
2. Сүрек қабатындағы ұлпа түрлерін атаңдар. Олардың қызметін көрсетіп, кесте сызыңдар.

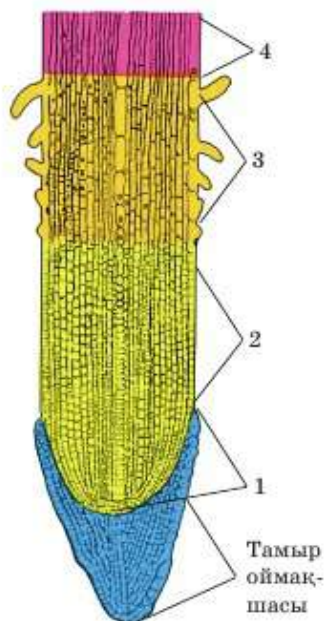
**Бағалау:**

1. Ағаштың сүрегінің қимасы бойынша оның өсу жағдайын байқауға бола ма? Қалай және қандай мәліметтер алуға болады?
2. Қазіргі кезде неліктен үйеңкі өзегінен үйеңкі шырынын алмайды?



*№4 зертханалық жұмыс. Сабақтың ішкі құрылысын зерттеу (222-бетті қара).*

### §18. Тамыр аймақтары



57-сурет. Тамыр аймақтары:

- 1 – жасушаның бөліну аймағы; 2 – өсу аймағы;  
3 – сору аймағы; 4 – өткізу аймағы

**Тамыр** – топырақтан заттарды сіңіру мүшесі. Тамырдың құрылысы бұл үдеріске бейімделген.

Тамырдың ішкі құрылысын көлденең және бойлық кесіндісінен қарастыруға болады. Олар орналасқан ұлпалары мен элементтері бойынша ерекшеленеді. Бұл параграфта төменнен жоғары қарай орналасқан тамыр аймақтарын, яғни оның құрылысын бойлық кесіндісінен қарастырамыз (57-сурет).

**Тамыр аймақтары.** Егер тамырды көлденеңінен кессе, онда сабаққа едәуір жақын тамыр бөлігі – *өткізу аймағы*, одан кейін *сору аймағы*, оның астында *өсу аймағы*, одан тереңде ерекше түзілім – *тамыр оймақшасы* жауып тұратын *бөліну аймағы* бар. Сонымен, тамырдың бойлық кесіндісінен *төрт аймақ* пен *тамыр оймақшасын* көруге болады.

**Тамыр оймақшасы** қорғаныш қызметін атқаратын жабын ұлпасынан түзіледі (58-сурет). Тамыр оймақшасының сыртқы жасушалары өлі жасушалар. Олардың



арасындағы жасушааралық кеңістік шырышқа толы. Сондықтан топырақта тас т.б. сияқты қатты заттар кездесе, тамыр оймақшасының өлі жасушалары «түлейді», яғни қабыршықтанып түсіп отырады. Ал жасушааралық кеңістіктен бөлінетін шырыш тамырдың сырғуына және кедергіден зақымдалмай айналып өтуіне мүмкіндік береді.

Тамыр оймақшасының ішінде тірі жасушалар бар. Микроскоп арқылы олардың крахмалдың ірі түйіршіктері жинақталған лейкопластарға бай екенін көруге болады.

**Бөліну аймағы** түзуші ұлпа жасушаларынан тұрады. Бұл жасушалар үнемі тез көбейеді. Олардың көп бөлігі өсу аймағына, ал аз бөлігі тамыр оймақшасының жаңа жасушаларына айналады.

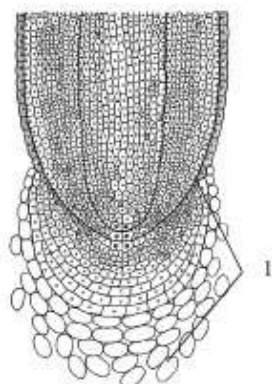
Егер бөліну аймағын алып тастаса, тамыр ұзарып өсуін тоқтатады. Бұл кезде жанама тамырлары көптеп түзіле бастайды. Тамыр қарқынды түрде «тармақтала» бастайды. Мысалы, қызанақ.

Кейбір мәдени дақылдар үшін бұл арнайы агротехникалық тәсіл. Бұдан тамыр жүйесі едәуір қуатты әрі тиімді болады.

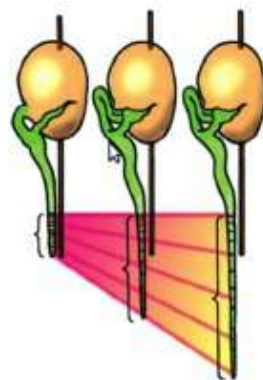
**Өсу аймағы** бөліну аймағынан кейін орналасады. Бұл аймақтар арасында бөлу шегі жоқ. Өсу аймағында енді ғана түзілген жасушалардың мөлшері арта бастайды, яғни ұзарады. Мысалы, жас тамырға сиямен белгі салса, тамырдың өсу аймағынан ұзарып өскені байқалады (59-сурет).

Өсу аймағында жасушаларда ерекшеліктер пайда болады.

**Сору аймағы** топырақта еріген заттар мен суды сіңіруге жауапты болғандықтан осылай аталады. Тіпті микроскопсыз да бұл аймақтың *тамыр тұқшелерімен* – тамырдың жабын ұлпасы жасушаларының цитоплазма өсінділерімен жабылғанын көруге болады (60-сурет). *Тамыр тұқшелері* – заттарды сіңіруді тікелей қамтамасыз ететін құрылым. Тамыр тұқшелерінің ұзындығы бірнеше миллиметрден 1,3 см-ге дейін



58-сурет. Тамыр оймақшасы (1)



59-сурет. Тамырдың өсу аймағының ролін көрсететін тәжірибе





60-сурет.

Өскіннің тамыр түкшелері

болады. Олар бірнеше күн ғана тіршілік етеді. Тамыр ұзынынан өскен сайын жаңа – жас тамыр түкшелері өсу аймағына жақын, сору аймағының төменгі бөлігінде үнемі пайда болады. Бұл кезде ескі тамыр түкшелері өткізу аймағына жақын, сору аймағының жоғары бөлігінде үнемі тіршілігін жойып отырады.

**Өткізу аймағы** сору аймағында сіңірілген заттардың сабаққа түсуін қамтамасыз етеді. Бұл аймақтың басты қызметі – зат тасымалдау болғандықтан, негізгі ұлпа да өткізуші болады. Тамырдың өткізгіш элементтері ортасында орналасады. Өткізгіш ұлпалары бар тамыр бөлігі *«орталық цилиндр»* деп аталады.



*Тамыр аймақтары, тамыр оймақшасы, бөліну аймағы, өткізу аймағы, сору аймағы, өсу аймағы, тамыр түкшелері.*



**Білу және түсіну:**

1. Тамыр қандай қызмет атқарады?
2. Тамыр қандай аймақтардан тұрады?

**Қолдану:**

1. Тамыр аймақтарының атаулары, олардың қызметі мен құрылысының ерекшеліктері берілген кестені толтырыңдар.
2. Өсу аймағында жасушалар қалай маманданады? Өз ойларыңды айтыңдар.

**Талдау:**

1. Микроскоп арқылы тамырдың бөліну аймағын талдаңдар. Оның қандай ұлпа жасушаларынан тұратынын, қалай орналасқанын талқылаңдар.
2. Сору аймағындағы тамыр түкшелерін зерттеңдер. Олардың қызметі, мөлшері және өлшемі туралы айтыңдар.

**Синтез:**

1. «Тамырдың қызметі мен құрылысының өзара байланысы» деген тақырыпқа эссе жазыңдар.
2. «Тамырдың маңызды қызметі – дәлелдеу – «топырақтан заттарды сіңіру»; терістеу – «заттарды сабаққа тасымалдау» деген дебатқа кейс дайындаңдар.

**Бағалау:**

1. Тамырдың әрбір аймағының рөлін дәлелдейтін эксперимент ұсыныңдар.
2. Заттар тамыр жасушаларынан сабақ жасушаларына қандай құрылымдар арқылы тасымалданатынына баға беріңдер.



*№5 зертханалық жұмыс. Тамыр аймақтарын зерттеу (222-бетті қара).*

## §19. Тамырдың ішкі құрылысы

Тамырдың құрылысы – көлденең кесіндісі (қимасы). Біз өткен сабақта бойлай кескен кезде жақсы байқалатын тамыр аймақтарын қарастырдық. Енді тамырдың ішкі құрылысын көлденең кесіндісінен қарастырамыз.

Көлденең кесіндісін сору және өткізу аймағынан өтетіндей етіп кесіп, тамырдағы элементтердің орналасуын қарастырайық. Егер тамыр оймақшасының көлденең кесіндісін қарасақ, бірыңғай жасушаларды – орталығындағы тірі және шетіндегі өлі жасушаларды көруге болады. Егер көлденең қимасы бөліну аймағынан өтсе, онда біркелкі ұсақ бөлініп жатқан жасушалар көрінеді.

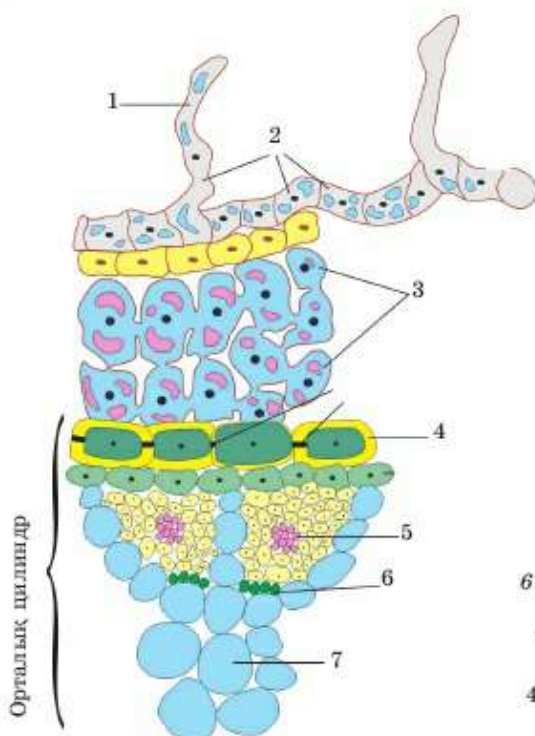
**Эпиблема** – тамырдың *бірінші реттік қабығы* жасушаларының жоғары бір қабаты. Эпиблема жасушаларының қабырғасы өте жұқа, өйткені, өзінің жасуша қабырғаларында қатты заттарды жинап үлгермеген. Эпиблема жасушаларынан сору аймағында тамыр түкшелері түзіледі (61-сурет).

Эпиблема сору аймағында ғана болады. Себебі осы аймақта жоғары, сабаққа жақын жерде *екінші реттік қабық* түзіледі. Екінші реттік қабық жасушаларының қабырғасы қалың. Көбінесе өлі жасушалардан тоз қабатын түзеді. Тамыр өскен сайын эпиблема қабаты үнемі топыраққа тереңдей түседі.

**Тамырдың орталық цилиндрі.** Сендер өткізу аймағына өткізгіш ұлпалар жауапты екенін білесіңдер. Олар тамырдың ортасында орналасқан. Су өткізу аймағына түсу үшін сору аймағынан өткізгіш ұлпаларға енуі керек. Сондықтан аймақтар арасында айқын шегара жоқ. Эпидерма жасушаларының қабатынан кейін – тамырдың бірінші реттік қабығы аяқталады да, ішкі бөлігі – орталық цилиндр басталады. Онда түзуші ұлпа және екі өткізгіш ұлпа түрі: *ксилема* мен *флоэма* болады.

Су өткізгіш *ксилема*, орталықта «жұлдызша» түзеді. Органикалық зат түзетін *флоэма* – «жұлдызша» сәулелері арасында орналасқан ксилема шетіне жақын орналасқан. Тамыр сіңірген судың жылжу сызбасын жалпы былай көрсетуге болады:

**Топырақ ылғалы** → тамыр түкшелері → тамыр қабығының жасушалары → ксилема тамырлары (түктері) → тамырдың орталық цилиндрі → сабақ сүрегі тамырлар бойынша жапырақтарға → жүйке ішіндегі тамырлар → жапырақ жұмсағының жасушалары → лептесіктер → булану (транспирация).



61-сурет. Тамырдың көлденең кесіндісі:

- 1 – тамырдың түкшелері;
- 2 – эпидерма (бірінші реттік қабық);
- 3 – тамыр қабығының жасушасы;
- 4 – перицикл; 5 – электәрізді саңылау;
- 6 – камбий; 7 – тамырлар

Тамыр сіңірген судың 90% -ға дейін өсімдіктен транспирация барысында бөлінеді.

Орталық цилиндрдің түзуші ұлпасынан (перицикл) жанама тамырлар дамиды. Перициклдің жасуша қабаты тамыр қабаты және орталық цилиндр арасында орналасады. Перицикл жасушалары өсіп көбеюге қабілетті. Кейбір өсімдіктерде ол екі жасушалар қабатынан тұрады (қарағай, шырша), бірақ көптеген өсімдіктерде бір қабат болады.

Тамыры қарқындап жуандап өсетін өсімдіктерде (емен, алма) перициклден *камбий* түзіледі. Егер тамыр жас болса, онда тек перицикл болады. Егер тамыр ескі болса, жуандап өсе бастаса, онда камбий де, перицикл де қызмет атқарады. Камбий жуандап өсуді, ал перицикл жанама тамырлардың қалыптасуын қамтамасыз етеді.



*Қабық және орталық цилиндр, перицикл.*



**Білу және түсіну:**

1. Тамырдың бірінші реттік қабығы дегеніміз не?
2. Ол қандай құрылымдар түзеді?
3. Тамырдың орталық цилиндрі дегеніміз не?

**Қолдану:**

1. Эпидерма жасушалары қандай болады және олар қайда орналасады?
2. Перицикл қайда түзілетінін айтыңдар және көрсетіңдер. Ол не үшін керек және камбиймен қалай байланысады?

**Талдау:**

1. Эпидеманы не үшін «мәңгі жас ұлпа» деп атайтынын түсіндіріңдер.
2. Тоз қайда орналасқан, қалай түзіледі және не үшін керек екенін талдаңдар.

**Синтез:**

1. Орталық цилиндр құрылысы мен тамырдың өткізгіш қызметінің арасындағы өзара байланысты анықтаңдар.
2. Перицикл мен камбийдің орналасуы және жасуша құрылысының ерекшелігі, ролі арасындағы байланысты анықтаңдар.

**Бағалау:**

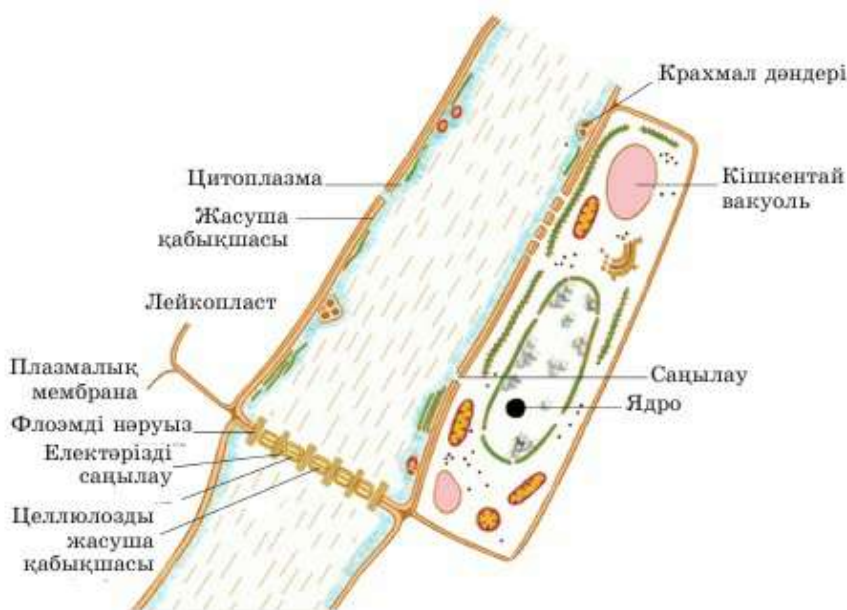
Тамыр сіңіретін судың қозғалысын сызба түрінде бейнелеңдер. Осы үдерістің маңызын түсіндіріңдер.

## §20. Жоғары сатыдағы өсімдіктердің тасымалдаушы ұлпалары

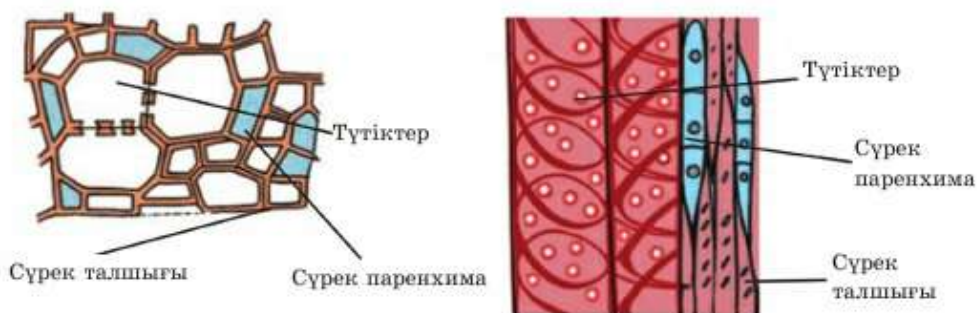
**Ксилема және флоэма – жоғары сатыдағы өсімдік ағзасындағы басты тасымалдаушы ұлпалар.** Тірі ағзалар ғаламшарымызда біртіндеп пайда болып, дамыды. Алғашқы тірі ағзалар қарапайым болды. Балдырлар – Жердегі алғашқы өсімдіктер. Алғашында олар біржасушалы болып, кейін көпжасушалы болды. Балдырларда ұлпалар да, мүшелер де болмайды, себебі олардың айналасында бірдей қоршаған орта – су болды. Оларға басқа өсімдіктер сияқты әртүрлі жағдайға – топыраққа, ауаға, климатқа бейімделу қажет болмады. Сондықтан алғашқы өсімдік ұлпалары жерүсті өсімдіктерде пайда болды.

Сабағы мен тамыры бар жердегі барлық өсімдіктерде өткізгіш ұлпалар болады. Тамырдан жоғары қарай жылжу үшін өткізгіш ұлпа – ксилема қалыптасты. **Ксилема** өсімдік ағзасы бойынша заттардың ағынын қамтамасыз етеді.

Жапырақтан тамырға түсетін заттарды тасымалдау үшін өткізгіш ұлпа – флоэма қалыптасты. **Флоэма** – өткізгіш ұлпа, жапырақтан сабаққа және тамырға фотосинтез барысында түзілген органикалық



62-сурет. Електәрізді түтікше



Көлденең кесінді

Бойлық кесінді

63-сурет. Түтіктердің кесіндісі

заттарды (олардың ерітінділерін) жеткізуді қамтамасыз етеді. Яғни флоэма өсімдік ағзасында заттардың ағынын (нисходящий) қамтамасыз етеді.

Сонымен, жоғары сатыдағы өсімдік ағзасында өткізгіш ұлпаның негізгі екі түрі болады:

1. Ксилема – тамырдан жоғары қарай сабақ пен жапыраққа заттардың (су мен топырақтан алынатын басқа элементтер) көтерілуіне септігін тигізеді.

2. Флоэма – фотосинтез барысында жапырақта түзілген органикалық заттарды жапырақтан тамырға (сабақ арқылы) өткізуді қамтамасыз етеді.

Ксилема мен флоэма – күрделі ұлпалар. *Күрделі ұлпалар* деп бірнеше жеке, бір-біріне ұқсамайтын жасушалар типінен тұратын ұлпаларды айтады.

Ксилема және флоэманы қысқаша салыстыратын болсақ, онда олардың ерекшеліктерін төмендегі кесте түрінде беруге болады:

2-кесте

Ксилема	Айырмашылығы	Флоэма
Сүрек	Ұлпаның басқа атауы	Қабық (қабық бөлігі)
Түтіктер	Өткізгіш элементтердің атауы	Електөрізді түтікшелер
Өлі жасушалар	Жасушалар типі	Тірі жасушалар
Ұзын, созылыққы	Жасушалар пішіні	Ұзын, созылыққы
Өлі жасушалар арасындағы көлденең қалқалар бұзылған. Қосымша құрылымдар жоқ	Жасушалар құрылысының ерекшелігі	Олардың арасында ерекше байланыс – «елек» түзіледі. Тірі серік-жасушалар қажет
Орталық цилиндр ортасында «жұлдызшалар» түрінде	Тамырда орналасуы	Орталық цилиндр шетінде, орталық цилиндр «жұлдызшаларының» сәулелері арасында
Сүректің ортасында	Сабақта орналасуы	Қабықтың ішкі қабатында – қабығында
Тамырдан жоғары қарай	Заттардың бағыты	Жапырақтан төмен қарай
Су, минералды және топырақтағы т.б. заттар	Заттар типі	Фотосинтез барысында түзілген органикалық заттар: нәруыздар, майлар, көмірсулар





*Ксилема, флоэма, күрделі ұлпалар, электәрізді түтікше, тамырлар.*



**Білу және түсіну:**

1. Ксилема қандай қызмет атқарады?
2. Флоэма қандай қызмет атқарады?

**Қолдану:**

1. Неліктен балдырларда ұлпа да, мүше де жоқ? Ал жерүсті өсімдіктерінде бар. Жауаптарыңды түсіндіріңдер.
2. Ксилема қандай заттарды және қай бағытта өткізетінін айтыңдар.
3. Флоэма қандай заттарды және қай бағытта өткізетінін айтыңдар.

**Талдау:**

1. Оқулық мәтінін пайдаланып, ксилеманың өткізгіш элементтерінің құрылысы мен қызметінің өзара байланысын талдаңдар.
2. Оқулық мәтінін пайдаланып, флоэманың өткізгіш элементтерінің құрылысы мен қызметінің өзара байланысын талдаңдар.

**Синтез:**

1. Ксилеманың қызметі тоқтап қалды деп елестетіп көр. Өсімдікте қандай өзгерістер қай ретпен жүреді?
2. Флоэманың қызметі тоқтап қалды деп елестетіп көр. Өсімдікте қандай өзгерістер қай ретпен жүреді?

**Бағалау:**

Өткізгіш элементтердің маңызына баға беріңдер. Олардың құрылысы мен орналасуының ерекшелігін атқаратын қызметімен сәйкестендіріңдер.

**Пікірталас:**

Өсімдік үшін ксилема маңызды ма, әлде флоэма ма?

## §21. Қан айналым мүшелері – жануарлардағы тасымал

*Қантамырлар жүйесі қан жүретін қантамырлардан тұрады.* Тамырдан басқа көптеген ағзаларда *жүрек* бар. Жүрек қанды ағза ішінде үнемі қозғалуын қамтамасыз етіп бір бағытта айдайды.

Барлық қантамырлар жүйесін үлкен екі топқа: *ашық* және *тұйық* деп бөлуге болады. *Тұйық жүйелі* ағзаларда қан үнемі тамырларда ғана болады. Ол дене қуысына төгілмейді және жасушааралық немесе қуыс сұйықтығымен араласпайды.

*Қантамырлар жүйесі ашық* ағзаларда бірнеше ірі тамырлары болады, олар үзіліп, қан дене қуысына төгіледі де, тікелей мүшелерді шаяды (4-сызба).



Көпжасушалы жануарлардың ішінде алғаш рет қан және қантамырлар жүйесі буылтық құрттар типі өкілдерінде байқалады. Олардың қантамырлар жүйесі – тұйық. Ол ірі екі бойлық тамырдан – *арқа* және *құрсақ* тамырдан және дененің әрбір сегментінде (буылтықта) орналасқан едәуір майда көлденең *буылтық тамырлардан* тұрады. Олардың қантамырлар жүйесі ең алғашқы болғандықтан, шұбалшаңның жүрегі басқа буылтық құрттардағы сияқты әлі қалыптаспаған. Бірақ олардың қаны қызыл түсті. Себебі адамдағы сияқты оттекті тасымалдайтын зат құрамында темір болады.

Жүректің рөлін қалың 5 буылтық тамыр атқарады. Олар жиырылып, қанды итереді. Осы қасиеті үшін оны «жүрек» деп атайды.

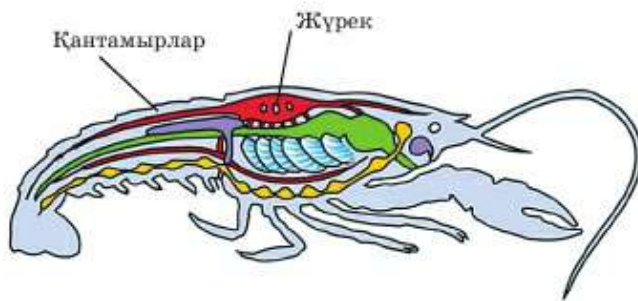
Ұлулардың қан айналым жүйесі ашық, яғни тамырлар аз және олар ашылады, ал қан дене қуысына төгіледі (64-сурет). Бұл жануарларда бірінші болып *жүрек* пайда болады. Едәуір қарапайым ұлуларда жүрегі әртүрлі екі қуыстан тұрады (екі камералы). Ағзадан қан келетін жүректің кішкентай бөлігі *жүрекше* деп аталады. Ол қанды үлкен қуысқа – *қарыншаға* айдайды. Ал ол қанды ұлу денесі бойымен айдайды. Қарапайым ұлу жүрегі бір жүрекше мен бір қарыншадан тұрады (екі). Сегізаяқ сияқты едәуір жоғары құрылымды ұлуларда жүрегі үш қуысты: екі жүрекше (сол және оң) және бір қарыншадан тұрады.



64-сурет. Ұлудың қан айналым жүйесі

**Буынаяқтылардың қан айналым жүйесі.** Буынаяқтылар типіне үш класс: шаянтөрізділер, өрмекшітөрізділер және бунақденелілер (жәндіктер) класы жатады. Ұлулардағы сияқты барлық буынаяқтылардың қантамырлар жүйесі – ашық. Буынаяқтылардың жүрегі қуыстарға бөлінген, бұл қуыстар бірдей, құрылысы және атқаратын қызметі бойынша бір-бірінен айырмашылығы жоқ. Сондықтан оларды жүрекше және қарынша деп атамайды.

Шаянның жүрегі – баскөкірегінде орналасқан бесбұрышты (бесқуысты) қапшық тәрізді (65-сурет). Өрмекші жүрегі құрсағында орналасқан көпқуысты түтікше сияқты. Жәндіктердің жүрегі де түтікше тәрізді. Жәндіктерде қан оттегі мен көмірқышқыл газын мүлде тасымалдамайды, тек қоректік және зиянды заттар тасиды. Олардың тыныс жүйесі жақсы дамыған, оттекті тікелей әрбір жасушаға жеткізеді.



65-сурет. Өзеншаянның қан айналым жүйесі



**Омыртқалылардың қан айналым жүйесі** – түйық. Омыртқалы жануарлардың барлық класының қаны қызыл түсті, ол ешқашан тамырдан тыс ақпайды (төгілмейді), өртүрлі қуысқа бөлінген жүрегі бар: жүрекше мен қарынша. Омыртқалы жануарлардың өртүрлі кластарының қантамырлар жүйесі жүрегіндегі қуыс саны бойынша ерекшеленеді. Ең қарапайым – балықтарда, жүрегі – екі қуысты және қан айналымның бір шеңбері болады.

**Қосмекенділерде** (бақа) – құрлыққа шыққан алғашқы омыртқалылардың жүрегі – *үш қуысты*. Ол екі жүрекше мен бір қарыншадан тұрады.

**Бауырымен жорғалаушыларда** (жылан, тасбақа, кесіртке) жүрегі үш қуысты. Қарыншаларында перде (перегородка) болады.

Барлық құстар мен сүтқоректілерде (ит, сиыр және адам) жүрегі – төрт қуысты. Ол екі жүрекшеден (оң және сол) және екі қарыншадан (оң және сол) тұрады.

Өкпесімен тыныс алатын барлық омыртқалыларда (қосмекенділер, бауырымен жорғалаушылар, құстар мен сүтқоректілер) қан айналым шеңбері екеу. *Үлкен қан айналым шеңбері* өкпеден басқа бүкіл денеден өтеді. *Кіші қан айналым шеңбері* өкпе арқылы өтеді.



Балықтың жүрегі



Бақаның жүрегі



Құстың жүрегі

66-сурет.  
Омыртқалылардың жүрегі



*Қанайналым жүйесі, жүрек, қантамырлар, түйық және ашық жүйелер, екі қуысты жүрек, үш қуысты жүрек, үлкен қан айналым шеңбері, кіші қан айналым шеңбері, қарыншадағы перде.*



**Білу және түсіну:**

1. Қан айналым дегеніміз не?
2. Қан айналым мүшелерін атаңдар.
3. Жүрек қандай қызмет атқарады?
4. Түйық қан айналым дегеніміз не?
5. Ашық қан айналым дегеніміз не?

**Қолдану:**

1. Тұйық және ашық қантамырлар жүйелерін салыстырыңдар. Олардың ұқсастығы (қызметі) мен айырмашылығын (құрылысы) анықтаңдар.
2. Оқулық мәтінін пайдаланып, өртүрлі жануарлар жүрегінің құрылысын салыстырыңдар.
3. Қантамырлар қандай қызмет атқарады?

**Талдау:**

1. Оқулық мәтінін пайдаланып, шұбалшаңның қан айналым жүйесін сызба түрінде бейнелеңдер.
2. Оқулық мәтінін пайдаланып, ұлу мен буынаяқтылардың қан айналым жүйесін сызба түрінде бейнелеңдер.
3. Оқулық мәтінін пайдаланып, омыртқалылардың қан айналым жүйесін сызба түрінде бейнелеңдер.

**Синтез:**

1. «Омыртқасыз және омыртқалы жануарлардың қан айналым жүйесінің эволюциясы» деген тақырыпқа шағын эссе жазыңдар.
2. Омыртқалы жануарлардың жүрегінің жетілуі тіршіліктің өртүрлі жағдайының нәтижесі ме немесе оның себебі болып табылады ма? Қалай ойлайсың?

**Бағалау:**

Өртүрлі ағзалар тобының қан айналым жүйесін талдаңдар. Олардың қайсысының қан айналым жүйесі едәуір жетілген деп есептейсіңдер? Жәндіктердің, құстар мен адамдардың (сүтқоректілердің) қан айналым жүйесін салыстырып, кемшіліктері мен артықшылықтарын табуға бола ма?

**Тест сұрақтары**

**1. Сабақтың ең сыртқы қабаты**

- а) қабық
- ә) сүрек
- б) өзек
- в) камбий
- г) сору аймағы

**2. Сабақтың түзуші ұлпа қабаты**

- а) қабық
- ә) тоз
- б) тін
- в) өзек
- г) камбий

**3. Сабақтың ең қалың, ең қуатты қабаты**

- а) тін
- ә) өзек
- б) камбий
- в) сүрек
- г) қабық

**4. Ағаш сабағының негізгі қор жинаушы бөлімі**

- а) тоз
- ә) камбий
- б) өзек
- в) сүрек
- г) қабық

**5. Тамыр түкшелері орналасқан аймақ**

- а) сору
- ә) бөліну
- б) өсу
- в) өткізу
- г) тамыр оймақшасы

**6. Эпиблема орналасқан аймақ**

- а) өсу аймағында
- ә) бөліну аймағында
- б) сору аймағында
- в) тамыр оймақшасында
- г) өткізу аймағында

**7. Өсімдіктің жуандап өсуін қамтамасыз етеді**

- а) төбе бүршік
- ә) камбий
- б) сүрек
- в) өзек
- г) қабық

**8. Көпжасушалы жануарлардың ішінде алғаш рет қан және қантамырлар жүйесі пайда болды**

- а) ұлуларда
- ә) буылтық құрттарда
- б) буынаяқтыларда
- в) омыртқалыларда
- г) омыртқасыздарда

**9. Сегізаяқтың жүрегі неше қуыстан тұрады**

- а) екі жүрекше, бір қарыншадан
- ә) құрсақ қолқа тамырынан
- б) бір жүрекше, екі қарыншадан
- в) арқа және желбезек тамырларынан
- г) екі жүрекше, екі қарыншадан

**10. Сүтқоректілердің жүрегі неше қуысты**

- а) төрт қуысты
- ә) үш қуысты
- б) екі қуысты
- в) бес қуысты
- г) қуысы болмайды



## 5-бөлім. ТІРІ АҒЗАЛАРДЫҢ ҚОРЕКТЕНУІ

### §22. Жапырақтың құрылысы мен қызметі

Өсімдік ағзасында жапырақтың қызметі. Жапырақ – өсімдіктің қоректенетін басты мүшесі. Өсімдіктің негізгі екі әдіспен қоректенуін еске түсірейік.

5-сызба

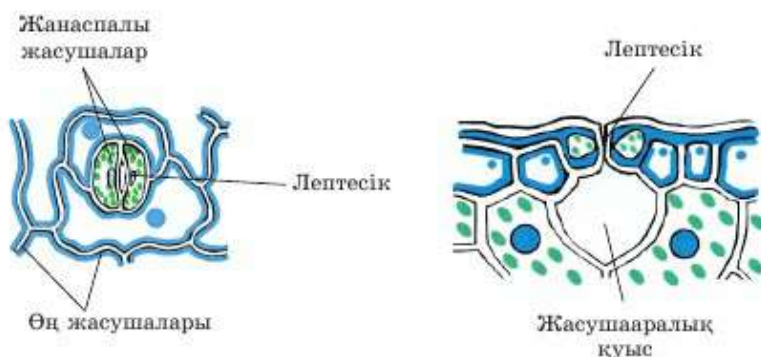


Жапырақтар басты үш қызмет атқарады:

- фотосинтез;
- судың булануы;
- фотосинтезге де, тыныс алуға да қажет газ алмасу.

Жапырақтың құрылысы осы үш қызметті атқаруға қалай бейімделгенін қарастырайық.

**Жапырақтың ішкі құрылысы.** Жапырақтың іші шырынды жасыл жұмсақ болатынын байқаған шығарсындар. Бұл негізгі фотосинтездеуші ұлпа (ткань) жасушалары – *паренхима*. Олар хлоропластарға бай, сондықтан ашық жасыл түске ие. Осы жасушаларда фотосинтез жүреді. Бұл жасушалар біркелкі емес. Көлденең орналасқан, жарық жақсы түсетін жапырақтарда айқын ажыратылатын екі қабат түзеді. Бұл қабаттар жарық микроскопынан жақсы көрінеді. Жоғары қабаты *бағаналы паренхима* деп аталады. Оның жасушалары бір-біріне тығыз жанасқан бағаналар сияқты. Олар біршама созылыңқы, цилиндр пішінді және едәуір жіңішке бөлігімен жарыққа бұрылған. Бұлай орналасуы күн сәулесін жақсы қабылдауға мүмкіндік береді.



67-сурет. Жапырақтың ішкі құрылысы (көденең кесінді)

Екінші – ішкі қабаты тікелей күн сәулесі түспейтін жапырақтың төменгі жағында орналасқан. Ол *кеуекті* немесе *кеуекті паренхима* деп аталады. Оның жасушалары едәуір дөңгелек, кеуек (бос) орналасқан. Олардың арасында ауаға толы көп бос кеңістік бар. Кеуекті қабат жасушалары да жасыл түсті болғандықтан оларда да фотосинтез үдерісі жүреді. Бірақ оның қарқындылығы бағаналы жасушаларға қарағанда төмен себебі жасушалардың төменгі қабатына күн сәулесі аз түседі.

Жапырақтың мөлдір қабықшамен қапталғанын шырынды қалың жапырақтардан (шегіркөз, алоэ) байқауға болады. Осы мөлдір қабықшаны сылып алып, лупамен немесе микроскоппен, жарыққа қаратып көруге болады. Жапырақтың қабықшасы қорғаныш қызметін атқаратын *жабын ұлпасы* болып табылады. Оның жасушалары жарық жақсы өту үшін мөлдір болады.

Жапырақтың төменгі жағында маңызды құрылым – *лептесік* (устыца) болады (67-сурет). Лептесік арқылы заттар өсімдік ішіне түседі және сыртқа бөлінеді. Ішіне фотосинтез үшін қажет көмірқышқыл газы мен тыныс алуға керек оттегі түседі. Сыртқа су (буланады) және оттегі шығарылады.

**Жапырақта заттар тасымалданады.** Жапырақтың суды буландыруы **транспирация** деп аталады. Өсімдік суды не үшін буландырады? Оның үш себебі бар.

1. Тамыр сіңіретін су жапырақ жасушаларының тіршілігіне және фотосинтез үшін қажет.
2. Су буланған кезде өсімдік температурасын төмендетеді де, жазда ағзаның қызып кетуінен сақтайды.

3. Су буланған кезде тамырдан жапыраққа «тартылады» да, онымен бірге барлық тірі жасушаларға қажет еріген заттар да өсімдікке таралады.

Өсімдікте заттар тасымалын қамтамасыз ету үшін қан да, жүрек те жоқ. Оның орнына өсімдікте арнайы *өткізгіш ұлпалар* бар. Олар арқылы заттар тамырдан жапыраққа және керісінше өтеді. Жапырақтан тамырға фотосинтез үшін қажет су және онда еріген минералды заттар түседі. Сонымен қатар жапырақтан тамырға органикалық заттар өтеді. Негізінен оларға өсімдік тамырын қоректендіру үшін қажет көмірсулар жатады. Фотосинтез барысында түзілетін нәруыздар мен көмірсулар да өсімдік тамыры өсу үшін қажет. Олардан тамырдың жаңа жасушалары түзіледі.

Жапырақта заттар тасымалын қамтамасыз ететін арнайы құрылымдар бар. Бұл тамырлы-талшықты шоғырлар жүйке (жилка) деп аталады. Жүйкелер, әсіресе жапырақтың астыңғы жағынан жақсы көрінеді. Шіріп жатқан күзгі жапырақтарда алдымен негізгі ұлпа бұзылады, ал жүйкелер жапырақ «қаңқасын» түзіп, әлі де болса сақталады. Жүйкелерде өткізгіш ұлпалардың екі типі бар: тамырдан суды өткізетін *түтіктер (сосуды)* және жапырақтан қант ерітінділерін өткізетін *электәрізді түтікшелер*. Өткізгіш элементтер туралы алдыңғы бөлімдерде айтылды.

Тасымалдаудан басқа жүйкелер тірек қызметін де атқарады. Оларда қаттылық қасиет беретін берік *механикалық ұлпалар* жасушалары бар. Жүйкелер жапырақты сынып кетуден қорғайды.



*Минералды қоректену, ауа арқылы қоректену, транспирация, паренхима, лептесік, өткізгіш ұлпалар, электәрізді түтікшелер, механикалық ұлпалар.*



**Білу және түсіну:**

1. Минералды және ауа арқылы қоректенуге мысал келтіріңдер.
2. Жапырақтың негізгі қызметін атаңдар.

**Қолдану:**

1. Жапырақтың ішкі құрылысының маңызын атаңдар және анықтаңдар.
2. Жапырақтың жабын ұлпасының құрылысы мен қызметі өзара қалай байланысты?

**Талдау:**

1. Жапырақтың құрылысы атқаратын қызметіне байланысты екеніне талдау жасаңдар.



2. Жапырақ жүйкесінің механикалық және өткізгіш қызметін көрсететін сызба сызыңдар.

**Синтез:**

1. Өсімдіктердегі өткізгіш ұлпа туралы эссе жазыңдар. Неліктен олар жауарларда түзілмейді?
2. Жапырақтың суды буландыруының әртүрлі себебін көрсететін сызба сызыңдар.

**Бағалау:**

1. Өсімдіктердің жапырақ пішінін өзгерту арқылы суды сақтау механизмінің тиімділігіне баға беріңдер.

### §23. Фотосинтезге қажетті жағдайлар

**Фотосинтез** – өсімдік ағзасындағы маңызды үдеріс. Өсімдіктерден басқа барлық эукариотты ағзалар қоректік заттардан (нәруыздар, майлар мен көмірсулар) энергия алады. Ал барлық жасыл өсімдіктер энергияны жарықтан алады. *Фотосинтез* – жарық энергиясын нәруыздар, майлар мен көмірсулар энергиясына айналдыру. Фотосинтездің жалпы сызбасын мынадай түрде көрсетуге болады:



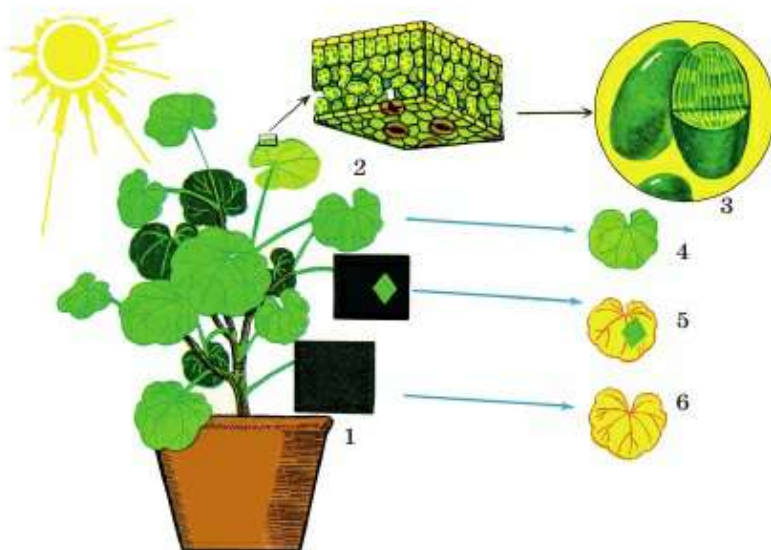
Жапырақ – ауа арқылы қоректенудің басты мүшесі. Айтып өткеніміздей жапырақтар ғана емес, өсімдіктің басқа барлық жасыл мүшелері фотосинтездей алады. Жапырақтары жоқ кейбір өсімдіктердің сабағы немесе жас өркендері фотосинтездейді.

**Фотосинтезге қажет жағдайлар.** Фотосинтез үдерісі үшін қандай жағдай қажет? Сызбадан өсімдік жасушасында хлоропластарда бар *хлорофилл* болатыны көрініп тұр. Қоршаған ортадан су (топырақтан тамыр арқылы) мен көмірқышқыл газы (жапырақ лептесіктері ауадан сіңіретін) түсуі керек. Міндетті түрде қажет тағы бір жағдай – жарық. Жарық энергиясы болмаса өсімдіктің жасыл жасушаларында органикалық заттар синтезі жүрмейді.

**Хлорофилл** – өсімдікте міндетті түрде болатын жасыл пигмент.



Судың терең қабатында өсетін кейбір балдырлардың түсі жасыл емес, қоңыр немесе қызыл болады. Себебі олардың жасушаларында қосымша басқа да бояғыш заттар бар, бірақ хлорофилл негізгі рөл атқарады.



68-сурет. Жарықта жасыл жапырақтарда қанттың түзілуін көрсететін тәжірибе

1 – қазтамақ бөлме өсімдігі; 2 – көлденеінен кесілген жапырақтың жұмсақ хлорофилл дәні; 3 – бірнеше мыңға ұлғайтылған хлорофилл дәнінің кескіні; 4 – күн көзіндегі жасыл жапырақ; 5 – тәжірибе жүргізу мақсатымен жапырақтың бір бөлігі қара қағазбен жабылған; 6 – жапырақ түгелімен қара қағазбен жабылған.

**Жарық.** Өсімдіктер белгілі бір сипаттамалары бар жарықты сіңіреді. Фотосинтез үшін күн жарығы қажет. Табиғи жарық кезінде фотосинтез қарқындылығы барынша жоғары болады.

Жарық болмаса өсімдік хлорофилін жоғалтады, түсі ағарады, фотосинтездеу қасиетін тоқтатады. Тіршілігіне қажет қоректік заттар таусылғанда өсімдік қурап қалады.

Су жеткіліксіз болса, фотосинтез үдерісінің тиімділігі төмендейді. Бұл әсіресе ыстық әрі құрғақ аймақтар үшін маңызды көрсеткіш.

*Фотосинтез үдерісі кезінде судан пайда болған көмірқышқыл газы мен сутектен* өсімдікті құратын нәруыздар, майлар мен көмірсулар түзіледі. Яғни барлық өсімдік өнімдерінің құрамында фотосинтез үдерісінде болатын көміртек бар. Жануарлардың денесін түзетін барлық нәруыздар, майлар мен көмірсулар да фотосинтез үдерісі арқылы олардың ағзасына түседі: өсімдік немесе өсімдікпен қоректенген жануарлар. Ғалымдар атмосферадағы көмірқышқыл газының құрамына кіретін барлық көміртектің жануарлар ағзасында кемінде бір рет болғанын дәлелдеді.



Ауадағы көмірқышқыл газының мөлшері өсімдікке қажет мөлшерден аз. Сондықтан көмірқышқыл газының мөлшерін көбейтіп, фотосинтез қарқындылығын да арттыруға болады. Жалпы атмосферада көмірқышқыл газы мөлшерінің артуы өте қауіпті себебі бұл «жылыжай әсерін» – климаттың ғаламдық жылынуы мен мұздықтардың еруін тудыруы мүмкін. Сондықтан көмірқышқыл газы шығарылатын ЖЭО (жылу электр орталығы), зауыт, автомобиль және теміржол маңайына өсімдіктерді отырғызу маңызды болып табылады.

Біздің ғаламшарымызда халық саны қарқынды өсуде, жалпы табиғатқа кері ықпал күшеюде. Жапыраққа қонатын шаң-тозаң мен өнеркәсіптік газдар фотосинтез қарқындылығын едәуір төмендетеді екен. Кейбір деректер бойынша жоғары температурада (ыстық жаз кезінде) ластанған аудандарда дән массасы 15%-ға төмендеуі мүмкін.

*Біздің ғаламшарымыздың әрбір тұрғыны жасыл желектерге қамқорлық жасайды. Жапырақтарды жңлуға, бұтақтарды сындыруға, шөптер мен гүлдерді жңлуға әрі таптауға болмайды. Өсімдіктерді суару, түбін қопсыту және шаң басқан жапырақтарға су бұрку фотосинтез үдерісінің тиімділігін арттырады.*



*Фотосинтез, жапырақ, көмірқышқыл газ, жылыжай әсері.*



**Білу және түсіну:**

1. «Фотосинтез» түсінігіне анықтама беріңдер.
2. Фотосинтез үшін қажет жағдайларды атаңдар.

**Қолдану:**

1. Фотосинтез үдерісін сызба түрінде көрсетіңдер.
2. Зауыт, көлік және теміржол маңайына ағаштар егу қажеттігі туралы айтыңдар.

**Талдау:**

1. Фотосинтез үдерісіндегі хлорофилл мен жарықтың рөліне талдау жасаңдар.
2. Фотосинтез үдерісіне температураның әсерін дәлелдендер.

**Синтез:**

1. «Атмосферадағы көмірқышқыл газы – біздің ғаламшарымыздағы нәруыздар, майлар, көмірсулар және отын көзі» деген тақырыпқа эссе жазыңдар.
2. Өсімдіктердегі хлорофиллдің жойылып кету себептерін атаңдар.

**Бағалау:**

1. Жер тұрғындарының «Жылыжай эффектiсін» жою және жасыл ағаштарды отырғызу қамқорлығы неден көрінеді? Өз пікірлеріңді айтыңдар.



**Пікірталас:**

1. Адамзат үшін атмосферадағы көмірқышқыл газы мөлшерінің артуы маңызды ма, әлде атмосферада оның мөлшерін сақтау маңызды ма?



№6 зертханалық жұмыс. Фотосинтез үдерісіне әсер ететін факторларды зерттеу (223-бетті қара).

**Тест сұрақтары**

**1. Өсімдіктерде ауа арқылы қоректенуді жүзеге асырады**

- а) тамыр
- ә) сабақ
- б) бүршік
- в) гүл
- г) жапырақ

**2. Жапырақтың басты қызметтерінің бірі**

- а) фотосинтезге қатысу
- ә) минералды заттарды сору
- б) тозандану
- в) жынысты көбеюге қатысу
- г) жыныс жасушаларын бөлу

**3. Температура өте ыстық болғанда лептесік...**

- а) ашық болады
- ә) жартылай ашылады
- б) жабық болады
- в) үнемі ашық болады, өзгермейді
- г) жойылады

**4. Өсімдік тыныс алғанда ауаға бөлінеді**

- а) көмірқышқыл газы
- ә) оттегі
- б) азот
- в) гелий
- г) метан

**5. Жапырақтың суды буландыруы**

- а) транспирация
- ә) трансляция
- б) транскрипция
- в) транслокация
- г) трансформация

**6. Жазда өсімдікті қызып кетуден сақтайды**

- а) транспирация
- ә) минералды қоректену
- б) органикалық тыңайтқыштар
- в) минералды тыңайтқыштар
- г) үстемелеп қоректендіру

**7. Өсімдікте фотосинтез жүру үшін міндетті түрде болатын жасыл пигмент**

- а) хлорофилл
- ә) хроматофор
- б) ксантофилл
- в) каротиноид
- г) амилаза

**8. Фотосинтезге қажет емес**

- а) жарық
- ә) хлоропласт
- б) көмірқышқыл газы
- в) оттек
- г) хлорофилл

**9. Жапырақтары жоқ кейбір өсімдіктердің фотосинтез жүретін мүшесі**

- а) жас өркендерінде
- ә) түрлі түсті күлтелерінде
- б) жемтамырларында
- в) аталықтарында
- г) аналықтарында

**10. Минералды қоректенуді жүзеге асыратын өсімдік мүшесі**

- а) тамыр
- ә) сабақ
- б) гүл
- в) бүршік
- г) тостағанша

## 6-бөлім. ТЫНЫС АЛУ

### §24. Тыныс алудың маңызы мен типтері

**Тыныс алудың ағза үшін маңызы.** Сендер өсімдік және жануар ағзалары энергияны қайдан алатынын білесіңдер. Энергия болмаған жағдайда нәруыздар, майлар, көмірсулар синтезделмейді. Осы заттар бұзылған кезде энергия бөлінеді және оны пайдалануға болады.

Алынатын энергия мөлшері калориямен немесе джоульмен өлшенеді. 1 г көмірсу, нәруыз және май ыдыраған кезде қанша энергия бөлінетінін еске түсіріңдер. Қалтаға салынған (қапталған) тамақ өнімдерінің грамы мен энергиясы килокалориямен не килоджоульмен көрсетіледі.

Біз не үшін тыныс аламыз? Энергия алу және тыныс үдерісі қалай байланысты? Оттек әсерінен органикалық заттар қарапайым (жай) құрамбөліктерге (компонент): көмірқышқыл газы, су, кейде басқа да қосылыстарға ыдырайды. Органикалық заттар ыдыраған кезде тірі ағзалар пайдаланатын энергия бөлінеді. Яғни тірі ағзалар энергия алу үшін тыныс алады. Тыныс алу үдерісін сызба түрінде былай көрсетуге болады:

*6-сызба*

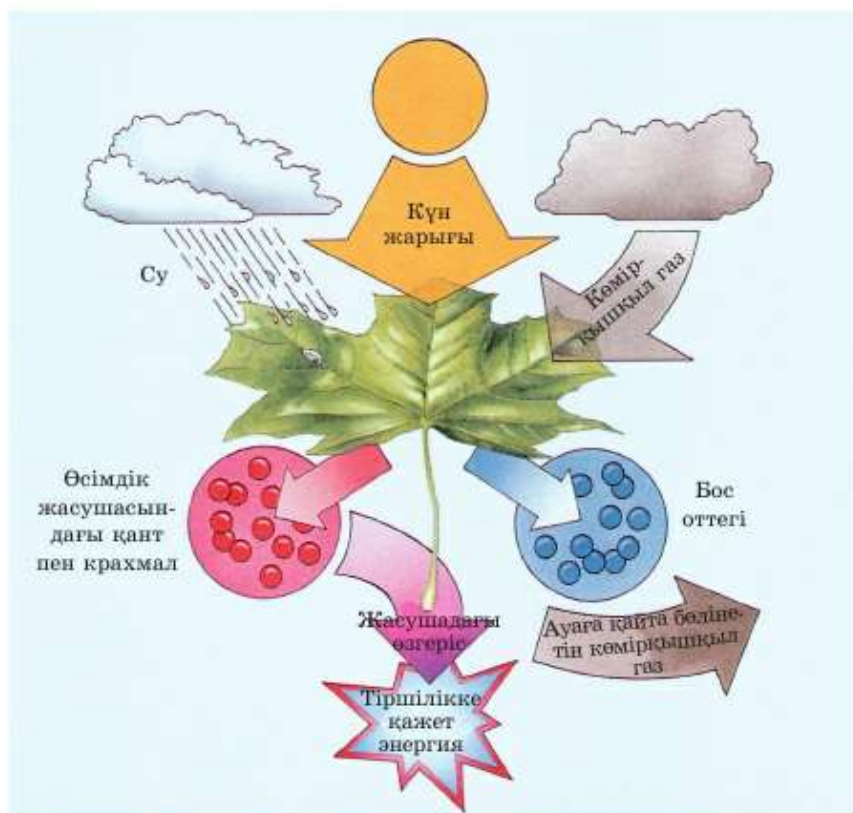
#### ТЫНЫС АЛУ

ТАМАҚ (нәруыздар, майлар және көмірсулар) + ОТТЕК = Тіршілік үшін қажет ЭНЕРГИЯ: қозғалыс және т.б.



Тірі ағза тыныс алмай нәруыздардан, майлар мен көмірсулардан энергия алуы мүмкін емес.

Жануарлардың қоректенген азығынан органикалық зат алатынын білесіңдер. Қоректік заттардың аздаған бөлігінен жануарлар өз денесін құрады: өседі, жаңартылады (шаш пен тырнақ көбейеді (ұрық заттарын



69-сурет. Фотосинтездің сызбасы

түзеді). Қоректік заттың көп бөлігінен тыныс алу барысында энергия алады. Бұл энергия қозғалуға, өзіне қажет заттарды синтездеуге т.б. үдерістерге жұмсалады.

Өсімдіктер фотосинтез барысында жарық энергиясын пайдаланып, нәруыздар, майлар, көмірсуларды өздері жасайды. Жинақталған органикалық заттардың бір бөлігінен өсімдіктер өз денесін – жапырақ, сабақ, тамыр жасушаларын түзеді, олардың көбеюі мен өсуін қамтамасыз етеді. Фотосинтез кезінде түзілген заттардың басқа бөлігі энергияға жұмсалады. Өсімдіктер жануарлар сияқты тыныс алады, сөйтіп, оттегі көмегімен жасалған заттарды бұзып, олардан тіршілік үшін қажет энергия алады. Өсімдіктер тыныс алғанға қарағанда едәуір белсенді фотосинтездейді. Сондықтан барлық жануарларға фотосинтез



барысында түзілетін оттектен және өсімдіктер артығымен түсетін қоректік заттар да жетеді. Себебі өсімдіктер өз денелерін қозғалту үшін және жүйке жүйесінің жұмысына энергия жұмсамайды. Сонымен қатар олар үнемі Күннен энергия алады (69-сурет).

**Тыныс алу типтері.** *Тыныс алу* – оттектен қатысатын күрделі химиялық үдеріс. Бірақ біздің ғаламшарымызда оттектен тек фотосинтез арқылы пайда болды. Сонда оттектен түзілгенше пайда болған алғашқы тірі ағзалар қалай тыныс алды? Алғашқы тірі ағзалар оттектен қоректік заттарды бұзған екен. Осы кезде энергия бөлінген. Бірақ мұндай әдістің тиімділігі шамалы. Ғалымдардың есептеуі бойынша 5% -дан аз. Энергия алу үшін қоректік заттардың оттектен ыдырау үдерісі **анаэробты тыныс алу** деп аталады. Мұндай үдеріс қазіргі кезде де міндетті түрде барлық тірі жасушаларда оттектен түспей тұрып жүреді.

**Анаэроб ағзалар** – оттектен тіршілік ете алатын тіршілік иелері. Олар оттектен қарапайым тәсіл арқылы қоректік заттардан энергия алуға қабілетті. Анаэроб ағзаларға қандай ағзалар жатады? Бірінші фотосинтез пайда болғанша тіршілік еткен және қазіргі кезге дейін сақталған ежелгі бактериялар жатады. Бұлар – шіріту, ашыту бактериялары және т.б. Бактериялардың өлшемі – микроскопиялық, оларға үлкен денені құру үшін энергия жұмсаудың қажеті жоқ. Олар бір жасушадан тұрады және жануар ағзасында, негізінен, көп энергия жұмсалатын миы да, бұлшық еті де жоқ.

Анаэроб ағзаларға зең саңырауқұлағы мен ашытқылар жатады. Зең қозғалмайды, ал ашытқылар – қозғалмағанымен қоса біржасушалы.

Сонымен қатар анаэробтыларға кейбір паразиттер (ішекқұрттар) немесе басқа жануарлардың асқазанында немесе ішегінде тіршілік ететін пайдалы ағзалар жатады. Асқазан мен ішекте де оттектен жоқ. Бірақ бұл ағзаларға да оттектен қажет емес. Олар қозғалатын болса да, оған энергия жұмсамайды. Оларға қорек іздеудің және қоршаған орта өзгерістеріне әсер көрсетудің (қарау, есту т.б.) қажеті жоқ. Олар айналасында ішекте не асқазандағы тамақпен қоректенеді. Ал тамақты іздеуге және ұстап алуға энергияны қожайын-ағза жұмсайды. Сондықтан олар анаэробты бола алады.

**Аэроб ағзалар** – оттектен тыныс алатын және оттектен тіршілік ете алмайтын тіршілік иелері. Оларға – барлық өсімдіктер, омыртқалы жануарлар, көптеген омыртқасыз жануарлар және бактериялар жатады. Оттектен үдеріске қарағанда оттектен пайдаланып, энергия алу үдерісі шамамен 17 есе тиімді.

Ағза неғұрлым күрделі өрі жетілген сайын, соғұрлым көп энергия жұмсайды. Осыған байланысты жылықанды жануарлар мен құстарда тыныс алу тіпті олар қысқы ұйқыға кетсе де тоқтамайды.



*Тыныс алу, энергия алу, анаэробты тыныс алу, аэробтар.*



**Білу және түсіну:**

1. Тыныс алу дегеніміз не?
2. Тыныс алудың қандай екі типі бар?
3. Аэробтардың анаэробтардан қандай айырмашылықтары бар?

**Қолдану:**

1. Жануар ағзасы үшін энергияның маңызы туралы айтыңдар. Оны қайдан алады және не үшін пайдаланады?
2. Өсімдік ағзасы үшін энергияның маңызы туралы айтыңдар. Оны қайдан алады және не үшін пайдаланады?

**Талдау:**

1. Тыныс алу үдерісін сызба түрінде бейнелеңдер және сызба арқылы түсіндіріңдер.
2. Өсімдік энергияны қайдан алатынын және не үшін қолданатынын сызба түрінде бейнелеп, түсіндіріңдер.
3. Жануар энергияны қайдан алатынын және не үшін қолданатынын сызба түрінде бейнелеп, түсіндіріңдер.

**Синтез:**

1. Кесте құрастырып, аэробты және анаэробты тыныс алу үдерістерін мыналар бойынша салыстырыңдар: қашан пайда болды, энергетикалық тиімділігі, оттег қажеттілігі, ағза мысалдары.
2. Анаэробты ағза ерекшеліктерін атаңдар.

**Бағалау:**

1. Тыныс алу үдерісінің маңызы мен қажеттілігіне баға беріңдер.
2. Ағзаны энергиямен қамтамасыз етуге байланысты үдерістер мен тыныс алу үдерістерінің байланысы қандай? І г нәруыздар, майлар мен көмірсулар ыдыраған кезде қанша энергия бөлінеді?

## §25. Өсімдіктердегі тыныс алу

**Өсімдіктердің тыныс алу ерекшеліктері.** Өсімдіктер жануарлар сияқты оттегсіз тіршілігін жояды. Бірақ олар жануарларға қарағанда оттегсіз ұзағырақ тіршілік етуге қабілетті. Бұл өсімдік ағзасының аз энергия жұмсауына байланысты. Жануарларға тән ең көп энергия жұмсалатын үдерістер өсімдіктерде болмайды. Өсімдіктер жылжымайды.



Табиғи жағдайда өсімдік ағзасы жасушаларын оттектен айыру өте қиын. Су және жарық болса, өсімдік фотосинтез үдерісінде оттекті синтездеп үлгереді, ол тыныс алу үшін артығымен жетеді. Топырақтағы тамыр жасушаларына да оттект керек. Топырақ кеуек құрылымға ие, сондықтан тамыр жасушалары тыныс алады. Сонымен қатар көптеген өсімдіктердің тамырында оттекті қорға жинайтын ұлпа түзіледі. Батпақта өсетін өсімдікте *ауа тамырлары* түзіледі (70-сурет). Олар топырақтың беткі жағына көтеріледі. Себебі: батпақ топырағында ауа мен оттект аз.

**Тұқым мен өскіннің тыныс алуы.** Құрғақ тұқым тыныштық күйіндегі жасушалардан тұрады. Оларда оттект өте аз мөлшерде жұмсалады немесе мүлде жұмсалмайды. Бірақ құрғақ тұқымдар өсе бастағанда пайдаланатын оттект мөлшері күрт артады. Өсіп жатқан тұқым жасушалары сол түрге жататын ересек өсімдіктің кез келген басқа бөліктері пайдаланатын мөлшерден көп оттекті пайдаланады.

Өсіп жатқан өсімдік тұқымы қарқынды тыныс алатынына үш тәжірибелік дәлелді келтірейік.

Сендерге тыныс алу кезінде энергия бөлінетіні белгілі. Оның едәуір бөлігін (50% -дан көп) ағза сіңірмейді, ол жылу түрінде жұмсалады. Сондықтан қарқынды қимылдаған кезде, мысалы, жүгіргенде, ағза тез жылынып, жылудың артық мөлшерін сыртқа бөле бастайды. Питон сияқты салқынқанды жануарлар жұмыртқа басқанда оны жылыту үшін денесінің температурасын жоғарылата алады. Аналық питон өзінің алып денесімен жұмыртқаны орап алып, толқын төрізді қозғалыс жасап,



70-сурет.

Баньян ағашының ауа немесе жанама тамырлары

Тәжірибенің басы



Бір тәуліктен кейін



71-сурет. Өк суымен тәжірибе



бұлшық еттерін жиыра бастайды. Нәтижесінде дене температурасы жоғарылайды. Бұл жылумен ол жұмыртқасын жылытады.

Тыныс алу үдерісінің арқасында жылжымайтын өсімдік жасушаларының температурасының артқанын тұқым өніп-өскен кезде ғана байқауға болады. Өзгеріс айқын байқалу үшін өніп-өсетін тұқымның мөлшері көп болуы керек. Көктемде егін егу кезінде тұқымдық дән селекциялық станциядан себілетін жерге жүк машиналарымен әкелінеді. Егер жолда жаңбыр жауып, дәнге су тисе, ол өне бастайды. Үйілген дәнге қолыңды салсаң, жылынғанын, яғни температура артқанын байқауға болады.

Бірақ тұқымның өну белгілері әлі байқалмауы да мүмкін. Егіншілер тұқымның мұндай күйін «дән жанып жатыр» дейді. Мұндай тұқымды тез арада себу керек, себебі өскін шығып, тұқымсепкішке (сеялка) салған кезде зақымдануы мүмкін. Тұқымды сақтайтын қамбаларда ол өніп кетпеу үшін арнайы аспаппен температурасы мен ылғалдылығын өлшеп отырады.

Құрғақ тұқым өнген кезде тыныс алатынын дәлелдеудің тағы бір өдісі: тыныс алу барысында бөлінетін көмірқышқыл газын анықтау. Ол үшін өсіп жатқан тұқымды (бұршақ) өк суы бар резервуарға жалғанған ыдысқа салады. Өк суы көмірқышқыл газынан лайланады. Демек, өсіп жатқан тұқым көмірқышқыл газын бөледі (71-сурет).

Тыныс алғанда оттег жұмсалады. Оттексіз жану үдерісі жүрмейді. Сондықтан өрт шыққанда – жанып жатқан затты қалың ауа өткізбейтін матамен жабады. Ауадағы оттег ағынымен жану процесін үдетуге болады.

Құрғақ тұқым оттекті қажет етпейтінін, ал өніп жатқан тұқымға оттег қажет екенін төмендегі қарапайым тәжірибеден көруге болады (72-сурет). Ол үшін жабық ыдыстың ішіне жанып тұрған шамды орналастыру керек.



Өскін



Тамыр жеміс



Тұқым

72-сурет. Өскін, Тамыр жеміс және тұқыммен тәжірибе

Тұқымға ылғал өсу үшін керек. Мұндай жағдайда өскін жасушалары тыныштық күйден шығуға қабілетті. Ылғалға байланысты өскін жасушаларына тұқымда қорға жиналған органикалық заттар қолжетімді болады, себебі олар еріген күйге өтеді. Өсіп жатқан тұқымды ауасыз қалдырса, олар тіршілігін жояды. Оны анықтау үшін кез келген өсімдік тұқымдарын сулау керек. Содан кейін оларды екіге бөліп, әртүрлі ыдысқа салады. Олардың біреуіне дымқыл мақта немесе майлық салу керек, тұқымға ауа баратындай болуы тиіс. Басқа ыдысқа салынған тұқымға ауа бармайтындай етіп су құю керек. 4–5 күннен кейін бірінші ыдыстағы тұқым өскіндері өсіп жатқаны байқалады. Ал екінші ыдыстағы тұқым ауа (оттек) болмағандықтан тіршілігін жояды.



*Өсімдіктің тыныс алуы, ауа тамырлар.*



**Білу және түсіну:**

1. Өсімдіктер мен жануарлардың тыныс алу үдерістерінің ұқсастығы мен айырмашылығы қандай?
2. Ауа тамырларының маңызы қандай?

**Қолдану:**

1. Неліктен өскіннің тыныс алуы қарқынды екенін түсіндіріңдер.
2. Қозғалған кезде жануарлардың температурасының жоғарылау себептері мен маңызы туралы айтып беріңдер.

**Талдау:**

1. Фотосинтез және тыныс алу барысында оттек, көмірқышқыл газы мен энергия сіңіру әрі бөлу үдерісіндегі өсімдік рөлін талдаңдар.
2. Өсімдік жасушасындағы тыныс алу қарқындылығының артуын қандай жанама белгілері бойынша байқауға болатынын түсіндіріңдер.

**Синтез:**

1. Астық қоймаларына астық сақтау ережесін құрастырыңдар.
2. Өсімдіктердегі тыныс алу үдерісін дәлелдейтін тәжірибелердің мәнін түсіндіріңдер.

**Бағалау:**

1. Өсіп келе жатқан өскінге оттек қаншалықты қажет екенін айтыңдар және мысалдармен көрсетіңдер.
2. Өсімдіктің әртүрлі бөліктерінің, өсіп жатқан және тыныштықтағы тұқымның тыныс алу қарқындылығына баға беріңдер. Олардың арасындағы айырмашылық неге байланысты?



*№7 зертханалық жұмыс. Өсімдіктердің тыныс алуын зерттеу (224-бетті қара).*



## §26. Жануарлардың тыныс алу мүшелері

**Жәндіктер** – белсенді ұшуға қабілетті жалғыз омыртқасыз жануарлар. Ұшу үшін көп энергия қажет. Сондықтан оттег керек.

Жануарлардың ішінде тек жәндік қаны оттег пен көмірқышқыл газын тасымалдамайтыны естеріңде болар. Себебі жәндіктерде ғана тыныс алу мүшелері жүйесі оттекті тікелей бүкіл дене жасушаларына жеткізеді.

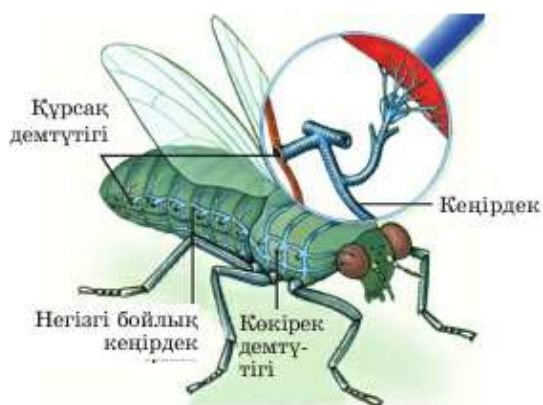
Жәндіктердің басты тыныс алу мүшелері – *кеңірдек*.

**Кеңірдек** – жәндік денесінде күшті тармақталатын тыныс алу түтікшелері. Олар іште ойысқан дене жабыны – хитин сияқты түзілген. Кеңірдек – жәндіктерде ғана емес, өрмекшілерде де тыныс алу мүшесі қызметін атқарады. Себебі құрлықты игерген алғашқы омыртқасыздар өрмекшілер болған. Өрмекшілерде бұл түтікшелер жәндіктерге қарағанда едәуір қысқа және нашар тармақталады.

Жәндіктердің кеңірдектерінің ерекшелігі: ұштары тірі жасушаларды тесіп өтетін микроскопиялық құрылымға айналады. Кеңірдекті микроскопсыз көруге болады. Егер шыбын немесе инелік қанаттарын қарасақ, олардың мөлдір қанаттарының ішінде талшықтар (жилка) болады. Талшықтардың ішінде қуыс болып, онда кеңірдек орналасады. Онда *гемолимфа* деп аталатын газдарды тасымалдай алмайтын жәндік «қаны» жүреді.

Кеңірдекке ауа түсетін тесік демтүтік (дыхальце) деп аталады. Олар жәндік құрсағының әрбір сегментінде екеу, демек, әр жағында бір-бірден орналасқан. Жәндік құрсақ бұлшық етін жиырған кезде ол қозғалады (қимылдайды), ал кеңірдектегі ауа жаңарады.

Егер жәндік энергия жұмса-маса, мысалы, қозғалмай отыратын болса, оның тыныс алуы баяулайды. Бұл жағдайда жасушаны тесіп өтетін микротүтікше-лер сұйықтыққа – гемолимфаға толады. Мысалы, ара тыныштық күйінде минутына 40 тыныс алу қозғалысын жасайды екен. Егер жәндік ұшатын болса, онда энер-



73-сурет. Шыбынның тыныс алу мүшелерінің құрылымы



гияны белсенді қозғалуға жұмсайды. Бұл жағдайда кеңірдек микротүтікшелеріндегі сұйықтық ығыстырылады да, ол ауаға толады. Араларда тыныс алу минутына 120-ға дейін жиілейді. Бұл жәндік ағзасын оттект және энергиямен қамтамасыз етуге толығымен жетеді.

**Омыртқалылардың тыныс алу мүшелері.** Омыртқалы жануарлардан ең бірінші балықтар пайда болды. Олар суда тіршілік етеді. Судан еріген оттекті алу үшін ерекше тыныс алу мүшесі – *желбезектер* керек. Барлық балықтар желбезектері арқылы тыныс алады. Өртүрлі балық түрлерінде желбезек құрылысы ұқсас болады. Балық желбезегі үш бөліктен: желбезек доғасы, желбезек жапырақшалары және желбезек талшықтарынан тұрады (74-сурет).

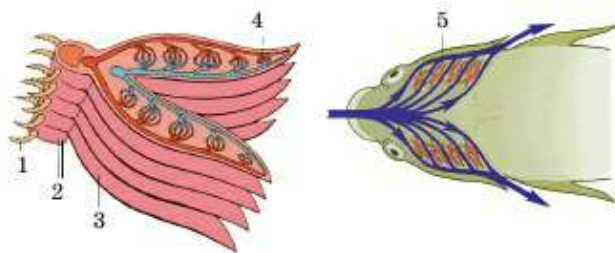
Судан шығарылған балық оттектсіз тұншығып өліп қалады. Себебі желбезек жапырақшалары ауадан оттекті алуға бейімделмеген.



Ертедегі балықтардан алғашқы жердегі омыртқалылар – қосмекенділер (бақа, тритондар, құрбақалар) шықты. Қосмекенділерде алғаш рет нағыз өкпесі – ауада тыныс алу мүшесі пайда болды. Өкпесі желбезектен емес, *балықтың торсылдағынан* түзілді. Ол балықтарға су түбіне түсу немесе су бетіне шығу үшін керек. Балық су бетіне қалқып шығу үшін көмірқышқыл газының бір бөлігін торсылдаққа шығарады. Ол ісінеді де балық жүзіп шығады. Ал балық су түбіне бату үшін торсылдақтан қанға көмірқышқыл газы түседі де, дереу желбезек арқылы шығарылады. Торсылдағы кішірейеді де, балық су түбіне батады. Ежелгі балықтардың кейбір түрлері торсылдағын тыныс алу үшін пайдаланған сияқты. Қазіргі кезде Аустралия, Африка және Оңтүстік Америкадағы суы тартылып жатқан көлдерде осындай балық түрлері бар. Оларды суда желбезегі арқылы, ал ауада торсылдағы арқылы тыныс алатындықтан *қостыныстылар* деп атайды. Жердегі омыртқалылардың барлығы өкпе арқылы тыныс алады. Бірақ қосмекенділердің өкпесі әлсіз болып, жақсы дамымаған. Сондықтан бақалар өкпе және ылғал тері арқылы тыныс алады.



Желбезек қақпағы алынып тасталған балықтың басы



74-сурет. Балық желбезегінің құрылысы: 1 – желбезек талшықтары; 2 – желбезек доғалары; 3 – желбезек жапырақшалары; 4 – желбезек жапырақшаларындағы капиллярлар; 5 – желбезек қақпағы



75-сурет. Құстың тыныс алу мүшелері

Омыртқалы жануарлардың ішінде ең қуатты тыныс алу мүшесі құстарда сияқты. Себебі құстар ғана еркін ұша алады. Құстарда жердегі барлық омыртқалылардағы сияқты тыныс алу мүшесі өкпе мен ауа өтетін жолдан тұрады.

**Ауа өтетін жол** (воздухоносный путь) ауаның өкпеге жетуін қамтамасыз етеді. Оларға мұрын және ауыз қуысы, көмей, кеңірдек, бронхылар жатады. **Өкпе** – тыныс алу мүшесі; онда газ алмасу жүреді: қан көмірқышқыл газынан босап, оттегімен қанығады. Құстарда ұшуға бейімделуіне байланысты басқа жануарларда

жоқ тағы бір қосымша тыныс алу мүшесі қалыптасқан, бұл – өкпе қапшықтары. **Ауа (өкпе) қапшықтарынан** – өкпеден кейін орналасқан бронхы ұшының өсінділері; мүшелер арасындағы кеңістікті толтырады, тіпті ірі сүйек ішінде болады (75-сурет). Осындай бейімделуге байланысты құстарда қосарлы тыныс алу құбылысы пайда болады. Оның мәні мынада: оттекке бай ауа тыныс алғанда және тыныс шығарғанда өкпе арқылы екі рет өтеді. Тыныс алғанда ауаның бір бөлігі өкпе және ауа (өкпе) қапшықтары арқылы өтеді, ол жерде газ алмасу жүріп үлгермейді. Ауаның басқа бөлігі өкпеде қалады да, оттекті береді. Тыныс шығарған кезде (көмірқышқыл газына қаныққан ауаны), өкпе ауа өтетін қапшықтан оттекке қаныққан ауаны алады. Бұл тиімді жүйе құс ағзасына ұшуға жеткілікті энергия өндіру үшін қажетті оттегі алуға мүмкіндік береді.

Ауа қапшығының тағы да пайдалы екі қызметі бар: олар құс денесін едәуір жеңілдетеді және құс денесін қызып кетуден сақтап салқындатады.

Ұшу кезінде құстар температурасы 42–44°C-қа жететіндей энергия өндіреді. Ал тыныс алу қозғалысының саны тыныштық күйінде 26-дан ұшу кезінде 400-ге дейін (көгершінде) жетуі мүмкін.



*Кеңірдек, гемолимфа, демтүтік, желбезектер, ауа өтетін жол, өкпе қапшықтары, қосарлы тыныс алу.*



**Білу және түсіну:**

1. Су және жерүсті омыртқалы жануарлары мен жәндіктердің басты тыныс алу мүшелерін атаңдар.
2. Жерүсті омыртқалы жануарларының тыныс алу жүйесі қандай мүшелерден тұрады? Олардың қайсысы негізгісі болып саналады және неге?



**Қолдану:**

1. Неліктен желбезек су мекендеушілерінің тыныс алу мүшесі болып табылатынын түсіндіріңдер. Желбезек қандай бөліктерден тұрады және қандай қызмет атқарады?
2. Ұшатын жануарлар – жәндіктер мен құстар үшін қандай ерекше тыныс алу мүшелері тән?

**Талдау:**

1. Құстар мен жәндіктердің ұшуға қабілеттілігін қамтамасыз етудегі тыныс алу жүйесінің рөлін талдаңдар.
2. Жануарлардың жер бетінде тыныс алу мүшелері ешқашан болмаған деп ойлап көріңдер. Бұл жағдайда біздің ғаламшарымыз қандай болар еді?

**Синтез:**

1. Тыныс алу мүшелері эволюциясының сызбасын құрастырыңдар.
2. Кез келген жерүсті омыртқалы жануарларының тыныс алу мүшелері арқылы ауаның өту сызбасын құрастырыңдар. Ауаның қозғалу бағытын, сәйкес газды түрлі түспен көрсетіңдер.

**Бағалау:**

Тыныс алу және қан айналым жүйелерінің эволюциялық даму және қызмет атқаруының өзара байланысын сызба, кесте немесе тезис-постулат түрінде бейнелеңдер.

**Пікірталас:**

Кейбір физик ғалымдар балықтар салмақсыздық жағдайында (мысалы, гарыш кемесінде) тыныс ала алады деп болжайды. Осы болжамды сыныпта талқылаңдар. Сендердің пікірлерің қандай?



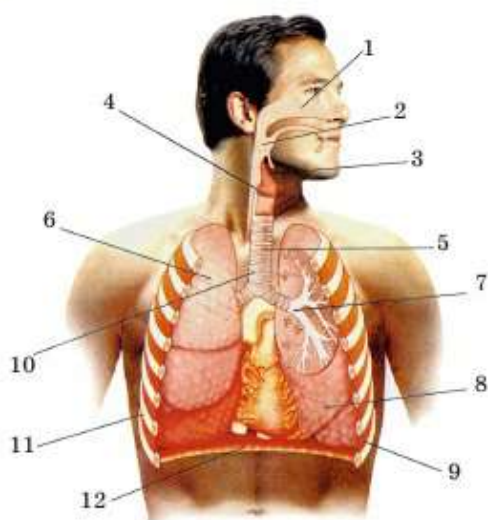
Омыртқалы және омыртқасыз жануарлардың тыныс алу жүйесі мүшелерін салыстыру (225-бетті қара).

## §27. Адамның тыныс алу мүшелері

Адамның ауа өтетін жолдарының құрылысы мен қызметі. Адамның тыныс алу жүйесінің орталық мүшесіне *өкпе* жатады. Өкпеден басқа *ауа өтетін жолдар* қажет. Адамда ол мынадай бөлімдерден тұрады: *мұрын қуысы, ауыз қуысы, мұрын-жұтқыншақ, жұтқыншақ, көмей, кеңірдек пен бронхылар* (76-сурет). Барлық ауа өтетін жолдар ішінен кірпікшелері бар арнайы жабын ұлпасымен қапталған. Ол кірпікшелердің бір бағытта қозғалуы арқылы шаң-тозаң бөлшектері сыртқа шығарылады.

*Мұрын қуысында* қан капиллярлары көп, шырышты бездер төселген. Онда сезімтал жүйке жасушалары – *иіс сезу рецепторлары* орналасқан. Олар иісті қабылдайды. Мұрын қуысында ауа шаң-тозаң мен микроағзалардан тазартылады. Капиллярлар көп болғандықтан





76-сурет. Тыныс алу жүйесі:

- 1 – мұрын қуысы; 2 – жұтқыншақ;  
 3 – көмей қақпашығы (көмекей);  
 4 – көмей;  
 5 – кеңірдек; 6 – оң жақ өкпе;  
 7 – бронхылар; 8 – сол жақ өкпе;  
 9 – қабырғааралық бұлшық еттер;  
 10 – кеңірдектің жартылай шеміршекті сақинасы; 11 – қабырға; 12 – көкет

тыныс алған ауа дене температурасымен жылынады. Рецепторлар иісті анықтайды.

**Ауыз қуысы** – тыныс алу жүйесінің қосымша жолы. Мұрынмен тыныс алу мүмкін болмағанда (мұрын біту, мұрынның сынуы, мұрын қанаса т.б.) адам аузымен тыныс алады.

**Мұрын-жұтқыншақ** – ауыз және мұрын қуысы жалғасатын орын. Ол **жұтқыншаққа** өтеді – тыныс алу және асқорыту жүйелерінің жалпы (ортақ) бөлімі. Жұтқыншақ ұшы екі тармаққа бөлінеді. Бір тармағы өңешке, екіншісі көмейге өтеді.

**Көмей** шеміршектен түзілген, ең ірісі – қалқанша без (ер адамда көмей жұмыры не жұтқыншақ деп аталады). Ішінде маңызды шеміршек – көмекей (надгортанник; тілші, бөбешік) болады. Ол тамақты көмейге өткізбей, өңешке бағыттайды. Көмейдің жұмысына кедергі келтірмеу үшін тамақ жеп отырғанда сөйлеуге болмайды. Көмей құрамына шеміршектен басқа дыбыс байламдарынан (сіңірлерінен) тұратын дыбыс аппараты кіреді.

Көмей **кеңірдекке** (трахея) – шеміршекті жартылай сақиналардан тұратын түтікке өтеді. Кеңірдек өңештің алдында болады. Ол екі бронхыға тармақталады.

**Бронхылар** шеміршекті сақиналардан тұрады. Олар өкпенің ішінде бронхы ағашын түзіп едәуір ұсақ **бронхиолаларға** тармақталады.

**Өкпе** – жұп мүше. Оң жақ өкпе үлкен, ол үш бөлікке бөлінеді. Сол жақ өкпе жүрек есебінен кішірек болады, ол екі бөлікке бөлінеді.

Бронхылар өкпеге тармақталады, бронхылардың ең ұсақтары ауа көпіршіктері – *альвеоламен* аяқталады. Өрбір альвеола ұсақ қан тамырлар (капиллярлар) торымен қоршалған. Оларда көмірқышқыл газына қаныққан қан тазартылады да, оттекке қанығады. Газ алмасу альвеола қабырғасы және ұсақ қантамырлар арқылы жүреді. Альвеола өкпені ұяшықты етеді, газ алмасу жүзеге асатын бетінің ауданын арттырады.

Өкпе көкірек қуысымен ажырағысыз байланысқандықтан тыныс алу қозғалыстарын жасаймыз. Егер қабырғааралық бұлшық ет пен диафрагма жиырылса, олар көкірек қуысының көлемін арттырады, сөйкесінше өкпені алға, төменге және жан-жағына созады. Бұл кезде ауа ішке айдалады. Осылай тыныс алу жүзеге асады.

Тыныс алу механизмі шприцке ауа толтыруға ұқсайды, поршень арқылы ауа толатын қуыс көлемін арттырамыз.

Егер қабырғааралық бұлшық ет пен диафрагма босаңсыса, көкірек қуысы мен өкпе көлемінің кішіреюі есебінен автоматты түрде тыныс шығару жүзеге асады. Тыныс алу *жүйкелік-гуморальдық* жолмен реттеледі. *Тыныс алу орталығы* сопақша мида орналасқан. Тыныс алу және тыныс шығару ауысымын ми басқарады және ол қандағы көмірқышқыл газының мөлшері артса, онда қабырғааралық бұлшық ет пен диафрагмаға сигнал беріледі де тыныс алу жүзеге асады. Адамның тыныс алу қозғалысының жиілігі тыныштық күйде минутына 16–18 рет.

Қорғаныш тыныс алу қозғалыстарына жөтелу мен түшкіру жатады. Егер қандай да бір зат шаң-тозаң түйіршігі немесе басқа нәрсе мұрынның шырышты қабатын не көмейді тітіркендірсе, жылдам тыныс алу жүзеге асады. Түшкірген кезде ауа бірден мұрын, ал жөтелгенде ауыз арқылы шығарылады.



*Ауа өтетін жол, мұрын қуысы, ауыз қуысы, жұтқыншақ, көмей, кеңірдек, бронхылар, бронхиолалар, диафрагма.*



**Білу және түсіну:**

1. Тыныс алу жолдарын құрайтын әртүрлі мүшелердің қызметін сипаттаңдар.
2. Қабырғааралық бұлшық ет, көкет және жүйке жүйесінің тыныс алу үдерісіндегі маңызы қандай?

**Қолдану:**

1. Не үшін қыста мұрын арқылы тыныс алу керек екенін түсіндіріңдер.
2. Ағза қай кезде және неге тыныс шығару керек екенін қалай түсінеді?

3. Тыныс алу жиілігі мен тереңдігі неге байланысты?

**Талдау:**

1. Өкпенің ішкі және сыртқы құрылысын талдаңдар.
2. Тыныс алу жолдары құрамындағы әртүрлі мүшелердің құрылысы мен қызметі қалай өзара байланысты екенін түсіндіріңдер.

**Синтез:**

1. Қосымша деректерді пайдалана отырып, ағзаның дұрыс тыныс алуын қамтамасыз ететін ережелер құрастырыңдар.

**Бағалау:**

1. Кейбір ғалымдар тыныс алу мүшелері мен қан айналым мүшелерін біртұтас «кардиореспираторлық жүйеге» біріктіреді. Сендердің пікірлерің қалай?
2. Кейбір ғалымдардың пікірінше, адамның көмейі өз қызметін жақсы атқарады. Ал шашалып қалатын адамдар бұл пікірге келіспейді. Сендер қалай ойлайсыңдар?

**Пікірталас:**

1. Кейбір зоопсихолог ғалымдар маймылдар миына байланысты емес, көмейінің құрылысына байланысты сөйлей алмайды деп есептейді. Сендер осы пікірге келісесіңдер ме? Оны дәлелдеуге бола ма?

## §28. Адамның тыныс алу мүшелерінің аурулары және олардың алдын алу

**Өкпе обыры (рак).** Дамыған елдерде өлім-жітім себептерінің ішінде бірінші орында жүрек-қантaмырлар аурулары, инфаркт, инсульт т.б. аурулар тұр. Екінші орынды онкологиялық аурулар алады. Онкологиялық аурулардың ішінде өкпе обыры бірінші орында тұр. Демек, бұл ауру онкологиялық аурулардың ішінде ең қиын емделетін ауру болып табылады. Өкпе обырын тудыратын негізгі төрт себеп бар:

1) темекі шегу – темекі түтінінің канцерогенді өнімдерінің (бензопирен, палладио, висмут) өкпеге түсуі;

2) қоршаған ортадан радиоактивті заттардың өкпеге енуі. Бұл радиоактивті зақымдалған аймаққа, ядролық сынақ не жарылыс болған жерге, радиоактивті элемент кені бар орынға барған кезде болуы мүмкін;

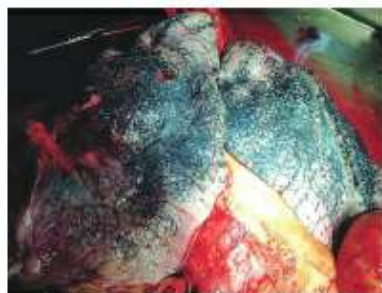
3) автокөліктерден шыққан газдың құрамында болатын зиянды заттармен (негізінен, ауыр металдармен) тыныс алу;

4) зиянды өндіріс қалдықтарының ауадан өкпеге түсуі.

Өкпе обырының туындау себебінің бірі – темекі шегу (77-сурет). Бұл аурумен ауыратын адамдардың 70% -дан астамы белсенді не енжар темекі



шеккен. 20 жылдай бұрын бұл қауіпті аурумен, негізінен, ер адамдар ауырған. Бірақ әр 10 жыл сайын бұл ауру әйелдер арасында 10% -ға артып отыр. Осындай статистикаға сәйкес көптеген өркеніетті елдердің үкіметі темекі шегу сияқты зиянды әдетпен күрес жүргізіп келеді. Өкпе обыры мен тыныс алу мүшелерінің басқа ауруларының алдын алу үшін бірнеше қарапайым ережені сақтау керек:



77-сурет. Темекі шегетін адамның өкпесі

- темекі шекпеу және темекі түтіні бар үй-жайда болмау;

- магистральды жолдан алыс жермен күн сайын жаяу жүру; жолда көлік көп болса, автомобильдің терезесін жауып қою;

- зиянды немесе радиоактивті шығарындылар тасталған жерден аулақ жүру;

- толыққанды тамақтанып, дәрумендерді уақытында пайдаланып, көгөністер мен жеміс-жидектер жеу;

- спортпен айналысу;

- жылына бір рет профилактикалық медициналық қараудан өту керек.

**Бронхы демікпесі (астма)** – бронхылардың күрт тарылуынан (спазм) байқалатын созылмалы қабыну. Бұл аурудың сырттай белгілері: тоқтамай жөтеліп, кейде тұншығып қалу (тарылған бронхылар оттекті өкпеге жеткізбейді). Ұстамара (приступ) әртүрлі факторлар себеп болуы мүмкін. Ол: өткір иіс, ауада шаң-тозаң болу, жануар жүні, тыныс алу мүшелерінің жұқпалы аурулары, күйзеліс, аллергия тудыратын медициналық препаратты пайдалану, суықта ауыр дене жүктемесі, атмосфералық қысымның күрт ауытқуы.

Өкпе обырынан айырмашылығы бронхы демікпесі тұқымқуалауы мүмкін және қандай да бір тітіркендіргішке аллергиялық реакция болуы мүмкін.

Демікпенің алдын алу үшін жоғарыда аталған ережеден басқа, тітіркендіргіштер әсерінен қашу керек. Арзаны шынықтыру – суық тиіп ауыратын ауруларға қарсы тұруды арттыру. Үйді таза ұстау. Өз уақытында медициналық тексеруден өтіп, ұстаманың алдын алу үшін емделу керек.

**Бронхит** – ауру тудыратын микроағзалардың әсерінен бронхының (көбінесе жоғары тыныс жолдарының) қабынуы. Бронхит кезінде адам жөтеледі. Ол көбінесе суық тию және респираторлық аурулардың сал-

дарынан туындайды. Басқа да жұқпалы суық тию аурулары сияқты бронхиттің алдын алуға болады.

**Тұмау** – ауатамшылы жолмен тыныс алу мүшелері арқылы берілетін вирустық жұқпалы ауру. Тұмау көбінесе жоғары тыныс алу жолдары жұмысының бұзылуынан, жалпы ағзаның әлсіреуінен және бүкіл ағзаның улануынан байқалады. Тұмау – вирустық инфекция. Тыныс алу мүшесінің респираторлық инфекциясының (суық тию аурулары деп аталатын) қоздырғыштарын анықтау өте қиын. Мұндай инфекциялар кешенді сипатқа ие. Вирустың қауіптілігі – олар өте тез көбейеді. Алғашқы сағаттың ішінде дене температурасы көтеріліп, вирустардың тіршілік әрекеті нәтижесінде түзілген удан ағза күшті улануы мүмкін. Ағзаның улану қаупін төмендету үшін көп сұйықтық ішу керек.

Инфекцияның алдын алу үшін тыныс алу мүшелерін қорғау құралдарын пайдалану қажет. Бұл – дөкөтаңғыш, әртүрлі дәрі-дәрмектер: оксолин жақпамайы (мазь), интерферон ерітіндісі, виролиз, ИПС-19 т.б. препараттар. Бұл препараттар ауру қоздырғыштарының ағзаға енуіне жол бермейді немесе ауру қоздырғыштары мұрын қуысына түскенде оларды бірден жойып жібереді. Медициналық алдын алу құралдарын пайдаланбай-ақ инфекциядан қорғануға болады. Жалпы гигиена ережелерін сақтап, саламатты өмір салтын ұстану керек.

Сонымен қатар ағзаны шынықтырып, жеке гигиена ережелерін сақтау қажет. Ауру өршіп тұрған кезде адамдар көп жиналатын орындарға бармаған жөн, даладан келген соң қолыңды, мұрын қуысын сабындап жуу керек. Дөкөтаңғыш байлап, зарарсыздандыратын заттарды пайдаланып, ылғал шүберекпен шаң-тозаңды сүрту қажет.

**Туберкулез** – бактерия – туберкулез таяқшасы (кох таяқшасы) тудыратын өкпе ауруы. Туберкулез кезінде ағза әлсірейді. Ең басты сатысында адамда әлсіздік, салмақ жоғалту, тәбеті болмау, түнде терлеу белгілері байқалады. Кештеу сатысында адам жөтеледі. Туберкулез – өлім тудыратын қауіпті инфекция, дер кезінде емдесе адам толық айығып кетеді. Туберкулез кезінде ең басты шарт – уақытында дәрігерге қаралып емделу керек. Туберкулездің алдын алу ережесі өкпе обыры мен тұмау ауруларының алдын алу шаралары сияқты. Тұмау да, бронхит пен туберкулез де ауатамшылы жолмен (ауру адам жөтелгенде, түшкіргенде немесе ауыратын адамның затын пайдаланған кезде) ауру адамнан сау адамға жұғады. Ал бактерия – туберкулез таяқшасы қараңғы, ылғал жерде 3 айға дейін тіршілік қабілетін сақтайды. Сондықтан жеке гигиена ережелерін сақтау өте маңызды. Бөлмелерді ылғал шүберекпен сүртіп, желдету керек, кілемді, көрпе-төсекті күнге жайып алу қажет және т.б.





*Өкпе обыры, бронхы демікпесі, бронхит, тұмау.*



**Білу және түсіну:**

1. Тыныс алу мүшелерінің ауруларын атаңдар. Қайсысы ең қауіпті болып табылады?
2. Өкпе обырын тудыратын себептерді атаңдар.

**Қолдану:**

1. Тыныс алу мүшелері гигиенасының ережелерін не үшін сақтау керек?
2. Темекі шегудің салдарынан денсаулығын жоғалту адамның өзіне байланысты екенін түсіндіріңдер.

**Талдау:**

1. Тыныс алу мүшелерінің саулығын сақтау үшін қажет әрбір гигиена ережелерін талдап, түсіндіріңдер.
2. Темекі шегуге қарсы мемлекет қандай шаралар қолданатынын талдаңдар. Ол үшін әртүрлі ақпарат көздерін пайдаланыңдар.

**Синтез:**

1. Тыныс алу мүшелері ауруларының сызбасын құрастырыңдар. Оған аурудың «сыртқы» (өмір сүру салты) және ішкі (тұқымқуалаушылық) себептері, оның алдын алу тәсілдері белгілерін көрсетіңдер.
2. Тыныс алу мүшелерінің ауруларын қандай белгілері бойынша ажыратуға болады? Қандай ауру белгілері ұқсайды? Себебі неде?

**Бағалау:**

Адам денсаулығын сақтау үшін тыныс алу мүшелері ауруларының алдын алу маңызын бағалаңдар.

### Тест сұрақтары

#### 1. Оттексіз тіршілік ете алатын тіршілік иелері

- а) анаэробты ағзалар
- ә) аэробты ағзалар
- б) консументтер
- в) гетеротрофты ағзалар
- г) автотрофты ағзалар

#### 2. Жануарларға қарағанда өсімдіктердің оттексіз ұзағырақ тіршілік етуінің себебі

- а) аз энергия жұмсауына байланысты
- ә) көп энергия жинақтауына байланысты

- б) денесінде хлоропласт болмағандықтан
- в) вакуоль болуына байланысты
- г) минералды қоректенуіне байланысты

#### 3. Балықтардың тыныс алу мүшесі

- а) тері
- ә) өкпе қапшығы
- б) демтүтіктер
- в) желбезектер
- г) жұлдызша жасушалар

#### 4. Балықтарда газ алмасу жүреді

- а) желбезек қақпағында
- ә) желбезек жапырақшаларында



- б) желбезек доғасында
- в) желбезек талшықтарында
- г) желбезек қатпарларында

**5. Алғаш рет өкпе пайда болған жануарлар**

- а) қосмекенділер
- ә) жорғалаушылар
- б) сүтқоректілер
- в) буылтық құрттар
- г) қарапайымдар

**6. Қосарлы тыныс алатын ағзалар**

- а) құстар
- ә) балықтар
- б) бунақденелілер
- в) қосмекенділер
- г) жорғалаушылар

**7. Ауа өтетін жолдарға жатпайды**

- а) мұрын
- ә) көмей
- б) жүрек

- в) өкпе
- г) бронхы

**8. Адамда көмей жалғасады**

- а) кеңірдекпен
- ә) оң жақ өкпемен
- б) сол жақ өкпемен
- в) ауыз қуысымен
- г) тілдің түбімен

**9. Тыныс алу орталығы орналасқан ми бөлімі**

- а) сопақша ми
- ә) үлкен ми сыңарлары
- б) жұлын
- в) аралық ми
- г) мишық

**10. Тыныс алу мүшелерінің ауруы**

- а) туберкулез
- ә) гипертония
- б) гипотония
- в) дальтонизм
- г) қантышқақ

## 7-бөлім. БӨЛІП ШЫҒАРУ

### §29. Бөліп шығарудың маңызы

**Ағза үшін бөліп шығарудың маңызы.** 3-бөлімнен кез келген өсімдік және жануар жасушасы цитоплазмасында зиянды заттар түзілетінін білесіңдер. Бұл – тіршілік әрекетінің қалдықтары, жасушалар бұл заттарды мембрана арқылы бөліп шығарады. Өсімдік ағзасында қалдықтар күзгі жапырақ хромoplastында не вакуолинде жинақталады, одан жапырақ түсіру кезінде тазарады.

4-бөлімнен жоғары құрылымды көпжасушалы ағзаларда барлық зиянды заттар жасушадан қанға шығарылатынын білдіңдер.

Қанның зиянды заттардан тазаруына жауапты басты бөлу мүшесі – бүйрек. Тері қосымша қызмет атқарады. Зиянды заттардың бір бөлігі бүйрек арқылы шығарылу алдында бауырда өзгеріске ұшырайды.

6-бөлімнен тыныс алу үдерісінде түзілген зиянды газ – көмірқышқыл газының қаннан өкпе арқылы шығарылатынын білдіңдер.

**Бөліп шығару мүшелері.** Өсімдіктерде арнайы бөлу мүшелері жоқ. Бұл қызметті жапырақтар мен қылқандар атқарады, кейін олар түсіп қалады.

Жануарларда газ алмасу – тыныс алу өнімдері ағзадан өкпе арқылы шығарылады. Ал зат алмасудың сұйық өнімдері бүйрек және тері арқылы шығады. Ағзада зиянды заттарды залалсыздандыруда бауыр маңызды рөл атқарады.

Өсімдіктер мен жануарларда зиянды заттар – қалдықтар не шлактар түзіледі. Барлық шлак ағза үшін зиян. Егер олар жасушада, ұлпада немесе мүшелерде жиналатын болса, *ағзаның өздігінен улану* үдерісі жүреді. Сондықтан ағза олардан тезірек тазаруға ұмтылады. Оған жануарларда тыныс алу және бөлу мүшелері, ал өсімдіктерде ескірген мүшелері мен бөліктері жауапты (78-сурет).

**Жануарлардағы зат алмасудың соңғы өнімдері.** Жануарлар тыныс алу барысында оттектің өсерінен нәруыздар, майлар мен көмірсулардың ыдырау үдерісіндегі қоректен энергия алады. Майлар мен көмірсулар үш элементтен: көміртек, оттек пен сутектен тұрады. Сондықтан олар ыдыраған кезде (оттеппен қосылғанда) көмірқышқыл газы мен су түзіледі. Ол сол үш элементтен (сутек, оттек, көміртек) тұрады.



78-сурет. Ағаштар өзіне сіңірген зиянды заттардан тазару үшін жапырақтарын түсіреді

Ал нәруыз құрамына міндетті түрде азот кіреді. Нәруыздар толық ыдыраған кезде құрамында азот бар соңғы (зиянды) заттар түзіледі. Бұлар құрамында азот бар заттардың негізгі үш тобы: *аммиак, несепнәр (мочевина) және зәр қышқылы*. Өртүрлі жануарлар ағзасында бұл заттар түрлі арақатынаста немесе олардың біреуі түзіледі. Адам және басқа сүтқоректілер үшін азот бар негізгі шлак – несепнәр (мочевина) болып табылады.

Көмірқышқыл газы жануарлар ағзасынан тыныс алу мүшелері арқылы, ал өсімдіктерде жапырақ саңылауы арқылы шығарылады. Су мен құрамында азот бар зиянды заттар, сондай-ақ артық тұз мөлшері (бүйрек) арқылы зәрмен және (тері) арқылы термен шығарылады. Бауыр құрамында азот бар шлакты шамалы улылығын азайтып, бүйрек арқылы шығаруға қолжетімді ету үшін химиялық реакцияларға қатысады.



*Зиянды заттар, бөлу мүшелері, несепнәр.*



**Білу және түсіну**

1. Ағза үшін зәр шығарудың маңызы қандай?
2. Ағзада шлактар қайдан пайда болады?

**Қолдану:**

1. Тыныс алу, зәр шығару және энергия алу үдерістері бір-бірімен қалай байланысты екенін түсіндіріңдер.
2. Шлак шығару үдерісіне қатысатын жануарлардың өртүрлі мүшелерінің маңызы туралы айтып беріңдер.



**Талдау:**

1. Өсімдіктер мен жануарлардың зәр шығару үдерістерін талдаңдар. Олардың айырмашылығы мен ұқсастығын анықтаңдар.

**Синтез:**

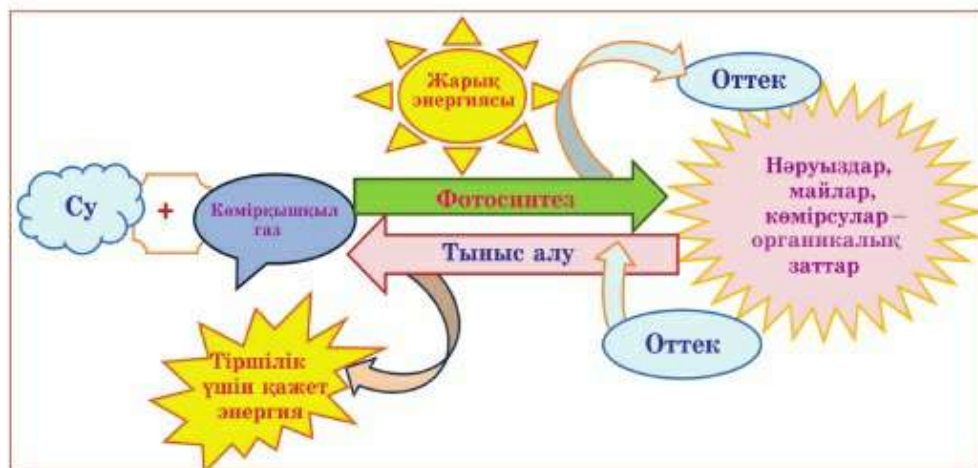
1. Тірі ағзаны сопақ немесе дөңгелек, ал табиғатты кеңістік ретінде белгілеп, заттардың түсу, түрлену және бөліну сызбасын құрастырыңдар. Фигура ішіне қандай үдерістер жүретінін көрсетіңдер.
2. Ағза және қоршаған орта арасындағы зат алмасу үдерістерінің мәнін түсіндіріңдер.

**§30. Өсімдік бөліңділерінің ерекшеліктері**

Өсімдіктердегі зат алмасудың соңғы өнімдері. Өсімдік ағзасында маңызды екі үдеріс: тыныс алу және фотосинтез үдерістері жүретінін білесіңдер. Тыныс алу барысында түзілетін заттар фотосинтез кезінде пайдаланылады және керісінше (7-сызба). Жалпы бұл екі үдерісті қайтымды химиялық реакция түрінде былай көрсетуге болады:

Шын мәнінде бұлай емес! Фотосинтез «тыныс алуға керісінше» болып табылмайды. Фотосинтезге жарық энергиясы қажет. Бұл екі үдеріс жасушаның жеке органоидтерінде жүреді. Фотосинтез хлоропласта жүзеге асады. Тыныс алудың негізгі органоидтерімен кейінірек танысасыңдар.

7-сызба



Тыныс алу және фотосинтез үдерістерінде өсімдіктер фотосинтез барысында органикалық заттар түрінде қорға жинаған жарық энергиясы босап шығады да, оны өсімдіктер тыныс алу нәтижесінде пайдаланады.



Тіршілік үдерістері үшін қажет энергияны өсімдіктер (жануарлар да) тек органикалық заттардан алады. Оны тікелей жарықтан алу мүмкін емес! Кейбір ұқсастықтарды келтірейік. Көмірдің энергия беретіні белгілі. Көмір пласт немесе қапқа салынған күйінде тұрса, энергия бермейді. Егер көмірді жақса жылу энергиясы түзіледі де, үйді жылытады. Бірақ табиғи көмірден электр энергиясын арнайы жылу электр станцияларында ғана алады. Сондай-ақ жарық энергиясынан өсімдіктер нәруыздарға, майлар мен көмірсуларға айналдыруға қажет энергияны алады. Осы органикалық заттардан тыныс алу барысында тіршілікке қажет энергия алынады.

**Фотосинтездің бастапқы және соңғы өнімдері.** *Фотосинтездің бастапқы өнімдеріне су ыдырағанда түзілетін оттегі пен сүтек, жарық хлорофилмен әрекеттескен кезде түзілетін энергияға бай зат жатады.*

*Фотосинтездің соңғы өнімі бірінші реттік көмірсу – глюкоза болып табылады. Глюкозадан өсімдік кейін басқа органикалық заттар түзеді. Бұл енді фотосинтез үдерісі емес, биосинтез – тірі ағза ішінде қажет заттарды түзу үдерісі болып саналады.*



Фотосинтездің бастапқы өнімдерінен өсімдік тек оттекті пайдаланбайды. Ол атмосфераға бөлінеді де, аэробты тыныс алуға мүмкіндік жасайды. Сүтек атмосферадағы көмірқышқыл газымен қосылып, соңғы өнім – *глюкоза* түзіледі. Бұл реакцияларды қамтамасыз етуге жарық хлорофилмен әрекеттескен кезде түзілетін *энергияға бай зат* қолданылады.

**Тыныс алудың бастапқы және соңғы өнімдері.** *Тыныс алудың бастапқы өнімдеріне органикалық заттардың аэробты – оттегісіз ыдырау үдерістерінің нәтижесі жатады. Бұл заттар алуан түрлі болуы мүмкін. Адам және жануарлардың жұмыс істеп жатқан бұлшық ет жасушаларында *сүт қышқылы* түзіледі. Кейін ол оттегі қатысында ыдырайтын болады.*



Спортшыларда (жүгіру, шаңғы тебу, жүзу, веложарыс т.б.) сүт қышқылының мөлшері – бұл ағзаның энергетикалық төзімділігінің көрсеткіші. Оның деңгейі неғұрлым төмен болса, тыныс алу және қантамырлар жүйесі жасушаларды оттегімен қамтамасыз етумен соғұрлым жақсы айналысады.

Көптеген микроағзаларда аралық өнімдерге сірке қышқылы, спирт т.б. жатады. Өсімдік жасушаларында оттегісіз тыныс алудың аралық өнімі – *пирожүзім қышқылы* (пируват). Өсімдіктердің және жа-



нуарлардың жасушаларында пайда болған пирожүзім қышқылы сүт қышқылына айналуы мүмкін.

Барлық ағзаларда тыныс алудың соңғы өнімдері міндетті түрде су мен көмірқышқыл газы болып табылады. Бірақ нәруыздар оттегісіз ыдырауға ұшыраса, онда су мен көмірқышқыл газынан басқа құрамында азот бар қосылыстар түзіледі. Олар ағзадан бауыр және бүйрек арқылы шығарылады.

**Өсімдіктердің бөліп шығару ұлпалары.** Өсімдіктердің бүйрек сияқты бөліп шығару мүшелері болмаса да, оларда *бөліп шығару ұлпалары* бар. Өсімдіктерге бөліп шығару ұлпалары басқа да өртүрлі мақсат үшін қажет. Мысалы, кейбір өсімдіктер шөпқоректі жануарлар мен жәндіктерден қорғану үшін ащы немесе иісті заттар бөліп шығарады. Басқа өсімдіктер, керісінше, тозаңдандырғыш жәндіктерді еліктіру үшін тәтті иісі мен дәмі бар заттарды бөледі. Ал басқа бір өсімдіктер қорға жинау үшін заттар түзеді.



**Сүтті өзектер** – *өсімдік сүті* деп аталатын зат бөлетін өсімдік ұлпаларының жасушалары. Бұл түрі мен құрылымы шын мәнінде жануар сүтіне ұқсайтын алуан түрлі күрделі заттардың қоспасы. Жануар сүтінен айырмашылығы өсімдік сүтінде алуан түрлі күрделі заттар едәуір көп. Сендерге бақбақ сүті таныс шығыр. Бұл заттың дәмі ащы. Ол өсімдікті жануардың жеуінен қорғайды. Каучукты гевея және басқа да тропиктік өсімдіктердің сүті латекс, гуттаперча жасау үшін қолданылады. Қазақстандағы каучукты өсімдіктерге ұқсас сүті бар өсімдіктерге таусағыз, қарасағыз өсімдіктері жатады. Сүйелшөп (чистотел) сүті де медицинада қолданылады. Амазонка ормандарында өсетін кейбір өсімдіктер сүтінің қоректік құны зор және құрамы шынында да сиыр сүтіне ұқсайды. Өсімдіктердің алуан түрлерінің қызметі өртүрлі болады.

Бөліп шығару ұлпасының тағы бір түрі – *шайыр*. Ол кейбір тропиктік өсімдіктерге тән. Біздің елімізде қылқанжапырақты ағаштар сондай қасиетке ие. Шырша, қарағай, балқарағайдың иісі шайыр иісіне ұқсайды. Шайыр паразиттік саңырауқұлақтардан және жануарлардан қорғау үшін қажет сияқты. Қазіргі кезде шайырды жасанды полимер материалымен алмастыруда. Бірақ олар медициналық препараттар өндіруде алмастырылмайтын зат болып қалуда.

**Эфир майлары** – өсімдіктер бөлетін иісті заттар. Цитрусты дақылдардың қабықшасы, эвкалипт қабығы, лавр жапырағы т.б. эфир майына бай (79-сурет). Қалақайдың бөліп шығару ұлпасы безді түкшелерінде жинақталатын күйдіргіш сұйықтық бөледі. Ғалымдар эфир майлары өсімдіктерге зиянды жануарлардан қорғауға, пайдалы жануарларды



79-сурет. Цитрусты дақылдардың қабығы эфир майына бай



еліктіруге көмектеседі деп болжайды. Бірақ олардың өсімдіктер үшін маңызы толық анықталған жоқ.

Эфир майлары фармакология, парфюмерия және аспаздықта қолданылады.



*Фотосинтездің бастапқы өнімдері, фотосинтездің соңғы өнімдері, тыныс алудың бастапқы өнімдері, тыныс алудың соңғы өнімдері, өсімдік сүті.*



**Білу және түсіну:**

1. Тыныс алу және фотосинтез жүретін органоидтерді еске түсіріңдер.
2. Тыныс алу және фотосинтез үдерісінде қандай заттар сіңіріледі және бөлінеді?

**Қолдану:**

1. Фотосинтез үдерісінде түзілген бастапқы және соңғы өнімдердің өсімдіктер үшін қандай биологиялық маңызы бар екенін түсіндіріңдер.
2. Тыныс алу үдерісінде түзілген бастапқы және соңғы өнімдердің өсімдіктер үшін қандай биологиялық маңызы бар екенін түсіндіріңдер.

**Талдау:**

1. Өсімдіктерден алынатын заттардың түзілу және бөліну үдерісін сызба түрінде бейнелеңдер.
2. Өсімдіктердің бөліп шығару ұлпалары мен жануарлардың бөліп шығару мүшелерінің қызметтері арасында қандай айырмашылық бар?

**Синтез:**

1. Неліктен «Өсімдік оттек фабрикасы болып табылады» деп айтады?
2. Өсімдіктер үшін бөліп шығару ұлпаларының қандай маңызы бар? Олар қалыптаспаса не болар еді?

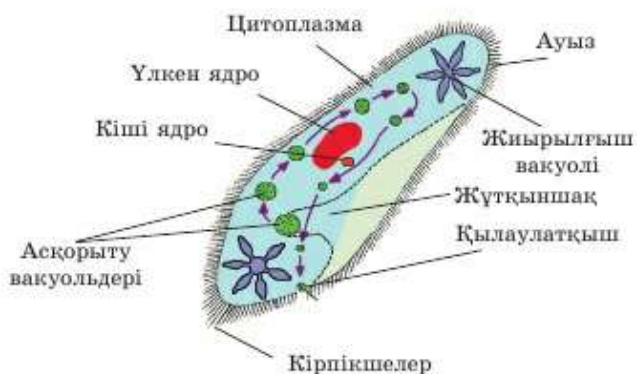
**Бағалау:**

Бірдей деңгейдегі спортшыларда жарыс алдындағы жаттығу кезінде сүт қышқылының мөлшерін анықтау үшін қанын талдауға алады. Ол не үшін жасалатынын бағалаңдар. Спорт нәтижелерін осылай болжау жүйесі дұрыс па?

### §31. Жануарлардың зәр шығару жүйесінің эволюциясы

**Қарапайымдар** немесе **біржасушалы жануарлар** жиырылғыш вакуоль арқылы бөліп шығаруды жүзеге асырады (80-сурет). Бұл – өсімдік вакуоліне ұқсас жасуша цитоплазмасында болатын мембрана көпіршіктері. Оларға судың, тұздар мен басқа да зиянды еріген заттардың артық мөлшері түседі.

**Жиырылғыш вакуоль** зиянды ерітіндіге толған соң, олар «жиырылады». Яғни жиналған заттарды жасушадан сыртқа шығарады.



80-сурет. Кірпікшелі кебішенің құрылысы



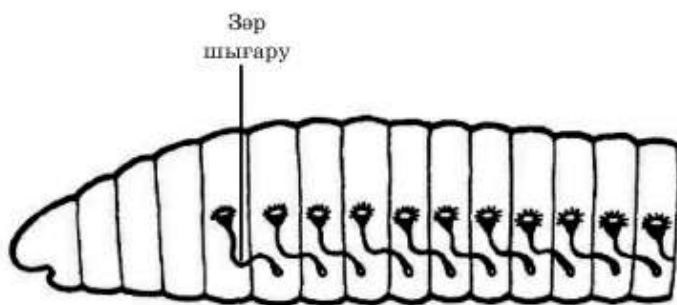
81-сурет.  
Ақсұламаның бөліп шығару жүйесі

**Жиырылғыш вакуоль** алғашқы көпжасушалы жануарлар: *губкалар, ішекқуыстыларда (медуза, маржандар т.б.)* бөліп шығарудың негізгі мүшесі болып табылады.

**Жалпақ құрттар** – бұл жануарларда дербес шығару мүшелері: «жұлдыз тәрізді жасушалар» алғаш пайда болады. Шеті жұлдыз сияқты, құйғыға (воронкаға) ұқсайтын құрылымның алдында қозғалатын кірпікшелердің шоғыры болады. Олардың барлығы сыртқа шығару саңылауына ашылатын екі ұзын бойлық шығару өзектеріне ашылады (81-сурет).

**Жұмыр құрттар.** Аскариданың бөлу мүшесі – денесінің ортасында бір шығару тесігіне ашылатын бөлу түтікшесі. Ол арқылы зиянды заттар сыртқа шығарылады.

**Буылтық құрттар** (шұбалшаң, сүлік т.б.). Буылтық құрттарда алғаш рет бөлу мүшелері – зәр шығару түтікшелері – *метанефридиялар* пайда болады. Олардың құрылысының жалпы жоспары мен жұмыс принципі келесі тип және класс жануарлары үшін бірдей (82-сурет).



82-сурет.  
Шұбалшаңның бөліп шығару жүйесі



83-сурет. Тарақанның ішкі құрылысы



84-сурет. Сүтқоректілердің зәр шығару мүшелері:

- 1 – бүйрек; 2 – бүйрек венасы;
- 3 – бүйрек артериясы;
- 4 – несепағар; 5 – қуық;
- 6 – зәр шығару түтікшесі

Шұбалшаңның әрбір буылтығында (сегмент) ұшы көрші буылтықта (сегментте) ашылатын осындай 2 құйғы болады. Соңғы сегментте құйғы болмайды себебі оған ашылатын жер жоқ.

Шығару мүшелері эволюциясындағы келесі қадам – *бүйректер*. Бүйректі микроскоп арқылы қараса, буылтық құрттардың шығару түтікшелеріне – метанефридияларға ұқсас құрылымдардан тұратынын көруге болады. Бұл құрамбөліктер *нефрон* деп аталады.

**Ұлулар типінде** бір (улитка) немесе екі (устрица, сегізаяқ) бүйрек қызмет етеді.

**Бунақаяқтылар** типін жануарлардың әртүрлі кластарымен салыстырғанда олардың бөліп шығару мүшелерінің құрылысы мен қызметінде күрделі айырмашылықтар байқалады.

**Шаянтөрізділер** класы өкілдерінде негізгі шығару мүшесі – *жасыл бездер*. Бұл шаянның жұп метанефридиялы бүйректері, олар бас бөлігінде орналасқан болып, мұртшалары немесе ауыз айналасында сыртқа ашылады.

**Өрмекшітөрізділер және жәндіктер** класында ерекше шығару мүшелері – *мальпигий түтікшелері* (83-сурет). Мальпигий түтікшелері – бір ұшы ішекке, ал екінші ұшы денеге ашылатын түтікшелер. Яғни бүкіл түтікше қанмен аралас қуыс сұйықтығында болады. Себебі буынаяқтыларда қантамырлар жүйесі тұйықталмаған. Мальпигий түтікшелері құрылған жасушалар оларды қоршаған қан қоспасынан және қуыс сұйықтығы – гемолимфадан зиянды заттарды тұтып қалады. Бұл үдерісте ішекке қатты заттар – кристалдық зиянды заттар түседі. Себебі жәндіктер мен шаянтөрізділердің ағзалары суды үнемдейді. Хитинді жабынына



байланысты олар суды буландыра алмайды, сондықтан суды ішпейді десе де болады.

**Балықтардан бастап сүтқоректілерге** дейінгі барлық омыртқалыларда зәр шығару мүшелері бүйректен, несепардан және зәр шығару түтікшесі не клоак арқылы қоршаған ортаға ашылатын қуықтан тұрады (84-сурет). Омыртқалы жануарлардың өртүрлі кластарында бүйрек пішіні мен өлшемдері айырмашылық жасайды, бірақ құрылысы мен қызметі бойынша ұқсас болады.



*Метанефридиялар, бүйректер, нефрондар, жасыл бездер, мальпигий түтікшелері.*



**Білу және түсіну:**

1. Біржасушалы жануарлардың сұйықтық бөліп шығаруын жүзеге асыратын жиырылғыш вакуолине сипаттама беріңдер.
2. Жалпақ құрттардың бөліп шығару мүшелерінің жұлдызша тәрізді жасушаларын сипаттаңдар.

**Қолдану:**

1. Жалпақ, жұмыр және буылтық құрттардың бөліп шығару мүшелерінің құрылысы мен қызметіне салыстырмалы сипаттама беріңдер.
2. Ұлу, шаянтөрізділер, балықтар және сүтқоректілердің бөліп шығару мүшелерінің құрылысы мен қызметіне салыстырмалы сипаттама беріңдер.

**Талдау:**

1. Бүйрек құрамбөлігі – нефрондардың құрылысы мен қызметінің ерекшеліктерін талдаңдар. Олардың эволюциясын буылтық құрттардан бастап сүтқоректілерге дейін талдаңдар.
2. Омыртқалы мен омыртқасыз жануарлардың бөліп шығару жүйелерінің ұқсастығы мен айырмашылығын талқылаңдар.

**Синтез:**

1. Бөліп шығару мүшелерінің эволюциясы тұрғысынан жануарлардың бөліп шығару жүйелерінің сызбасын сызыңдар.
2. Жалпақ және буылтық құрттардың, ұлулардың, шаянтөрізділердің, балықтар мен сүтқоректілердің бөліп шығару жүйелерінің жетілуін талқылаңдар.

**Бағалау:**

1. Жануарлар ағзасы үшін бөліп шығару жүйелерінің маңызына баға беріңдер.

**Пікірталас:**

Бөліп шығару мүшелерінің эволюциялық тұрғыда басқаша даму барысын елестетіп, сыныпта талқылаңдар.



*№8 зертханалық жұмыс.* Өскін мысалында өсімдіктердің бөліп шығару ерекшелігін зерттеу (226-бетті қара).

### Тест сұрақтары

**1. Адам және сүтқоректілерде қанның зиянды заттардан тазаруына жауапты басты бөлу мүшесі**

- а) бүйрек
- ә) жүрек
- б) ми
- в) ішек
- г) өкпе

**2. Адам және сүтқоректілер ағзасындағы зиянды заттарды зарарсыздандырады**

- а) ұйқыбез
- ә) бүйрекүсті безі
- б) бауыр
- в) қалқанша без
- г) ішек безі

**3. Заттар мен энергия пайдалану және шығару үдерістерінің жиынтығы**

- а) метаболизм
- ә) онтогенез
- б) таксис
- в) дискреттілік
- г) тропизм

**4. Метаболизмнің екі үдерісі**

- а) онтогенез, филогенез
- ә) анаболизм, метаболизм
- б) транскрипция, трансляция
- в) мутация, модификация
- г) транспирация, трансформация

**5. Адам және сүтқоректілердегі құрамында азот бар негізгі шлак**

- а) несепнәр
- ә) зәр қышқылы
- б) аммиак
- в) метан
- г) оттег

**6. Фотосинтездің соңғы өнімі**

- а) глюкоза
- ә) оттег
- б) сутек
- в) метан
- г) гелий

**7. Фотосинтездің бастапқы өнімдерінің бірі**

- а) сутек
- ә) глюкоза
- б) фруктоза
- в) метан
- г) сахароза

**8. Қарапайымдарда бөліп шығаруды жүзеге асырады**

- а) жиырылғыш вакуоль
- ә) асқорыту вакуолі
- б) бүйрек
- в) мальпигий түтікшелері
- г) демтүтіктер

**9. Бұылтық құрттарда алғаш пайда болған бөліп шығару мүшесі**

- а) метанефридиялар
- ә) мальпигий түтікшелері
- б) жұлдызша төрізді жасушалар
- в) хитинді демтүтіктер
- г) жасыл түсті бездер

**10. Бүйректің құрылымдық бірлігі**

- а) нейрон
- ә) нейроглия
- б) нефрон
- в) хромосома
- г) аксон

## 8-бөлім. ҚОЗҒАЛЫС

### §32. Өсімдіктердегі қозғалыс

**Өсімдіктердің қозғалу ерекшеліктері.** Өсімдіктер жасушаларының қатты жасуша қабықшасына байланысты өз пішінін өзгерте алмайтынын білесіңдер. Жануарлардан айырмашылығы өсімдік ағзасында бұлшық ет элементтері болмағандықтан, олар белсенді қозғала алмайды. Бұл «өсімдік кеңістікте мүлдем қозғалмайды» дегенді білдірмейді. Өсімдік не енжар қозғалады (тозаңы мен тұқымы жел арқылы тасымалданады), не өсу түрінде қозғалады. Яғни қажет бағытта өседі. Өсімдік не үшін қозғалады? Бірінші кезекте өсімдік өзіне қолайлы қоршаған орта жағдайларына бағытталуы үшін қозғалуға ұмтылады. Өсімдіктің барлық жапырақтары жақсы фотосинтездеу үшін жарықтың барынша көп мөлшерін алуға ұмтылады. Тамыр өз кезегінде оңтайлы тереңдікке дейін топырақта өседі. Сөйтіп, суды және пайдалы заттар ерітіндісін сіңіру үдерісін жеңілдетеді. Өсімдіктің қозғалуын толығырақ қарастырайық.

**Өсімдіктің қозғалу реакцияларын негізгі екі топқа бөлуге болады.** Бұл – тропизм және таксис.

Тропизм – өсімдік жасушалары, ұлпалары мен мүшелерінің белгілі бір тітіркендіргішке қатысты қозғалуынан байқалатын реакция. Тро-



85-сурет.  
Жағымды гелиотропизм



пизм қандай да бір мүшенің иілуінен байқалады. Белгілі бір бағытта жасушалар мен ұлпалардың біркелкі өспеуі есебінен қалыптасады.

Тропизм жағымды және жағымсыз болады. *Жағымды тропизм* кезінде өсімдік тітіркендіргіш жаққа қарай өседі. Жапырақтар мен өркендердің Күн жарығы бағытында өсуі *жағымды фототропизм*, ал жоғары қарай өсуі *жағымды гелиотропизм* деп аталады (85-сурет). Тамырдың жердің ауырлық күшіне қатысты төменге қарай топырақта өсуін *жағымды геотропизм* дейді.

Өсімдік зиянды тітіркендіргіштен басқа жаққа қарай өсуге ұмтылады. Мұндай құбылыс *жағымсыз тропизм* деп аталады. Мысалы, топырақта тамыр жасушаларына жағымсыз химиялық зат болса, өсімдік одан «қашып», басқа жаққа өсуге ұмтылады.

**Таксис** – қозғалуға қабілетті ағзалар, жеке жасушалар не жасушаішілік құрылымдардың белгілі бір тітіркендіргішке қозғалу реакциялары. Бірінші кезекте таксис жануарларға да, қозғалатын ағзаларға да, жануарларға жатпайтын қозғалатын біржасушалыларға да тән. Оларға бактериялар, біржасушалы балдырлар, саңырауқұлақтардың қозғалғыш жасушалары, қозғалғыш жыныс жасушалары (сперматозоидтер), өзі жылжуға қабілетті қан жасушалары т.б. жатады. Өсімдіктерден таксис өртүрлі біржасушалы және колония (шоғыр) түзіп тіршілік ететін қозғалғыш бактерияларға тән. Жоғары сатыдағы жерүсті көпжасушалы өсімдіктерден таксис фотосинтездеуші ұлпа жасушаларының ішіндегі хлоропластардың жарық қозғалысының бағытына қатысты қозғалуынан көрінеді.

**Өсімдіктер тіршілігіндегі жарық.** Өсімдіктердің басым бөлігі үшін энергияның басты көзі – жарық. Сондықтан жарық – өсімдік ағзасына өсер ететін маңызды абиотикалық факторлардың бірі.



86-сурет. Қарағай – жарықсүйгіш өсімдік

Өртүрлі экожүйеде жарық дәрежесінің ерекшеліктеріне өртүрлі бейімделген өсімдіктер өседі. Жарық дәрежесінің қарқындылығына бейімделуі бойынша өсімдіктер *экологиялық топтарға* бөлінеді. Жарықсүйгіш және көлеңкеге төзімді өсімдіктер болып ажыратылады. **Жарықсүйгіш өсімдіктер** ашық кеңістікте өседі. Жарық дәрежесі

жеткіліксіз болса, бұл өсімдіктер нашар дамиды немесе тіршілігін жояды. Жарықсүйгіш өсімдіктерге әртүрлі ағзалар жатады. Мысалы, қарағай, түймедақ, қант қамысы және эвкалипт (86-сурет).

**Көлеңкені ұнататын** өсімдіктер, керісінше, тікелей күн сәулесі түсетін жерде нашар дамиды. Олар көлеңкелі жыраларда, орманның көлеңкелі жерлерінде өседі. Мұндай өсімдіктерге саумалдық, інжугүл жатады (87-сурет).

**Өсімдіктердің жарықтың өзгеретін жағдайына бейімделуі** жапырақтың ерекше орналасуынан және жапырақтың ішкі құрылысының өзгеруінен байқалады.

Тәулік бойы жарықтың өзгеруіне өсімдіктердің әсері туралы келесі сабақтарда қарастырамыз.



87-сурет. Інжугүл – көлеңкені ұнататын өсімдік



*Тропизм, фототропизм, жағымды тропизм, жағымсыз тропизм, гелиотропизм, геотропизм, таксис, экологиялық топтар.*



**Білу және түсіну:**

1. Өсімдіктерге тән қозғалу типін атаңдар.
2. Оқулықтан өсімдіктердегі қозғалу және тітіркендіргіш арасындағы байланысты сипаттайтын ақпаратты тауып, түсіндіріңдер.

**Қолдану:**

1. Өсімдіктердің қозғалуына қандай абиотикалық факторлар әсер етеді? Гео-, фото- және гелиотропизм деген не екенін түсіндіріңдер. Олар қандай мүшелерге тән?
2. Өсімдіктерге жағымды және жағымсыз тропизмнің қажет екенін көрсететін мысалдар келтіріңдер.

**Талдау:**

1. Өсімдіктер мен жануарлардың қозғалуын салыстырыңдар.
2. Тамырдың төмен, ал жапырақтың Күнге қарай өсу себебін түсіндіріңдер. Күнбағыс гүлшоғырының Күнге бағытталап өсу себебін талқылаңдар.

**Синтез:**

1. Өсімдік ағзасына фактордың әсер ету бағыты белгілі болса, өсімдіктің қалай қарай өсетінін болжаңдар.
2. Таксисіті, жағымды және жағымсыз тропизмді, өсімдіктің енжар қозғалысын көрсетіп, сызба сызыңдар.



**Бағалау:**

Қозғалуды тірі ағзалар үшін биологиялық қажеттілік ретінде бағалаңдар.

**Пікірталас:**

«Қозғалу» деген сөзді өсімдіктерге қатысты қолдануға бола ма? Жауаптарыңды негіздеңдер.

**§33. Өсімдіктер тіршілігіндегі жарықтың маңызы**

**Жарықтың экологиялық факторлар ретіндегі маңызы** 1-бөлімнің 1-параграфында қарастырылды. Жарық фотосинтез барысында энергия береді, бұршік жару, гүлдеу, жапырақтың түсуі сияқты тіршілік үдерісін қамтамасыз етеді.

Жарық күннің ұзақтығы ғаламшарымыздағы тұрақты көрсеткіштердің бірі екенін білесіңдер. Біздің ғаламшарымыздың орбитасы, Жердің айналу осінің еңісі сияқты өзгермейді. Демек, жарық күн ұзақтығының өзгеруінің циклі де өзгермейді.

**Фотопериодизм – ағзалардың бейімделуі.** Эволюция барысындағы миллиардтаған жылдар ішінде тірі ағзалар осы тұрақты көрсеткіштерге бейімделді. Тірі ағзаларда маусымдық өзгерістерді анықтайтын маңызды фактор – жыл бойындағы *күн мен түн ұзақтығының* мерзімді ауысымы. **Фотопериодизм** – тірі ағзалардың жарық күн ұзақтығына байланысты өзінің физиологиялық үдерістерін өзгерту қабілеті (88-сурет). Фотопериодизм деп тірі ағзалардың тәуліктің жарық уақытының ұзақтығының өзгеруіне әсер көрсету қабілеті деп те айтуға болады. Жарықты қабылдайтын барлық тірі ағзалар күн мен түн ұзақтығының мерзімді ауысымын қажет етеді деп те айтқан дұрыс. Яғни фотопериодизм



88-сурет. Намазшамгүл күн батқанда гүлдейді



дизм құбылысы міндетті әрі қажетті сипатқа ие. Ол жарықты мүлде қабылдамайтын тіршіліктен басқа барлық тірі ағзаларға тән. Жарықты мүлде қабылдамайтын ағзаларға кейбір бактериялар, мұхит түбін мекендеушілер, еркін тіршілік ететін сатысы жоқ жасушаішілік немесе ағзаішілік паразиттер т.б. жатады.

Ауа райы және климат жағдайлары тұрақсыз. Бір жылы көктем ерте шығып, жылы болады, келесі жылы кеш шығып, суық болады. Басқа жыл мезгілдері туралы да осыны айтуға болады.

Ерте күн жылынып кеткеннен кейін күрт үсік түсуден немесе күзде күрт суып кетуден болатын ықтимал шығынды төмендету үшін барлық тірі ағзалар ауа температурасына ғана емес, жарық күн ұзақтығына да әсер көрсетуге бейімделген.



Ғалымдар көру мүшесі жоқ ағзалардың да фотопериодизмге әсер көрсететінін анықтады. Мысалы, қуыршақ сатысында қыстайтын көбелек дернәсілдері жарық күннің белгілі бір ұзақтығында ересек дараға айналады. Тәжірибе зерттеушілері қуыршақтарды температурасы төмен террариумге қояды. Бірақ жарық көктемдегідей сәуір-мамыр айларына сәйкес келді. Қоршаған орта температурасы тірі қалуға мүмкіндік бермесе де бұл тәжірибеде барлық қуыршақтан көбелектер шықты.

**Өсімдіктердің өзгертін жарық жағдайына бейімделуі.** Бүршік жару, гүлдеу, жемісінің пісуі, жапырақтың түсуі сияқты үдерістердің барлығы – өсімдіктер тіршілігінің барлық маусымдық өзгерістері фотопериодизм заңына сәйкес жүреді.

Заңдылықтарды зерттеудің практикалық маңызы зор. Мысалы, шалқан өсіру. Бұл дақыл бақшада өседі, толыққанды тамыржеміс қалыптасып үлгерместен өсімдік гүлдеп, тұқым түзе бастайды. Тамыржемістің барлық қоректік заты сонда кетеді. Шалқан өсімдігін жылыжайда өсірген кезде жылдың кез келген уақытында ерте көктемдегі сияқты жарық түсіреді. Өсімдік толыққанды тамыржеміс түзеді де, көпке дейін гүлдемей тұрады. Ашық алаңда да осындай жетістікке жетуге болады. Ол үшін өскіндерді белгілі бір уақыт күңгірт пленкамен жауып қояды. Өсімдіктерді осылай «алдау» әртүрлі дақылдардан қажет өнім алуға мүмкіндік береді. Уақытты және жарық түсу ұзақтығын өзгерту арқылы қыс ортасында да өсімдікті өсіруге болады.

**Ұзақ және қысқа күн өсімдігі.** Ғалымдар барлық жабайы өсімдіктерді *ұзақ күн және қысқа күн өсімдігі* деп бөледі. «Поляр күні» мен «поляр түніне» бейімделген тундра өсімдіктері де бар. Бұлар – ұзақ күн өсімдіктері. Мысалы, *ошаған* (дурнишник) тәуліктің жарық уақыты 21



89-сурет. Жыл мезгілдерінің алмасуы – табиғаттың ырғақты өзгеру сипаты

сарат болғанда ғана гүлдей бастайды. Өйтпесе қатал климат жағдайында гүлдеген өсімдік үсіп кетуі мүмкін.

Тропиктік, экваторлық және қоңыржай белдеу өсімдіктері – қысқа күн өсімдіктері. Қазақстанға қысқа күн өсімдіктері тән.

**Биоырғақты жіктеу.** *Биоырғақ* – тірі жүйелердегі мерзімімен қайталанып отыратын өзгерістер, циклдік үдерістер. Биоырғақтар өте алуан түрлі. Биоырғақ себептері әртүрлі. Сыртқы себептерден туындайтын биоырғақтар да бар. Оған фотопериодизм құбылысы да жатады (89-сурет). Ішкі биоырғақтарға адам жүрегінің ырғағы жатады.



*Фотопериодизм, қысқа күн өсімдігі, ұзақ күн өсімдігі, биоырғақ.*



**Білу және түсіну:**

1. Фотосинтез дегеніміз не екенін еске түсіріңдер. «Фотосинтез» және «фотопериодизм» деген түсініктерді сипаттап, салыстырыңдар.
2. «Фотопериодизм құбылысы міндетті, қажет және ортақ сипатқа ие» деген пікірді түсіндіріңдер. Оны мысалдармен дәлелдендер.

**Қолдану:**

1. Күннің әртүрлі ұзақтығына бейімделген өсімдіктер қандай топтарға бөлінеді? Мысалдар келтіріңдер.
2. Фотопериодизм ғаламшарымыздағы ағзалар тіршілігінде қалай қолданылуы мүмкін?

**Талдау:**

1. Қазақстан үшін қысқа күн, ал Якутия үшін ұзақ күн өсімдіктері тән екенін талдаңдар. Экваторлық Африка, Арктика және Оңтүстік Америкаға қандай өсімдіктер тән?



- Ең қысқасынан бастап едәуір ұзынына қарай топтап, әртүрлі биоырғақты сипаттаңдар. Оларды мысалдармен көрсетіңдер.

**Синтез:**

- Биоырғақтың пайда болу себебін жүйелеңдер.
- Өсімдіктер тіршілігіндегі жарықтың рөлі туралы қорытынды жасаңдар.

**Бағалау:**

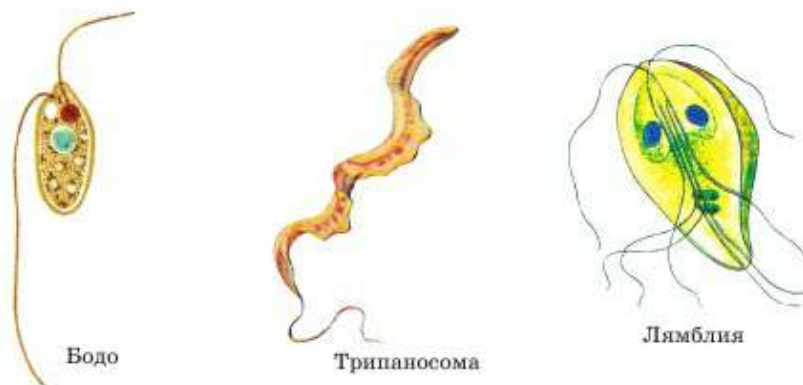
- Адамға және жануарларға, өсімдіктерге төн биологиялық сағат туралы хабарлама жасаңдар.

### §34. Жануар ағзаларының қозғалу мүшелері

**Біржасушалылардың қозғалу мүшелері.** Біржасушалы жануарлар ағзалары суқоймаларда, ылғал жерлерде немесе басқа тірі ағзалар ішінде тіршілік етеді. Олардың басым бөлігінің қозғалу мүшесіне **талшықтар** (жгутики) жатады. Қоршаған сұйықтықта бұрама (винт) сияқты бұралған талшықтар дененің – жануардың жалғыз жасушасын алға қозғалтады. Қозғалғыш бактериялардың қозғалу мүшесі – біреу немесе көптеген талшықтар. Эукариоттарда көбінесе бір не екі, кейде одан көп, мысалы, 8 талшық болады (90-сурет).

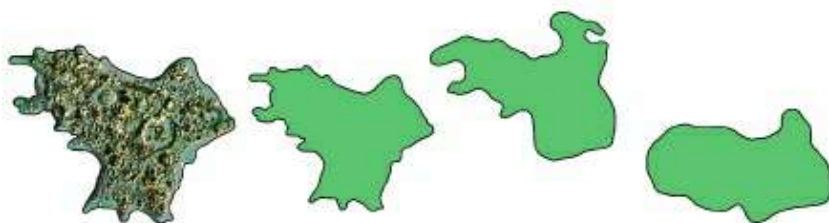
Қарапайымдардың тағы бір қозғалу мүшесіне **кірпікшелер** жатады. Олар құрылысы талшықтарға өте ұқсас, бірақ едәуір қысқа әрі көп болады.

Біржасушалылардың үшінші әрі соңғы қозғалу тәсіліне **жалған аяқтары** жатады. Бұл уақытша өскіндері – дененің кез келген бөлігінде түзілетін жасуша цитоплазмасының томпауы (91-сурет).



90-сурет. Талшықты жәндіктердің түрлері



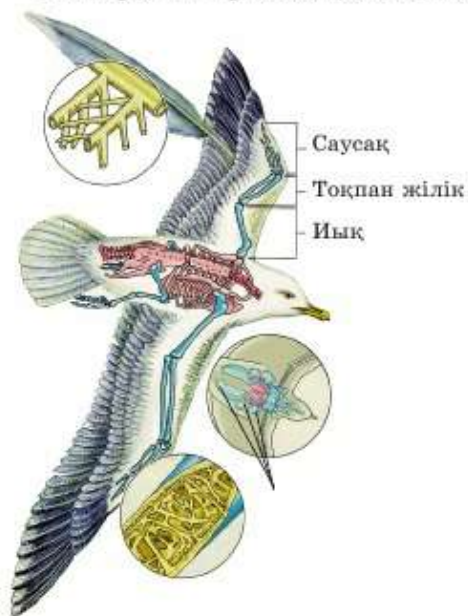


91-сурет. Амебаның қозғалуы

**Көпжасушалы омыртқасыздардың қозғалу мүшелері** алуан түрлі. Олар жануар типіне байланысты. Құрттарда алғаш рет дербес бұлшық ет жасушалары пайда болады. Олар жабынмен (терімен) бірігіп кететін бұлшық еттерден қабат түзеді. Мұндай жүйені *тері-бұлшық ет қапшығы* дейді.

Үлуларда бұлшық ет жүйесі әсіресе басаяқтыларда (сегізаяқ) едәуір дамыған.

Буынаяқтыларда алғаш рет бұлшық еттердің жеке шоғыры пайда болады. Дененің бір сегменті қозғалу үшін бұлшық еттің белгілі бір шоғыры жиырылады, ал қалғандары демалып, энергияны үнемдейді.

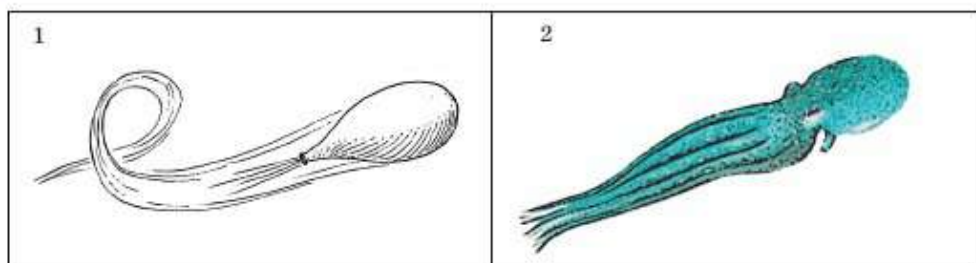


92-сурет. Құс қанатының құрылысы

**Омыртқалылардың қозғалу мүшелері.** Жалпы барлық омыртқалылардың тірек-қимыл жүйесі ұқсас. Бұл ішкі қаңқа – сүйектер мен оларға бекитін бұлшық еттер. Бұлшық ет жиырылып, сүйекті өзіне тартады. Дененің белгілі бір бөлігі осылай жылжиды.

Омыртқалыларда қозғалу мүшелері тіршілік ортасына тәуелді. Балықтардың қозғалу мүшесі – жүзбеқанаттары. Құрлықта тіршілік ететіндердің қозғалу мүшесі – екі немесе төрт аяғы, ал жылан денесін ирелеңдетіп жылжуға бейімделген. Ауада қалықтауға мүмкіндік беретін мүше – қанат құстарға тән (92-сурет).

**Тіршілік ортасы мен қозғалу әдістерінің өзара байланысы** (Қара.

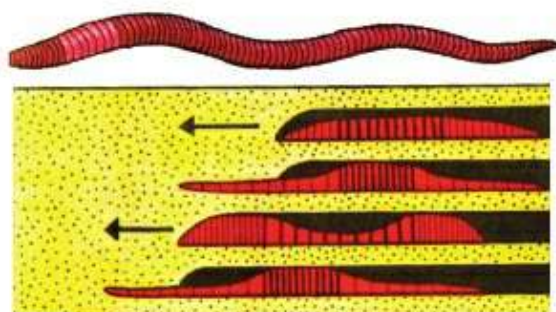


93-сурет. Реактивті қозғалу: 1 – ауасы шығып жатқан шардың қозғалысы; 2 – сегізіаяқтың қозғалу сызбасы

<https://youtu.be/Wik6v21p - G5>). Тірі ағзалар өздерінің тіршілік ортасына бейімделген. Су тіршілік ортасын мекендеушілердің есу үшін жүзбеқанаттары болады. Оған балықтар, теңіз тасбақалары, сүтқоректілер – киттер, теңіз түлендері, мысықтары, тіпті пингвин құстары да жатады. Олардың қанаттары пішіні жағынан жүзбеқанаттарға ұқсайды.

Суда жылжудың тағы бір маңызды әдісі – **реактивті қозғалу**. Егер ағза өзіне суды жинап алып, содан кейін оны үлкен күшпен (қысыммен шапшып ағу) шығарса, дене қарама-қарсы бағытта қозғалатын болады. Медузалар, сегізіаяқтар, каракатицалар осылай жылжиды.

Топырақта қозғалған кезде жануарлар аяғын (жәндіктер, көртышқан т.б.) немесе денесін (шұбалшаң) пайдаланады.



94-сурет. Шұбалшаң қозғалу үшін денесінің бір сегментін жиырады және ол толқын тәрізді бүкіл денесінен өтеді



Талшық, кірпікшелер, тері-бұлшық ет қапшығы, реактивті қозғалу.



Білу және түсіну:

1. Өздерің білетін жануарлар қалай қозғалатынын еске түсіріңдер. Олар қандай қозғалу мүшелерін пайдаланады?



2. Суретте көрсетілген жануарлардың қозғалу ерекшеліктерін сипаттаңдар.

**Қолдану:**

1. Қозғалу әдістері бойынша жануарларды (кәдімгі амеба, жасыл эвглена, кірпікшелі кебіше, шұбалшаң, шырыш, мөңке балық, бүркіт) топтастырыңдар.
2. Жануарларға тән қозғалу мүшелерін атаңдар. Олардың қандай жануарларға тән екенін, қандай ортада қолданатынын көрсетіңдер.

**Талдау:**

1. Жануарлар мен өсімдіктердің қозғалу айырмашылығын талдаңдар. Ол неге байланысты?
2. Тіршілік ортасы, дене пішіні және қозғалуға бейімділік арасындағы байланысты түсіндіріңдер.

**Синтез:**

1. Жануарлардың қозғалу мүшелерін талдаңдар. Қозғалу мүшелерінің тіршілік ортасына (жүзу, ұшу) бейімделгенін дәлелдендер.
2. Жануарлардың кластарына сәйкес қозғалу мүшелерін анықтаңдар. Оларды эволюциялық ретпен орналастырыңдар.

**Бағалау:**

1. Қосымша материалды пайдаланып, жылан мен шұбалшаң қозғалысының ұқсастығын зерттеңдер. Ең жылдам қозғалатын жануарлар қандай тіршілік ортасында мекендейді? Олардың рейтингін құрастырыңдар.
2. Қосымша материалды пайдаланып, жануарлар мен қозғалғыш бактериялардың жылдамдығын салыстырыңдар. Ағза денесінің ұзындығын және уақыт бірлігінде өткен жолын ескеру керек.

## Тест сұрақтары

### 1. Өсімдіктердегі қозғалыс реакциясы

- а) гликолиз
- ә) мутация
- б) таксис
- в) трансляция
- г) модификация

### 2. Тропизм дегеніміз

- а) өсімдіктердегі қозғалу типі
- ә) зат алмасу сатысы
- б) жасуша органоидтерінің бірі
- в) тамыр аймағы
- г) жеке даму



**3. Жарықсүйгіш өсімдік**

- а) қант қамысы
- ә) саумалдық
- б) інжугүл
- в) қырлышөп
- г) қазтабан

**4. Көлеңкеге төзімді өсімдік**

- а) саумалдық
- ә) қарағай
- б) түймедақ
- в) қант қамысы
- г) эвкалипт

**5. Тірі ағзалардың жарық күн ұзақтығына байланысты өзінің физиологиялық үдерістерін өзгерту қабілеті**

- а) гликолиз
- ә) фотопериодизм
- б) анаболизм
- в) катаболизм
- г) хемосинтез

**6. Тірі жүйелердегі мерзімімен қайталанып отыратын циклдік үдерістер**

- а) биоырғақ
- ә) таксис
- б) тропизм

- в) анаболизм
- г) катаболизм

**7. Амебаның қозғалу мүшесі**

- а) жалған аяқтар
- ә) кірпікшелер
- б) талшықтар
- в) желбезектер
- г) жүзбеқанаттар

**8. Талшықтарымен қозғалады**

- а) кәдімгі амеба
- ә) кірпікшелі кебісше
- б) каракатица
- в) саламандра
- г) эвглена

**9. Балықтардың қозғалу мүшесі**

- а) жүзбеқанаттар
- ә) кірпікшелер
- б) талшықтар
- в) жалған аяқтар
- г) шапанша қуысы

**10. Реактивті қозғалады**

- а) сегізаяқ
- ә) амеба
- б) гидра
- в) ақсұлама
- г) тоспаулу

## 9-бөлім. КООРДИНАЦИЯ ЖӘНЕ РЕТТЕЛУ

### §35. Жүйке жүйесінің типтері



95-сурет.  
Гидраның  
тітіркенуі және  
торлы жүйке  
жүйесі

**Жүйкені реттеу және жүйке жүйесі.** Үйлесімді біртұтас қызметті жүзеге асыру үшін жануарлар ағзасында *жүйке жүйесі* пайда болды.

**Жүйке жүйесінің типтері.** Алғаш пайда болған көпжасушалы ағзаларда (губкаларда) жүйке жүйесі қалыптаспады.

**Диффузиялық жүйке жүйесі** ең қарапайым түрі болып табылады. Жүйке жасушалары бүкіл денеде орналасқан және жүйке түйіндері түрінде шоғыр түзбейді. Жасушалар бүкіл денеге ретсіз орналасқандықтан жүйке жүйесін диффузиялық немесе *торлы* деп атайды. Мұндай жүйке жүйесі ішекқуыстыларға тән. Бұл жүйенің кемшілігі – гидра ағзасының жауап беру реакциясы алуан түрлі емес. Яғни итеруге де, тесуге де бірдей жауап болуы мүмкін (95-сурет).



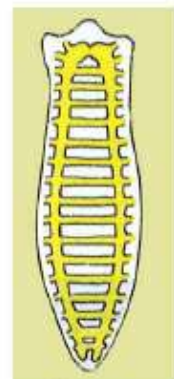
Қозғалғыш ішекқуыстыларда (медуза) диффузиялық жүйке жүйесі күрделенеді. Жүйке жүйесі денеге терең енеді де, шоғыр – жүйке түйіндерін түзеді.

Өрі қарай жалпақ құрттарда жүйке жүйесі күрделене береді. Бұл үдеріс жануарлардың белсенділігіне, қозғалғыштығына тікелей байланысты. Жалпы жалпақ құрттар типіне диффузиялық түйінді жүйке жүйесі тән (96-сурет).

**Сатылы (лестничная) жүйке жүйесі** едәуір жетілген. Ол буылтық құрттар типі өкілдерінде ең алғаш пайда болды.

Шұбалшаңның жүйке жүйесі жұтқыншақмаңы жүйке буылтығы мен құрсақ жүйке тізбегінен тұрады (97-сурет).

**Түйінді жүйке жүйесі** де жұтқыншақүсті және жұтқыншақасты жүйке түйіндері мен құрсақ жүйке тізбектерінен тұрады. Бірақ түйіндер жақсы дамыған,

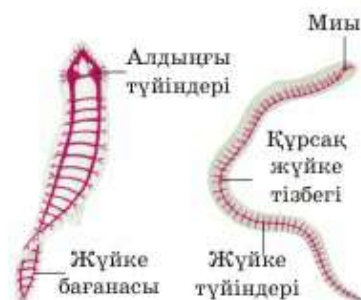


96-сурет.  
Диффузиялық  
түйінді жүйке  
жүйесі

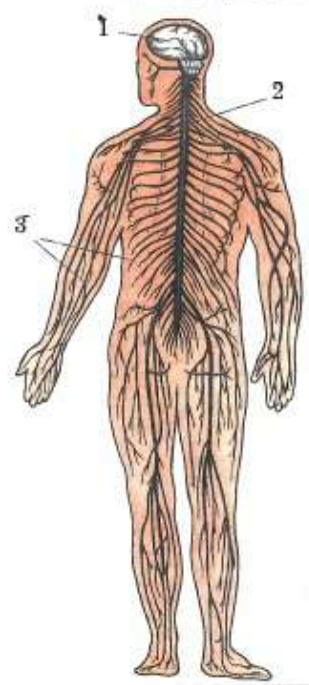
олардың шашырап орналасуы жануарлардың нақты класының құрылысы мен тіршілігіне байланысты. Мұндай жүйке жүйесі ұлулар мен буынаяқтылар типіне тән.



Ұлуларда бас жүйке түйіндері мен аяқ бұлшық еттерін бақылайтын түйін жақсы дамыған. Устрица мен басқа да қосжақтауды ұлуларда бас түйіндері мүлде дамымаған себебі олардың басы жоқ. Қорегін белсенді аулауға байланысты сегізіаяқта (басаяқты ұлу) көру мүшесі өте жақсы дамыған сонымен жұтқыншақүсті түйіні жақсы дамыған миға айналған. Басаяқты ұлулар – үйретуге болатын омыртқасыздардың бірден-бір өкілдері. Көптеген ғалымдар ірі аквариумда, океанариумда және басқа органикалық суқоймаларда сегізіаяқ интеллектісінің жетістігін зерттеген. Сегізіаяқтың белгілі бір адамға үйреніп қалатыны анықталған. Олар зияткерлік есептерді иттер сияқты жақсы шығарады, ал үйрену дағдысы дельфиндердегі сияқты тез қалыптасады. Сегізіаяқтың омыртқалы жануарларға жататын балықтарға қарағанда зияткерлігі жоғары.



97-сурет. Сатылы жүйке жүйесі



98-сурет.

**Жүйке жүйесі:**  
1 – ми; 2 – жұлын;  
3 – жүйкелер

Жұтқыншақүсті жүйке түйіні өрмекші-төрізділерде нашар дамыған. Ол жөндіктерде үш бөлімнен тұратын ми түзіледі.

**Түтікшетәрізді жүйке жүйесі** дененің арқа жағында орналасқан жүйке түтігінен тұрады. Ол барлық желілі (хордалы) жануарларға тән. Осы типтің ең қарапайым өкілі – (ланцетник) жүйке түтігінен тұрады. Басқа барлық желілілерде (омыртқалы жануарларда) жүйке түтігінің алдыңғы бөлігінде миы қалыптасқан. Жүйке түтігінің қалған бөлігі жұлыннан тұрады (98-сурет). Ми мен жұлыннан мүшелерді бақылайтын және дененің өртүрлі бөлігінде өрім (сплетение) түзетін жүйкелер тарайды.

Барлық омыртқалылардың миы 5 бөлімнен: алдыңғы, ортанғы, аралық, сопақша мидан және мишықтан тұрады (99-сурет).





Балықтың миы



Бақаның миы



Жорғалаушының миы



Құстың миы



Сүтқоректінің миы

99-сурет. Омыртқалы жануарлардың даму эволюциясы



*Жүйкенің реттелуі, диффузиялық жүйке жүйесі, жүйке түйіндері, сатылы жүйке жүйесі, жұтқыншақүсті түйіні, ми, жүйке тізбегі, түтікшетәрізді жүйке жүйесі.*



**Білу және түсіну:**

1. Жүйке жүйесінің типтерін атап, оларға сипаттама беріңдер.
2. Жүйкелік реттеуді сипаттаңдар. Ол неге жануарларда пайда болды, ал өсімдіктер мен саңырауқұлақтарда жоқ?

**Қолдану:**

1. Берілген жүйке жүйелерін (диффузиялық, сатылы, түтікшетәрізді) күрделенуі бойынша орналастырыңдар. Неге осындай ретпен орналастырғандарыңды түсіндіріңдер.
2. Жүйке жүйесінің ұсынылған сипаттамалары (жүйке түтікшесі, жұтқыншақүсті жүйке түйіні, жұтқыншақасты жүйке түйіні, ми, жұлын, құрсақ жүйке тізбегі, жүйке жүйесі жоқ, торлы жүйке жүйесі) бар жануарларды салыстырыңдар.

**Талдау:**

1. Қалай ойлайсыңдар, неліктен омыртқалы жануарларға жататын балыққа қарағанда сегізаық интеллектуалдық тұрғыда едәуір дамыған?
2. Жүйке жүйесінің типтерін, жануарлар санатын, тіршілік ортасын және тіршілік етуін көрсетіп, кесте немесе сызба құрастырыңдар.

**Синтез:**

1. Жануарлардың жүйке жүйесін олардың күрделенуі бойынша

орналастырындар. Осылай орналастыру реті эволюциялық ретті көрсетеді ме? Дәлелдеңдер. Айырмашылықтарын тауып, салыстырындар.

2. Ағза үшін жүйке жүйесінің маңызын сипаттаңдар. Көпжасушалы қозғалғыш жануарлар жүйке жүйесі болмаса тіршілік етер ме еді?

**Пікірталас:**

Көптеген фантаст-жазушылар бірде «ақылды өсімдіктер» («Сақиналар әміршісі»), бірде «жыртқыш өсімдіктер» («Трифидтер күні») туралы сипаттады. Эволюция барысында өсімдіктерде жүйке жүйесі пайда болуы мүмкін бе? Сыныпта талқылап, өз пікірлеріңді айтыңдар.

### §36. Нейрондардың құрылысы мен қызметі

**Жүйке жүйесінің қызметі.** Жүйке жүйесінің міндеті – жеке бөліктердің өзара әсері барынша тиімді болу үшін жеке мүшелер мен жүйелердің жұмысын ұйымдастыру. Яғни жүйке жүйесі жеке бөліктердің жұмысын ұйымдастырып, оларды тұтас ағзаға айналдырады.



Қарапайым мысал келтірейік. Егер жануар жүгірсе, оның бұлшық еттеріне көп энергия қажет. Демек, тыныс алу және қантамырлар жүйесі де жасушаларды оттегімен қамтамасыз ету үшін белсенді болуы керек. Сонымен қатар органикалық заттар ыдыраған кезде түзілген артық жылу мен шлактан белсенді түрде арылу қажет. Теріде тамырлардың ұлғаюы, оның қызуы мен тер бөлуі белсенді түрде жүреді. Осы үдерістердің барлығы жүйке жүйесі қатысында жүзеге асырылады. Жүйке жүйесінің қатысынсыз мүшелер жұмысын үйлесімді бақылау мүмкін емес.

**Жүйке ұлпаларының құрылысы мен қызметі.** Жүйке жүйесінің мүшелері (жұлын, ми, барлық жүйке) *жүйке ұлпаларынан* тұрады. Жүйке ұлпаларының подтиптері болмайды. Олардың барлығы жасушалардың екі түрінен: нейрондар мен нейроглиялардан тұрады.

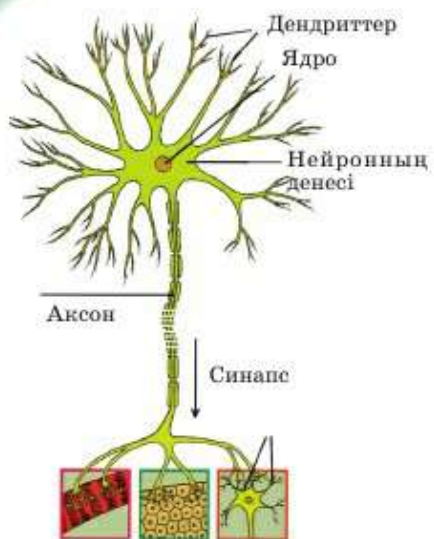
**Нейрондар** – жүйке ұлпасының негізгі жасушалары. Жүйке ұлпасының қызметін нейрондар атқарады.

Нейрондар да *жүйке импульстерін* беруге қабілетті. Нейрондардың бұл қабілеті *өткізгіштік* деп аталады. Яғни жүйке ұлпаларының негізгі екі: *қозғыштық* және *өткізгіштік* қызметі бар.

Жүйке ұлпаларының қосымша ұлпалары *нейроглия* деп аталады. Оларды глиальды жасушалар деп атайды. Олар нейрондарды қорғайды және қоректендіреді. Олар нейрондарға қарағанда көп. Мысалы, бір нейронды шамамен мыңдаған глиальды жасушалар қоршайды.

**Нейрондардың құрылысы.** Өрбір нейрон денесі мен өсінділерден тұрады (100-сурет). *Нейрон денесі* – ядросы, цитоплазмасы мен барлық





100-сурет. Жүйке жасушасының (нейрон) құрылымы

негізгі органоидтері бар жасушаларының орталық бөлігі.

Нейрондардың қысқа тармақталған өсінділері *дендрит* деп аталады. Бұл атауды олар ағаш бұтақтарына ұқсайтын ерекше құрылымына байланысты алды (грек тілінен *dendron* – ағаш).

Жасуша денесінен шығатын ұзын бір өсінді *аксон* деп аталады. **Аксон** – ішінде ұсақ органоидтер, сыртында жасуша мембранасы болатын нейрон цитоплазмасының алып өсіндісі.

Адам және жоғары құрылымды жануарларда аксондардың көпшілігі майтәрізді қабықшада болады. Бұл қабықша электр сымындағы оқшаулағыш сияқты рөл атқарады. Қабықша түсіне байланысты аксон шоғыры *ақ зат* түзеді. Егер бірнеше аксон бірге жиналса

және ортақ қабықшада болса, бұл *жүйке* деп аталады.

Дендриттер мен жасуша денесі *сұр зат* түзеді. Ал денелер мен дендриттердің мидан тыс (мүшелерде) жинақталуы *жүйке түйіндерін* түзеді.



**Жүйке ұлпасының тіршілік әрекетінің ерекшеліктері.** Жүйке ұлпасының жасушалары адам туған соң көбеймейді. Яғни жаңа туған сәбиде арзаның бүкіл тіршілігі бойы сақталатын нейрон мөлшері болады. Бірақ нейрондар белсенді өсіп, «тармақталуға» – басқа жасушалармен жаңа байланыс түзуге қабілетті. Мидың қызмет атқару белсенділігі нейрондардың мөлшеріне емес, құрылысына тәуелді. Адам есте сақтау, ойлау, елестету және т.б. қабілеттерін неғұрлым жаттықтырса, миы соғұрлым жаттығады әрі дамиды. Сондықтан ақыл-ой еңбегінің түрлері сияқты оқу, зияткерлік жаттығулар ми нейрондарының өсуіне, оның қызмет атқаруын жақсартуға бағытталған. Өсіп жатқан ағзада жаңа ақпараттың болмауы, миға сигналдың аз түсуі нейрондардың дамымауына, олардың қызметінің нашарлауына апарып соғады.

Ми жасушаларының тіршілігін жоюы қауіпті болып, ол қайта қалпына келмейді. Себебі нейрондар көбеймейді. Сондықтан никотин, алкоголь, есірткілік заттардың, психологиялық жүктеме, ұйқының бұзылуы, толыққанды тамақтанбау т.б. зиянды әсерін болдырмауға тырысу қажет. Миды жаттықтыру туралы 46–47-параграфтарда толығырақ қарастырамыз.





*Жүйке ұлпасы, нейрондар, жүйке импульсі, нейроглия, дендриттер, аксондар, сұр зат.*

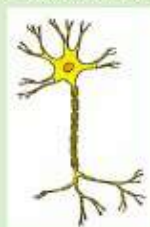


**Білу және түсіну:**

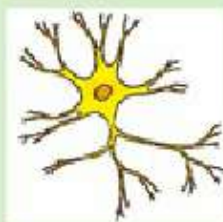
1. Неліктен нейрондарды жүйке ұлпасының қызмет бірлігі деп атайтынын түсіндіріңдер.
2. «Жүйке ұлпасы», «нейрон», «нейроглия», «аксон» және «дендрит» деген терминдерге анықтама беріңдер.

**Қолдану:**

1. Суретте көрсетілген (а) нейрон бөлігін атаңдар. Нейронның суретін (ә) салған кезде қандай қате кеткен?



а)



ә)

2. Жүйке жүйесіне әсер ететін факторларды жүйелеңдер. Өсіп жатқан жас ағзаға есте сақтау қабілетін жаттықтырмау қалай әсер етеді? Жағымды және жағымсыз факторларды сипаттаңдар.

**Талдау:**

1. Жүйке ұлпасы қызметінің ерекшеліктерін мысалдар келтіріп дәлелдеп, талқылаңдар. Аксон және дендрит құрылысы мен қызметінің қандай айырмашылықтары бар?
2. Нейрондар мен нейроглия құрылысын, орналасуын, мөлшерін, қызметі мен өзара байланысын сипаттаңдар.

**Синтез:**

1. Тітіркендіргіш және қозғыштық сияқты қасиеттердің эволюцияда пайда болу ретін сызбамен бейнелеңдер. Сонымен, оларға тән ағзаларды, олардың қызметін қамтамасыз ететін құрылымды, нәтижесін – жауап реакциясы типтерін көрсетіңдер.
2. Қосымша ақпарат көздерін пайдаланып, адам миының дамуына әсер еткен әртүрлі факторлардың рөлін көрсететін сызба құрастырыңдар. Эволюциялық факторлар мен жеке факторларды да ескеру керек.

**Бағалау:**

Жүйке ұлпасында негізгі екі: қозғыштық және өткізгіштік қызмет атқаратыны белгілі. Адам жүйкесі арқылы өтетін қозу жылдамдығы – 100–120 м/с, бақада – 26 м/с, балықта – 4–5 м/с. Мұндай айырмашылық неге байланысты? Адам және жануарлардағы қозудың өту жылдамдығының маңызын талқылаңдар.

**§37. Жүйке жүйесінің бөлімдері. Жұлын**

**Жүйке жүйесінің бөлімдері.** Жүйке жүйесі тәуелсіз екі критерийге байланысты бөлінуі мүмкін. Оны мүшелердің 1) орналасуы немесе 2) атқаратын қызметі бойынша бөліктерге бөлуге болады. Атқаратын қызметі бойынша жүйке жүйесінің бөлінуі туралы §43-параграфта қарастырылады. Орналасуы бойынша жүйке жүйесінің барлық мүшелері екі: *орталық және шеткі* жүйке жүйесіне бөлінеді (8-сызба).

*Орталық бөлім* немесе *орталық жүйке жүйесіне* басты мүшелер: *жұлын* мен *ми* кіреді. Орталық жүйке жүйесін қысқартып, **ОЖЖ** деп атайды. Ағзаның жұмысын жүйке жүйесінің орталығы – жұлын мен ми басқаратыны атауынан-ақ көрініп тұр. Желілі жануар неғұрлым жоғары құрылымды болса (құстар, сүтқоректілер), оның жүйкелік реттелуінде ми соғұрлым үлкен рөл атқарады. Керісінше жануар неғұрлым қарапайым болса (балық, қосмекенділер), оларда жұлын соғұрлым көп қызмет атқарады.

*Шеткі жүйке жүйесіне (ШЖЖ)* жұлын мен мидан тыс қалған барлық жүйкелер мен жүйке түйіндері жатады. Яғни ШЖЖ ми мен

8-сызба



жұлыннан тарайтын барлық жүйкелер мен мүшелерде (жүректе, асқазанда, бұлшық етте, тісте және т.б.) болатын барлық жүйке жасушаларынан тұрады.

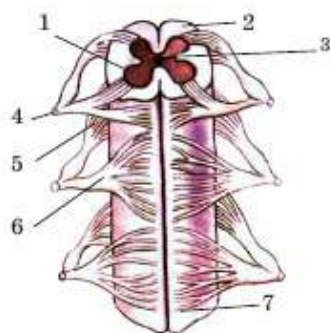
**Жұлын.** Жұлын омыртқаның жұлын-ми өзегінде орналасқан. Омыртқаның сүйек ұлпасы сауыт тәрізді жұлынды механикалық зақымданудан қорғайды.

**Жұлынның құрылысы.** Жұлында барлығы 31 сегмент бар. Жұлын сыртынан үш қабықшамен қоршалған. Олар қорғаныш әрі тірек қызметін атқарады. Қабықшалар арасындағы кеңістікте *жұлын-ми сұйықтығы* толы болады. Осы үш қабықша мен сұйықтық мида да болады.

Ішінде, ортасында, бүкіл жұлын бойында *жұлын өзегі* өтеді. Ол да жұлын сұйықтығына толы. Ол қан жасушаларынан ми жасушаларына оттекті, қоректік және басқа да пайдалы заттарды береді. Ал ми жасушаларында түзілген зиянды заттар – шлактар алдымен жұлын сұйықтығына, кейін қанға түседі.

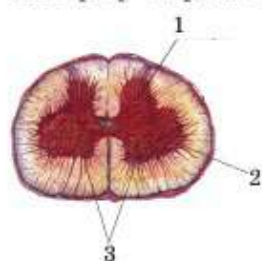
Жұлынды көбелектәрізді *сұр зат* қоршайды (101-сурет). Бұл – жұлын нейронның, дендриттер мен денелердің шоғыры. Сұр затта пішіні көбелек қанатына ұқсайтын өсінділер болады, ол «*мүйіз*» деп аталады. Әрбір сегмент алдыңғы (құрсақ) екі және артқы (жұлын) екі «мүйізден» тұрады. Кеуде, бел бөлімінде алдыңғы және артқы «мүйізден» басқа екі бүйір «мүйіз» қалыптасады (102-сурет).

Сұр затты сыртынан ақ зат қоршап тұр. Бұл – аксондар шоғыры. Сұр зат мүйізінен ақ заттың алдыңғы және артқы «тамыршалары» тарайды. Құрсақ (алдыңғы) тамыршалар мен «мүйіздер» – қозғалғыш. Олар мидан бұлшық етке жүйке импульсін жіберіп, оларға жиырылуға және белгілі бір қимыл жасауға команда береді. Ал жұлын (артқы) тамыршалар мен «мүйіздер» – сезімтал. Олар арқылы миға сезімтал жасушалардан – *рецепторлардан* ақпарат өтеді. Омыртқадағы тесік арқылы өтіп, құрсақ және арқа тамыршалары екіден сол және оң *аралас*



101-сурет. Жұлынның құрылысы:

- 1 – сұр заты; 2 – ақ заты;
- 3 – жұлынның орталық өзегі; 4 – жұлын жүйкесі; 5 – артқы түбір;
- 6 – алдыңғы түбір; 7 – жүйке түйіндері;
- 8 – жұлынның алдыңғы тік жүлгесі (сайшасы)



102-сурет. Бүйір мүйізіше:

- 1 – артқы мүйізіше;
- 2 – бүйір мүйізіше;
- 3 – алдыңғы мүйізіше



жұлын жүйкелеріне бірігеді. Жұлын жүйкелері сегмент мөлшері бойынша 31 жұп.

**Жұлынның қызметі.** Ол өткізгіш және рефлекстік қызмет атқарады. Осы екі қызмет ағза үшін өте маңызды.

**Өткізгіштік қызметі** – дене мүшелерінде орналасқан шеткі жүйкелер мен ми арасында жүйке импульсін беру. Жұлын зақымданған кезде зақымданған жерден төмен сал болып, сезімталдық толық жойылады.

**Рефлекстік қызметі** – сұр затта кейбір рефлекстің орталығы болады. *Рефлекс* – ағзаның ОЖЖ – жұлын мен ми қатысында әсерге жауап беру реакциясы. Адамның жұлыны ең қарапайым рефлекстерді орындайды. Мысалы, тізе рефлексі. Ол туралы толығырақ 40-параграфта айтылады.



*Орталық жүйке жүйесі, шеткі жүйке жүйесі, жұлын-ми сұйықтығы, өткізгіштік қызметі, рефлекстік қызмет, рефлекс.*

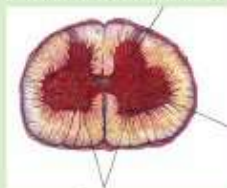
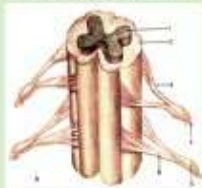


**Білу және түсіну:**

1. Жүйке жүйесін құрылысы мен қызметі бойынша бөліктерге бөліңдер. ОЖЖ мен ШЖЖ-ін қандай мүшелер құрайды?
2. Жұлынның құрылысы мен қызметі туралы айтып беріңдер. Жұлын қабықшасын сипаттап, қызметін анықтаңдар.

**Қолдану:**

1. Суреттегі жұлын бөлігінің атауларын жазыңдар.



2. Жұлын бөліктерінің құрылысы мен қызметі арасындағы байланысты анықтап, кестені толтырыңдар.

Жұлын құрылысының бөліктері	Қызметі
Сұр зат	
Ақ зат	
Алдыңғы өскіндері (тамыршалары)	
Артқы өскіндері (тамыршалары)	
Жұлын жүйкелері	

**Талдау:**

1. Неліктен адамның жұлыны ең қарапайым рефлексстерді орындайтынын талдаңдар.
2. Неге жұлын зақымданғанда аяқ сал болып, сезімталдық толығымен жойылады?

**Синтез:**

1. Егер хирург ота жасаған кезде жұлынның алдыңғы және артқы өскіндеріне зақым келтіріп алса, не болады?
2. «Егер мен невропатолог болсам» деген тақырыпқа қысқаша эссе жазыңдар.

**Бағалау:**

Ағза үшін жұлынның маңызына баға беріңдер.

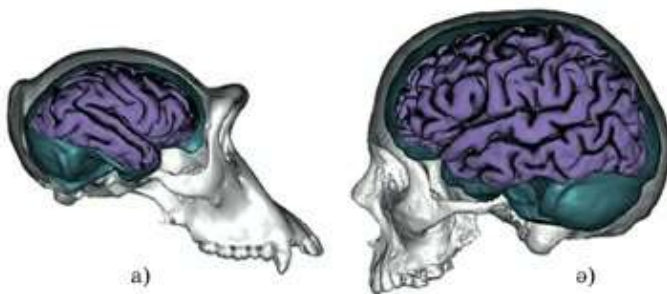
**Пікірталас:**

Омыртқалы жануарлардың ағзасы рефлекссіз тіршілік ете алады ма?

### §38. Ми. Үлкен ми сыңарлары

**Ми – эволюция мұраты.** Бұл ОЖЖ-нің екінші әрі маңызды бөлімі. Ол бассүйегінде орналасқан.

**Омыртқалыларда ми эволюциясы** былай жүреді: едәуір жоғары құрылымды жануарлардың миы дамыған болады. Денесіне қатысты миының массасы приматтарда: адамда және маймылда барынша көп. Приматтардың ішінде ең үлкен әрі күрделі құрылымды ми – адамда (103-сурет). Бірақ қазіргі кезде тіршілік ететін ағзалардың ішінде миының массасы бойынша пілдерде жоғары. Ғалымдар жануарлардың даму дәрежесін, оның миының массасын дене массасына қатысты салыстырып бағалайды. Сондықтан адам көрсеткіштері бірінші орында тұр. Мидың құрылысы туралы айтқанда, біз басқа бір жануардың емес, адамның миы туралы айтамыз.

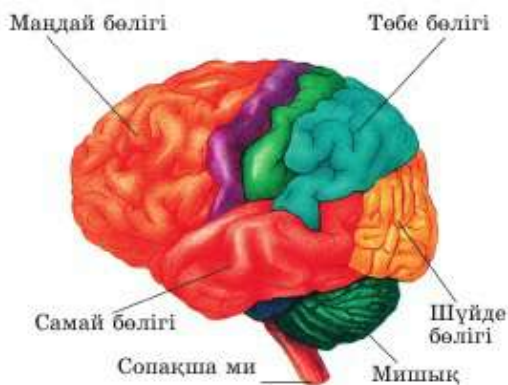


103-сурет. Маймыл және адамның миы

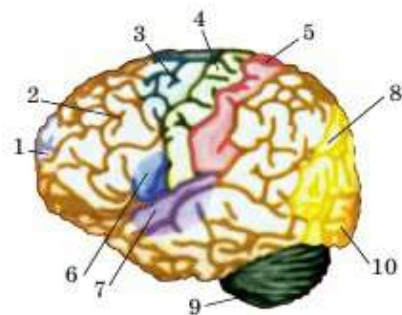
Мидың сұр және ақ заты жұлынға қарағанда басқаша, керісінше орналасады: сұр зат сыртында, ал ақ зат ішінде болады. Яғни сұр зат бетінде, ақ затты жауып тұратын сияқты. Сұр зат *алдыңғы миды* түзеді. Едәуір жоғары құрылымды омыртқалыларда ол мидың басқа бөлімдеріне қарағанда жақсы дамыған. Алдыңғы ми сүтқоректі жануарларда ең жақсы дамыған – онда *үлкен ми сыңарының қыртыстары* қалыптасады. Алдыңғы ми шеміршекті (акула, скат) балықтарда алғаш рет оң және сол жақ сыңарларға бөлінген. Адамда үлкен ми сыңарлары қыртысының беті *жұлгелер* мен *шірімдерден* түзілген қатпар болып табылады. Үлкен ми сыңарының қыртысына байланысты күрделі мінез-құлық – *жоғары жүйке қызметінің үдерістері*: есте сақтау, ойлау, қиялдау, сөйлеу т.б. жүзеге асырылады. Үлкен ми сыңарының қыртысы жұқа, 1 см-ден артық болмаса да, денелер мен дендриттер өте тығыз орналасып, алты қабат және көптеген түйіспелер түзеді. Қыртыстың 1 см<sup>3</sup>-де шамамен 100 млрд нейрон болады.

Қыртыстың әрбір нейроны басқа жасушалармен 1000-нан 10000-ға дейін байланыс түзетіні анықталған. Адам миының қызметіне қазірге дейін ешбір заманауи компьютер теңесе алған жоқ.

**Үлкен ми сыңарларының бөлімдері.** Үлкен ми сыңарларының терең жұлгелері төрт: *маңдай, төбе, шүйде және самай* бөлімге бөлінеді (104-сурет).



104-сурет. Мидың сыртқы құрылысы



105-сурет. Ми қыртысының аймақтары:

1–2 – ойлауға және мінез-құлыққа жауапты аймақтар; 3 – қимылдың дәлдік аймағы; 4 – қимыл-қозғалыс аймағы; 5 – негізгі сезімтал аймақ; 6 – сөйлеу аймағы; 7 – есту аймағы; 8 – көріп білу; 9 – вестибулярлық (тепе-теңдік) аймақ; 10 – көру аймағы



**Маңдай бөлімі** өте күрделі құрылымды. Ол адамның жоғары жүйке қызметіне жауапты. Маңдай бөлімінде ойлау, мінез-құлық мотивациясы, зейін, қиялдау орталықтары орналасқан. Маңдай бөлімінде сөйлеу орталығы орналасқаны анықталған. Көп адамдарда сөйлеу орталығы сол жақ сыңарда орналасқан.

Маңдай бөлімінің тағы бір маңызды қызметі – күрделі қимыл-қозғалысты басқару. Ол оқу барысында қалыптасатын – жазуды, музыкалық аспаптарда ойнау, спортшылардың қимыл-қозғалысы, велосипед тебу, автомобиль жүргізу немесе басқа техниканы басқару, клавиатурада басу сияқты басқа да қимыл-қозғалысты басқарады.

**Төбе бөлігі** – тері-бұлшық ет сезімталдығына жауап береді. Осы жерге тері рецепторларынан ақпарат келіп түседі. Біздің ағзамыздағы ең сезімтал ағзалар – (қол саусақтары, тіл, ерін) бұл бөлімде сезімтал жүйкелер, мысалы, арқаға қарағанда көп орын алады.

Төбе бөлігінің сезімтал аймағы және маңдай бөлімінің қимыл аймағы қатар орналасқан. Ғалымдар оларды біртұтас қызмет атқару жүйесіне: *«соматосенсорлық және қимыл-қозғалыс қыртысына»* біріктіреді.

**Шүйде бөлігі** – көру орталықтары орналасқан орын.

**Самай бөлігі** – есту орталықтары.



Үлкен ми сыңарларының барлық бөлімдері өзара тығыз байланысты және бірлесе қызмет атқарады. Яғни ми толыққанды жұмыс істеу үшін қыртыстың әртүрлі бөлігіндегі жеке орталықтар ғана емес, қажет барлық құрылымдар бірге жұмыс істеуі керек. Мысалы, ауызша сөйлеу орталығы маңдай бөлімінде орналасқан. Ол естіген сөзді түсінуге жауап беретін самай бөліміндегі орталықпен және оқуға – көрген әріптерден сөз құрастыруға, ал сөзден – сөйлем құрастыруға жауап беретін шүйде бөлігіндегі көру орталығымен тығыз байланысты. Жазбаша сөйлеу орталығы да маңдай бөлімінде орналасқан, ол жазу кезінде қол бұлшық еттерін басқаруға жауап беретін қимыл-қозғалыс орталығымен байланысты. Сөйлеу орталығының қалыптасуына оң қолмен жаттығу – еңбек іс-әрекеті себеп болады.



*Алдыңғы ми, үлкен ми сыңарлары, ми қыртысы, жүлгелер, жоғары жүйке қызметі, маңдай, төбе, самай, шүйде бөліктері.*



**Білу және түсіну:**

1. Суретті қараңдар.  
Ми бөліктерінің атауларын жазыңдар.



2. Эволюция барысында мидың қандай бөлігі едәуір күрделенді? Бұл өзгерістер ағза қасиеті мен мүмкіндігіне қалай әсер етті?

**Қолдану:**

1. Омыртқалылар миының эволюциясының негізгі кезеңдерін сипаттаңдар.
2. Үлкен ми сыңарлары бөліктерінің құрылысы мен қызметінің ерекшеліктерін сипаттаңдар.

**Талдау:**

1. Оқулық мәтінін пайдаланып, адамның ми және жұлынының құрылысын салыстырыңдар. Соған сәйкес сызба сызыңдар.
2. Үлкен ми сыңарлары бөліктерінің құрылысы мен қызметінің ерекшеліктерін сипаттаңдар. Мәліметтерді кесте түрінде беріңдер.

**Синтез:**

1. Неліктен ғалымдар осы уақытқа дейін «калькуляторлы сана» немесе «жасанды интеллект» жасай алған жоқ?
2. «Көз қарайды, ми көреді» деген пікірді қалай түсінесіңдер?

**Бағалау:**

1. Сол қолмен жазу жазатын адамдардың үлесі шамамен 15% құрайды. Оларды әдебиетке және өнерге бейім деп айтады. Себебін түсіндіріп көріңдер.

**Пікірталас:**

1. Жасөспірімнің жүйке жүйесіне алкоголь, никотин, нашақорлық және оқу жүктемесінің болмауы қалай әсер ететінін талқылаңдар.
2. Келешекте жануар, өсімдік және автомобильде сана болуы мүмкін бе?

### §39. Ми бөлімдері

Барлық омыртқалардың немесе бассүйекті жануарлардың миы бес бөлімнен: алдыңғы, ортанғы, аралық, сопақша және мишықтан тұрады. Алдыңғы ми дегеніміз – адамдағы үлкен ми сыңарлары. Ми бөлімдерін қарастырайық.

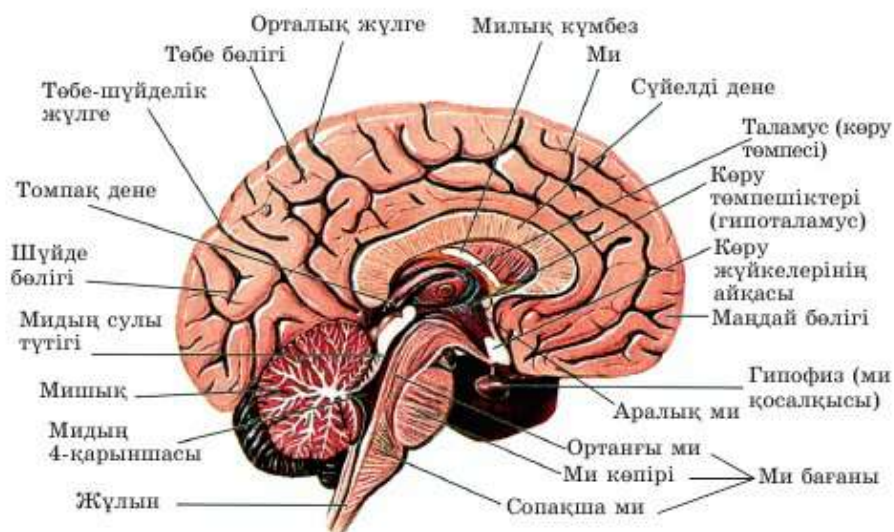
*Аралық ми* үлкен ми сыңарларының астында орналасқан. Ол ағзадағы маңызды үдерістерді басқарады. Дене температурасын, зат алмасу қарқындылығын, қан қысымын, зәр шығару, ұйқы мен сергектік, эмоция және сезінуді эмоциялық сипаттау, көңіл күйді реттейді.

Аралық мида жеке жүйке орталықтары орналасқан. Яғни белгілі бір орында орналасқан бір нейрондар тобы белгілі бір үдерісті бақылайды. Ғалымдар «шөлдеу», «ашығу», жүрек пен ішек қызметінің күшеюі мен баяулауы, «ауыру», «агрессивтілік» және «қорқыныш», «рақаттану» және «қанағаттанбау» т.б. орталықтарын анықтады.



Тәжірибе жүзінде ғалымдар әлсіз электр импульстері арқылы жүйке жасушаларын белсенді еткен және орталықтарды электродпен тірілтті. Ашығу орталығына әсер етіп, тоқ жануарды тоқтамай қоректенуге мәжбүр еткен.





106-сурет. Мидың кесіндісі

Термореттелу орталығына стимул жасалған қояндардың дене температурасы 3°C-қа көтерілген. Егер бұл орталықты толық жойғанда, қояндар, мысалы, қосмекенділер немесе бауырымен жорғалаушы сияқты салқынқанды болған.

Иінтірекке (рычаг) басу арқылы «қанағаттану орталығына» стимул жасай алатын егеуқұйрықтар басқа нәрсемен айналысуды қойған. Сондай-ақ оларға «қанағаттанбау орталығына» электрод енгізілгенде, бір рет иінтіректі басып көрген соң, олар бұл әрекетті ешқашан қайталамаған.

Ортанғы мида жүйке жүйесінің бөлігі емес, тағы бір маңызды ағза бар. Ол адам ағзасының басты безі – *гипофиз*. Ол қанға арнайы белсенді зат – гормон түзеді әрі бөліп шығарады. *Гормондар* – ішкі секреция бездерінде (эндокринді) түзілетін биологиялық белсенді заттар. Олар ағзадағы әртүрлі үдерістерді басқарады. *Адреналин* сияқты гормон көптеген үдерістерді, соның ішінде бұлшық еттердің жиырылуын күшейтетін қабілетке ие.

Сондықтан кейбір зерттеушілер үлкен ми қыртысы мен аралық миды біртұтас алдыңғы миға біріктіреді, одан ортанғы және артқы миды бөліп көрсетеді.

**Ортанғы ми** бұлшық ет тонусын сақтайды. Яғни жүрген не тұрған кездегі дене қалпын бақылауда оның қызметі өте маңызды. Ортанғы миды зақымдалған мысықтар аяқ-қол бұлшық еттерін бүге алмайды. Ол тұрады, бірақ жүре алмайды.

Ортанғы мида көру және естудің бірінші реттік орталықтары да бар. Бұл мүшелерден түскен негізгі ақпаратты үлкен ми қыртысы (шүйде және самай бөлімдері) талдайды. Бірақ деректерді бірінші реттік өңдеу, көз қарашығының мөлшерін өзгерту, шыққан дыбысқа басты бұру –



ортанғы ми қызметі. Оларды *қорғаныш рефлекстері* немесе «Бұл не?» рефлексі деп те атайды.

**Артқы ми** үш бөлімнен: көпір, мишық және сопақша мидан тұрады. Көпір жоғары және төмен жатқан бөлімдер арасында сигналдарды өткізеді. Кейде оны *варолиев көпірі* деп атайды. Оның қызметі – жұлын, сопақша мидан мишыққа, алдыңғы және ортанғы миға және керісінше сигнал қабылдау әрі тарату.

**Мишықта** үлкен ми қыртысына қарағанда едәуір ұсақ иірімдері болатын қыртысы бар. Ұшу күрделілігіне байланысты мишықтағы қыртыс алғаш рет құстарда пайда болған. Егер ересек адамның мишығы зақымдалса, қимыл біртіндеп қалпына келеді. Себебі үлкен ми қыртысы мишықпен бірге дәл қимылдауды басқарады. Оның жасушалары оны қалай жүзеге асыруды біледі, тек мишықсыз басқаруды үйренуі керек. Ал сәбидің мишығы зақымдалса, дәл қимыл жасау ешқашан қалыптаспайды.

**Сопақша ми** жұлынның жалғасы іспетті. Онда сұр зат пен ақ зат жұлындағы сияқты орналасады. Сопақша мида маңызды 3 орталық орналасқан: тыныс алу, жүректің соғуы және асқорыту. Ол жүрек ырғағын, тыныс алу мен тыныс шығарудың алмасуын (жөтелу, түшкіру сияқты тыныс рефлекстері), асқорыту (жүту, сілекей бөлу, асқазанның, ішектің жиырылуы рефлексі, сондай-ақ құсу рефлексі) реттейді. Сопақша ми зақымдалғанда адам бірден қайтыс болады себебі тыныс алу мен жүректің соғуы тоқтайды.



*Алдыңғы, ортанғы, аралық, сопақша ми, мишық, варолиев көпірі.*



**Білу және түсіну:**

1. Ми бөлімдерін жұлыннан жоғары қарай дұрыс ретпен орналастырыңдар.
2. Алдыңғы, ортанғы және артқы ми қандай бөлімдерден тұратынын сипаттаңдар.

**Қолдану:**

1. Алдыңғы ми қызметін сипаттаңдар.
2. Ортанғы ми қандай қызмет атқарады?
3. Артқы ми бөліктері мен қызметін атаңдар.

**Талдау:**

1. Ми бөлімдерінің құрылысы мен қызметінің ерекшеліктерін сипаттаңдар. Мәліметтерді кесте немесе «Ми бөлімдері және олардың қызметі» деген тірек сызба түрінде беріңдер.
2. Тіршілікті сақтаудағы сопақша ми рефлекстерінің рөлін талдаңдар.



**Синтез:**

1. Ми бөлімдерінің рефлекстік және өткізгіштік қызметін талдаңдар. Олардың қайсысында қандай қызмет басым екенін дәлелдеуге бола ма?
2. Мишығы алынып тасталған құс қалай қозғалатынын болжай аласыңдар ма?

**Бағалау:**

Сопақша мидың маңызына баға беріңдер. Ол зақымдалса, адам неге бірден өледі?

**Пікірталас:**

Шөлдеу, ашығу, жүрек пен ішектің жұмысына күш түсіру, агрессия, ұйқы, үрей, қанағаттану және қанағаттанбау орталықтарына жауап беретін ми бөлімдерінің жұмысына жасалған тәжірибелердің қорытындысын талдаңдар. Осы орталықтарға әсер ету арқылы сүтқоректілердің мінез-құлқын басқаруға болады ма? Ал адамға жасағанда ше? Мұндай әсердің пайдалы және пайдасыз жақтарын талқылаңдар.

**§40. Рефлекс және рефлекс доғасы**

**Рефлекс.** *Рефлекс* – ОЖЖ қатысында ағзаның тітіркендіргішке жауап реакциясы. Миы қалыптасқан жүйке жүйесіне ие жануарлардың мінез-құлық негізіне рефлексстер жатады. Ұлулар мен буынаяқтыларда рефлексстердің болуы анықталған.

Рефлексстер ағзаға тірі қалуға мүмкіндік береді. Олар қандай да бір әсерге қозғалыс түрінде жауап реакциясына ғана қатысты емес. Жылу-ды сақтауға барытталған рефлекске мысал келтірейік. Ауа салқындаған кезде жылықанды жануарларда бірқатар рефлексстік реакциялар жүзеге асырылады.



Бұл реакциялардың барлығы рефлексті. Олар тері қоршаған ортаға мейлінше аз жылу бөлу үшін керек.

**Рефлекс доғасы** – рефлексті жүзеге асыру үшін жүйке импульсі өтетін жол. Ол бес бөлімнен тұрады.

- 1) *Рецептор.*
- 2) *Сезімтал (орталыққа тебетін, афферентті) нейрон.*

3) ОЖЖ бөлімі.

4) Қозғалғыш (орталықтан тебетін, эфферентті) нейрон.

5) Жұмысшы мүше.

Рефлекс доғасының әрбір бөлімін толық қарастырамыз. Рецептор – қоршаған орта әсеріне импульс пайда болған нейрон немесе жүйке. Яғни қандай да бір әсерден – тітіркендіргіштен жүйке импульсі пайда болатын бірінші жүйке жасушасы. Дәм сезу рецепторы еріген химиялық заттарды сезеді.

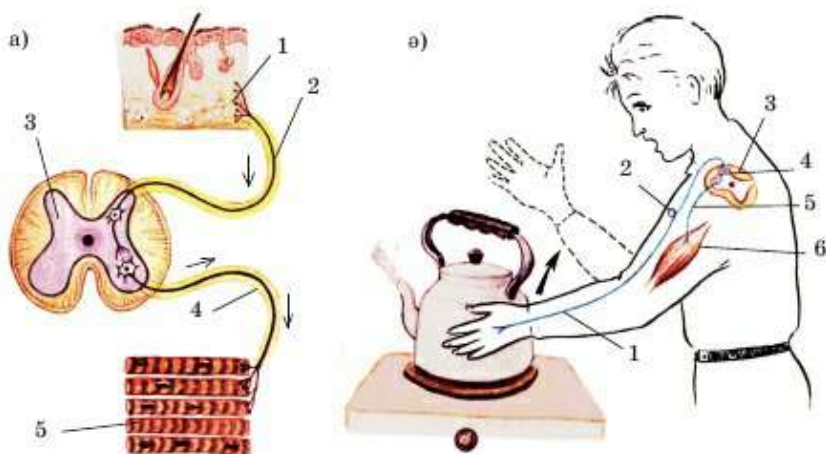


Егер қажет тітіркендіргішті қабылдайтын рецептор болмаса, онда ағза бұл тітіркендіргішті – қоршаған орта өзгерісін ешқашан сезбейді.

*Сезімтал нейрон* жүйке импульсін рецепторлардан миға береді. Ол ОЖЖ-ге ақпарат апарды, сол үшін оны орталыққа ұмтылатын деп атайды себебі ол шынында да орталыққа ұмтылады. Рефлекс доғасының осы бөлімінің тағы бір атауы – (лат. afferens, афферентті – әкелуші).



Жұлында сұр заттың арқа және құрсақ тамыршасы болатынын, олар ақ заттың мүйіздеріне өтетінін 37-параграфтан білесіңдер. Омыртқа жотасынан шыққан арқа және құрсақ мүйіздері бірге жұп жұлын жүйкелеріне – әр



107-сурет. Рефлекстік доға:

- а) рефлекстік доғаның бөлімдері: 1 – рецептор; 2 – сезімтал жүйке талшығы (қозу толқынын орталық жүйке жүйесіне өткізеді); 3 – жұлынның көлденең кесіндісі; 4 – қозғалтқыш жүйке талшығы (орталық жүйке жүйесінен қозу толқынын мүшелерге жеткізеді); 5 – бұлшық еттер;
- ә) білекті бұғу рефлекстік доғасы: 1 – рецептор; 2 – сезімтал нейрон; 3 – жұлын; 4 – аралық нейрон; 5 – қозғалтқыш нейрон; 6 – бұлшық ет



омыртқадан екіден (оң және сол) бірігеді. Арқа мүйізі мен тамыршаларда сезімтал нейрондар бар. Олардан ақпарат миға – алдымен жұлынға, кейін қажет болса миға түседі.

**ОЖЖ**-да алынған ақпарат талданады. Мидың бірнеше нейрондары *қосымша нейрондар* арқылы өзара байланысты. Яғни мида рефлекс жүзеге асуына өзара байланысты бірнеше нейрондар – осы рефлектің *жүйке орталығы жауап береді*.

*Қозғалтқыш нейрон* ОЖЖ-ден жұмысшы мүшеге жүйке импульсін (команда) береді. Оны орталықтан тепкіш деп атайды, яғни орталықтан миға барады. Рефлекс доғасының осы бөлігінің тағы бір атауы – эфферентті деп атайды (лат. efferentis – шығарушы). Жүйке импульсі эфферентті нейрон бойынша өткенде жауап реакциясы – бұлшық еттің жиырылуы немесе басқаша жауап беруі мүмкін.



Арқа мүйізі мен тамыршада қозғалтқыш нейрондар болады. Ол арқылы ақпарат мидан (алдымен мидан, кейін жұлыннан) жұмыс мүшелеріне – бұлшық еттер мен бездерге түседі.

Алынған жүйке импульсіне жауап ретінде жұмыс мүшесі жұмыс істейді – жауап реакциясын береді. Егер ол бұлшық ет болса, ол жиырылады. Бұл ыстық затқа тигенде қолды тартып алу немесе тізені бүгу (тізе рефлексі). Егер бұлшық еттің орнына жұмыс мүшесі ретінде бездер болса, олар өз секреттерін бөледі. Бездердің жұмыс істеу рефлексіне мысалдар: тамақтың иісіне сілекейдің бөлінуі, ыстық кезде тер бөлінуі.



*Рефлекс доғасы, сезімтал нейрон, жұмысшы мүше.*



**Білу және түсіну:**

1. «Рефлекс», «рефлекс доғасы» деген түсініктерге анықтама беріңдер.
2. Рефлекс доғасының барлық бөлімдерін дұрыс ретпен атаңдар. Олар қанша?

**Қолдану:**

1. Рефлекс доғасының барлық бөлімдерін олардың атауларын, орналасуын, қызметін көрсетіп бейнелеңдер.
2. Рефлексті жүзеге асырудағы ОЖЖ-нің қатысқан құрылымдарының ролін сипаттаңдар.

**Талдау:**

1. Рецепторларды тітіркендіргіштер (қызметі) бойынша топтастырыңдар. Дене ішіндегі және сезім мүшелеріндегі рецепторлардың маңыздылық дәрежесі туралы қорытынды жасаңдар.
2. Рефлектің а) суыққа; ә) жылуға әсері қандай болатынын талдаңдар.

**Синтез:**

1. Жаңа туған нәрестенің жұлын жұмысын дәрігерлер былай тексереді: баланың табанын ұстап көреді. Саусақтары қалай жазылатынын тексереді. Алған білімдеріңді пайдаланып, егер бала сау болса, дәрігер қандай әсер көретіні туралы түсіндіріңдер.

**Бағалау:**

Рефлекс доғасының әрбір бөлімдерінің маңызына баға беріңдер. Осы тақырыпқа эссе жазыңдар.

## §41. Шартты және шартсыз рефлексдер

**Рефлексдерді жіктеу.** Рефлексдерді әртүрлі топтарға бөлуге болады. ОЖЖ жүйке орталығының орны бойынша барлық рефлекссті ми және жұлын рефлекстері деп бөледі.

Рефлекс жасайтын рецепторларға байланысты оларды көру, есту, дәм сезу, иіс сезу, тері рефлекстері деп бөледі.

Рефлекссті мүшелер жүйесі бойынша да бөледі. *Олар тамақ* (сілекей мен асқазан сөлін бөлу, жұту, құсу т.б.), *тыныс алу* (дем алу, жөтелу, түшкіру), *қимыл* (тізе рефлексі, ыстық затқа тигенде қолды тартып алу), *жүрек-қан тамырлар* болып бөлінеді.

Рефлексдердің *шартты* және *шартсыз* деп бөлінуі ең маңыздысы болып саналады.

**Шартты және шартсыз рефлекс.** Біз ең қарапайым рефлексдерді қарастырайық. Айтылған рефлексдердің барлығы шартсыз рефлекс. Шартсыз рефлекс деп бір түрдің барлығында бірдей, туа біткен рефлексдерді айтады. Шартсыз рефлекс ағзаға өмір тәжірибесі жоқ кезде тірі қалуға мүмкіндік береді. Мысалы, жаңа туған сәби сору рефлексіне ие. Бет, ерін, иек терісіне жанасқанда сәби рефлекссті түрде анасын емуге ұмтылады. Мұндай рефлекс барлық сүтқоректілерге тән.

Шартсыз рефлекс орталығы жұлында (тізе рефлексі, бөлу рефлексі), мида (дем алу – сопақша ми, термореттелу – аралық ми) орналасуы мүмкін. Барлық шартсыз рефлексдер мінез-құлықтың генетикалық тұрғыда негізі қаланған бағдарламасы. Олар тірі қалуға көмектеседі, бірақ қоршаған ортаның өзгеретін жағдайларына бейімделуге көмектеспейді. Өзгеретін жағдайларға шартты рефлексдер көмектеседі

**Шартты рефлексдер** – өмір бойы пайда болады және бір түр дарада бірдей емес. Шартты рефлексдер қалыптасу үшін міндетті түрде шартты тітіркендіргіш пен шартсыз тітіркендіргіш үйлесімі қажет.

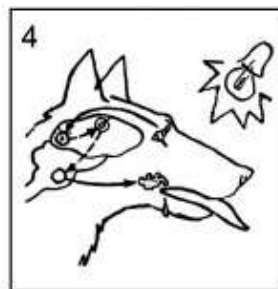
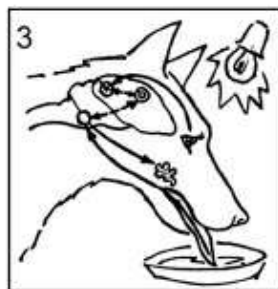
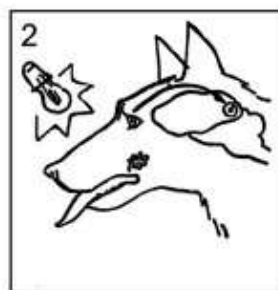
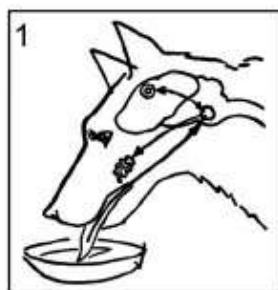


Итте шартты рефлекстердің түзілуін И.П. Павлов зерттеді (108-сурет). Ол жарықты қосып немесе қоңырауды басып және сол уақытта итке тамақ берген. Ол дыбыс (қоңырау) немесе көру (жарық) сигналдың біреуін қолданған. Бұл тәжірибеде шартсыз тітіркендіргіш тамақ болған. Тамақты көргенде, иісін сезгенде, дәмін көргенде жануарда сілекей бөлінген. Тамаққа сілекей бөлу шартсыз рефлексінің орталығы сопақша мида орналасқан. Жұмысшы мүше сілекей безі, шартты тітіркендіргіш жарық немесе қоңырау болды. Шартты және шартсыз тітіркендіргіш үйлесімін бірнеше рет қайталаған соң итте тамақ болмаса да жарыққа және қоңырауға сілекей бөліне бастаған. Демек, итте жарыққа немесе қоңырауға шартты сілекей бөлу рефлексі пайда болды.

Шартты рефлекстердің маңызы зор. Олар жануарларға мінез-құлық генетикалық бағдарламасын түзетуге және қоршаған ортаның өзгермелі жағдайына бейімделуге көмектеседі. Ағзада шартты рефлекстер неғұрлым оңай қалыптасса, қоршаған орта жағдайы өзгерген кезде тірі қалу мүмкіндігі соғұрлым жоғары болады.

Шартты рефлекстер шартсыз тітіркендіргіш арқылы бекітілмесе, ұзақ уақытқа сақтала бермейді. Шартты рефлекс біртіндеп жойылып кетпеу үшін оны шартсыз тітіркендіргішпен бекітіп отыру керек.

Шартты және шартсыз рефлектің салыстырмалы сипаттамасы кестеде берілген.



108-сурет. Рефлекстер:

1 – тамақ – шартсыз тітіркендіргіш – сілекей бөліне бастайды; 2 – жарық – шартты тітіркендіргіш сілекей бөлінбейді; 3 – шартты (жарық) және шартсыз (тамақ) тітіркендіргіштердің үйлесімі – сілекей бөлінуді жүзеге асырады; 4 – тітіркендіргіштер бірнеше рет қайталанғанда тек шартты тітіркендіргішке ғана сілекей бөліне бастайды



**Шартсыз және шартты рефлекстердің бір-бірінен айырмашылықтары**

Р/с	Шартсыз рефлекстер	Шартты рефлекстер
1.	Туа пайда болады	Жүре пайда болады
2.	Тұқым қуалайды	Тұқым қуаламайды
3.	Бір түрдің барлық дарақтарына тән	Әрбір дарақтың жеке өзіне тән
4.	Өмір бойы өзгермейді (тұрақты)	Кейбірі жойылып отырады, кейбірі қайтадан пайда болады (тұрақсыз)
5.	Орталық жүйке жүйесінің барлық бөлімдерінің (жұлын, сопақша ми, ортанғы ми, ми-шық) қатысуымен жүзеге асады	Алдыңғы мидың үлкен ми сыңарларындағы ми қыртысының тікелей қатысуымен жүзеге асады
6.	Шартты рефлекстердің түзілуіне негіз болады. Сол рефлекске тән арнайы тітіркендіргіш қажет	Тек қана шартсыз рефлекстер негізінде түзіледі. Арнайы тітіркендіргіш қажет емес, бейтарапты тітіркендіргіш әсерінен пайда болады
7.	Ағзаның ішкі ортасының тұрақтылығын қамтамасыз етеді	Ағзаны сыртқы ортаның түрлі өзгерістеріне бейімдейді
8.	Ағзаның көбеюі жүзеге асады	Ағзаның көбеюіне тікелей қатысы жоқ
9.	Алдыңғы мидың үлкен ми сыңарлары алынып тасталған жануарларда сақталады	Алдыңғы мидың үлкен ми сыңарлары алынып тасталған жануарларда сақталмайды



*Шартты және шартсыз рефлекстер, шартты тітіркендіргіш, шартсыз тітіркендіргіш.*



**Білу және түсіну:**

1. Рефлекстерді жіктеу тәсілдері туралы айтыңдар.
2. Шартты және шартсыз рефлекстер дегеніміз не?

**Қолданылуы:**

1. Шартты рефлекстерге тән ерекшеліктерді атап, мысал келтіріңдер.
2. Неліктен шартты рефлекстерді бекітпесе, жойылып кетеді?

**Талдау:**

1. Шартты және шартсыз рефлекстердің белгілерін талдаңдар. Қандай ұқсастығы мен айырмашылығы бар?
2. «Рефлекс түрлері» деген сызба сызыңдар. Оларды жіктендер.

**Синтез:**

Жас жұмысшы аралар басқа ересек жұмысшы аралардың ұя салып жатқанын көрмесе де дәл сондай ұя сала алады. Бұл қалай жүзеге асатынын түсіндіріңдер.

**Бағалау:**

1. Шартты және шартсыз рефлекстердің ағзаның тіршілік етуіндегі рөлін бағалаңдар.
2. Шартты рефлекстердің адамның әдеттерінің қалыптасуындағы, үй жануарларын үйретудегі, тәрбиелеудегі рөлін сипаттаңдар.



*№9 зертханалық жұмыс. Тізе рефлексін зерттеу. Рефлекс доғасын анықтау (227-бетті қара).*

## §42. Мінез-құлықтың рефлекстік табиғаты

Генетикалық тұрғыда негізі қаланған мінез-құлықтың физиологиялық механизмі. Шартсыз рефлекстердің қалай түзілгені және ұрпақтан ұрпаққа қалай берілетіні толық зерттелген жоқ. Барлық шартсыз рефлекстердің ОЖЖ-де өз жүйке орталықтары болатыны анық. Шартсыз рефлекстердің рефлекс доғасы бірдей тітіркендіргіштен тұрады және әртүрлі жануарларда (бір түрге жататын, жасы және жынысы бір<sup>1</sup>) бірдей жауап реакциялары болады. Шартсыз рефлекс неғұрлым күрделі болса, мидың жоғары бөлімдері, ал қарапайым болса, жұлын жауап береді.

Жануарлардың күрделі мінез-құлқын белгілеу үшін көбінесе генетикалық тұрғыда негізі қаланған мінез-құлық немесе инстинкт түсінігі қолданылады. Инстинкт деп өзара байланысты шартсыз рефлекстер тізбегін айтады. Инстинкті мінез-құлық бір жауап реакциясымен аяқталмайды. Бір шартсыз рефлектің аяқталуы басқа, келесі бір реакцияны тудырады. Мысалы, құстарда аталығының ұя салуын көрсетуі жұп құруға шақыратын сигнал болып табылады (109-сурет). Кейін ұя салады, шағылысады, аналығы жұмыртқа салып, оны басады, ал аталығы аналығына немесе жұмыртқасына (құстың түріне байланысты) қамқор болады. Егер ұя жерде болса, аналығы инстинкті түрде айналасындағы кез келген затты жинап алып басатыны анықталған.

Жануар неғұрлым жоғары құрылымды болса, оның мінез-құлық шартсыз рефлекстері соғұрлым аз бақыланады. Омыртқасыздарда (басаяқты ұлулардан басқа) инстинкті мінез-құлық жетекші рөл

<sup>1</sup> Мінез-құлықтың генетикалық бағдарламасында ауытқу болуы мүмкін. Ауытқу болған жануарлар ұрпақ қалдырмайды және тіршілігін жояды. Сондықтан олар «тұқымқуалау ауытқуын» келесі ұрпаққа бере алмайды.





109-сурет. Құстарға тән инстинкті мінез-құлық

атқарады. Аралар мен құмырсқалар сияқты жоғары құрылымды жануарлар да осылай жүреді.



Геометриялық тұрғыда дұрыс көрез жасау кейбір зерттеушілерді араларды «ақылды» деп ойлауға жетеледі. Бірақ тәжірибе жүзінде жарғаққанаттылардың барлық күрделі мінез-құлқы саналы іс-әрекеттің нәтижесі емес, өзара байланысты рефлексдер мен инстинктер тізбегі екені дәлелденді (110-сурет). Жабайы араларға жасалған тәжірибеде зерттеушілер көрезді тескен. Өкелінген қорек қоры үнемі ағып тұрған. Кішкентай көрез астында төтті жайылма түзілген. Ал аналығы осының бәрін көрсе де қорек әкелуін жалғастырып, дернәсіл салуды бастамаған. Инстинкт мәні мынадай: алдымен ол толған көрезді көріп, содан кейін дернәсіл салып, көрезді желімдейді. Жәндіктерде мінез-құлық бағдарламасы саналы іс-әрекет емес екенінің дәлелі – келешек ұрпаққа тәжірибесі берілмейді. Мысалы, аралар ұя, дернәсіл салады, қорекпен қамтамасыз етеді, содан кейін өз тіршіліктерін жояды. Шыққан дернәсілдер ешқашан ата-анасын көрмейді; олар ересек түрге айналғанда сол әрекетті дәлме-дәл қайталайды. Бұл аралар тіршілікке бейімделе алмайды деген сөз емес. Оларда шартты рефлексдерді қалыптастыруға болады.



110-сурет. Ұядағы балара көрездері

Иірімі бар ми қыртыстары дамыған сүтқоректі жануарларда ғана генетикалық тұрғыда негізі қаланған мінез-құлық екінші дәрежелі рөл атқарады.

Шартсыз рефлексдерді тежеу едәуір күшті тітіркендіргіш пайда болған жағдайда жүреді. Мысалы, егер тамақ ішіп жатқан иттің қасында атылған оқтың дауысы шықса, сілекей бөлу рефлексі тоқтайды. Қатты дыбыс үлкен ми сыңарының қыртысында едәуір күшті қозу ошағы – жүйке импульсі



жасалады. Рефлекс доғасы бойынша шартсыз сілекей бөлу рефлексінің импульс беруі тоқтайды.

**Шартты рефлекстің қалыптасқан физиологиялық механизмі** толық зерттеліп дәлелденген. Шартты және шартсыз тітіркендіргіш үйлескен жағдайда жүйке импульсі алдымен бір жүйке орталығында, содан кейін басқасында пайда болады. Шартсыз тітіркендіргіште – жарық немесе қоңырау сілекей бөлінуді тудырмайды. Бірақ шартсыз тітіркендіргіш – (қорек) шартсыз сілекей бөлу рефлексі механизмін жасайды, жауап реакциясы сілекей бөлу болып табылады. Үлкен ми сыңары қыртысының жүйке орталықтарында шартты және шартсыз тітіркендіргіштен пайда болатын импульстер бір-бірінің қозуын күшейтіп синхронды түрде қоза алады. Егер бірнеше рет қайталаса, бір орталықтың қозуы басқа орталықтарды автоматты түрде қоздырады.

**Шартты рефлекстің тежелуін** шартты тітіркендіргіш деп атау қабылданған. Оның механизмінің мәні: белгілі бір уақыттан кейін шартты және шартсыз рефлексстердің орталығы бірге қозуын тоқтатады. Осы орталықтардың арасында байланыс жоғалатын сияқты. Егер сілекей бөлінсе, тамақ рецепторға әсер етпейді: дәм сезу, иіс сезу, көру, сілекей бөлу рефлексстері бекітілмейді. Осы жол арқылы жүйке импульсінің өтуі уақыт өте келе тоқтайды.

Шартты рефлекстің сөнуінің не тежелуінің зор маңызы бар. Ол ағзаға қажет болмай қалған дағдыдан арылуға мүмкіндік береді. Шартты рефлекстің қалыптасуы да, олардың тежелуі де бейімделу сипатына ие және ағзалардың тірі қалуына себеп болады.



*Инстинкт, генетикалық тұрғыда негізі қаланған мінез-құлық, шартты тежелу.*



**Білу және түсіну:**

1. «Шартсыз рефлекс», «шартты рефлекс», «инстинкт», «генетикалық тұрғыда қаланған мінез-құлық» деген түсініктердің айырмашылығын сипаттаңдар. Қандай түсініктер синоним болып табылады?
2. Қарапайым шартсыз рефлексстер мен жануарларға тән күрделі инстинкті мінез-құлық арасында қандай айырмашылық бар?

**Қолдану:**

1. Омыртқалы және омыртқасыз жануарларда инстинкті мінез-құлық қандай рөл атқарады?
2. Шартсыз рефлекстің қалыптасу және тежелу себептерін атаңдар.

**Талдау:**

1. Рефлексті жүзеге асыратын ОЖЖ бөлімдерінің рефлекс күрделілігіне байланысын талдаңдар. Ол не үшін қалыптасты?
2. Жеке ағзалар мен жалпы түрлерді сақтаудағы рефлекс түрлерінің және инстинкт рөлін бағалаңдар.

**Синтез:**

1. Жануарларды үйретушілер циркте рефлексстердің қандай түрлерін пайдаланады? Жауаптарыңды негіздеңдер.
2. Өртүрлі ақпарат көздерін пайдаланып, рефлексстерді зерттеу тарихы туралы қорытынды жасаңдар.

**Пікірталас:**

Пікірталас ұйымдастырып, мынадай құбылыстарды талқылаңдар: «Инкубаторда жұмыртқалардан өсірілген және тұқымдастарын ешқашан кездестірмеген тырналар жыныстық жетілу кезінде құйойнақты дұрыс бейнелейді. Ал тұқымдастарын ешқашан кездестірмеген және жалпы торлы орынға (вольер) орналастырылған жас гориллалар хайуанаттар бағының жұмысшылары олардың жабайы табиғаттағы тұқымдастарының қамқорлық жасау және шағылысу көрінісі туралы фильмді көрсетпейінше көбеюге кіріспеген».

### §43. Орындалатын қызметтер бойынша жүйке жүйесінің бөлімдері

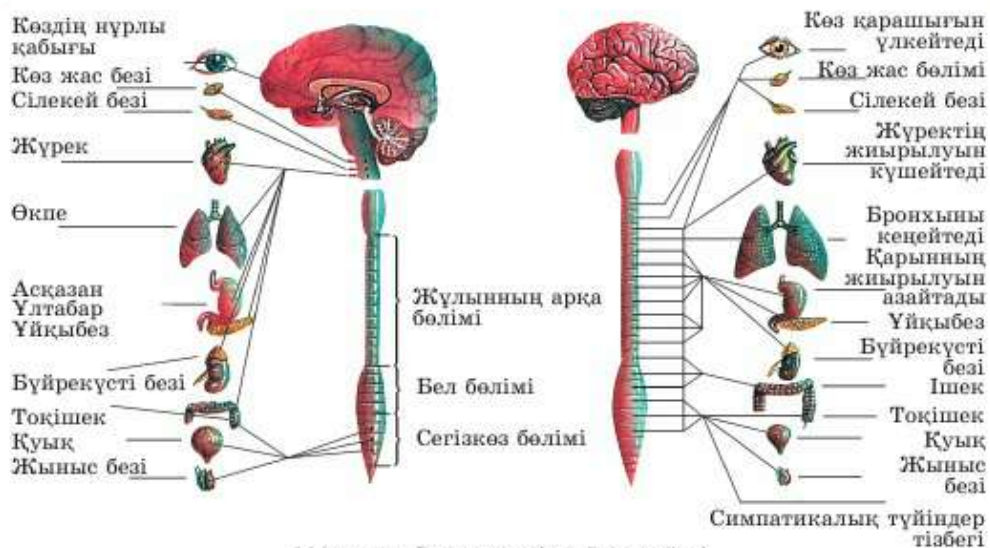
**Сомалық және вегетативті жүйке жүйесі.** Бүкіл жүйке жүйесі орталық (ОЖЖ) және шеткі болып бөлінеді. Сонымен, атқаратын қызметі бойынша бүкіл жүйке жүйесі тағы да екі бөлімге: сомалық және вегетативті жүйке жүйесі болып бөлінеді. **Сомалық ЖЖ** дене қимыл-қозғалысы, яғни қаңқа бұлшық еттерін басқарады. Ол адам еркіне бағынады. Сомалық жүйке жүйесінің орталықтары үлкен ми сыңары қыртысы маңдай бөлімінде орналасқан. Бұлшық етке команда жұлын арқылы беріледі. Оның құрсақ-қимыл мүйізі мен тамыршасының жалпы жүйесіне, одан бұлшық еттерге беріледі. Команда алған соң бұлшық еттер жиырылады да қозғалыс жасайды.

**Вегетативті (автономды) ЖЖ** қаңқа бұлшық етінен басқа бүкіл ішкі мүшелерді басқарады. Яғни бауыр, асқазан, жүрек, өкпе және т.б.

Ол біздің еркімізге бағынбайды, сондықтан **автономды**. Біз асқазанымызды, жүрегіміз бен өкпемізді тез немесе баяу жұмыс істеуге мәжбүрлей алмаймыз. Вегетативті жүйке жүйесінің орталығы, негізінен, аралық мида орналасқан.

Барлық вегетативті ЖЖ екі бөлімге: симпатикалық және парасимпатикалық болып бөлінеді (111-сурет).





111-сурет. Вегетативті жүйке жүйесі

**Симпатикалық ЖЖ** ағзаны белсенді күйге келтіреді<sup>1</sup>. Ол жүрек соғуын жиілетеді, тыныс алуды, қан ағысының жылдамдығы мен қысымын арттырады. Жалпы зат алмасу белсенді болады. Көз қарашығы мен бронхиоланы ұлғайтады.

Ағза симпатикалық жүйке жүйесі импульстерінің әсерінде болғанда, асқорыту мен зәр шығару жүреді. Мысалы, сілекей мен асқорыту сөлінің бөлінуі баяулайды, асқазан мен ішек бұлшық етінің жиырылуы нашарлайды.

**Парасимпатикалық ЖЖ** керісінше жүрек соғуы мен тыныс алуды баяулатады, қан ағысының жылдамдығы мен қысымды төмендетеді. Жалпы зат алмасу төмендейді. Бірақ бүкіл ағза парасимпатикалық ЖЖ әсерінен енжар болмайды. Ол асқорыту мен бөлуді: ішектің, асқазанның жиырылуы, сілекей мен басқа асқорыту сөлінің бөлінуін күшейтеді.

Әрбір мүшеге симпатикалық және парасимпатикалық жүйкелердің жүйкесі келеді (111-сурет). Симпатикалық ЖЖ-нің орталықтары жұлында (мойын бөлімінен бел бөліміне дейін) болады. Осыдан парасимпатикалық жүйкелер шығады.

**Парасимпатикалық ЖЖ орталықтары** ортанғы мида және жұлынның сегізкөз сегменттерінен басталады. Осы жерден парасимпатикалық жүйкелер шығады. Ең ірісі бассүйек – ми кезеген жүйке болып табылады.

<sup>1</sup> Симпатикалық жүйке жүйесінің әсері адреналин гормонының әсеріне ұқсас.





*Соматикалық ЖЖ, вегетативті ЖЖ, парасимпатикалық ЖЖ, кезеген жүйке.*



**Білу және түсіну:**

1. Атқаратын қызметі бойынша жүйке жүйесі қандай бөлімдерге бөлінеді? Өр бөлімнің рөлін көрсетіңдер.
2. Жүйке жүйесінің қандай бөлімі ішкі мүшелердің, қайсысы қаңқа бұлшық етінің жұмысын реттейді?

**Қолданылуы:**

1. Қандай жүйке орталығында симпатикалық және парасимпатикалық бөлімдер орналасқан?
2. Симпатикалық және парасимпатикалық жүйке жүйесінің кейбір мүшелердің қызметіне әсерін анықтаңдар.

Мүшелер	Симпатикалық жүйкелер	Парасимпатикалық жүйкелер
Жүрек		
Қан айналым		
Көздің қарашығы		
Сілекей бездері		
Ішек бұлшық еті		
Бауыр		
Тер бездері		
Қуық		

**Талдау:**

1. Неліктен әрбір мүшелерге симпатикалық және парасимпатикалық жүйкелер сәйкес келетінін талдап, түсіндіріңдер.
2. Суретті түсіндіріңдер.

**Синтез:**

1. Жүрекке баратын симпатикалық және парасимпатикалық жүйкелер үзілген деп ойлаңдар. Мұндай мүше қалай жұмыс істейді? Бұл жалпы ағзаға қалай әсер етеді?
2. Орталық және шеткі бөлімдердің орналасуын, сомалық, симпатикалық және парасимпатикалық жүйке жүйесін сипаттаңдар.



**Бағалау:**

Ағза үшін сомалық және вегетативті жүйке жүйесі қызметінің маңызына баға беріңдер.

**Пікірталас:**

Сөйлемдердегі түсіп қалған сөздерді жазыңдар: «Қоянды жұтқан жылдан оны қорытып жатыр. Жыланның көз қарашығы тарылған, жүрек соғуы мен тыныс алуы баяулаған. Бірақ оның ... белсенді жұмыс істейді, ... бөлінеді, ... және ... бұлшық еті жиырылады». Жүйке жүйесінің қандай бөлімі көрсетілгенін талқылаңдар. Дәлелдендер.

**§44. Биологиялық ырғақтар. Ұйқы**

**Адам ағзасының биологиялық ырғақтары.** Сендер (1, 33-параграфтардан) ғаламшардағы көптеген құбылыстар циклді сипатқа ие екенін білесіңдер. Адам ғаламшардағы көптеген ағзалар сияқты тәуліктің жарық уақытында белсенді, ал түнде енжар болады.

Біздің ағзамыз күндізгі белсенділікке бейімделген, ал түн күшті қалпына келтіру кезеңі.



«Тәуліктік ырғақ – ұйқы мен сергектіктің кезектесуі» деген қате пікір. Көптеген физиологиялық көрсеткіштер белгілі бір уақытта көптеген адамдарды тұрақты түрде өзгертеді. Адамда сағат түнгі 3-ге ең төмен артериялық қысым байқалады, ал таңғы сағат 7-де қанда қант мөлшері төмен болады. Таңғы 9-да жүрек барлық қуатымен жұмыс істейді, ал 16-да қанда қант мөлшері артады. Сондықтан ағза белсенділігінің табиғи-физиологиялық уақытына қарсы келу дұрыс емес.



**Ұйқы – физиологиялық күй.** Ұйқы – ми мен ағзаның физиологиялық күйі. Бұл кезде қимыл белсенділігі едәуір төмендейді, сыртқы тітіркендіргіштердің әсер көрсету қабілеті толық тоқтайды. Ұйқы сүтқоректілер мен құстардың барлық түріне тән (112-сурет).

Ұйқы – сергектік күйін ауыстыратын бірден-бір күй. Толыққанды ұйқы – мидың қа-



112-сурет. Ұйқы – физиологиялық күй

қалыпты жұмысы үшін міндетті шарт. Тәжірибеге қатысқан еріктілер ұйқысыз 6 тәулікке шыдаған. Осы кезде олардың есте сақтау қабілеті нашарлаған, зейіні, санасы төмендеген, тоқтамайтын бас ауруы басталған.

Мидың үлкен ми сыңарлары қыртысында түс көру кезінде қозу және тежелу үдерістері сергектік күйге қарағанда басқаша жүреді. Көптеген адамдар ұйқыны бірыңғай күй ретінде қабылдайды. Шын мәнінде бұлай емес. Ұйқы кезінде қарама-қарсы маңызды 2 фазаны шартты түрде бөлуге болады: *баяу ұйқы* және *тез ұйқы фазасы*. Оларды тереңірек қарастырайық.

**Тез және баяу ұйқы.** Ұйқы кезінде адамда бірін-бірі ауыстыратын ұқсас емес екі физиологиялық күй байқалады. Басқаша айтқанда, ұйқының тез (парадоксальді) және баяу (ортодоксальді) түрі бар.

**Баяу ұйқы** кезінде дене босаңсиды. Жүрек қағысы мен тыныс алу сергектік күйге қарағанда баяу, ал тыныс алу үстіртін болады. Жалпы қан қысымы мен зат алмасу сәл төмендейді. Дене температурасы да төмендейді (сондықтан ұйықтаған кезде тоңамыз). Бірақ мидың оттегімен қамтамасыз етілуі және нейронның оттекті пайдалануы өзгермейді. Үлкен ми сыңары қыртысында тежелу басым, яғни нейронның көп бөлігі жүйке импульсін жасамайды.

Баяу ұйқы фазасында дене тынығады, яғни қаңқа және жүрек бұлшық еттері демалады. Жалпы ағза енжар болады. Ол қимыл белсенділігін ертеңгі күнге қалпына келтіреді.

**Тез ұйқы** кезінде барлығы керісінше болады. Үлкен ми сыңары қыртысында қозу үдерісі күшейеді. Миға жасалған ЭЭГ-де тез ұйқы кезінде сергектік күйге қарағанда ми белсенділігі ерекшеленетіні анықталған (113-сурет). Яғни ми сергектік кездегіге қарағанда едәуір белсенді. Осы уақытта адам түс көреді. Егер адамды тез ұйқы фазасында оятса, көрген түсін есте сақтайды және айтып бере алады.

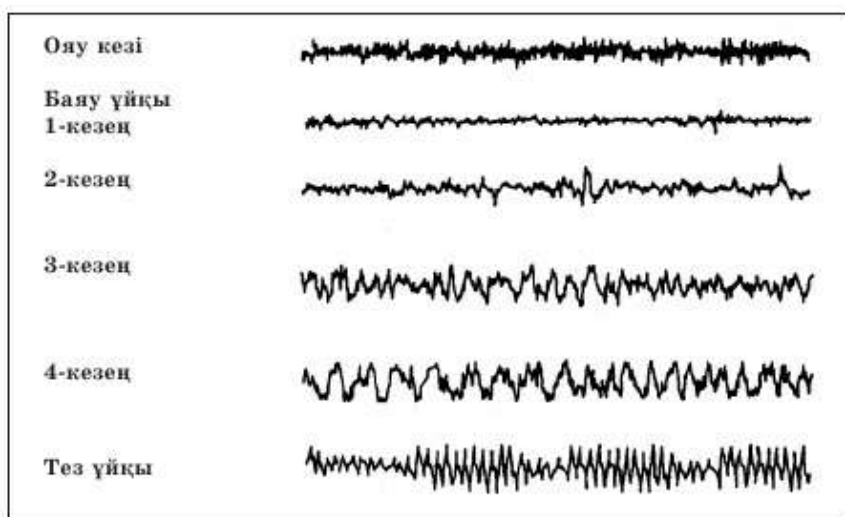
Тез ұйқы фазасында адамның жүрек қағысы, тыныс алуы жиілейді, зат алмасу мен температурасы жоғарылайды. Сондай-ақ бұлшық ет белсенділігі жиі байқалады. Көзі қабақ астында қимылдайды. Сүтқоректі жануарлар тез ұйқы кезінде құлақтарын, мұрындарын, мұртшаларын қимылдатады.



Кейбір ғалымдардың мәліметтері бойынша адам бір түнде шамамен 25–30 рет аунайды!

Сондықтан тез ұйқы фазасын *парадоксальді* – өзгеше деп атайды. Түс көру. Ағза үшін тез ұйқы мен түс көрудің физиологиялық рөлі





113-сурет. Ұйқының әртүрлі кезеңдерінде электроэнцефалограмма арқылы ересек адам миының биоэлектрлік белсенділігі жазып алынған

қандай? Ағзаны тез ұйқы фазасынан айырса мидың демалмайтыны белгілі. Яғни тез ұйқысыз үлкен ми сыңары қыртысы нейрондарының жұмысқа қабілеттілігі қалпына келмейді. Тәжірибеге қатысқан еріктілерді тез ұйқы фазасына жақындаған сәтте оятып отырған. Мұндай адамдар тәулігіне 12–14 сағат ұйықтаса да, өздерін ұйқысы қанбаған сияқты сезінген. Олардың жұмысқа қабілеттілігі 20 сағат баяу ұйқыдан кейін де қалпына келмеген. Демек, мидың жұмысын қалпына келтіру үшін және толыққанды жұмыс істеуі үшін тез ұйқы қажет.

4-кесте

#### Ұйқының фазалық салыстырмалы сипаттамасы

Баюу ұйқы	Тез ұйқы
Жүрек соғуы, тыныс алуы баяулайды, үсіртін	Жүрек соғуы, тыныс алуы жиілейді
Зат алмасу мен температура төмендейді	Зат алмасу мен температура жоғарылайды
Бұлшық ет жиырылмайды	Бұлшық еттер жиырылады
Ұйқының 80–85% -ы	Ұйқының 20–25% -ы
Бұлшық еттің, жүректің, дене мүшелерінің жұмысқа қабілеттілігі қалпына келеді	Мидың жұмысқа қабілеттілігі, ойлау, ақпаратты есте сақтау, қайта өңдеу қалпына келеді



Адам түсінде қандай да бір заттар, құбылыстар, оқиғалар немесе бейнелерді көреді. Түсінде фантастикалық оқиғаларды көрсе де, өз қиялының мәнінен тыс еш нәрсе көрмейтіні анықталған. И.П. Павловтың пікірі бойынша, түс көру – «шынайы оқиғалардың шынайы емес үйлесімі».

Көптеген физиологтердің пікірі бойынша ұйқы және түс көру ішінара күндізгі ақпаратты өңдеу, ойлау және есте сақтау үшін қажетті міндетті үдеріс. Ғалымдар сергектік күйде шығара алмаған есеп жауаптарын түсінде көргені деректерден белгілі. Мәселен, Д.И. Менделеев «элементтердің периодтық жүйесін» түсінде көрген. Егер ол бұл салада кәсіби маман болмаса, периодтық жүйені түсінде көрсе де, оны адамзатқа түсіндіре алмас еді.



*Ұйқы, баяу ұйқы фазасы, тез ұйқы фазасы.*



**Білу және түсіну:**

1. Кез келген бірнеше биологиялық ырғақты атаңдар. Олардың себебін түсіндіріңдер.
2. Ұйқы дегеніміз не? Ұйқы кезеңдерін атаңдар.

**Қолдану:**

1. Тез және баяу ұйқы кезеңдерін атаңдар.
2. Ағза үшін тез және баяу ұйқы қандай физиологиялық рөл атқарады?

**Талдау:**

1. Оқулықта айтылған ғалымдардың түс көру туралы пікірлерін талдаңдар.
2. Ұйқының ағза жағдайы мен жұмысқа қабілеттілігіне көрсететін әсеріне сызба құрастырыңдар.

**Синтез:**

1. Ұйқының қандай кезеңінде адам түс көреді? Параграфты оқып болған соң «түс көру» дегенге қандай анықтама бересіңдер?
2. Өртүрлі ақпарат көздерін зерттеп, түнде жұмыс істейтін адамдарға қандай ұсыныс беретіңдеріңді айтыңдар.

**Бағалау:**

Адам және жоғары сатыдағы жануарлардың тіршілігі үшін ұйқының маңызын бағалаңдар.

**Пікірталас:**

А. Шопенгауэрдің: «Өмір сүру мен түс көру – бір кітаптың беттері» деген пікірін талқылаңдар.

#### §45. Ұйқы гигиенасы және жұмысқа қабілеттілік

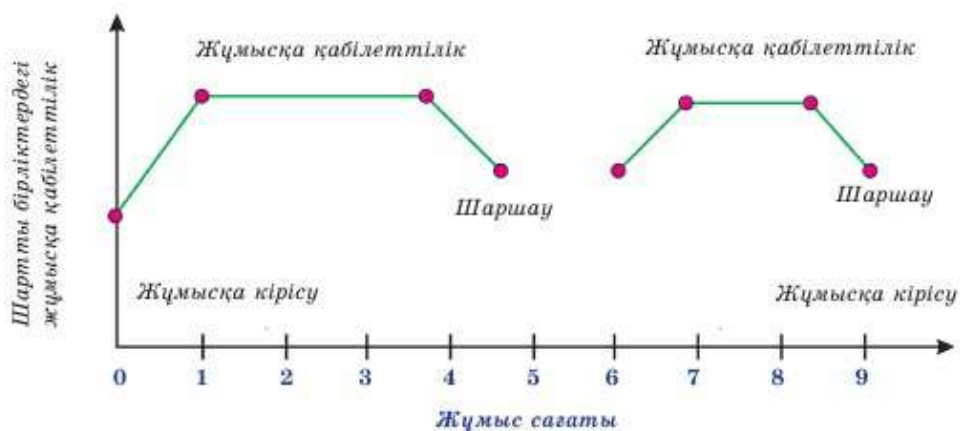
**Жұмысқа қабілеттілік** – адамның белгілі бір мақсатқа бағытталған әрекеті – жұмысты тиімді орындау қабілеті. Жұмысқа қабілеттілік төмен болғанда, адам белгілі бір жұмысты орындай алмайды. Мысалы, мүлде дайындығы жоқ адам ұшақты басқара алмайды. Бұл жағдайда оның жұмысқа қабілеттілігі нөл болады. «Жұмысқа қабілеттілік» деген түсінік экономикада, социологияда, психологияда кеңінен қолданылады. Басты мәселе – қажет уақыт бойы жұмысқа қабілеттілікті сақтау.

Жұмысқа қабілеттіліктің төмендеуі қажудан – есте сақтау мен зейіннің едәуір төмендеуінен, жұмысқа мән бере алмаудан көрінеді. *Қажу* – қысқа үзілістен кейін немесе іс-әрекет түрін ауыстырудан кейін жойылатын уақытша күй. *Шаршау* – қажудың жинақталуы. Бұл көңіл күйдің төмендеуінен, жұмысқа қабілеттіліктің жойылуынан байқалады. Ал адам өзі жақсы көретін ісімен айналысса, шаршағанша қажығанын сезбейді. Шаршаудың қажудан айырмашылығы оны ерік күшімен жоюға, жұмысқа жоғары қабілеттілікті сақтау мүмкін емес. Егер адам күн сайын шаршай берсе, қатты әлсіреуі мүмкін. Бұл кезде жүрек-қантамырлар, жүйке, эндокриндік, асқорыту және т.б. жүйелер жұмысында ауытқу болуы мүмкін.

Ұйымдастырылмаған және шектен тыс жұмыс жүктемесі адамды тез қажытады. Еңбек ету мен демалуды дұрыс ұйымдастырып, күн тәртібін сақтаған жағдайда жұмысқа қабілеттілікті ұзақ жылдар бойы сақтауға болады.

**Жұмысқа қабілеттіліктің сатылары (114-сурет).** Жұмысқа қабілеттіліктің заңды түрде өзгеруі жұмыс күні де, жұмыс аптасы бойы да байқалады. Бірінші кезең – *жұмысқа кірісу*. Бұл кезде жұмысқа қабілеттілік әлі де жоғары емес. Ауыр еңбек жұмысы кезінде жұмысқа кірісу шамамен 20–25 минут алады, ал орташа еңбек жұмысы кезінде 1–1,5 сағат. Шығармашылық, ақыл-ой еңбегі кезінде ол 2 сағатқа дейін созылуы мүмкін, осы кезде жұмысқа қабілеттілік біртіндеп артады. *Оңтайлы жұмысқа қабілеттіліктің* екінші кезеңінің соңында туындайтын қажу белгілері онша әсер етпейді. Үшінші кезең – *қажу*. Бұл кезде жұмысқа қабілеттіліктің төмендеуі байқалады. Ешқандай ерік күші жұмысқа қабілеттілікті барынша жоғары деңгейде ұстап тұра алмайды. Күшті қалпына келтіру үшін демалу керек. Социологтер мен экономистер ең жоғары жұмысқа қабілеттілік жұмыс





114-сурет. Жұмысқа қабілеттілік сатылары

күнінің бірінші сағаттарында байқалатынын анықтады. Ол 1,5–3 сағат бойы сақталады. Сондықтан көп кәсіпорындарда түскі астан 1–1,5 сағат бұрын және жұмыс күнінің аяқталуына 1–2 сағат қалғанда денешынықтыру жаттығуларын жасау міндетті болып саналады. Бұл жұмысқа қабілеттіліктің жоғары болуына әсер етеді. Сол үшін мектепте «үлкен үзіліс» болады. Сонымен қатар ең тиімді жұмыс күндері сейсенбі, бейсенбі және жұма күнінің бірінші жартысы екені анықталды.



Еңбек үдерісіне, іске қызығушылық жұмысқа қабілеттілікті бірден артырады. Сүйікті ісімен айналысқан кезде адамның жұмысқа қабілеттілігі жоғары болады. Бұл көбінесе кәсіби іс-әрекетпен байланысты емес, әуес іс – қызығушылық деп аталады. Көптеген адамдарда кәсіби іс-әрекеті мен қызығушылығы сәйкес келеді.

Жұмысқа қабілеттілікке басқа да жағдайлар әсер етеді: жұмыс мақсаты, адамның ықыласы, жауапкершілік сезімі. Мысалы, Ұлы Отан соғысы кезінде майдан қасындағы госпитальда хирургтер күніне 200-ден астам операция жасаған. Бұл кезде олардың жұмысқа қабілеттілігі жоғары болған, әйтпесе соғыста жарақат алғандар тірі қалмауы мүмкін еді. Сонымен қатар адамдар тылда жұмыс істеген. Олардың ішінде көмелетке жасы жетпеген балалар да бар еді.

**Ұйқы – тәуліктік шаршауды қалпына келтіреді.** Гигиеналық тұрғыда толыққанды ұйқы деп жасқа байланысты ұзақтығы жеткілікті, белгілі бір уақытта ұйықтау және оянуды айтады. Жаңа туған сәби тәулігіне 20–22 сағат ұйықтайды. Жас өскен сайын адам ұйқысының ұзақтығы азаяды.

**Балалар мен жасөспірімдер ұйқысының ұзақтығы (сағатпен)**

Жасы	Өмірінің алғашқы айлары	1 жас	2-3	4-5	6-7	8-10	11-12	13-16	17-18
Уақыты	20-22	16-17	14-15	13	12	11	10	9	8,5

Балалар ұйқысының 2-4 және одан көп сағатқа қысқаруы ми қызметіне күрт теріс әсер етеді. Жұмысқа қабілеттілігі, арзаның әртүрлі инфекцияға қарсы тұруы төмендейді, тез шаршайды. Балалардың ұйқыны қажетсінуі денсаулығына және физиологиялық дамуына байланысты. Сондықтан ұйқының белгілі бір ұзақтығын белгілеген кезде, жеке ерекшеліктерді де ескеру керек. Белгілі бір уақытта ұйықтап, оянуды әдетке айналдыру қажет. Адамда ұйқы жағдайына шартты рефлекстері оңай қалыптасады. Ұйықтайтын уақыт шартты тітіркендіргіш болады. Осы уақытты көрсететін сағат тілі ұйықтауға әсер етеді. Кешкі шаралар (жуыну, тісті тазалау, аяқты жуу, киімді шешу) шартты рефлекс болып табылады. Ең дұрысы – ұйықтар алдында 20-30 минут серуендеп келген жақсы. Түнге қарай шоколад жеп, кофе және қою шай ішпеген дұрыс. Салқындау таза ауа тезірек ұйықтауға әсер етеді. Жатын бөлмесіндегі ең жақсы температура – 15-16°C.



*Жұмысқа қабілеттілік, қажу, әуес іс.*



**Білу және түсіну:**

1. «Жұмысқа қабілеттілік», «шаршау», «қажу», «қатты қажу» деген түсініктерге сипаттама беріңдер.
2. Жұмысқа қабілеттілік сатыларына сипаттама беріңдер. Олардың ретін, күні бойы және аптадағы ұзақтығына әсер ететін факторларды атаңдар.

**Қолдану:**

1. Оқушылардың: 1) сабақта; 2) оқу күнінде; 3) оқу аптасында; 4) оқу жылында жұмысқа қабілеттілігін арттыру үшін қандай кеңес беруге болады? Оларды мектепте қолдануға бола ма?
2. Биоырғақтың жұмысқа қабілеттілікке (оқуға) әсерін анықтаңдар. Оқушының едәуір өнімді күн тәртібін құрастыр.

**Талдау:**

1. Жұмысқа қабілеттілік пен көп не аз ұйықтау арасындағы өзара байланысты талдаңдар.
2. Жұмысқа қабілеттілікке теріс және оң әсер ететін факторлар бойынша сызба құрастырыңдар.

**Синтез:**

1. Ұйқы гигиенасы туралы жадынама жасаңдар.
2. Жұмысқа қабілеттілікке мынадай факторлардың әсерін талдаңдар:
  - ұйқысыздықтың;
  - жұмыстың қызық емес болуы;
  - жауапкершіліктің болмауы;
  - жұмыс үдерісі емес, нәтиже ұнайды;
  - жұмыс нәтижесі емес, үдеріс ұнайды.

**Бағалау:**

1. Қосымша әдебиеттерден адамның ұйқысыз, тамақсыз, сусыз қанша уақыт өмір сүретінін анықтаңдар. Адамның тіршілік әрекеті үшін ұйқының қажеттілігіне баға беріңдер.
2. Ұлы Отан соғысы кезінде азаматтардың жұмысқа қабілеттілігін қамтамасыз еткен жауапкершілік сезімі мен ерік күшінің рөлін бағалаңдар.

**§46. Күн тәртібі, ақыл-ой еңбегі гигиенасы**

**Оқушының күн тәртібі.** Күн тәртібі – тәулік ішіндегі іс-әрекеттің барлық түрі мен демалуды тиімді бөлу.

Күн тәртібі ағза қызметінің биологиялық ырғағы негізінде құрылады. Жұмысқа қабілеттіліктің жоғары болуы сағат 11-ден 13 аралығында байқалады. Екінші рет сағат 16-дан 18 аралығына тура келеді. Бірақ оның ұзақтығы мен қарқындылығы едәуір төмен болады.

**Оқушы күн тәртібінің негізгі элементтері:**

1. Мектептегі және үйдегі оқу сабақтары;
2. Таза ауада барынша ұзақ уақыт болып, белсенді демалу;
3. Жүйелі түрде және жеткілікті тамақтану;
4. Физиологиялық толыққанды ұйқы;
5. Жеке таңдауы бойынша еркін іс-әрекет.

Ғалым-физиологтер, балалар дәрігерлері көптеген жылдар бойы балалар ағзасының қалыптасуына түрлі жағдайлардың әсерін зерттеді. Осы зерттеулер нәтижесінің бір бөлігіне алдыңғы параграфтарда тоқталдық. Төменде медициналық көзқарас тұрғысынан дұрыс деп шешілген *оқушылардың күн тәртібі* берілді.



Оқушының күн тәртібі

Еңбек және демалу түрі	Оқушының жасы			
	7–9 жас	10 жас	11–13 жас	14–17 жас
Таңертең түру	7.00	7.00	7.00	7.00
Таңертеңгі жаттығу Жуыну шаралары Төсек жинау	7.00 – 7.30	7.00 – 7.30	7.00 – 7.30	7.00 – 7.30
Таңғы ас	7.30 – 7.50	7.30 – 7.50	7.30 – 7.50	7.30 – 7.50
Мектепке бару	7.50 – 8.20	7.50 – 8.20	7.50 – 8.20	7.50 – 8.20
Мектептегі сабақ	8.30–12.30	8.30–13.30	8.30–14.00	8.30–14.30
Мектептегі таңғы ас	11 ..	11 ..	11 ..	11 ..
Түскі ас	13.00–13.30	14.00–14.30	14.30–15.00	15.00–15.30
Түстен кейінгі ұйқы немесе демалу	13.30–14.30	–	–	–
Серуендеу Далада ойнау немесе спорттық ойындар	14.30–16.00	14.30–17.00	15.00–17.00	15.30–17.00
Түстен кейінгі ас	16.00–16.15	17.00–17.15	17.00–17.15	17.00–17.15
Үй тапсырмасын орындау	16.15–17.30	17.15–19.30	17.15–19.30	17.15–20.00
Таза ауада серуендеу	17.30–19.00	–	–	–
Кешкі ас және бір іспен айналысу (кітап оқу, музыкалық аспапта ойнау, қол еңбегімен айналысу, отбасына көмектесу, шет тілін үйрену т.б.)	19.00–20.00	19.30–20.30	19.30–21.00	14–15 жас үшін: 20.00–21.30 16–17 жас үшін: 20.00–22.00
Ұйықтауға дайындалу (киімді, аяқкиімді тазалау, гигиеналық шаралар)	20.00–20.30	20.30–21.00	21.00–21.30	22.00–22.30
Ұйқы	20.30–7.00	21.00–7.00	21.30–7.00	14–15 жас үшін: 22.00–7.00 16–17 жас үшін: 22.30–7.00



### *Күн тәртібі, ақыл-ой еңбегі гигиенасы.*



#### **Білу және түсіну:**

1. Жұмысқа қабілеттілікке дұрыс күн тәртібінің әсерін сипаттаңдар.
2. Таңертең тұру және түнде ұйықтау арасындағы өз әрекеттеріңді сипаттаңдар әрі бағалаңдар.

#### **Қолдану:**

1. Күн тәртібіндегі ұйқының, толыққанды тамақтанудың, таза ауада серуендеудің, жақсы көретін іспен айналысудың маңызын түсіндіріңдер.
2. Толыққанды ұйқы үшін қажет жағдайларды атаңдар.

#### **Талдау:**

1. Оқушының күн тәртібінің негізгі элементтерін талдаңдар. Олардың әрқайсысының рөлі қандай?
2. Дене және ақыл-ой еңбегі ауысымының қажеттілігін талдаңдар.

#### **Синтез:**

1. Ересек адам мен оқушының күн тәртібін құрастыр. Ересек адам мен оқушының күн тәртібінде айырмашылық бар ма?
2. Оқушының күн тәртібі бұзылған кезде туындайтын өзгерістер мен қиындықтар туралы болжам жасаңдар.

#### **Пікірталас:**

Оқушы үшін күн тәртібінің маңызын бағалаңдар.

## **§47. Есте сақтауды жақсарту әдістері.**

### **Жүйке жүйесі жұмысына жағымсыз факторлардың әсері**

**Есте сақтауды жақсарту әдістері.** Қазіргі кезде адамның есте сақтау қабілетін жақсарту мақсатымен оған әсер етудің әртүрлі жүйелері мен әдістері жасалып, қолданылуда.



#### *Күн сайын жасалатын жаттығу.*

Дене (физикалық) жаттығулары бұлшық еттерді нығайтып, денсаулықты жақсартса, миға арналған жаттығулар ми жасушалары арасындағы байланысты күшейтіп, жаңа байланыстар түзеді де, есте сақтауды жақсартады.

Есте сақтауды жақсартудың қызықты әдісі – есептер шығару және жұмбақ шешу, мысалы, судоку шешу немесе пазлдарды құрастыру. Мұндай ойындар есте сақтауды нығайтады себебі үнемі нысандар арасындағы байланысты табу керек (яғни бір нәрсемен байланыстыру керек).

Адамның миы ақпаратты оңай сақтайды, бірақ ол үшін ақпаратты жақтың басқа элементтерімен қосатын себеп-салдар байланысын жасау қажет. Осылай ойын барысында жаңа байланыстар жасау миды жаттықтыруға көмектеседі.

**Күңделікті іс-әрекеттер**

Бұл жерде бар мәселе байқағыштықта жатыр. Өз іс-әрекетіңді естіртпн айтуға болады. Басында бұл әдіс оғаш көрінгенімен кейін нәтижесі болады.

Есте қалмайтын күңделікті іс-әрекеттерге назар аударып, ми басқа сезім мүшелерінен түсетін сигналдарды қолдануы мүмкін. Бұл әдістің мәні күңделікті ағымдағы тапсырмаларға назар аудару болып табылады.

Бір нәрсені еске түсіру үшін оны басқа заттармен ойша байланыстыру керек. Өріптер немесе цифрларды сақтағаннан мида сурет жақсы сақталады. Бұл өте қарапайым техника, бірақ ол үшін жаттығу керек.

**Көзге елестету, ойша қиялдау**

Бір нәрсені есте сақтау үшін ойша қиялдау. Көп сөзді есте сақтау қажеттілігінен арылуға болады. Елестету (воображение) арқылы фильмді, тіпті эпизодтарды бүге-шүгесіне дейін еске түсіруге болады. Бұл есте сақтауды жақсартудың қуатты құралы болып табылады. Ақпараттарды бейнелейтін суреттерді мағынасына қарай жүйелі байланыстырып, өз кинонды жасауға болады.

Бейнелі түрде есте сақтау сөзбен есте сақтаудан едәуір күшті. Өз ақпаратыңа көзбен көрген элементтерді қосып, оны оңай есте сақтауға болады. Бұл жерде жаттығу өте маңызды.

**Кеңестер мен ескертулер**

Есте сақтауды дамытуға арналған ойындар және тестілер – ми жасушалары арасындағы байланысты нығайту, жаңа байланыстар жасау және есте сақтауды жақсарту әдістері. Бұл – қызық әрі өнімді іс.

Ми жасушалары арасындағы байланыс жаңа нәрсені білгенде немесе жаңа тәжірибе алғанда жақсара түседі.

**Жүйке жүйесіне әсер ететін жағымсыз факторлар.** *Спиртті ішімдік* ми қыртысының жұмысын тежейді. Спиртті ішімдіктерге мидың нәзік жүйке жасушалары өте сезімтал. Қанның құрамындағы спирттің, тіпті аздаған мөлшерінің өзі алдымен жасушаларды наркоз күйіне келтіреді, содан кейін улайды. Ал созылмалы маскүнемдік болған жағдайда ми жасушаларының бір бөлігі өледі. Нәтижесінде мидың жұмысы бұзылады, есте сақтау, зейін, ойлау процестеріне зақым келеді.

Спиртті ішімдік бүкіл мүшелерге кері әсер етеді. Ол қандағы гемоглобин мөлшерін төмендетеді, эритроциттерді бұзады, ағзадағы витаминдердің сіңірілуін азайтады, асқазан мен өңештің сілемейлі қабығына зиян келтіреді, жүрек бұлшық еттерінің май басып, оның дұрыс қызмет атқаруына кедергі жасайды. Жас адамның ағзасы спиртті ішімдікке ерекше сезімтал болып, аз мөлшердің өзі жас ағзаны улауға жеткілікті болады.



Мас болу ішімдіктің қандағы концентрациясына тікелей байланысты. Ішімдік мөлшері қанда неғұрлым көп болса, ми қыртысы соғұрлым мидың басқа бөлімдерін басқара алмайды.





115-сурет. Есте сақтауды жақсартатын тағам түрлері

Ішімдікті үнемі пайдаланатын адамдар *маскүнемдік ауруына* шалдығады. Жасалған қылмыстардың 50%-ы спиртті ішімдік ішумен байланысты екені дәлелденген. Маскүнемдер отбасы, қоғам алдындағы жауапкершілікті сезінбейді. Ұрпақ тәрбиесіне көңіл бөлмейді, жұмыс істеуге ынтасы болмайды.

*Темекі шегу* де жоғары жүйке жүйесінің әрекетіне зиян келтіреді. *Никотин* – қантамырларын күрт тарылтып, қан қысымын арттыратын күшті у. Никотин миға зиянды әсер етеді, есті және зейінді нашарлатады, жасына жетпей қартаюға себепші болады. Темекі шегу әсіресе жас ағза үшін өте қауіпті. Бірде-бір темекі зиян келтірмей қоймайды.

Адам денсаулығына және бүкіл қоғамға *есірткілік заттарды* пайдалану өте қауіпті болып саналады. Есірткілік заттар миды улайды. Есірткі пайдаланатын адамдардың жоғары жүйке әрекетіне – ойлау, есте сақтау, зейін, сөйлесу процестеріне зиян келеді. Мұндай адам жігерсіз болып, өз әрекетіне жауап бермейді. Біздің елімізде есірткілік заттарды ұстау және оны тарату қатаң түрде заңмен қудаланады.

Жоғары жүйке әрекетінің қалыпты болуы – адам денсаулығының басты көрсеткіші. Жоғары жүйке әрекетінің зақымдануына жол бермеудің басты шарты – саламатты өмір сүру салтын ұстану.



*Саламатты өмір салты, шылым шегу, маскүнемдік.*



**Білу және түсіну:**

1. Жүйке жүйесінің жұмысына әсер ететін жағымды факторларды сипаттаңдар.

2. Жүйке жүйесінің жұмысына жағымсыз әсер ететін факторларды сипаттаңдар.

**Қолдану:**

1. Жүйке жүйесінің жұмысына әсер ететін жағымды факторлардың маңызын түсіндіріңдер және оның салдарын бағалаңдар.
2. Жүйке жүйесінің жұмысына әсер ететін жағымсыз факторлардың маңызын түсіндіріңдер және оның салдарын бағалаңдар.

**Талдау:**

1. Физиологиялық механизмдерін анықтап, есте сақтауды жақсарту әдістерін талдаңдар. Сендердің ойларыңша, «қайталау», «жаңа нәрсені қабылдау» және «байланыс орнату – ассоциация» үдерістері нейрон тармақтарымен байланысты ма?
2. Өрбір азаматтың жалпы ел болашағын қалыптастыру үшін саламатты өмір салтын ұстану қажеттілігін талдаңдар.

**Синтез:**

Қосымша ақпарат көздерін пайдаланып, темекі, алкоголь және есірткіге қатысты бірнеше елдің заңдарын талдаңдар. Ол неге байланысты деп ойлайсыңдар?

**Бағалау:**

Бүкіл халқы саламатты өмір салтын ұстанатын мемлекеттің даму болашағын болжаңдар және бағалаңдар.

**Тест сұрақтары**

**1. Жүйке жүйесі торлы ағза**

- а) гидра
- ә) тритон
- б) көлбақа
- в) жылан
- г) борсық

**2. Жұтқыншақүсті және жұтқыншақасты түйіндерінен тұратын жүйке жүйесі**

- а) дифференциалды жүйке жүйесі
- ә) торлы жүйке жүйесі
- б) сатылы жүйке жүйесі
- в) диффузиялық жүйке жүйесі
- г) жұлдызша тәрізді жүйке жүйесі

**3. Жүйке жүйесі жүйке түтігінен тұратын ағзалар**

- а) қарапайымдар

- ә) ішекқуыстылар
- б) буылтық құрттар
- в) желілі жануарлар
- г) жалпақ құрттар

**4. Ағзаның әртүрлі бөлігінде жүретін үдерістерді үйлестіретін жүйе**

- а) жүйке жүйесі
- ә) тірек-қимыл жүйесі
- б) асқорыту жүйесі
- в) тыныс алу жүйесі
- г) репродуктивті жүйе

**5. Жүйке жүйесінің міндеті**

- а) жеке мүшелер мен жүйелердің жұмысын ұйымдастыру
- ә) жыныс жасушаларын бөлу
- б) қозғалысты қамтамасыз ету
- в) өте күшті биологиялық заттарды бөлу
- г) газ алмасуды жүзеге асыру

**6. Жүйке ұлпасының негізгі жасушасы**

- а) тромбоцит
- ә) эритроцит
- б) лейкоцит
- в) нефрон
- г) нейрон

**7. Жүйке ұлпаларының негізгі қызметі**

- а) қозғыштық, өткізгіштік
- ә) жиырылғыштық, қабылдаушылық
- б) қимыл-қозғалыстық
- в) зарарсыздандыру, жойып жіберу
- г) сүзгіштік, басқару

**8. Нейрондардың қысқа тармақталған өсінділері**

- а) дендрит
- ә) аксон
- б) нейроглия
- в) нефрон
- г) остеоцит

**9. Аксон шоғырын түзетін зат**

- а) ақ зат
- ә) сұр зат
- б) сілемейлі қабықша
- в) жұлдызша тәрізді жасуша
- г) ми сұйықтығы

**10. Жұлындағы сегменттер саны**

- а) 12
- ә) 28
- б) 31
- в) 34
- г) 10



## 10-бөлім. ТҰҚЫМҚУАЛАУШЫЛЫҚ ЖӘНЕ ӨЗГЕРГІШТІК

### §48. Белгілердің тұқымқуалаудағы ДНҚ-ның рөлі

Тұқымқуалаушылық және өзгергіштік – барлық тірі ағзаларға тән жалпы қасиет. *Тұқымқуалаушылық* – ағзалардың өз ататегіне ұқсау қабілеті. *Өзгергіштік* – ағзалардың өз ататегінен ерекшелену қасиеті. Бұл қасиет бүкіл тіршілік формасына тән. Ол – ұсақ біржасушалы бактериялардан бастап, жоғары құрылымды жануарлар мен гүлді өсімдіктермен аяқталады.

Бұл екі түсінік биологияда маңызды ғылыми термин болып табылады. Иттен сол тұқымға, ата-енесіне ұқсас күшік туатыны белгілі. Бірақ күшік ата-енесінің біреуінен түсі, бойы т.б. бойынша ерекшеленуі мүмкін.

Егер сендер өсімдік өсіріп көрсендер осы заңдылықтарды байқаған боларсыңдар. Күнбағыс тұқымынан мақта немесе қызылша өсіп шықпайды.

Көпбалалы отбасында ағасы-інісі және әпкелі-сіңлілер арасында белгілі бір ұқсастық, ерекшеліктері де бар. Бала ата-анасына ұқсайды, бірақ ерекше де болады. Тіпті тіршіліктің жасушасыз формалары – вирустар да ірі молекулаларға ұқсайды және жасушадан тыс тіршілік қасиеті байқалмайтындар да тұқымқуалаушылық пен өзгергіштік қасиетке ие. Осы екі қасиетті не қамтамасыз етеді? Осы «бір нәрсе» кез келген тіршілік ішінде болуы керек қой.

**ДНҚ – нуклеин қышқылы.** ДНҚ – тұқымқуалаушылық заты. Осы күрделі органикалық заттың толық атауы – *дезоксирибонуклеинді қышқылы*. ДНҚ молекуласы өте үлкен және құрылысы күрделі. Онымен биологияның келесі курсына танысасыңдар.

ДНҚ-ның әрбір молекуласы қосылған және өрілген 2 тізбектен тұрады (116-сурет). 1953 жылы ғалымдар Дж. Уотсон мен Ф. Крик, М. Уилкинстің қатысуымен ДНҚ молекуласының құрылысын ашты (117-сурет). 1962 жылы олар ашқан жаңалықтары үшін Нобель сыйлығын алды.

ДНҚ молекуласының құрылысы, химиялық құрамы мен соған байланысты қасиеті өте күрделі. Оны түсіну үшін химия және физика саласын білу керек. Қазір ДНҚ-ға қатысты бірнеше қағиданы анықтап алу керек.



116-сурет. ДНҚ молекуласы



117-сурет. Ғалымдар –  
Дж. Уотсон және Ф. Крик

1. ДНҚ – кез келген тірі жасуша құрамында міндетті түрде болатын химиялық зат.

2. ДНҚ (және соған ұқсас зат – РНҚ) тіршіліктің жасушасыз формасы – вирустарда да бар.

3. ДНҚ-да ағзаның бүкіл тұқымқуалау ақпараты жазылған. Егер бұл көпжасушалы ағза болса, мысалы, піл немесе емен болса, оның барлық жасушасында бірдей ДНҚ молынан болады. Ол тамыр, жапырақ немесе сабақ жасушалары болса да бөрібір.

4. Ағзалар неғұрлым жақын туыс болса, олардың ДНҚ молекуласының құрамы соғұрлым ұқсас. Бірақ бір түр және жақын туыс ағзаларда ДНҚ абсолютті түрде бірдей емес<sup>1</sup>.

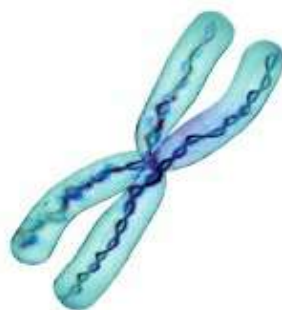
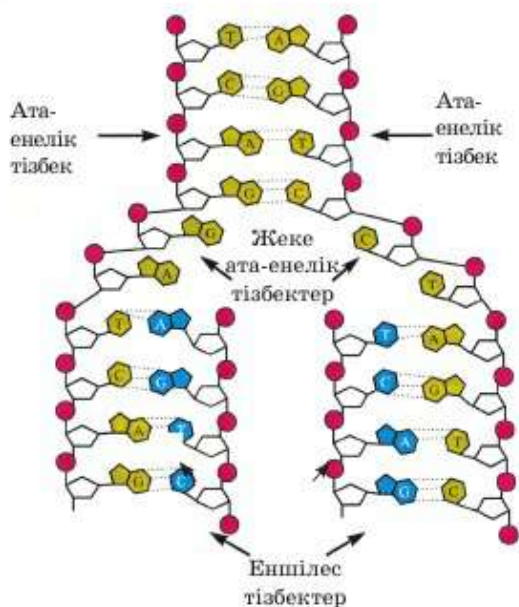
5. ДНҚ тұқымқуалау ақпаратын сақтап қана қоймайды, оны көбейген кезде келесі ұрпаққа тасымалдайды. Бір жасуша немесе тұтас ағза көбейе ме, бөрібір. ДНҚ-сыз көбею мүмкін емес.

6. ДНҚ өздігінен екі еселенеді – өзін-өзі көшіре алады (118-сурет). Осы үдеріске байланысты ағзада ДНҚ ешқашан таусылмайды. Өрбір көбею алдында ДНҚ-ның жаңа үлесі бар молекуланың дәл көшірмесі түзіледі. Олар түзіліп жатқан жасуша немесе ағзалардың келесі ұрпағына беріледі.

7. ДНҚ молекуласы өзгеруі мүмкін. Мұндай өзгерістер *мутация* деп аталады. Егер өзгерсе, онда қандай да бір тұқымқуалаушылық қасиеті өзгереді.

8. ДНҚ – химиялық зат. Олар тұқымқуалауға жауап беретін құрылымдар – денешіктерден тұрады. Бұл – жасуша ядросында, ал бактерияларда цитоплазмада болатын хромосомалар.

<sup>1</sup> Бір жұмыртқалы егіздерді қоспағанда. Егіздер бір жұмыртқадан пайда болғандықтан, бірдей тұқымқуалаушылыққа (ДНҚ) ие болады.



119-сурет. Хромосома ДНҚ және нәруыздан құрылған

118-сурет. ДНҚ-ның жартылай сақталу көшірмесінің үлгісі

**Тұқымқуалау ақпараты.** Тұқымқуалау ақпараты дегеніміз не екенін білу үшін жасушаның химиялық құрамын еске түсіру керек. Кез келген тірі жасуша құрамына нәруыздар, майлар және көмірсулар кіретіні белгілі. Көмірсулар мен майлар – едәуір қарапайым қосылыстар. Олар ағзаның өртүрлі топтарында (өсімдіктер, жануарлар, саңырауқұлақтар, бактериялар) аз айырмашылық жасайды. Осы маңызды заттардың ішіндегі ең күрделісі – нәруыздар. *Тұқымқуалау ақпараты* – ағзадағы барлық нәруыздардың аминқышқылдары ретінің жазбасы. Яғни ДНҚ барлық жасушада болады. Сондықтан әрбір жасушада нәруызды қалай жасауға болатыны жазылған. Бұл – тұқымқуалау ақпараты.



*Тұқымқуалаушылық, өзгергіштік, ДНҚ, нуклеин қышқылы, тұқымқуалау ақпараты.*



**Білу және түсіну:**

1. Тірі ағзаға тән тұқымқуалаушылық және өзгергіштік деген қасиеттерді қалай түсінесіңдер?
2. Күнбағыстың тұқымынан қызылша өсіруге бола ма? Жауаптарыңды негіздеңдер.



**Қолдану:**

1. ДНҚ дегеніміз не? Микроскоппен көрінетін жасуша ядросындағы қандай денешік осы заттан тұрады?
2. ДНҚ молекуласының құрылымын кім және қай жылы ашты? Осы күрделі заттың толық атауын айтыңдар.
3. ДНҚ қызметін сипаттаңдар. Мутация дегеніміз не? ДНҚ қызметі мен мутация «тұқымқуалаушылық және өзгергіштік» деген түсініктермен қалай байланысты?

**Талдау:**

1. Тұқымқуалаушылық ақпарат дегеніміз не?
2. ДНҚ туралы негізгі қағидалардың сызбасын құрастырыңдар.

**Синтез:**

Жасуша құрамына кіретін органикалық заттарды сипаттаңдар. Қосымша ақпарат көздері мен оқулық материалын пайдаланып, олардың қалай байланысты екенін көрсетіңдер.

**Бағалау:**

1. Күшікке ата-енесінің біреуінен түсі, дене мөлшері, ал екіншісінен мінез-құлқы берілді. Неге бұлай болғанын болжаңдар.
2. Ғалымның баласы ғалым, ал әскери қызметкердің баласы патриот бола ма? Бұл жасушаның химиялық қасиетіне байланысты ма? Өз болжамдарыңды дәлелдендер.

**§49. ДНҚ, гендер және хромосомалар, олардың құрылымы**

ДНҚ → ген → хромосома. ДНҚ – күрделі химиялық зат. Хромосомалар – эукариотты жасушалардың ядросында болатын ұсақ органоидтар. Оларды электрондық микроскоппен көруге және суретке түсіріп алуға болады (120-сурет). Хромосомалардың белгілі бір пішіні бар. Көрінетін күйде таяқшатәрізді құрылымға ие. Хромосомалар ДНҚ-дан тұрады. Бір нәруыз туралы тұқымқуалау ақпараты жазылған ДНҚ



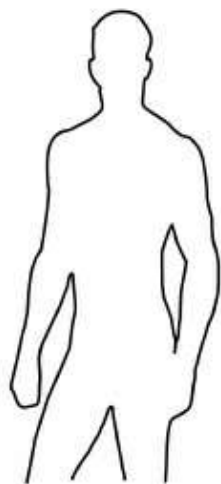
120-сурет. Ядрода болатын хромосомалардың түрлі типтері

молекуласының бөлігі ген деп аталады. Яғни ген – хромосома бөлігі. Хромосомалардағы гендерді заманауи микроскоппен де көре алмайсың. Себебі бір генді басқасынан бөлетін физикалық құрылым жоқ. Гендер арасында ДНҚ-ның химиялық компоненттерінің – нуклеотидтердің ерекше үйлесімі болады. Сондықтан бір геннің қай жерде аяқталғанын, басқа геннің қай жерден басталғанын тек химиялық және молекулярлы-биологиялық әдістерімен анықтауға болады.

Мысалы, шеге темірден жасалған. Шеге өзек пен қалпақшадан тұрады деп те айтуға болады. Бұл екі пікір де дұрыс, бір-біріне қарама-қайшы емес. Темір – химиялық зат, ал өзек пен қалпақша – тұтас шегенің бөліктері. Дәл осылай ДНҚ → ген → хромосома деген түсінік те қатар жүреді. ДНҚ – химиялық зат, хромосома сол химиялық заттан тұрады. Ал гендер – хромосома бөліктері, хромосома сол бөліктерден тұрады.

Хромосомадағы ген саны орасан көп. Адамда барлығы 46 хромосома бар, ал ағзада шамамен миллион нәруыз бар. Өрбір ген ағзада екі данадан болады – біреуі әкеден, біреуі шешеден берілген. Сонда 23 хромосомада миллионнан астам ген бар. Адамның барлық хромосомалары өлшемі мен пішіні бойынша бірдей емес. Сонда да бір хромосомада көптеген ген бар. Кейде генетик ғалымдар: «бір ген – бір белгі», – деп айтады. Бұл –

Лимфалық жасушалар 374  
 Сілекей безі 17  
 Қалқанша без 584  
 Қалқансерік без 46  
 Тегіссалалы бұлшық ет 127  
 Сүт безі 696  
 Ұйқы без 1094  
 Көкбауыр 1094  
 Бүйрекүсті безі 658  
 Өт қалта 788  
 Үлкен шарбы 163  
 Жіңішке ішек 297  
 Ұрықжолдас 1290  
 Қуықасты безі 1283  
 Қаңқа бұлшық еті 735  
 Лейкоциттер 2164



Ми 3195  
 Көз 547  
 Сүйек 904  
 Май ұлпасы 581  
 Айырша без (тимус) 261  
 Өңеш 76  
 Өкпе 1887  
 Жүрек 1195  
 Бауыр 2091  
 Эритроцит 8  
 Тромбоцит 22  
 Тоқішек 879  
 Бүйрек 712  
 Аналық без 504  
 Аталық без 370  
 Жатыр 1859  
 Тері 620  
 Ұрық 1989

121-сурет. Адам мүшелері мен ұлшаларының дамуына және қызмет атқаруына қатысатын гендер саны

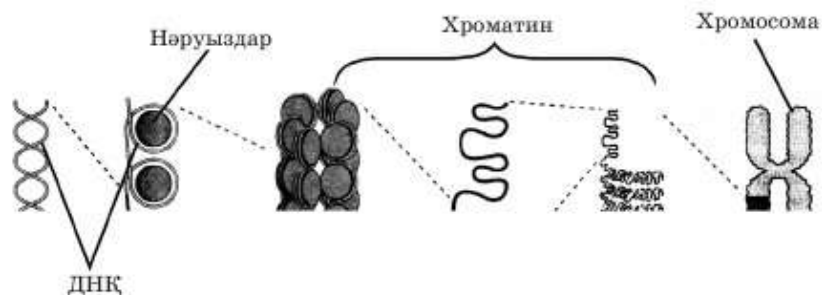
ескірген пікір. Бір ген ғана бақылайтын белгілер бар. Бірақ белгілер даму үшін көптеген ген жұмыс істеуі керек (121-сурет). «Бір ген – бір нәруыз» деп айтқан дұрыс.

**Уотсон мен Крик** ұсынған ДНҚ молекуласы моделі – хромосома ішіндегі молекула моделі емес, ал оңтайлы температурасы, қысымы, тұз концентрациясы т.б. бар сулы ерітіндідегі моделі. Яғни ширатылған емес, жазылған кезіндегі моделі. Барлық шынайы хромосомада ДНҚ мұндай күйде бола алмайды. Мұндай молекула ядроға ғана емес, жасуша ішіне де сыймайды. ДНҚ ядро ішіндегі хромосомаға қалай сыяды? Шын мәнінде бұл оңай. Катушкаға оралған 100 м жіпті қалтаға салуға болатын сияқты. Ширатылған күйімен оны алақанға да қысып ұстауға болады. Өрине, хромосома катушаға оралған жіп емес, бірақ «орау» әдісі ұқсас.

Хромосома құрамына ДНҚ ғана емес, нәруыздар да кіреді. Бұл нәруыздар хромосомада кішкене – катушка шар түрінде болады, оған ДНҚ молекуласы оралады. Бұл кішкене шарлар келесі реттегі құрылымға – топталып жиналады. Содан кейін орамдар оралған кішкене шарлардан тұратын бұл құрылымдар бірігеді де, тікелей хромосома түзеді (122-сурет).

Сонымен, хромосома ДНҚ молекуласы мен нәруыздан тұрады деп айтқан дұрыс. Мына тұжырым жиі қолданылады: «Хромосома – нәруыз қабықшадағы ДНҚ молекуласы».

Бірақ ДНҚ-ны нәруыз механикалық тұрғыда ұстап тұрады деген ой туындамауы тиіс. Хромосома құрамындағы заттар арасында механикалық емес, химиялық өзара әсер бар. ДНҚ мен нәруыздардан тұратын, хромосома түзетін қосылысты белгілеу үшін *хроматин* деген термин пайдаланылады. Ең дұрыс анықтама: *хромосома – хроматиннен* тұрады.



122-сурет. ДНҚ-ның хромосомаға орналасу тәртiбi





*Ген, хромосома, хроматин.*



**Білу және түсіну:**

1. Жасушаның ұсақ органоидтері – хромосомалар қайда орналасқан? Олар қандай заттардан тұрады?
2. Хромосоманың пішіні қандай? Хромосома қандай қызмет атқарады?

**Қолдану:**

1. Мына ұғымдарды қандай ретпен жазуға болады: «ген», «хромосома», «хроматин», «ДНҚ», «нәруыздар»?
2. «Ген», «хромосома», «хроматин», «ДНҚ» түсініктеріндегі ұқсастық пен айырмашылықты сипаттаңдар.

**Талдау:**

1. «Бір ген – бір белгі» деген пікірді қалай түсінесіңдер?

**Синтез:**

1. «Ген», «хромосома», «ДНҚ» деген түсініктерін салыстырыңдар.
2. ДНҚ, хромосома құрамындағы нәруыздар, ген, хромосома, хроматин, нуклеотидтер, аминқышқылдары түсініктерінің байланысын көрсететін сызба құрастырыңдар.

**Бағалау:**

Адамның бір жасушасындағы барлық 46 хромосоманың ұзындығы 2 см-ді құрайды дейді. Осы 2 сантиметр микроскоппен көрінбейтін жасуша ядросының ішіне қалай сыяды?

**Пікірталас:**

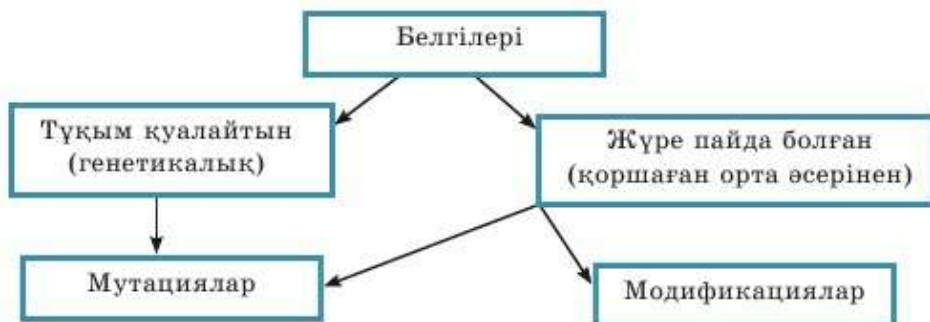
Интернет-ресурстарын пайдаланып, ДНҚ құрылысына, қасиеті мен қызметіне байланысты өздеріңді қызықтырған сұрақтарға жауап табыңдар. Өздерің тапқан қызықты фактілерге сыныптастарыңның назарын аударыңдар.



Адам ағзасының тұқым қуалайтын және тұқым қуаламайтын белгілерін зерттеу (227-беттен қара).

## §50. Тұқым қуалайтын және жүре пайда болған белгілер

**Өзгергіштік** – тірі ағзалардағы өз ата-анасынан ерекшеленетін жалпы қасиет. Ағзада болатын барлық белгілерді *тұқым қуалайтын* және *тұқым қуаламайтын* деп бөлуге болады. Тұқым қуалайтын белгілерді ағза ата-анасынан ДНҚ, ген, хромосома арқылы алады. Тұқым қуаламайтын өзгерістерге ағза қоршаған орта әсерінен ие болады. Қоршаған орта әсерінен ие болған белгілер тұқым қуаламауы мүмкін.



Сызбаны талдағанда қоршаған орта әсерінен тұқым қуаламайтын – модификациялық белгілер де, сондай-ақ ата-анасында болмаған тұқым қуалайтын өзгерістер – *мутациялар* пайда болуы мүмкін екенін көруге болады.

**Модификациялық (тұқым қуаламайтын) өзгергіштік** – тікелей қоршаған орта әсеріне тәуелді өзгергіштік түрі.

Мысалы, өсімдіктер мен жануарлар тауда едәуір аласа болады. Бұл оларға нәруыздарды, майлар мен көмірсуларды сақтауға, суықта энергия жоғалтпауға мүмкіндік береді. Таулы жерде өскен жануарлардың аласа болуының белгісі қатаң климат жағдайында немесе нашар қоректену әсерінен тұқым қуалайтын белгі болып табылмайды.



123-сурет. Оқжапырақтың судың астындағы жапырақтары таспәтерізді, ал судың бетіндегі жапырақтары оқтың пішініне ұқсайды



Генетикалық тұрғыда бірдей ағзалардағы – біржұмыртқалы егіздердегі тұқым қуалайтын өзгергіштік құбылысын бақылаған дұрыс. Мысалы, АҚШ-та біржұмыртқалы егіз қыздарды кішкентай кездерінде әртүрлі отбасы асырап алған. Олардың біреуі оңтүстік штатта, екіншісі солтүстік штатта өскен. Жиырма бір жылдан кейін екеуі кездескен. Сол кезде оңтүстікте өскен қыздың бетінде секпіл шыққан. Ал солтүстік штатта өскен қыздың бетінде секпіл болмаған. «Секпіл шығу» гені екі қызда да болғаны күмән тудырмайды. Бірақ оның сырттай көрінуі қоршаған орта жағдайына тәуелді болған. Оңтүстікте өскен қыз терісіне ультракүлгін сәуле көп мөлшерде түскендіктен секпіл шыққан. Ал екінші қызда ультракүлгін сәуле жеткіліксіз болғандықтан секпіл шықпаған.

Жаттығу кезінде түзілетін белгілер ешқашан тұқым қуалап берілмейді. Адам спортпен айналысады, музыкалық аспапта ойнауды үйренеді, өз

мүшелерін: бұлшық ет, ми, жүрек, өкпесін жаттықтырады. Бұл кезде генге, ДНҚ-ға немесе хромосомаға ешбір әсер көрсетпейді.

*Мутация* дегеніміз – қандай да бір белгіге әсер ететін генетикалық материалдардың аяқ астынан өзгеруі. Ата-бабасында болмаған мүлде жаңа қасиетке ие болу үшін мутация жүруі керек. Генетикалық материалдар дегеніміз не? Әрине, ДНҚ, одан тұратын гендер мен хромосомалар. Ол қалай өзгереді? Ол өзгере алады екен. Бұл құбылыс көбінесе радиация, химиялық заттар өрісі, рентген сәулесі т.б. әсер еткен кезде болады. Табиғи факторлардың әсерінен пайда болатын мутациялар қоршаған орта әсерінен пайда болатын тұқым қуалайтын белгілерге мысал болады.

Жасуша өзінің тұқым қуалау материалының сақталуын қадағалайды. Сонда да «мутация» болады.

Мутация салдарынан арғы тегінде ешқашан болмаған жаңа белгілер немесе қасиеттер пайда болады. Егер бұл өзгерістер пайдалы болса, ағза мутантты емес туыстары алдында артықшылыққа ие болады. Оның тірі қалу және осы пайдалы мутацияны ұрпаққа беру мүмкіндігі жоғары. Егер мутация зиян болса, дара тіршілігін жояды немесе ұрпағы аз болады. Пайдалы мутацияларды іздеудің өсімдіктердің жаңа жақсартылған сұрыптары мен ірі жануарлардың тұқымын алу үшін практикалық маңызы зор.

**Тұқым қуалайтын немесе генетикалық белгілер** – ДНҚ-дағы тұқым қуалайтын ақпарат әсерінен қалыптасатын белгілер. Мұндай белгілерге шаш пен көздің түсі, оң немесе сол қолмен жұмыс істеу, шаштың бұйра болуы, иекте ұяшықтың болуы, өртүрлі ауруларға бейім болуы жатады.

Тұқым қуалайтын белгілердің келесі ұрпаққа берілу және олардың байқалу заңдылықтарын зерттеумен *генетика* ғылымы айналысады. Генетика ғылымымен кейін танысамыз.



*Өзгергіштік, модификация, мутация, генетикалық белгілер, генетика.*



**Білу және түсіну:**

1. Тұқым қуаламайтын өзгергіштік құбылысын сипаттаңдар.
2. Өзгергіштік типтері туралы ақпарат беріңдер.

**Қолдану:**

1. «Мутация», «модификация», «тұқымқуалаушылық», «өзгергіштік», «тұқым қуалайтын өзгергіштік», «тұқым қуаламайтын өзгергіштік» деген терминдерге анықтама беріңдер.
2. Тұқым қуалайтын өзгергіштік пен тұқым қуаламайтын өзгергіштікке мысалдар келтіріңдер. Ағза үшін модификацияның қандай маңызы бар?



**Талдау:**

1. Қоршаған ортаның әсері өзгергіштіктің қандай да бір типіне әкеледі деп айтуға бола ма?
2. Құрғақшылық немесе тамақтың болмауы және радиацияны өзгергіштікке әсер ететін факторлар ретінде айтуға бола ма?

**Синтез:**

1. Өзгергіштік типтерін талдаңдар. Олардың арасындағы ұқсастық пен айырмашылықты тауып, кестеге толтырыңдар.
2. Қосымша ақпарат көздерін пайдаланып, мутацияның пайдалы әрі зиянды болатынына мысалдар келтіріңдер.

**Бағалау:**

«Эволюция үдерісі – пайдалы мутациялардың біртіндеп жинақталуы. Ол тірі ағзалардың миллиондаған ұрпақтарында үздіксіз жалғасады» және «Жердегі тіршіліктің дамуы – адам басқаратын эволюция» деген екі пікірге баға беріп, түсіндіріңдер.

### §51. Көбею үдерісі және хромосома саны

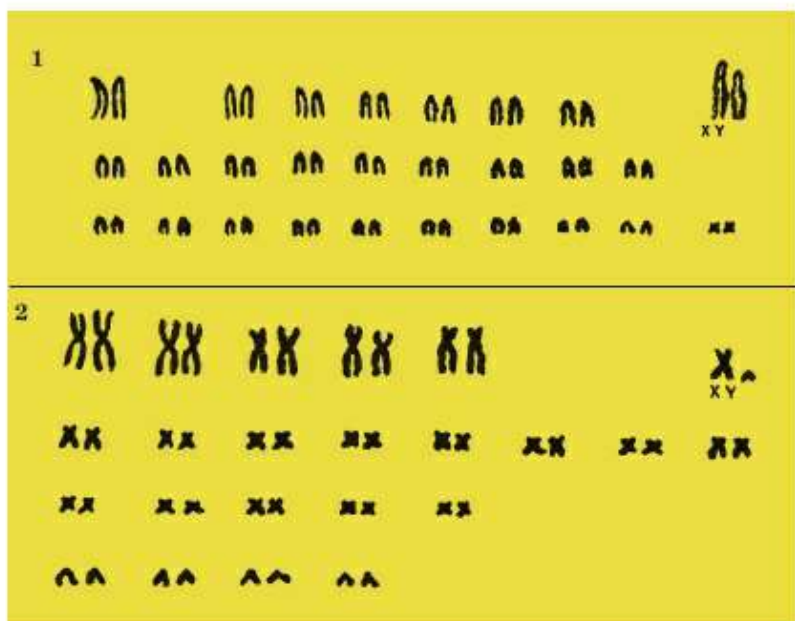
**Жасуша циклі.** Бүкіл тіршіліктің ажыратылмайтын қасиеті көбеюге қабілеттілігі болып табылады. Бұл өсу сияқты тірі ағзаларға тән жалпы қасиет, жасушаның бөлінуімен қамтамасыз етіледі.

Жасушаның пайда болуынан келесі жас жасушалардың түзілуіне дейінгі тіршілігі *жасуша циклі* деп аталады. Жасушаның бүкіл тіршілігін шартты түрде екі кезеңге бөлуге болады: бөлінуге дайындық – *интерфаза* және жасушаның бөліну үдерісінің өзі.

Жасушаның әрбір бөлінуінің алдында хромосома саны екі еселенеді. Бұл үдеріс негізінде ДНҚ молекуласының екі еселену, өзін-өзі көшіру қабілеті жатыр (119-сурет). Нәтижесінде жас жасушаларда бастапқы (аналық) жасушалардағы сияқты хромосома саны болады.

**Өртүрлі ағза түрлеріндегі хромосома саны.** ДНҚ-сы жоқ жасушалар көбеюге қабілетті емес. Хромосома мөлшері, өлшемі мен пішіні бір көпжасушалы ағзалардың барлық жасушаларында ғана емес, бір түр дараларының барлығында болады. Бұл – маңызды көрсеткіш, осы арқылы ғалымдар сыртқы түрі бірдей түрлерді ажыратады. Мысалы, сыртқы түрінде айырмашылық жоқ тоқалтіс (полевка) тышқандардың өртүрлі екі түрін ажыратты (124-сурет). Егер хромосома саны өртүрлі болса, демек, бұл өртүрлі түрлер және олардың арасында шағылыстыру жүруі мүмкін емес!

Өртүрлі түрлерде хромосома саны өртүрлі болады. Хромосомалардың санына ағзалардың қандай да бір қасиеті тәуелді деп ойлауға болмайды.



124-сурет. Хромосомалық жиынтығы: шығыс еуропалық тоқалтіс (1) –  $2n = 54$  және кәдімгі тоқалтіс (2) –  $2n = 46$

Табиғатта хромосома саны аз жоғары құрылымды түрлердің болуы және керісінше, хромосома саны көп төменгі құрылымды түрлердің болуы оған мысал бола алады.

7-кесте

### Жануарлар мен өсімдіктер хромосомаларының саны

Адам	46	Кептер	80
Шимпанзе	48	Сазан	104
Ит	78	Тарақан	48
Қой	54	Қарағай	24
Бөлме шыбыны	12	Бұрыш	48

**Жасушалар мен ағзалардың көбею үдерісі.** Жасушалар бөліну арқылы көбейеді. Бұл көпжасушалы немесе біржасушалы ағзалардың жасушасы екеніне тәуелді емес, жасушалар көбеюге, яғни бөлінуге қабілетті. Жасуша бөлінуінің негізгі 2 әдісі бар: *митоз* және *мейоз*. Сондай-ақ ағзалардың көбеюінің негізгі 2 әдісі: *жынысты* және *жыныссыз* болады.

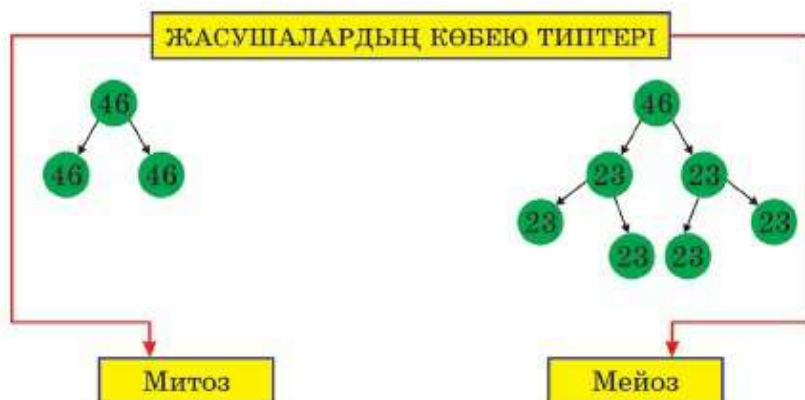
Бұл түсінік өзара айқын сәйкес келеді. Жыныссыз көбею және ағзалардың өсу негізіне *митоз* алынады. Ағзалардың жынысты көбею негізінде *мейоз* жатыр. Осы үдерістердің сипаттамасын, олардың түзілген жас жасушаларында хромосома санымен қалай сәйкес келетінін қарастырамыз.

**Жасушаның бөліну типі.** Митоз бастапқы (аналық) жасушадан 2 жас жасуша түзіліп, оларда хромосома жиынтығы өзгермейтін жасушаның бөліну тәсілі. Егер 10 хромосомасы бар жасуша митоз арқылы бөлінсе, осы үдеріс нәтижесінде әрқайсысында 10 хромосомасы бар 2 жас жасуша түзіледі.

Осу кезінде өсімдік және жануарлардың барлық жасушалары митоз арқылы көбейеді. Ұрықтардың барлық жасушалары да митоз арқылы көбейеді. Біржасушалы ағзалар да митоз жолымен көбейеді себебі осындай бөліну кезінде екі жаңа тіршілік пайда болады.

**Мейоз** – жас жасушада хромосома жиыны 2 есе азаятын, жасушаның бөліну тәсілі. Яғни бастапқы бір жасушадан хромосома жиыны 2 есе аз 4 жасуша түзіледі. Мейоз – жыныс жасушаларының – *гаметалардың* түзілу тәсілі. 10 хромосомасы бар жасуша мейоз жолымен бөлінсе, осы үдеріс нәтижесінде әрқайсысында 5 хромосомасы бар 4 жасуша түзіледі. Адам жасушаларындағы митоз және мейоз үдерісі осылай жүреді (125-сурет).

**Ағзалардың көбею типтері.** Эукариоттарға көбею үшін жыныстық үдеріс төн: жаңа дара екі жыныс жасушасы – гаметалық (аналық жұмыртқа жасушасы мен аталық сперматозоид) қосылу нәтижесінде (өсімдіктерде спермий) түзіледі. Гаметалардың қосылуының осындай үдерісі *ұрықтану* деп аталады. Нәтижесінде *зигота* – ұрықтанған



125-сурет. Жасушалардың көбею типтері



жұмыртқа жасушасы түзіледі. Зиготада сперматозоид хромосомасы мен жұмыртқа жасушасы хромосомасы болады.

Бұл жерде хромосома жиыны – *хромосома саны* туралы еске түсірейік. Адамның дене жасушаларында 46 хромосома бар, ал жыныс жасушасында 23 хромосомадан болады. Бала әкесінің 23 хромосомасы (сперматозоид ядросынан) және анасының 23 хромосомасы (жұмыртқа жасушасы ядросында болған) бар зиготадан пайда болады. Сондықтан 46 хромосома жиынын *қосарлы* деп атайды. Ал гаметадағы хромосома жиынын *дара* деп атайды.

Адам денесінің барлық жасушаларында – жартысы әкесінен және жартысы анасынан берілген хромосомалардың қосарлы жиыны болады. Жиыныстық жетілу сәті туған кезде ересек адамда жыныс жасушалары түзілуі керек. Вайжеткендерде жұмыртқа жасушасы, ал бозбалаларда сперматозоидтер түзіледі. Ұлдарда да, қыздарда да гаметалар 46 хромосомасы бар жыныс бездерінің жасушаларынан түзіледі. Гаметаларда 23 хромосомадан болуы керек. Бір 46 хромосома жасушасынан 23 хромосомасы бар 4 жасушаның түзілу үдерісі *мейоз* деп аталады.



*Жасушалық цикл, интерфаза, митоз, мейоз, ұрықтану, зигота, гамета.*



**Білу және түсіну:**

1. Жасушалардың және ағзалардың көбеюінің екі типінің ерекшеліктерін сипаттаңдар.
2. «Митоз», «мейоз», «жасуша циклі», «интерфаза» деген түсініктерге анықтама беріңдер.

**Қолдану:**

1. Жасушалардың бөліну әдістерін мынадай белгілер бойынша салыстырыңдар: қандай жасушалар бөлінеді, қанша жас жасушалар түзіледі, олардағы хромосома саны, жасушалардың бұл бөліну типі қандай көбею әдісін қамтамасыз етеді?
2. Зигота және ондағы хромосома жиыны дегеніміз не?

**Талдау:**

1. Жиынысты және жыныссыз көбею, митоз бен мейоз, дара және қосарлы хромосома жиыны, гамета және зигота қалай өзара байланысты? Бұл түсініктерді сызба түрінде салыстырыңдар.
2. Митоз және мейоз үдерістерін талқылаңдар. Ұқсастықтары мен айырмашылықтарын табыңдар. Кесте түрінде сызыңдар.

**Синтез:**

1. Жануар бауырының жасушасында 68 хромосома бар. Бұл дара хромосома жиыны ма, әлде қосарлы хромосома жиыны ма?

2. Мынадай жағдайларда: а) бөліну алдында жасушада; ө) митоздан кейін жасушада; б) мейоздан кейін жасушада; в) ұрық жасушасында; г) гаметада; ғ) зиготада жоғарыда айтылған ағза жасушаларында қанша ДНК молекуласы болатынын анықтаңдар.

**Бағалау:**

Тірі ағзалар үшін көбеюдің, мейоз бен митоздың биологиялық маңызын түсіндіріңдер.

**Тест сұрақтары**

1. Тұқымқуалаушылық дегеніміз
  - а) ағзаның өз ататегіне ұқсау қабілеті
  - ө) ағзаның өз ататегінен ерекшелену қасиеті
  - б) ағзаның сыртқы ортамен зат алмасу қасиеті
  - в) ағзаның өздігінен реттелу жолы
  - г) ағзаның сыртқы тітіркендіргіштерге жауап реакциясы
2. Ағзаның бүкіл тұқымқуалаушылық ақпараты жазылатын қышқыл
  - а) РНҚ
  - ө) глюкоза
  - б) ДНҚ
  - в) АТФ
  - г) нәруыз
3. Нәруыз тізбегінің бір буыны
  - а) аминқышқыл
  - ө) нуклеотид
  - б) глюкоза
  - в) моносахаридтер
  - г) фруктоза
4. ДНҚ молекуласының бөлігі
  - а) ген
  - ө) геном
  - б) спора
  - в) зигота
  - г) бластомер
5. Ата-анасында болмаған тұқым қуалайтын өзгерістер
  - а) мутация
  - ө) модификация
  - б) миграция
  - в) метаморфоза
  - г) митоз
6. Қандай да бір белгіге әсер ететін генетикалық материалдардың аяқ астынан өзгеруі
  - а) терминация
  - ө) транскрипция
  - б) мутация
  - в) модификация
  - г) трансляция
7. Жасушаның пайда болуынан келесі жас жасушалардың түзілуіне дейінгі тіршілік
  - а) жасуша циклі
  - ө) жасуша теориясы
  - б) жасушалық инженерия
  - в) жасушалық химия
  - г) жасуша айналымы
8. Бөлінуге дайындық кезең
  - а) интерфаза
  - ө) профаза
  - б) телофаза
  - в) метафаза
  - г) анафаза

**9. Адамдағы жыныс хромосомаларының саны**

- а) 48
- ә) 46
- б) 23
- в) 104
- г) 84

**10. Жасуша бөлінуінің әдістері**

- а) делеция, инверсия
- ә) мутация, модификация
- б) транскрипция, трансляция
- в) анаболизм, катаболизм
- г) митоз, мейоз



## 11-бөлім. КӨБЕЮ. ӨСУ ЖӘНЕ ДАМУ

### §52. Өсімдіктердің жыныссыз және жынысты көбеюі

**Ағзалардың көбею формалары.** Көбею – тіршіліктің үздіксіздігін қамтамасыз ететін, келесі ұрпақ беретін тірі ағзаларға тән жалпы қасиет. Ғаламшардағы тірі ағзалар әртүрлі әдіс арқылы көбейеді. Барлық өдісті үлкен екі топқа: жынысты және жыныссыз көбею деп бөлуге болады (10-сызба).

10-сызба



**Жыныссыз көбею** – жыныс жасушасы – гаметалар қатыспайтын ағзаның көбею типі. Яғни жыныссыз көбеюдің кез келген формаларында дара хромосома жиыны бар гаплоидті жасушалар түзілмейді.

**Жынысты көбею** – міндетті түрде жыныс жасушасы – гаметалар қатысатын ағзаның көбею типі.

**Жынысты және жыныссыз көбею ерекшелігі** түбегейлі емес. Осы үдерістердің басты ерекшелігі тұқымқуалау ақпаратының ДНҚ және ұрпақтарда хромосомалардың бөліну принципі болып табылады.

**Жыныссыз көбею** – едәуір ежелгі әдіс. Осылай ең алғашқы тірі ағзалар – біржасушалы прокариоттар – бактериялар көбейген. Барлық бактериялар осы кезге дейін, негізінен, жыныссыз жолмен – жасушалардың екіге бөлінуі арқылы көбейеді.

Жыныссыз көбеюге бір аналық дара қатысады. Егер біржасушалылар туралы айтылса, онда жасуша болады. Жыныссыз көбею кезінде ұрпақтары алған тұқым қуалайтын ақпарат аналық ағзаның дәл көшірмесі болады.



126-сурет. Ұрпағында арғы тегінен өзгешелігі болады

**Жынысты көбею** едәуір үдемелі, едәуір жаңа әдіс. Жынысты үдерістің басты ерекше қасиеті – жыныс жасушаның – гаметаның қалыптасуы. Гамета ядросында хромосоманың дара жынысы бар, ол басқа гаметадан алынған екінші жиынмен толықтырылуы керек. Гаметалардың дамуы – жыныс үдерісінің міндетті шарты.



Ұрықтану үшін үнемі екі дара қажет емес, мысалға, *гермафродитизм* және *партеногенезді* алуға болады.

**Жыныссыз және жынысты көбеюдің биологиялық маңызы.** Жыныссыз көбею кезінде әрбір ағза ұрпақ қалдыруға қабілетті.

Бірақ жыныссыз көбеюдегі кемшілік – өзгергіштік төмен болады. Яғни барлық ұрпағы өзінің жалғыз арғы тегіне ұқсайды.

Жынысты көбею кезінде ұрпақтардың бір-бірінен өзгешеліктері болады (126-сурет).

Жынысты үдерістің артықшылығы – ұрпағында арғы тегінде болған әртүрлі ең жақсы тұқым қуалайтын белгісінің үйлесімін алу мүмкіндігі бар.



*Жынысты және жыныссыз көбею.*



**Білу және түсіну:**

1. Көбею не үшін қажет екенін түсіндіріңдер.
2. «Зигота», «гермафродитизм», «гамета» деген терминдерге анықтама беріңдер.

**Қолдану:**

1. Жыныссыз көбеюге қандай жағдайлар қажет екенін айтыңдар. Белме өсімдіктеріндегі өздерің білетін жыныссыз көбею әдістеріне мысалдар келтіріңдер.

2. Жынысты көбею үшін қандай жағдайлар міндетті болып табылады?

Талдау:

1. «Жынысты және жыныссыз көбею» деген сызба сызыңдар.
2. Жынысты көбею үдерісін талқылаңдар.

Синтез:

1. Өсімдіктердегі, ішекқуыстылардағы, жұмыр құрттардағы жыныссыз көбеюге жалпы сипаттама беріңдер.
2. Жыныссыз көбеюге мысал келтіріңдер.

Бағалау:

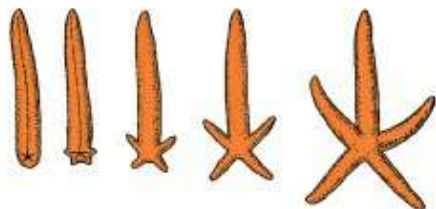
Табиғаттағы жынысты және жыныссыз көбеюдің маңызын түсіндіріңдер.

### §53. Вегетативті көбею

**Вегетативті көбею сипаттамасы.** *Вегетативті көбею* – жыныссыз көбеюдің бір түрі. Бұл әдісте ағзалар өз денесінің бөлігі немесе жеке мүшелері арқылы көбейеді. Аналық ағзасынан бөлінген, келесі тірі ағзаға бастама беретін бөліктер маманданбаған. Оларда қандай да бір ерекше құрылым болмайды, яғни көбеюге дайындық жүрмеген.

Көбеюдің бұл әдісі алғашқы көпжасушалы ағзаларда пайда болған. Бұл әдісте ұрпағы аналық ағзаның толығымен көшірмесін алады. Сол үшін оларды «клондар» деп те атайды. Себебі клондаған кезде жас ағзаларға аналық ағзаның ДНҚ-сы бар жасушалары беріледі. Клондар – басқа ағзаның кез келген, бірақ маманданбаған (жыныстық емес) бөліктерінен пайда болған ағзалар.

Денесінің бөліктері арқылы вегетативті көбею қыналардың барлық түрі мен кейбір саңырауқұлақтарға тән. Жануарларда вегетативті көбеюге бөлшектенуді (фрагментация) – теңіз жұлдыздарының бөлінуін және ішекқуыстылардың бүршіктенуін келтіруге болады (127-сурет).



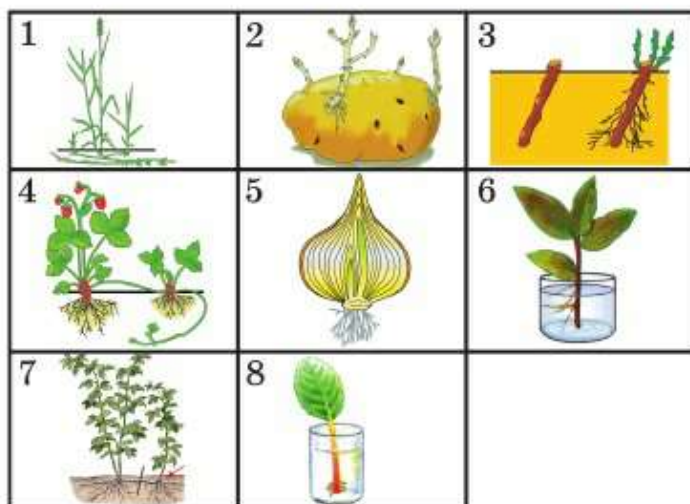
127-сурет. Теңіз жұлдызының көбеюі – оның бір сәуледен қалпына келуі

**Өсімдіктердегі вегетативті көбею.**

Вегетативті көбею деп вегетативті мүшелері арқылы көбейетін өсімдіктерді айтады. Вегетативті көбеюдің төмендегі тәсілдері бар (128-сурет):

1) түрі өзгерген мүшелері арқылы көбею (тамырсабақ, түйнек, пиязшық, мұртша);





128-сурет. Вегетативті көбею тәсілдері:

- 1 – жатаған бидайдың тамырсабағы; 2 – картоптың түйнегі; 3 – қарақаттың өркені; 4 – бұлдіргеннің мұртшалары; 5 – пияздың пияшығы; 6 – фикустың жапырақты өркені; 7 – таңқурайды тамырсабақтары арқылы көбейту; 8 – шегіркөзді жапырағы арқылы көбейту

- 2) өсу мүшелерінің бөліктерімен көбею (сабағы, жапырағы, тамыры);  
3) телу арқылы көбею (бүршіктерінен, көзшелерінен).

**Қалемше арқылы көбею** – сабақ (өркен) бөліктері, бүршіктері бар бұтақ кесінділері арқылы вегетативті көбею әдісі. Бұл әдіс арқылы ағаштардан терек, тал, ал бұталардан қарақат, қарлыған, жүзім, сәндік өсімдіктерден раушангүл көбейеді.



Қалемше арқылы көбейетін барлық өсімдіктерді сабақ сұлатпа бұтақтары арқылы да көбейтуге болады. Бұл әдіс көбінесе қалемше арқылы нашар немесе мүлде көбеймейтін дақыл үшін қолданылады.

Сұлатпа бұтақ алу үшін бұтағын жерге қарай көміп қояды. Топырақтағы сабақ бөлігінде бүршіктен қосалқы тамырлары түзіледі. Бұл қалыптасқан дайын сұлатпа бұтақ болады. Оны енді бастапқы өсімдіктен бөліп алып, көшіріп отырғызуға болады.

**Вегетативті көбеюді өсімдік шаруашылығында қолдану.** Вегетативті көбеюді мәдени өсімдіктің сапасын жақсарту үшін қолданады. Негізінен вегетативті көбеюді әртүрлі мақсатта:

- жынысты жолмен будандастыруға болмайтын ағзаның қасиеттері бар өсімдіктің жаңа буданды сұрыпын алу үшін;

- едәуір бағалы өсімдіктің генетикалық біртекті «таза сұрыптарын» алу үшін;
- жынысты жолмен сапалы көбеймейтін сұрыптарды көбейту үшін;
- «клонды сұрыптау» бойынша тәжірибе жүргізу үшін қолдану.



Қарақат бұтағынан 20 бұтақ кесіп алып, одан жеке 20 өсімдік алынса, олардың барлығы генетикалық тұрғыда бірдей болады. Оларды суғару, тыңайтқыш енгізу т.б. жолмен тәжірибе жасаса, қандай жағдайда ең жақсы өнім алуға болатынын дәл анықтауға болады.

Телу арқылы алынған жеміс-жидек дақылдарының көптеген сұрыптары бар. **Телу** – бір өсімдік бөлігін басқа өсімдікке қондыру. Жылусүйгіш өсімдікті суыққа төзімді өсімдікке және керісінше телуге болады. Солтүстік, Шығыс және Орталық Қазақстан, тіпті Сібір мен Қиыр Шығыста өсетін алманың кейбір сұрыптарын осылай алған. Телуді төзімді жабайы сұрыпқа дәмдік сапасы жақсы мәдени сұрыпты теліп, дәмдік сапасы жақсы төзімді өсімдік алуға болады.

Телуді екі әдіспен: қалемше және көзше арқылы жүзеге асырады (129-сурет). Қалемше арқылы телуде бір өсімдіктен кесіп алынған бұтақ – телінуші тұтас өсімдік (телітуші) сабағының кесіндісіне телінеді. Оны қабық пен сүрек арасында, камбий сақинасы деңгейіне орнатып, орап қояды.

*Көзше* арқылы телу кезінде бүршігі бар бұтаның сопақтау кішкентай бөлігін кесіп алады. Бүршік «көзше» деп аталады. Телітуші қабығында Т-тәрізді тілік кесіп, оған телінушіні қойып, тығыз орап қояды. Осы жағдайда камбий жасушасы көбейе бастағанда, телінуші мен телітушіні – екі өсімдік ағзасының бөлігін біріктіреді. Алынған буданда өсімдіктің әртүрлі бұтақтарында әртүрлі хромосомалар болады. Мұндай ағза ішінде әртүрлі сұрып немесе түр өзара әрекеттеседі. Кейде мұндай үйлесім күтілмеген дәмдік сапа тудырады.



129-сурет. Көзше және қалемше арқылы телу



Қазіргі кезде биотехнология әдісі – өсімдікті ұлпасы арқылы көбейту қолданылады. Ол үшін өсімдіктің түзуші ұлпа жасушасы алынады. Мысалы, бұршік ұшын алып, оларды қоректік ортаға (стерильді жағдайда) салады. Жасушаның бірнеше ұрпағы көбейеді. Олар негізгі ұлпа жасушасына ұқсас болады және *каллус* деп аталады. Каллус телу кезінде камбийден түзіледі. Ол телінуші мен телітушіні біріктіреді. Каллустау қажет мөлшерін алған соң, оны арнайы ерітіндімен – өсімдік гормондарымен өңдейді. Сонда жасушаның осы біркелкі массасында кішкентай жас өсімдіктер (кейде жеке бұршік немесе қосалқы тамырлар) түзіле бастайды. Осылай жасушада вирустық бөлшектері жоқ өсімдіктің жаңа сұрыптарын алуға болады.



### *Вегетативті көбею, клондау, телу, каллус*



#### **Білу және түсіну:**

1. Вегетативті көбею түрлерін сипаттаңдар.
2. Вегетативті көбею қашан және қалай пайда болғанын, оның генетикалық ерекшеліктерін түсіндіріңдер.

#### **Қолдану:**

1. Суретті қараңдар. Өзінің мүшелері арқылы көбейетін өсімдіктерді жазыңдар.
2. Қандай ағзалар вегетативті әдіспен көбейетінін атаңдар. Олардың әрқайсысын сипаттаңдар.

#### **Талдау:**

1. Суретті қараңдар. Онда қандай үдеріс бейнеленген?



2. «Вегетативті көбею әдістері» деген сызба сызыңдар.

#### **Синтез:**

1. Телудің екі әдісінің арасында қандай айырмашылық бар?
2. Телудің қандай әдісінде өсімдік жетіліп кетеді деп ойлайсыңдар? Жауаптарыңды негіздеңдер.

#### **Бағалау:**

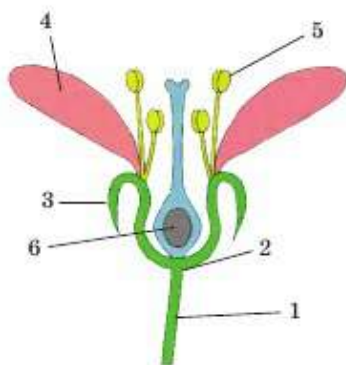
Мынадай құбылыстарға баға беріңдер: 1) табиғаттағы вегетативті көбею; 2) қажетті қасиеттері бар өсімдік алу үшін телу; 3) ұлпалар арқылы көбею.



*№10 зертханалық жұмыс.* Өсімдіктердің вегетативті көбею тәсілдері (228-беттен қара).



## §54. Тозаңдану және ұрықтану



130-сурет. Гүлдің құрылысы:  
1 – гүл сағағы; 2 – гүл табаны;  
3 – тостағанша жапырақша;  
4 – күлте жапырақша;  
5 – аталығы; 6 – аналығы



131-сурет. Жүгері өсімдігінің аталық және аналық гүлдері:  
а) аталық гүлі; ә) аналық гүлі

Өсімдіктердегі тозаңдану және ұрықтану түсінігі. Гүлді өсімдіктің жынысты көбею мүшесі – гүл. Гүл қосымша және басты мүшелерден тұрады. Қосымша бөліктер бұл – *гүлсағақ, гүлтабан, тостаған жапырақшалар және күлтелер* (131-сурет). Гүлдің басты бөліктері – *аталығы және аналығы*. Аталығында түзілген тозаңда аталық жыныс жасушалары бар. Ал аналығында аналық жыныс жасушалары болады. Аналығының жоғары бөлігі *аналық аузы* деп аталады.

*Тозаңдану* – аналық аузына тозаңның түсу үдерісі. Тозаңдану үдерісінен кейін ұрықтану жыныс жасушаның қосылуы – дара хромосома жиыны бар гаметаның қосылу үдерісі жүруі керек. Өсімдіктердегі ұрықтанудың ерекшеліктерін келесі параграфта айтамыз. Қазір тозаңдану үдерісінің ерекшелігін қарастырамыз.

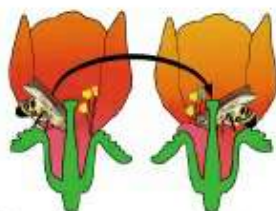
**Дара жынысты және гермафродитті гүлдер.** Гүлдерде тек қана аналықтары немесе аталықтары болатын өсімдіктер бар. Мұндай гүлдер дара жынысты гүлдер деп аталады. Олар тек қана *аналық* немесе *аталық* болуы мүмкін. Мысалы, жүгері өсімдігі. Оның жоғары ұшында аталық гүлдері, ал сабағының ортасында аналық гүлдері пайда болады (131-сурет). Бірақ көптеген өсімдіктердің гүлдерінде аталығы да, аналығы да болады. Мысалы, қызғалдақ, раушангүл, алма, өрік, шие, алмұрт т.б. Мұндай өсімдіктер *қосжынысты* немесе *гермафродит* өсімдіктер деп аталады.



Өздігінен тозаңдану



Айқас тозаңдану



Жәндіктер арқылы айқас тозаңдану

132-сурет. Тозаңдану түрлері

**Өсімдіктердің айқас және өздігінен тозаңдануы.** Айқас тозаңдану кезінде бір гүл тозаңы басқа бір гүл аналығының аузына түседі. Өздігінен тозаңдану кезінде тозаң бір гүлдің ішінде аталықтан аналық аузына түседі.

Өсімдіктердің көпшілігінде гермафродитті гүлдер болғанымен, табиғатта өздігінен тозаңдану үдерісі жиі кездеспейді. Сендерге тағы егістік бұршақ, жержаңғақ және бидай өздігінен тозаңданатын өсімдіктерге жатады.

**Айқас тозаңдану әдісі.** Өсімдіктер тозаңдану үдерісіне бейімделді (132-сурет). Аналық аузының құрылысы осы өсімдік түрінің тозаңы оңай қонып қалатындай болып түзілген. Тозаңның өзі аналық аузында оңай ұсталып қалу үшін біртегіс болмайды. Гүлдердің тозаңы көп, ал тозаңдану тәсілі әртүрлі болады.

**Жел арқылы тозаңдану** – жел арқылы тозаңның тасымалдану үдерісі. Желмен тозаңданатын өсімдіктерде құрғақ әрі жеңіл тозаң көп болады.

**Жәндіктермен тозаңдану** – жәндіктер арқылы тозаңның тасымалдану үдерісі. Мұндай өсімдіктің тозаңы жәндік денесіне оңай жабысу үшін бұдыр, жабысқақ болады. Жәндіктер арқылы айқас тозаңданатын өсімдіктердің гүлдері ашық реңді, хош иісті және тәтті шірне бөледі.

Жануар арқылы кейбір тропиктік өсімдіктер тозаңданады (мысалы, колибри құсы арқылы).



Су арқылы су өсімдіктері – су лалагүлі, тұңғиықтар тозаңданады. Мұндай өсімдіктердің тозаңы суға батпай, су бетінде сырғанап жүру үшін олардың іші қуысты болады. Құлтегінде жүзіп жүрген тозаңдарды аналық аузына бағыттайтын ерекше «ірімі» болады.

Қандай әдіспен тозаңданса да, тозаңдану үдерісі сәтті аяқталған соң, ұрықтану үдерісі жүруі керек.



*Айқас тозаңдану, өздігінен тозаңдану, желмен тозаңдану, жәндіктермен тозаңдану.*



**Білу және түсіну:**

1. Тозаңдану және ұрықтануға анықтама беріңдер. Олардың арасында қандай айырмашылық бар?
2. Тозаңдану және ұрықтануға өсімдіктің қандай мүшесі қатысады? Олардың маңызы қандай?

**Қолдану:**

Мына суретте тозаңданудың қандай түрі бейнеленгенін айтып беріңдер.



1. Қосжынысты және даражынысты гүлдерді салыстырыңдар. Қосжынысты гүлдер үнемі өздігінен тозаңдана ма?
2. Тозаңданудың және оның түрлерінің өсімдіктер үшін маңызын түсіндіріңдер.

**Талдау:**

1. Қосжынысты және даражынысты гүлдер арасындағы айырмашылықтарды көрсетіңдер.
2. Тозаңдану түріне байланысты тозаң, гүл құрылысының ерекшеліктері және тозаңдану мерзімі арасындағы байланысты анықтап, талдаңдар.

**Синтез:**

1. «Тозаңдану типтері» деген сызба сызыңдар.
2. Гүлдің сыртқы пішініне қарап, қандай жолмен тозаңданатынын анықтауға болады ма?

**Бағалау:**

1. Өздігінен тозаңдануды генетикалық тұрғыда жыныссыз көбеюге теңеуге бола ма? Жауаптарыңды дәлелдендер.
2. Айқас тозаңданатын өсімдік түрлерінің босым бөлігі эволюциялық тұрғыда едәуір прогресті жол екеніне дәлел болып табылатынын айтыңдар.



**§55. Гүлді өсімдіктердегі қосарлы ұрықтану ерекшеліктері**

**Өсімдікте гаметаның түзілуі және орналасуы.** Гүлдің жыныс бөліктері – *аталықтары* мен *аналықтары*. Оларда гаметалар түзіледі.

Әрбір аталық екі бөліктен: *аталық жіпшесі* мен *тозаңдықтан* тұрады. Аталық жіпшесі тозаңдықты оңтайлы биіктікте көтеріп тұрады. Тоzaңдықта жүз мыңдаған тозаңнан тұратын тозаң түзіледі. Әрбір тозаң түйіршеkte аталық жасушалар болады, олардан гаметалар – спермийлер немесе сперматозоидтер түзіледі.

Аналығы үш бөліктен: *аналық аузы*, *мойын* мен *түйіннен* тұрады. Аналық аузы – тозаң тұтатын орын. Оның аузы аталық жыныс жасушасы бар тозаң қонатын орын қызметін атқарады деп айтуға болады. Аналық аузының құрылысы тозаңдану үдерісін жеңілдетеді. Аналықтың кеңейген төменгі бөлігі – түйін. Аналық түйінінің ішінде аналық гамета – жұмыртқа жасушасы түзіледі.

**Гүлді өсімдіктердің қосарлы ұрықтануы.** Оның мәні: екі жұп жыныс жасушалары бір мезгілде қосылады.

Өткен параграфтан жыныс жасушасында дарагаплоидті хромосома жиыны болатынын білесіңдер. Өсімдіктердегі гаплоидті жасушалар аналығы мен аталығының ішінде түзіледі. Бұл гаметаның ізашары, одан кейін жұмыртқа жасушасы мен спермийлер түзіледі (133-сурет).

**Спермийдің қалыптасуы.** Жетілген тозаң түйіршігі қабықшамен жабылады. Онда екі жасуша бар: *генеративті және вегетативті*. Тоzaңданған соң тозаңның тозаң түтігіне өсу үдерісі жалғасады. Бұл рөлді вегетативті жасуша атқарады. Тоzaң түтігі аналық мойын ішінен түйінге жылжиды.

Осы уақытта тозаң түтігіндегі генеративті жасуша бір рет екіге бөлінеді. Генеративті жасуша бөліну нәтижесінде екі спермий пайда болады. Олар – дара хромосома жиыны бар дайын аталық гаметалары. Олар қосарлы ұрықтану үдерісіне қатысады.

**Аналық түйінінде жүретін үдерістер.** Аналық жыныс жасушалары аналық түйінінің



133-сурет. Қосарлы ұрықтану

ішінде болады. Бұл орын «ұрық қалтасы» деп аталады. Бірнеше рет бөлінген соң ұрық қалтасында қажет жасушалар түзіледі.

Ұрық қалтасында жұмыртқа жасушасы (дара хромосома жиыны бар) және орталық жасуша (қосарлы хромосома жиыны бар) болады.

Ұрықтану сәтінде спермийдің біреуі жұмыртқа жасушасына, екіншісі диплоидті орталық жасушаға түседі. Қосылу нәтижесінде жұмыртқа жасушасы мен спермийден диплоидті зигота түзіледі. Онда хромосоманың қосарлы жиыны: біреуі аталық (спермийден), екіншісі аналық (жұмыртқа жасушасы) бар.

Орталық жасуша мен басқа спермийден *эндосперм* – тұқымның қоректік заттар қоры түзіледі. Эндоспермдегі хромосома жиыны *триплоидті* болады. Эндоспермге спермийден бір аталық хромосома жиыны, орталық жасушадан екі аналық хромосома жиыны түседі.

Ұрық қалтасының қабықшасынан тұқым қабығы (кожура) түзіледі. Аналық түйіні қабырғасынан ішінде тұқымдары бар жеміс түзіледі.

**Қосарлы ұрықтанудың маңызы.** Гүлді өсімдіктер ұрық түзбейтін болса, қоректік заттар синтездеуге энергия жұмсамайды. Бұл үдеріс өсімдіктерге нәруыздар, майлар мен көмірсуларды үнемдеуге мүмкіндік береді.

Гүлді өсімдіктерде қосарлы ұрықтану болмаса тұқым түзілмейді. Егер ерте үсік түсіп гамета жойылып кетсе немесе гүлдеген кезде жаңбыр жауып тозаңдануды шайып кетсе жемістер мен тұқымдар түзілмейді.

Гүлді өсімдіктерде гүл арқылы ұрықтану (басқа да бейімделулермен бірге), олардың ілгері дамуына және ғаламшарда басым орын алуға мүмкіндік берді.



Партеногенез – өсімдіктің ұрықтанбаған жұмыртқа жасушасынан ұрықтың даму үдерісі. Бұл тәсіл кезінде ұрықтану жүрмейді. Аталық ағза ұрықтануға қатыспайды. Мысалы, бақбақ, темекі мен қызылшаның көптеген сұрыптары, орхидеяның кейбір сұрыптары. Бақбақтың өзара бір-біріне үқсайтынын байқаған шығарсындар. Ал астралар – олардың жақын туыстарының түсі әрі пішіні бойынша өте алуан түрлі.



*Аталық жіпшесі, тозаңдық, аналығы, түйін, генеративті және вегетативті жасушалар, ұрық қалтасы, зигота, эндосперм.*



**Білу және түсіну:**

1. Гүлді өсімдіктердің көбею мүшелерін сипаттаңдар.
2. Қосарлы ұрықтану дегеніміз не? Неліктен олай аталады?

**Қолдану:**

1. Суретті қараңдар. Қосарлы ұрықтану үдерісі қалай жүреді?
2. Қосарлы ұрықтану үдерісін және оның нәтижесін сызба түрінде бейнелеңдер.

**Талдау:**

1. Тозаң түтікшесі, 1-спермий, 2-спермий, зигота, тұқымбүрінің қабықшасы, орталық жасуша, вегетативті жасуша, жұмыртқа жасушасы, генеративті жасуша, жатын қабырғасы, триплоидті эндосперм, тұқым қауызы, жеміс деген түсініктерді сәйкестендіріңдер.



**Синтез:**

1. Қосарлы ұрықтанудың мәні неде? Оның өсімдіктер үшін қандай артықшылықтары бар?

**Бағалау:**

Генетикалық көзқарас тұрғысынан партеногенезге баға беріңдер. Оны жыныссыз көбеюге теңеуге бола ма? Жауаптарыңды негіздеңдер.

**§56. Ағзалардың жеке даму түсінігі**

**Онтогенез** – ағзаның туған сәтінен бастап, тіршілігін жойғанға дейінгі жеке дамуы. Адам үшін онтогенез ұрықтану, яғни кейін ұрық дамиды зиготаның пайда болуынан басталады.

Онтогенез үдерісін *эмбриогенез* және *постэмбриогенез* деп үлкен 2 кезеңге бөлуге болады.

**Постэмбриогенез** – бұл туғаннан кейін даму.

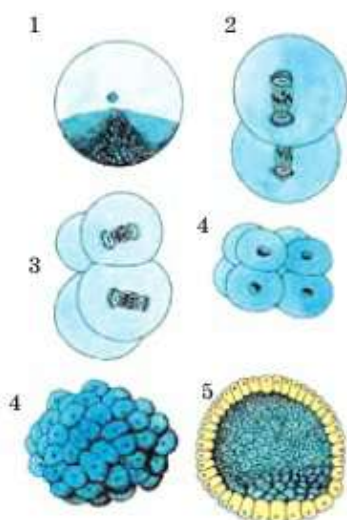
Адам постэмбриогенезі қандай кезеңге бөлінетінін білесіңдер. Бұл параграфта эмбриогенез сатылары және мүшелер мен жүйелердің қалыптасу заңдылықтары туралы үйренесіңдер.

**Эмбриогенез** – бұл көптеген омыртқасыздарда, балықтар мен қосмекенділерде эмбрионының немесе дернәсілдерінің дамуы. Тірі туатындар үшін эмбриогенез туумен аяқталады; жорғалаушыларда, құстарда және жұмыртқа салатын сүтқоректілерде – жұмыртқа жарып шығуы; гүлді өсімдіктер үшін – тұқымның өнуі.

Эмбриогенез сатылары (134-сурет).

1. *Зигота* – ұрықтанған жұмыртқа жасушасы.





134-сурет. Ұрықтың даму сатылары.

- 1 – зигота; 2 – екі бластомер сатысы (бірінші митоздан соң); 3 – төрт бластомер сатысы (екінші митоздан соң); 4 – орташа бластула сатысы (бөлшектену үдерісі); 5 – кеш бластула

2. *Бөлшектену* – жылдам жүретін митоз нәтижесінде зиготадан өсіп үлгермейтін жасушалар түзіледі. Мөлшері бойынша олар да зигота сияқты.

3. *Бластула* – бір қабатты ұрық, зиготаның бөлшектену нәтижесі. Егер олар бір-бірінен ажырайтын болса, бір жұмыртқалы егіздер пайда болады.

4а. *Ерте гастрұла* – ерте сатыдағы екі қабатты ұрық. Бұл сатыда жасушалар жіктеледі – ұрық жапырақшалары пайда болады. *Ерте гастрұла* сатысында ұрық түрлі жасушаларда екі қабаттан тұрады: сыртқы – *эктодерма* және ішкі – *энтодерма*. Сондықтан ерте гастрұла сатысын *екі қабатты ұрық* деп атайды.

4ә. *Кеш гастрұла*. Дамыған сайын үшінші ұрық жапырақшасы – *мезодерма* пайда болады. Сондықтан кеш гастрұла – үш қабатты ұрық.

5. *Нейрула* – тек желілілерге тән ұрықтың даму сатысы. Бұл кезеңде жүйке түтікшесі – ми және жұлын пайда болады.

6. *Органогенез* – мүшелердің түзілу үдерісі. Әрбір мүше белгілі бір жасушалар тобынан, белгілі бір жерде қалыптасады.

Оның дамуына тұқым қуалау ақпараты бар ДНҚ молекуласы ғана емес, қоршаған ұлпалар да, жасушалар да, олардың химиялық заттары да әсер етеді.



*Онтогенез, постэмбриогенез, эмбриогенез, зигота, бластула, гастрұла, нейрула, органогенез.*



**Білу және түсіну:**

1. «Онтогенез», «эмбриогенез», «постэмбриогенез» деген түсініктерге анықтама беріңдер.
2. Әртүрлі ағзалардың онтогенез кезеңдерін атаңдар. Өсімдіктер, балықтар, жорғалаушылар мен жоғары сатыдағы сүтқоректілер эмбриогенезінің аяқталуы қалай ерекшеленеді? Осы жануарлардың ұрықтарының сыртқы ортадан қорғану ерекшеліктерін сипаттаңдар.

**Қолдану:**

1. Сүтқоректілер онтогенезінің сатыларын эмбриогенездің барлық сатыларын ескеріп, дұрыс ретпен құрындар.
2. Эмбриогенез сатыларының ерекшеліктерін сипаттаңдар. Оларды кесте түрінде бейнелеңдер.

**Талдау:**

1. Ерте және кеш гастрұла айырмашылықтарын талдаңдар. Осы айырмашылықтарды ішекқуыстылар мен жалпақ құрттар белгілерімен салыстырыңдар. Оларға қандай сатылар тән?
2. Өсімдіктер, біржасушалы және көпжасушалы, омыртқалы және омыртқасыз жануарлар эмбриогенезінің қандай айырмашылықтары бар? Айырмашылықтарын сипаттаңдар.

**Синтез:**

1. Нейрула сатысының омыртқасыз жануарлар типіне ғана тән емес екенін дәлелдендер.
2. 1) ұқсас ағза (клон) алу үшін; 2) қажет мүше өсіру үшін; 3) қажет ұлпа өсіру үшін ұрықтың қандай даму сатысында жасушасын алу керек?

**Бағалау:**

1. Ұрықтың қандай даму сатысында біржұмыртқалы егіздер пайда болуы мүмкін? Оның келесі сатыда пайда болуы мүмкін емес екенін дәлелдеп, түсіндіріңдер.
2. Интернет-ресурстарды пайдаланып, криоконсервация дегеніміз не екенін анықтаңдар. Оның сирек кездесетін және ауыл шаруашылығы жануарларының гаметалары, жасушалары, ұлпалары мен эмбриондары үшін қандай маңызы бар? Бұл бағытта біздің елімізде қандай ғылыми және практикалық жұмыстар жүргізілуде?

### §57. Жануарлардағы онтогенездің тура және жанама типтері

**Жануарлардағы онтогенездің типтері.** Жануарларда онтогенездің екі – *тура және жанама даму* типтерін ажыратады.

*Тура даму* кезінде эмбриогенез аяқталған ағза ересек жануарға ұқсайды. Өрине, ол дене мөлшерінің кіші болуы және жыныс мүшелері қалыптаспаған және т.б. болуымен ерекшеленеді. Бірақ сырттай ересек дараға ұқсас, тек мөлшері кішкентай болады. Тура даму қосмекенділерден басқа барлық омыртқалы жануарларға тән. Көпжасушалы омыртқасыздардан тура даму көптеген шұбалшаңға, құрсақаяқтыларға және басаяқты ұлуларға, өзен шаянына және бүкіл өрмекшітәрізділерге тән.

*Тура емес дамуда* (непрямой) постэмбриогенезге өткен жануарлар ересек ағзадан қатты ерекшеленеді. Мұндай түрлер туралы «дернәсіл сатысы» бар дейді. Әдетте мұндай түрлердің дернәсілдері ересек ағзадан сырттай ғана айырмашылық жасамайды. Олардың қандай да бір мүшесінің құрылысы өзгеше болады және басқаша қызмет атқарады. Олар басқа ортада тіршілік етіп, ересек «туысына» қарағанда басқа қорекпен қоректенуі мүмкін.

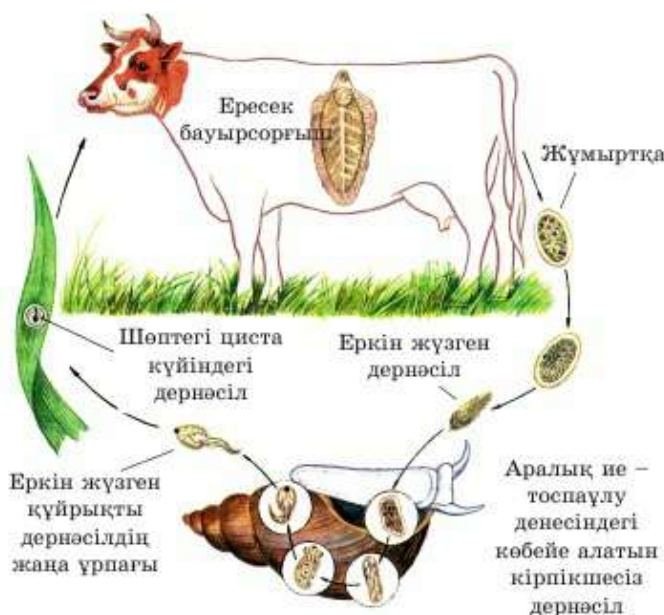
Тура емес даму көптеген паразит құрттарға тән. Олардың дернәсілі әртүрлі *ие-ағза* денесінде болуы мүмкін. Мысалы, бауырсорғыш ерте даму сатысында ұлу денесінде, ал ересек құрт сиыр бауырында тіршілік етеді (135-сурет).

**Жәндіктердің көбею және даму ерекшеліктері.** Даму типтері бойынша барлық жәндіктерді үлкен 2 топқа бөледі:

1) толық түрленіп дамиды жәндіктер (толық метаморфоз) – қоңыз, көбелек, шыбын, маса, ара т.б.;

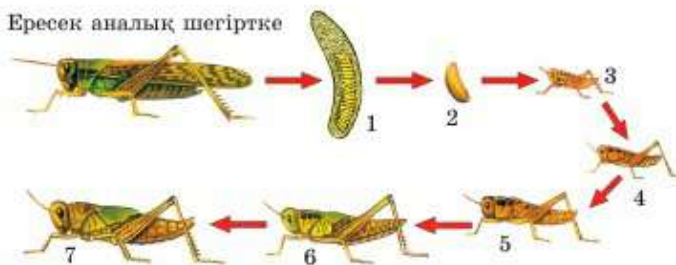
2) шала түрленіп дамиды жәндіктер (толық емес метаморфоз) – дәуіт, шегіртке, тарақан, бит т.б.

**Шала түрленіп даму тура дамуға ұқсайды, 3 даму сатысынан тұрады; жұмыртқа → дернәсіл → ересек жәндік (имаго) (136-сурет).** Бұл жағдайда



135-сурет. Бауырсорғыштың даму айналымы





136-сурет. Азиялық шегірткенің шала түрленіп дамуы:  
1 – қоймақалта; 2 – жұмыртқа; 3, 4, 5, 6, 7 – дене мөлшері  
ұлғайып өсіп жатқан шегірткелер

жұмыртқадан шыққан жәндіктер ересек жануарларға ұқсайды. Оларда әдетте қанаттары мен мұртшалары дамымаған, жыныс мүшелері мүлде қалыптаспаған.

**Толық түрленіп даму – тура емес даму** кезінде жұмыртқадан шыққан дернәсілдер ересек жәндікке мүлде ұқсамайды. Мысалы, жұлдызқұрттар көбелекке ұқсамайды, ал көзі және басы жоқ шыбын дернәсілі құрттарға көбірек ұқсайды. Ересек жәндікке айналу үшін бұл дернәсілдер тыныштық сатысына өтуі – қуыршаққа айналуы керек. Жануар қуыршақ сатысында болған кезде қозғалмайды, қоректенбейді, оның мүшелері толық қайтадан түзіледі. Мысалы, қанаты, мұртшалары, басқа көру мүшелері т.б. қалыптасады. Бұл жай ғана өсу емес – дене мөлшері ұлғаяды. Осылай толық түрленіп дамитын жәндіктің дамуы төрт сатыдан тұрады; жұмыртқа → дернәсіл → қуыршақ → ересек жәндік.

**Толық түрленіп дамудың биологиялық мәні:** мұндай әдіс бір түрдің ересек және жас даралардың арасындағы қорекке бәсекелесті азайтуға мүмкіндік береді.

Толық түрленіп дамыған жәндік дернәсілі көбінесе басқа қоректі жейді. Мысалы, көбелек жұлдызқұрты жапырақпен, ал ересек даралары нектармен қоректенеді. Зауақоңыздың дернәсілдері топырақта 3 жыл мекендеп, шөптер, бұтақтар және ағаштардың тамырларымен қоректенеді. Ал ересек жәндіктер жапырақ жейді. Суда тіршілік ететін маса дернәсілдері ұсақ су омыртқасыздарымен, ал ересек масалар нектар және қанмен қоректенеді.



**Толық және шала метаморфоз, жұмыртқа, дернәсіл, қуыршақ, ересек жәндік.**

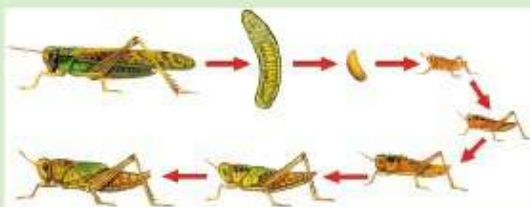


**Білу және түсіну:**

1. «Онтогенез», «тура даму», «метаморфоз» деген түсініктерге анықтама беріңдер.
2. Кесіртке, егеуқұйрық, балық, бақа, кептер эмбриогенезіне орта қалай әсер етеді? Осы жануарлардың сыртқы ортадан қорғану ерекшеліктерін сипаттаңдар.

**Қолдану:**

1. Суретте қандай жәндіктің даму кезеңдерін көріп тұрсыңдар? Онтогенездің қандай типіне жататынын анықтаңдар. Негізгі даму кезеңдерін айтыңдар.



2. Суретте қандай жәндіктің даму типі көрсетілген? Кезеңдерді бейнелейтін сызба сызыңдар.



**Талдау:**

1. Ересек көбелек пен оның дернәсілінің ауыз аппаратының құрылысын, қоректену әдісі мен типін салыстырыңдар. Оның қандай биологиялық маңызы бар екенін талдаңдар.
2. Біржасушалылар мен көпжасушалылардың онтогенезі қандай айырмашылық жасайды? Біржасушалыларда метаморфоз болуы мүмкін бе? Дәлелдендер.

**Синтез:**

1. Толық және түрленіп дамитын жәндіктерді атаңдар.
2. Даму кезеңдерін: «дернәсіл, қуыршақ, имаго, жұмыртқа, түлеу» дұрыс ретпен орналастырыңдар және жүйелеңдер.

**Пікірталас:**

Толық метаморфоздың биологиялық маңызына баға беріңдер.



Жануарлардағы онтогенез типтерін салыстыру (229-бетті қара).

§58. Өсімдік онтогенезінің сипаттамасы

**Өсімдік онтогенезінің кезеңдері.** Тұқымда өсімдіктердің барлық онтогенезі, жануарлардағы онтогенез сияқты **эмбриогенез** және **постэмбриогенез** деп бөлуге болады. Тұқым арқылы көбею кезінде эмбриогенез жұмыртқа жасушаның сұрыптану сәтімен байланысты. Өсімдіктер эмбриогенезі тұқым ұрығы өскен сәтте аяқталады.

Дәстүрлі түрде өсімдіктер онтогенезін 4–5 кезеңге бөлуге болады.



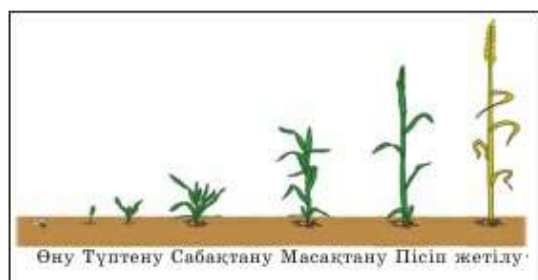
Өртүрлі дереккөздерде өсімдік онтогенезінің түрлі кезеңдері қарастырылған. Олар: бөліну, өсу, көбею, қартаю. Басқа зерттеушілердің пікірі бойынша, төмендегі кезеңдерге бөледі: эмбриональды, ерте, ересек, көбею, қартаю.

Біз ең қарапайым және үйреншікті жіктеуді пайдаланамыз.

**1. Эмбриогенез** жасушаның қарқынды көбеюімен сипатталады. Бірнеше рет бөлінген кезде ұрықтанған жұмыртқа жасушасынан көпжасушалы ұрық қалыптасады. Ол ұрық тамыршасы, сабағы мен бүршігінен тұрады. Ұрықтанған орталық жасушаның бөлінуі эндоспермнің қалыптасуына апарады. Эмбриогенез ұрықтың өсуімен аяқталады.

**2. Постэмбриогенездің бірінші сатысы** тұқым ұрығының өсу үдерісі және оның жеке ағзаға айналу үдерісінен тұрады. Өскін тұқымда жиналған заттар есебінен емес, өз бетімен қоректене бастаған кезде бұл саты аяқталған болып есептеледі.

Басқа зерттеушілердің пікірі бойынша, бұл сатыны жеке бөлек қарастыруға болмайды. Бұл жағдайда оны келесі сатымен жас өсімдік кезеңіне біріктіреді.



**137-сурет.** Бидайдың (1 жылдық өсімдік) бүкіл тіршілік фазалары бір жылдың ішінде (жылы маусымда) өтеді, ал таулы жерде өсетін шырша ағашы 1000 жыл тіршілік етеді



**3. Өсу және жас өсімдік сатысы,** генеративтіге дейінгі саты – өсімдіктің бірінші гүлдеудің бастамасына дейінгі кезең. Бұл саты генеративті мүшелердің; гүлді өсімдіктерде гүлдің немесе қылқанжапырақтыларда бүрдің түзілуімен аяқталады.

**4. Ересек өсімдік** немесе пісіп жетілу және генеративті сатысы. Бұл жынысты көбею фазасы. Ол бірнеше тозаңданумен және ұрықтанудан басталады да, соңғы өніммен – соңғы тұқымның қалыптасуымен (гүлді өсімдіктерде жемістің) аяқталады.

**5. Қартаю сатысы** өсімдік гүлдерін және тұқым мен жеміс түзуін тоқтатқанда басталады. Мұндай өсімдіктерде жасушаның өсуі қатты баяулайды. Өсімдік ағзалары бүкіл тіршілігінде өседі. Өсімдіктерде тіршіліктің соңғы сатысында тіршілігін жойған жасушалар саны түзіліп жатқан жас жасушалар санынан асып кетеді. Осылай біртіндеп ұлпалар мен мүшелер тозады, жарамай қалады және қызметін тоқтатады.



*Өсімдік онтогенезінің кезеңдері: жас, ересек, қартайған өсімдік.*



**Білу және түсіну:**

1. Өсімдік онтогенезіне сыртқы орта жағдайларының әсері туралы айтып беріңдер.
2. Өсімдік онтогенезінің кезеңдерін айтыңдар.



**Қолдану:**

1. Суреттен кезеңдерді табыңдар. Сипаттаңдар.
2. Өсімдік онтогенезінің сызбасын сызыңдар.

**Талдау:**

1. Өсімдік онтогенезі мен жануар онтогенезі арасындағы айырмашылықтарды табыңдар.
2. Өсімдік онтогенезіне әсер ететін факторларға шолу жасаңдар.

**Синтез:**

1. Онтогенездің әртүрлі кезеңдеріндегі өсімдік ағзасындағы өзгерістерді жүйелендер. Белгілі бір кезеңде өсімдіктің жаңа мүшелерінің пайда болуын көрсетіңдер.

2. Қылқанжапырақты және мәдени гүлді өсімдіктердің онтогенезін салыстырыңдар.

**Шікіргалас:**

1. Агротехниктер өсімдік онтогенезі туралы білуі керек пе? Өсімдік онтогенезін зерттеу жөнінде өз болжамдарыңды айтыңдар.

### §59. Өсімдіктің өсуі

**Өсімдіктің өсу ерекшелігі.** Өсімдіктің өсуінің онтогенез сияқты өз ерекшеліктері болады. Тіршілік циклінің фазасында генеративті саты алдында өсімдіктерде ең қарқынды өсу жүреді. Жынысты көбею басталғанда вегетативті мүшелердің өсуі жалпы баяулайды. Бұл қоректік заттардың тұқым мен жемістің түзілуіне жұмсалыуымен байланысты.

Тағы бір ерекшелік – көктем-жаз кезеңінде қарқынды өсу кезеңінің ауысуы және күзгі-қыс кезеңінде салыстырмалы тыныстау кезеңі. Бұл заңдылық Солтүстік жартышар елдерінде өсетін барлық өсімдіктерге тән. Сонымен, құрғақ тұқымдар өскенге дейін тыныштық күйде болады.

Өсімдік ағзасындағы үдерістер қоршаған орта жағдайына тәуелді. Өсімдіктің өсу және даму қарқындылығына әсер ететін *сыртқы факторлардың* бірі – температура. Өсімдіктің әрбір түрі үшін өзінің өсу және дамуының *температуралық оптимумы* бар. Температуралық оптимум – бұл өсімдік барынша өсетін температура. Елімізде өсетін көп өсімдіктер үшін температураның оптимумы 25°C-тан 35°C-қа дейінгі аралықта болуы керек. Өсімдіктің өсуіне әсер ететін тағы бір маңызды сыртқы фактор – *сумен қамтамасыз ету*. Егер қарқынды өсу фазасында өсімдікке су жетіспесе, онда көптеген ұсақ жасушалар қалыптасады. Яғни жасушалар көбею қарқынын төмендетпейді, бұл кезде созылмайды, өспейді. Жалпы өсімдіктің өсуі баяулайды. Бұл толыққанды жасушаның цитоплазмасы қалыптасуы үшін су жеткіліксіз болғанда көрініс табады. Су фотосинтез үдерісіне де керек, оның барысында өсімдік денесін құратын органикалық заттар түзіледі.

**Өсімдіктің өсуі.** Сендер 19 және 20-параграфтардан сабақ пен тамырдың өсуі туралы білесіңдер. Өсімдік мүшелерінің өсуі түзуші ұлпа арқылы жүзеге асатыны естеріңде болар. Сабақтың жуандап өсуін камбий қамтамасыз етеді. Оның жасушалары жылдың жылы мезгілінде қарқынды көбейеді. Қысқы уақытта өсуін тоқтатады. Осылай жыл маусымдарының ауысуына байланысты ағаштарда жылдық сақиналар пайда болады.



Егер сабағының екінші реттік өсуі жүзеге асатын өсімдік Солтүстік жартышарда өсетін болса, камбий жасушалары көктем мен жазда белсенді көбейеді. Қыста камбий жасушалары барлық өсімдіктер сияқты тыныштық күйіне өтеді. Сондықтан жасушалар белсенді көбеюін тоқтатады.

Егер өсімдік Оңтүстік жартышарда өссе, онда камбий жасушалары жыл бойы бір қарқында көбейеді (қолайсыз кезден басқа, мысалы, құрғақшылық). Сабақтың мұндай өсу типінде жылдық сақиналар түзілмейді.



Жылдық сақинаның қалыңдығы мен пішіні бойынша олар түзілген табиғаттық-климаттық жағдай туралы айтуға болады. Егер жылдық сақиналар қалың әрі біртегіс болса, демек, климат жылы әрі ылғалды болған. Егер сақина жіңішке болса, демек, жаз салқын әрі құрғақ болған. Ал ағаштың бір жағындағы барлық сақиналар екінші жағындағыдан жіңішке болса, ағаштың жақсы қалыптасуына белгілі бір зат кедергі болған. Бұл ғимарат, едәуір ірі ағаш, жартас болуы мүмкін. Егер бір жағындағы барлық сақиналар шамалы басқа жағына қарағанда үлкен болса, бұл жарық жақты көрсетеді. Сүректің едәуір тар қабаты солтүстік жақта түзіледі. Бұл солтүстік жақтан өсімдікке қолайсыз жағдайлар, мысалы, едәуір суық ауа, желдің соғуы т.б. жағдайларды білдіреді.

Камбийі мүлде жоқ және сабағында сүрек қалыптаспайтын өсімдік түрлері де бар. Мұндай өсімдіктерге даражарнақтылар класының барлық өкілдері: астық тұқымдылар мен лалагүл тұқымдылар жатады. Астық тұқымдарға: қамыс, бамбук, күріш, жүгері, бидай, сұлы, арпа т.б. жатады. Лалагүл тұқымдастарға: қызғалдақ, лалагүл, нарцисс, пияз, сарымсақ, інжугүл, гиацинт жатады. Даражарнақтылардың ішінде нағыз ағаштар мүлде жоқ, тек пальмалар бар. Пальма діңінің іші сүрекпен емес, қуыс немесе борпылдақ негізгі ұлпаға толы болады.



138-сурет.  
Бамбук ағашы

Өсімдіктің өсу қарқындылығы тіршілік үшін қажет көптеген жағдайларға байланысты болады. Жарық, жылу, су және топырақтағы пайдалы элементтер жеткіліксіз болғанда өсімдіктің өсуі бәсеңсиді. Өсу қарқындылығына сыртқы факторлардан басқа әрбір тірі ағзада болатын тұқымқуалаушылық ақпараты да әсер көрсетеді. Мысалы, бамбуктың кейбір түрлері жақсы жағдайда тәулігіне 50–100 сантиметрге дейін өсуі мүмкін (138-сурет). Ең жай өсетін ағашқа Мексикадағы дион ағашы жатады. Жыл бойы небәрі 0,76 мм өседі.





*Өсу факторы, температуралық оптимум, сумен қамтамасыз ету.*



**Білу және түсіну:**

1. Өсімдік және жануардың өсу үдерістерін салыстырыңдар. Қандай айырмашылықтары бар?
2. Өсімдіктің өсуіне қатысатын ұлпалар туралы айтыңдар. Олар қайда орналасқанын және қандай қызмет атқаратынын еске түсіріңдер.

**Қолдану:**

1. Суретті қараңдар. Жылдық сақиналар нені білдіреді?



2. Неліктен кейбір өсімдіктерде сүрек түзілмейді?

**Талдау:**

1. Өсімдіктің өсуіне су керек екенін тәжірибе барысында дәлелдендер. Өсімдік үшін судың маңызын түсіндіріңдер.
2. Эксперимент арқылы өсімдік дамуы үшін жылу қажет екенін түсіндіріңдер. Неліктен әртүрлі тұқым түрлеріне әртүрлі температуралық режим қажет екенін айтыңдар.

**Синтез:**

1. Өсімдік ненің есебінен жуандайтынын тұжырымдаңдар.
2. Бүйір және төбе бүршіктерінің қызметін жүйелеңдер.

**Бағалау:**

Әжесінің көшеттің ұшын кесіп тастағанын көрген Гүлнәр таңғалды. Бұны әжесі не үшін жасағанын бағалаңдар.



*№11 зертханалық жұмыс. Жылдық сақинаны санау (222-бетті қара).*

### Тест сұрақтары

**1. Тіршіліктің үздіксіздігін қамтамасыз ететін қасиет**

- а) көбею
- ә) тітіркенгіштік
- б) өзгергіштік
- в) зат алмасу
- г) тынысалу

**2. Екі бактерия жасушасы арасындағы ДНҚ алмасудың жыныстық үдерісі**

- а) конъюгация
- ә) конвергенция
- б) мутация
- в) модификация
- г) транспирация

**3. Гүлді өсімдіктердің жынысты көбею мүшесі**

- а) гүл
- ә) сабақ
- б) жапырақ
- в) тамыр
- г) өркен

**4. Жәндіктермен тозаңданатын өсімдіктердің тозаңы**

- а) жабысқақ
- ә) іші қуыс
- б) жеңіл
- в) саны өте көп
- г) өте майда

**5. Өсімдіктің ұрықтанбаған жұмыртқа жасушасынан ұрықтың даму үдерісі**

- а) онтогенез
- ә) партеногенез
- б) бөлшектену

- в) телу
- г) бүршіктену

**6. Жеке даму**

- а) онтогенез
- ә) филогенез
- б) партеногенез
- в) гаметогенез
- г) конъюгация

**7. Онтогенез басталады**

- а) зиготаның пайда болуынан
- ә) зиготаның бөлшектенуінен
- б) зиготада мүшелердің қалыптасуынан
- в) екі қабатты ұрықтың пайда болуынан
- г) ұрық жапырақшаларының қалыптасуынан

**8. Бір қабатты ұрықтың пайда болу сатысы**

- а) бластула
- ә) гастрұла
- б) нейрула
- в) органогенез
- г) филогенез

**9. Толық түрленіп дамытын жәндік**

- а) шыбын
- ә) шегіртке
- б) тарақан
- в) бит
- г) дәуіт

**10. Шала түрленіп дамытын жәндік**

- а) шыбын
- ә) маса
- б) ара
- в) дәуіт
- г) көбелек

## 12-бөлім. МИКРОБИОЛОГИЯ ЖӘНЕ БИОТЕХНОЛОГИЯ

## §60. Бактериялардың пішіндері

**Бактерия құрылысының жалпы ерекшелігі.** Бактерия жасушасы қабықшадан, цитоплазма мен жасуша ішінде жүзіп жүретін ДНҚ-ның сақиналы молекуласынан тұрады.

Егер бактерияларда қозғалу мүшесі болса, ол тек талшықтар болады. Бактерия жасушасында басқа қозғалу мүшесі жоқ. Талшықтар біреу немесе көптеген болуы мүмкін.

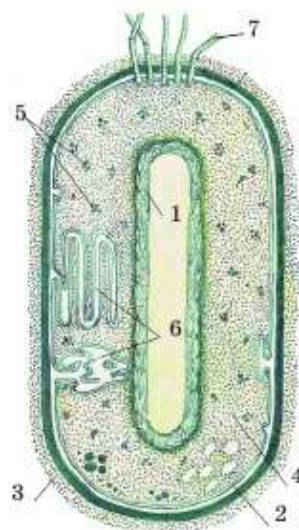


Бактерия жасушасының қабықшасы екі немесе үш құрылымнан түзіледі. Қабықша тіпті болмағанда жасуша қабырғасының сыртында болатын мембранадан тұрады. Бактерияның жасуша қабырғасы өсімдіктің жас қабырғасынан айырмашылығы – ол целлюлозадан тұрмайды. Көптеген бактериялардың жасуша қабырғаларының құрамына басқа ағза топтарында болмайтын зат кіреді. Осы міндетті түрде болатын екі қабаттан басқа бактерияның көптеген түрлерінде жасуша қабырғаларының сыртында шырышты қапсуласы болады.

**Бактерияның тіршілік пішіні.** Ядросыз бактерия жасушалары белсенді күйінде болады, ал тыныштық күйде спораға айналуы мүмкін. Спора – тығыз, көбінесе қосарлы қабықша ішінде болатын бір жасушаға төн тыныштық күйі.

Бактерия споралары ешқашан көбеюге қатыспайды. Бірақ қолайсыз жағдайларды өткізу үшін қажет. Спора күйінде – 270°C-қа дейінгі төмен температураға төзетін бактерия түрлері бар. Кейбір бактерия түрлерінің споралары 10 мың жыл тіршілік қабілетін сақтай алады деген болжамдар бар.

Бактерия ағзасы ешқашан көпжасушалы болмайды. Барлық бактериялар *жасушалар колоннасын* (шоғыр) түзуі мүмкін. *Колония* – бір топқа жататын ағзалар тобы жасушаларының бірігу формасы. Колония ішінде жасушалар жалпы жасушааралық зат



139-сурет. Бактерия жасушасының құрылысы:

- 1 – ДНҚ-ның сақинасы;
- 2 – мембрана; 3 – шырышты қапсула немесе жасуша қабырғалары; 4 – цитоплазма; 5 – рибосомалар;
- 6 – мембрананың шығыңқы жері; 7 – талшықтар





140-сурет. Бактериялардың пішіндері

бөлуі мүмкін, бірақ олар тұтас ағза ретінде қызмет ете алмайды. Жай көзбен қарағанда көбінесе бактерия колониясын шырыш немесе жұқа қабат түрінде көруге болады. Колониялы бактериялар осы ағзаның өртүрлі топтары арасында кездеседі.

**Пішіні бойынша бактерияның алуантүрлілігі.** Бактерия жасуша-сының пішіні алуан түрлі болады (140-сурет).

Дегенмен пішіні бойынша бактерия жасушаларының негізгі төрт тобын ажыратуға болады.

**1. Шартәрізді бактерияларды кокктар** деп атайды. Олар көбінесе колония түзеді.



Колонияның өзі бүкіл колония қандай пішінге ие болатынына байланысты топтарға бөлінеді. Егер колония жасушалары бірінен соң бірі тізбекке ретпен байланысса, мұндай колония *стрептококк* деп аталады. Колония жұптасып қосылған екі бактериядан тұрса *диплококк* деп атайды. Ал колония төрт жасушадан тұрса, *тетракокк*. Колония жүзім шоғы сияқты қосылған бірнеше жасушадан тұрса, мұндай колония *стафилококк* деп аталады. Балаларда қауіпті бактериялық инфекцияны тудыратын *алтытәрізді стафилококк* та бар.

**2. Таяқшатәрізді бактериялар бацилла** деп аталады. Бұл – бак-терияның кең таралған пішіні. Мұндай пішінге жиі кездесетін шіру

бактериясы *шөп таяқшасы* ие. Вациллалардың ішінде паразит-бактериялар да бар. Олар қауіпті инфекция тудырады. Мысалы, Кох таяқшасы, сіреспе таяқшасы. *Ішек таяқшасының* көптеген штамдары адам ішегінің қауіпсіз симбионттары болып табылатын бактериялар. Ал фотосинтездейтін *спирулина*, керісінше, пайда әкеледі.

**3. Ирек бактериялар** – *спириллалар* мен *спирохеталар* – олардың пішіні бұрама тәрізді. Осындай пішін өкілдері суқоймада қауіпсіз мекендеушілер де, ауыр ауруды қоздырушылар да болуы мүмкін.

**4. Үтір пішінді бактериялар вибриондар** деп аталады. Олардың тек бір иірімі бар. Олардың жасушасының бір ұшы тар, екінші ұшы кең. Мұндай пішінді бактерияға *холера вибрионы* (тырысқақ ауруы) мысал болып табылады.

Бактерия жасушаларының пішіні олардың тіршілік ету қалпы мен маңызына байланысты емес. Өртүрлі пішіндегі бактериялар ауру тудырғыш та, пайдалы да, зиянды да немесе симбионтты да болуы мүмкін.



*Бактериялар, споралар, жасуша колониялары, шартәрізді, таяқшатәрізді бактериялар және үтір пішінді бактериялар.*



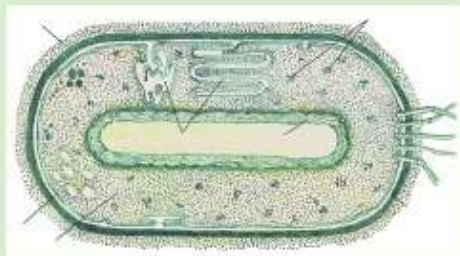
«Бактериялар – біздің досымыз ба, әлде жауымыз ба?» деген сұраққа ойланyp жауап берiңдер.

**Бiлу және түсiну:**

1. Параграф мәтiнiн оқыңдар. Бактерия құрылысын сипаттаңдар, өсiмдiк жасушасымен салыстырыңдар. Олардың арасындағы айырмашылықтарды табыңдар.
2. Бактериялар үшiн споралардың рөлi туралы қорытынды жасаңдар.

**Қолдану:**

1. Суреттi қараңдар. Бактерия бөлiктерiнiң атауын жазыңдар.



2. Ұялы телефон, ақша, лас қол – осылардың қайсысында бактериялар көп екенiн анықтаңдар. Өз жауаптарыңды негiздеңдер.

**Талдау:**

1. Бактериялардың прокариоттар өкілі екенін дәлелдеңдер. Олардың органоидтерін талдаңдар.
2. Жас табиғат зерттеушілер тау өзенінің көзін, қаладағы өзен саласын зерттеп, қаладағы судың лас екенін дәлелдеді. Қаладағы судың неліктен лас екенін талқылаңдар.

**Синтез:**

1. Суретті қараңдар. Бактерияларды түрлерге бөліңдер және олардың атауларын жазыңдар.



2. Суреттен қозғалып жатқан бактерияларды табыңдар. Олардың не себепті осылай аталғаны туралы қорытынды жасаңдар.

**Бағалау:**

Бактериялар үшін жеке ағза бұл бүкіл әлем екенін дәлелдеңдер.



№12 зертханалық жұмыс. Пішен таяқшасы бактериясының сыртқы түрін зерттеу (230-бетті қара).

## §61. Бактериялардың маңызы

**Бактериялардың таралуы.** Ғаламшарда бактериялар кездеспейтін жерді табу қиын. Көлем бірлігіне шаққанда бактериялардың көп мөлшері топырақтың 15 см жоғары қабатында болады. Ауада 5 км-ден жоғарыда бактериялардың саны аз.

Бактериялар бірлесіп кездеседі. Көптеген бактериялар өлі әрі тірі ағзалардың жабынында болады. 5 м және одан терең топырақ қабатында да бактерия бар. Ал мұхит түбінде 200 м-ден бастап 10 км-ге дейінгі тереңдікте бактериялар кездеседі. Тірі бактериялар ыстық (100°C) су көздерінде де болады. Мұздың бетінде де бактериялар табылған. Тәжірибеде Жердегі бактериялар ғарыш кеңістігінің 200°C-тан төмен суығына төзген.



**Бактериялардың маңызы зор және алуантүрлі.** Маңызы бойынша бактерияларды шартты түрде *пайдалы* және *зиянды* деп бөлуге болады. Бірақ бір бактерияның өзі бір жағдайда пайдалы, басқа жағдайда зиянды болатынын есте сақтау қажет. Бактериялардың пайдалы әрі бір мезгілде зиянды әсерін қарастырайық.

1. Ғаламшардағы алғашқы тірі ағзалар бактериялар болғандықтан олар эукариотты жасушаларға және сәйкесінше басқа барлық біржасушалы тіршілікке бастама берген. Бактериялар – Жердегі барлық тіршіліктің ежелгі «ата-бабасы» деп айтуға болады.

2. Алғашқы фотосинтездеуші бактерияларға байланысты Жерде оттекті атмосфера қалыптасты. Миллиардтаған жылдар бойы фотосинтездеуші бактериялар бейорганикалық заттардан – көмірқышқыл газы, су т.б. заттардан нәруыздар, майлар мен көмірсулар түзген бірден-бір ағзалар болады. Бактериялар жарты миллиард жылдар бойы фотосинтезге қабілетті емес басқа ағзаларды қорекпен қамтамасыз етті. Содан кейін өсімдіктер пайда болды.



Қазіргі фотосинтездеуші бактериялардың жағымсыз жағы – олар кейбір балдырлармен бірге суды ластайды – «суқоймаларды гүлдетеді». Сонымен қатар бөгеннің лайлануына, арықтардың ластануына т.б. себеп болуы мүмкін.

3. Жансыз табиғаттан кейбір элементтерді сіңіруге қабілетті ерекше бактерияларға байланысты барлық тірі ағзалар оларды алады. Тіршілікке қажетті элемент азот болып табылады. Азотсыз нәруыздар да, нуклеин қышқылдары да түзіле алмайды. Бұршақ тұқымдас өнімдерінің тамырында тіршілік ететін бұл пайдалы бактериялар олармен селбесіп тіршілік етеді. Сондықтан бұршақ тұқымды өсімдіктер нәруыздарға бай және топырақты басқа өсімдіктерге қажет азотпен байытады.

4. Шіріткіш және топырақ бактериялары тіршілігін жойған ағза қалдықтарын жойып, оларды қарашірікке айналдырады. Бұл бактериялардың тіршілік әрекетінсіз және зең саңырауқұлағы болмаса, ғаламшарымыз жануарлардың өлекесіне, өсімдіктен түскен жапыраққа, сынған бұтаққа толып кетер еді. Жерде тіршілік етуге жарамды орын қалмайтын еді. Бұл бактериялар элементтерді жансыз табиғатқа қайтарады, оларды тіршілікке қолжетімді күйге келтіреді. Олар осылай биосферадағы жалпы табиғаттағы



141-сурет. Азық-түліктерді бұзатын бактериялар

заттар айналымын жүзеге асырады. Бактерия болмаса топырақ түзілмейтіні еді (141-сурет).



Сонымен, бұл бактериялар азық-түлікті, қағазды, теріні, сүректі, ағаштан жасалған тарихи ескерткіштерді, құнды ежелгі қолжазбаларды, ежелгі шеберлердің тері бұйымдарын бұзады.



142-сурет.

Бактериялардың көмегімен дайындалған сүт өнімдері

5. Сүтқышқыл бактериялар және кейбір саңырауқұлақтар көптеген тамақ өнімдерін өндіру кезінде қолданады (142-сурет). Олар: айран, қымыз, ірімшік, құрт, сыр, йогурт, ашыған қырыққабат т.б. Бұл бактериялар сүрleme жасау кезінде, жемшөп өндіруде де қолданылады (жаңа түздалған шөп дайындауда).



Бұл бактериялардың жағымсыз қасиеті: сүтті ашытады және қышқыл сүт өнімдері кейін ашып кетеді.

6. Шарап және сірке қышқыл бактериялары шарап, маринадтар жасауда қолданылады. Сірке қышқыл бактериялары шарапты бұзады, оны ашытады да сіркесуына айландырады.



Бактериялардың жағымсыз қасиеттері де өте көп. Олар бұрынғы кезде мыңдаған адамдарды өлімге душар еткен қауіпті жұқпалы ауруларды тудырды. Қазіргі кезде де қауіпті аурулар тудыратын түрлері бар.



*Фотосинтездеуші және азотобактериялар, шіріткіш және топырақ бактериялары, сүтқышқыл, шарап және сірке қышқыл бактериялары.*

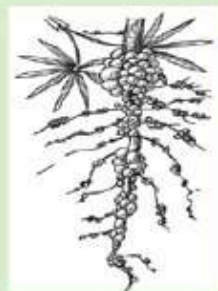


**Білу және түсіну:**

1. Бактериялардың тіршілік ортасын атаңдар.
2. Бактерияларды неліктен Жердегі бүкіл тіршіліктің ежелгі «арғы тегі» деп атайтынын түсіндіріңдер.

**Қолдану:**

1. Суретті қараңдар. Атауларын жазыңдар. Азотобактериялардың негізгі қызметін тұжырымдаңдар.
2. Сүт бактериялары мен тамақ өнеркәсібі арасындағы өзара байланысты анықтаңдар.



**Талдау:**

1. Суретті қараңдар. Алмада қандай өзгерістер жүретінін түсіндіріңдер.



2. Өзгерістер мен бактериялар арасында қандай байланыс бар екенін талдаңдар.

1. Шіру бактерияларының пайдасын мысалмен дәлелдеңдер. Шіру бактериялары болмаса Жерде не болатынын болжаңдар.

**Синтез:**

1. Бактерияларды мынадай критерийлер:

- а) қоректену типі;
- ә) зат алмасуы бойынша жүйелеңдер.

2. Бактериялар арқылы шешуге болатын адамзат проблемаларына кешенді тәсіл жасаңдар. Қорытынды жасаңдар.

**Бағалау:**

«Бүкіл әлемдегі ұсақ ағзалардың рөлі» деген тақырыпқа өз ойларыңды жазыңдар.



№13 зертханалық жұмыс. Йогурт пен сыр өндірісін зерттеу (230-бетті қара).

## §62. Ауру тудыратын бактериялармен күресу тәсілдері

Ауру тудыратын микроағзалар – ауру тудыратын біржасушалы жануарлар (қарапайымдар), біржасушалы саңырауқұлақтар, бактериялар немесе вирустар. Заманауи медицинада осы микроағзаларды жоятын көптеген қолжетімді заттар бар.

Жансыз нысандар бетіндегі патогендерді жоятын заттар *залалсыздандырушы* деп аталады. Оларға көптеген жуғыш заттар, хлор, тұздар немесе қышқылдардың ерітінділері, спирттер, тірі ағзалардағы микробтарды жоятын басқа да заттар жатады.

Адам денесінің бетіндегі немесе жарақаттағы патогендерді жоятын заттар *антисептиктер* деп аталады. Оларға спирт, йод немесе зеленка ерітінділері т.б. жатады.



Ағза ішіндегі патогендерді жоятын заттар *антибиотиктер* деп аталады.



Адамзат үнемі аурулармен күресіп келеді. Медицина дамыған сайын – XVIII–XIX ғасырларда ауруханалар мен госпитальдар ашылған соң пациенттер арасында өлім күрт көбейді. Оның себебі сол кездегі дәрігерлер антисептиктерді пайдаланбады. Патогендер бір адамнан екінші адамға хирург және оның құралдары арқылы оңай тарады. Сол кезде дәрігерлерге қаралу одан сайын қауіпті болды.

Залалсыздандыратын және антисептикалық заттар медицинада XIX ғасырдан бастап кеңінен пайдаланыла бастады. Бұған венгр акушері И. Земмельвейс және орыс хирургі Н.И. Пирогов, микробиологияның негізін қалаушы француз ғалымы Л. Пастер және хирург Дж. Листер зор еңбек сіңірді.

Ерте кезден бастап дүниежүзі зерттеушілері ауру қоздырғыштарын жоюға тырысты. Мысалы, Ежелгі Грекия және Рим дәрігерлері жарақаттарды өңдеу үшін сіркесу (уксус) және тұз ерітінділерін пайдаланды. Ал Қазақстанда ерте кезден бастап үй-жайды адыраспанмен аластайды. Халық даналығы бұл әрекетті сақтандырады деген оймен рәсімге айналдырды. Қазір микробиологтер адыраспан түтінінің бактерицидтік қасиетін дәлелдеді.

Егер үй-жайда қауіпті патогендер пайда болу ықтималдығы жоғары болса, оны міндетті түрде залалсыздандыру керек (143-сурет).

Кең таралған бактериялық инфекцияларды **жұқтыру жолдары мен жұқтырудың алдын алу шаралары** кестеде берілген.

Бактерияларға антибиотиктер мен антисептикалық заттардың қалай әсер ететінін зертханалық жұмыста қарастыратын боласындар.



143-сурет. Үй-жайды залалсыздандыру

**Кең таралған бактериялық аурулардың тізімі.  
Олардың алдын алу шаралары**

№	Ауру	Жүгу жолдары (ескерту)	Алдын алу шаралары
1.	Баспа (ангина)	Ауа-тамшылы, ыдыс және ауру адамның заты арқылы	Дөкеетағрыштар, залалсыздандырғыш заттармен ылғалдап сүрту, үй-жайды желдету, ауру адамды оқшаулау
2.	Туберкулез		
3.	Конъюнктивит	Көздің инфекциялық ауруы	Шаңды дауыл кезінде, цементпен, құммен, ағаш үгітіндісімен т.б. жұмыс істеген кезде көзге түсіп кетпеуін қадағалау
4.	Тырысқақ	Су және жуылмаған көгөніс пен жеміс-жидек, лас ыдыс-аяқ арқылы	Ауру таралған кезде тек қауіпсіз (қайнаған, стерильденген немесе бөтелкедегі) суды пайдалану, барлық көгөніс пен жеміс-жидекті лимон қышқылы немесе сірке қышқылы қосылған сумен жуу
5.	Сүзек		Тек қауіпсіз суды пайдалану. Барлық көгөніс пен жеміс-жидекті, қолды, ыдыс-аяқты т.б. мұқият жуу
6.	Бруцеллез	Ауру жануардан сүті немесе еті арқылы жұғады	Стерильденбеген сүт өнімдерін пайдаланбау (айран, ірімшік, сүзбе, құртты т.б. тек пастерленген сүт немесе 4–6 мин қайнатылған сүт), қайнамаған немесе жақсы қуырылмаған етті пайдаланбау
7.	Түйнеме (сибирская язва)	Ауру жануарлардан	Ауру жануарлардың етін пайдаланбау немесе жануарларда ауру белгілері байқалғанда дереу ветеринар-дәрігерді шақыру керек
8.	Ботулизм	Қоздырғышы – топырақта тіршілік ететін анаэробты бактерия	Көгөністен жасалған күмән туғызатын консервілерді пайдаланбау, балық консервісін де пайдаланбау
9.	Сіреспе	Қоздырғышы – топырақта тіршілік ететін бактерия. Бір жерінді кесіп алғанда жұғады	Егер бір жерінді кесіп алғанда топырақты ұстасаң, жараны антисептикалық заттармен тазалап болған соң, дәрігерге міндетті түрде қаралу керек



### Дезинфекция, антисептики, антибиотики



Сендерге таныс ауру тудыратын бактериялар туралы айтып беріңдер.

**Білу және түсіну:**

1. Бактериялардың құрылысы мен пішіндерін сипаттаңдар. Қысқаша сипаттама беріңдер.
2. Қоздырушысы бактериялар болып табылатын жұқпалы ауруларды атаңдар.

**Қолдану:**

1. Бактериялық аурулардың алдын алу шараларын жүйелендер.
2. Жұқпалы аурулардың таралуы мен оның алдын алу шаралары арасындағы негізделген өзара байланысты дәлелдендер.

**Талдау:**

1. Бактериялық аурулардың жүгу және таралу жолдарын талдаңдар.
2. «Тазалық – денсаулық кепілі» деген түсінікті талқылаңдар. Бактериялық аурулардың алдын алу шаралары туралы кітапша дайындаңдар.

**Синтез:**

1. Қосымша ақпарат көздерін пайдаланып, өздерің едәуір қауіпті және кең таралған деп есептейтін басқа да бактериялық жұқпалар туралы оқулықтағы кестені жалғастырыңдар.
2. Қосымша ақпарат көздерін пайдаланып, антисептикалық құралдарды енгізген ғалымдар мен дәрігерлердің ғылыми және медициналық жетістіктері туралы айтыңдар.

**Пікірталас:**

1. Антисептиктер болмағанда адамзат тағдыры қандай болар еді?
2. Бактериялық немесе басқа инфекциялық аурулардың өсіп келе жатқан жас ағзаға әсерін бағалаңдар.



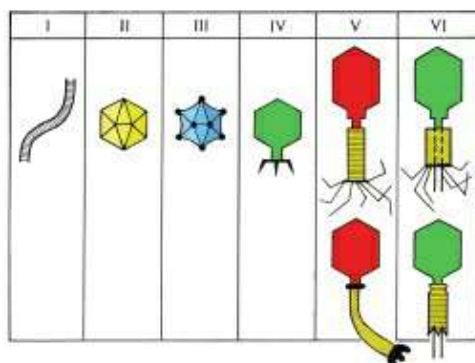
*№14 зертханалық жұмыс.* Антибиотиктер, антисептиктер және залалсыздандыру өнімдерін қолдануды зерттеу (231-бетті қара).

### §63. Вирустар – олардың құрылысындағы ерекшеліктері

**Вирустардың құрылысы және тіршілік әрекеті.** Жоғарыда айтылғандай, вирустар нуклеин қышқылы және қабықшадан тұрады. Вирустардың нуклеин қышқылдарының құрылысы өртүрлі болуы мүмкін.

Вирустардың қабықшалары нәруызды бөлшектерден құрылған. Олардың пішіні дұрыс көпбұрышты, шартөрізді, таяқшартөрізді және т.б. болады (144-сурет). Ірі вирустардың нәруызды бетінде ие-жасуша мембрананың бөліктері болады.





144-сурет. Вирустардың әртүрлі пішіндері

Әдетте вирустар ағзалардың белгілі типінің жасушасын ғана зақымдайды. Өкінішке орай, вирустар өсімдіктерде, жануарларда, бактерияларда паразиттік тіршілік етеді. Бактерияларды зақымдайтын вирустар *бактериофаг* деп аталады.

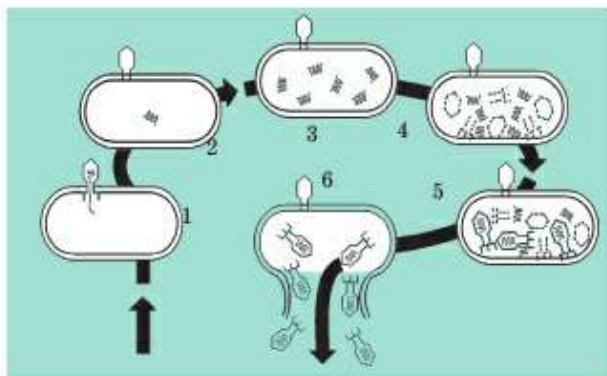
Вирус өзі зақымдаған жасуша ішінде ғана тірі ағза ретінде болады. Яғни вирус жасушадан тыс қоректенемейді, қозғалмайды, өспейді, көбеймейді және тіршілікке тән басқа қасиеттерді көрсетпейді.

Вируспен зақымданудың кезеңдері:

1) вирустардың ие-жасуша мембранасына қосылуы;

2) өзінің нуклеин қышқылын ие-жасуша цитоплазмасына бүркіуі.

Қабық зақымданған жасушадан тыс қалады;



145-сурет. Бактерия жасушасының бактериофагке ену сызбасы:

1 – вирустың жасушаға қосылуы; 2 – өзінің нуклеин қышқылын ие-жасушаға бүркіуі;

3 – жасушаның сыртында вирустың нәруызды қабығы қалады да жасушаның ішінде вирустың нуклеинді қышқылының жаңа бөлшектері түзіле бастайды; 4 – вирус қабықшасының пайда болуы; 5 – нуклеин қышқылы және қабықшадан вирустар жинақталады; 6 – жасуша қабықшасының жойылуы, вирустардың шығуы

3) вирустың нуклеин қышқылдары ие-жасушаның хромосомасына орнығады;

4) осы сәттен бастап ие-жасушаның гендері қызмет атқаруын тоқтатады. Жасуша энергия жұмсайды және вирус бөлімдерін жасау үшін өз затын пайдаланады;

5) жасушада вирустардың жеткілікті саны жинақталғанда құрастырылады. Яғни нуклеин қышқылдары функциялық вирустар түзіп, қабықшамен «киінеді»;

6) дайын вирустар ие-жасушасын тастайды, олар өз ресурстары таусылғандықтан тіршіліктерін жояды. Ал вирустар жаңа жасушаларды зақымдауға кіріседі. Әсіресе бұл көпжасушалы ағзаларда жүреді, өйткені жақын жерде иесінің жаңа жасушалары көп.

Шылым шегу, спиртті ішімдік ішу, есірткілік заттарды пайдалану және т.б. жаман әдеттердің барлығы адам ағзасын бактерияларға қарсы тұру мүмкіндігін әлсіретеді. Саламатты өмір салты – көптеген аурулардың алдын алудың бірден-бір жолы.



*Вирустар, бактериофагтар, НҚ, қабықшалар.*



**Білу және түсіну:**

1. Вирустардың құрылысын сипаттаңдар.
2. Вирустардың тіршілік әрекетіне қысқаша сипаттама беріңдер. Неліктен оларды жасушаішілік паразит деп атайды?

**Қолдану:**

1. Бактериялық аурулардың алдын алу шараларын жүйелеңдер.
2. Вирустар мен бактерияларды мынадай критерийлер бойынша салыстырыңдар: а) құрылысының ерекшеліктері; ә) биосферадағы рөлі; б) адам үшін маңызы; в) тіршілік әрекетінің ерешелігі.

**Талдау:**

1. Вирустық аурулардың жұғу және таралу жолдарын талдаңдар.
2. «Таза су – денсаулық кепілі» деген түсінікті талқылаңдар. Бұл түсінік пен «Табиғатта вирустар мен бактериялардың болуы» деген түсініктің арасында қандай байланыс бар?

**Синтез:**

1. Оқулықтары материалды басқа ақпарат көздерімен салыстырыңдар. Вирустар мен бактериялар туралы кесте құрастырыңдар.

**Бағалау:**

Вирустар туралы алған білімдеріңді қорытындылап, сұрақтарға жауап беріңдер. Вирустардың пайдасы бар ма?

**Пікірталас:**

Вирустарда паразиттер пайда болуы мүмкін бе? Жауаптарыңды негіздендер және сыныптастарыңмен талқылаңдар.

### Тест сұрақтары

#### 1. Бактерияның қозғалу мүшесі

- а) талшық
- ә) желбезек
- б) жүзбеқанат
- в) жалған аяқтар
- г) пароподия

#### 2. Бактерияны қолайсыз жағдайдан қорғайды

- а) спора
- ә) циста
- б) финна
- в) бластомер
- г) зигота

#### 3. Шартөрізді бактериялар

- а) кокктар
- ә) бациллалар
- б) эмбриондар
- в) спириллалар
- г) вибриондар

#### 4. Төрт жасушадан тұратын бактерия колониясының атауы

- а) бацилла
- ә) стрептококк
- б) стафилококк
- в) тетракокк
- г) диплококк

#### 5. Пішіні оралма төрізді бактериялар

- а) спирохеталар
- ә) вибриондар
- б) кокктар
- в) бациллалар
- г) стафилококктар

#### 6. Вибриондар дегеніміз

- а) үтір төрізді бактериялар
- ә) шартөрізді бактериялар
- б) ирек бактериялар
- в) оралма төрізді бактериялар
- г) таяқша төрізді бактериялар

#### 7. Ағза ішіндегі патогендерді жоятын заттар

- а) антигендер
- ә) антибиотиктер
- б) аминқышқылдар
- в) моносахаридтер
- г) полисахаридтер

#### 8. Бактериофаг дегеніміз

- а) бактерияларды зақымдайтын вирус
- ә) вирустарды зақымдайтын бактериялар
- б) ауру туғызатын бактериялар
- в) түйнек бактерияларының атауы
- г) вирустарды жоятын заттар

#### 9. Жасушадан тыс қоректен алмайтын, қозғалмайтын, өспейтін ерекше тіршілік иесі

- а) вирус
- ә) көк-жасыл бактерия
- б) цианобактерия
- в) патогенді бактерия
- г) зең саңырауқұлағы

#### 10. Ауру жануардың сүті немесе еті арқылы жұғатын ауру

- а) бруцеллез
- ә) сүзек
- б) тырысқақ
- в) ботулизм
- г) сіреспе





## Зертханалық жұмыстар

### №1 зертханалық жұмыс. Жергілікті жердегі экожүйені зерттеу (мектеп үлескісі мысалында)

**Мақсаты:** экожүйе құрамбөліктерін сипаттауды үйрену.

**Құрал-жабдықтар:** сызғыш, лупа, ауа термометрі, үшкір таяқша.

#### Жұмыс барысы:

1. Мектеп жанындағы аумақтан едәуір бірдей табиғат үлескісін таңдап алыңдар.

2. Осы экожүйедегі жансыз (өлі) табиғат құрамбөліктеріне жоспар бойынша сипаттама беріңдер: топырақ түсі, құрылымы (сазды немесе құмды), ауа райы, климаттық жағдайлар (температура, ылғалдылық, жауын-шашынның, шықтың түсуі), ауа жағдайы (ластануы, тозаңданғандығы).

3. Бұл экожүйедегі жанды (тірі) табиғат құрамбөліктерін қараңдар, оларды сипаттаңдар. Өсімдіктің қанша түрін санадыңдар? Сендерге таныс түр бар ма? Мүғалім өсімдіктің қандай түрімен таныстырды? Экожүйедегі орташа, ең биік және ең аласа шөптесін өсімдіктерді табыңдар. Қандай жануарларды көрдіңдер?

4. Лупа арқылы топырақтың бетін қараңдар. Үшкір таяқшамен топырақтың бетін қазып көріңдер. Содан кейін топырақты тағы лупа арқылы қараңдар. Не байқадыңдар? Сипаттама беріңдер.

5. Сипатталған экожүйеде жасанды құрамбөліктер бар ма? Ол суарылады ма? Ол жердің топырағына тыңайтқыштар енгізіледі ме? Мәдени өсімдіктер өсіріледі ме?

6. Сендер қарастырған экожүйе табиғи ма, өлде жасанды ма? Анықтаңдар. Экожүйе құрамбөліктерінің өзара байланысы туралы қорытынды жасаңдар. Олардың барлығы қажет пе? Экожүйе құрамбөліктерінің біреуінің жойылуы қандай өзгерістер туғызуы мүмкін?

#### №1 модельдеу. Қоректік тор мен тізбектің құрылысы

Шартты экожүйедегі қоректік тор мен тізбек үлгісін жасаңдар: *шөптер, бұталар, ағаштар, саңырауқұлақтар, шұбалшаң, шыр-мауық, Күн, көртышқан, шегіртке, көбелек, қырғи, торғай, тұлкі, көкшымшық, қоян, жапалақ.*

**№2 зертханалық жұмыс. Тірі ағзалар үшін судың қасиеті мен маңызын сипаттау**

**Мақсаты:** тәжірибе негізінде судың кейбір қасиеттеріне көз жеткізу, оның тірі ағза үшін маңызы туралы қорытынды жасау.

**Құрал-жабдықтар:** су, мұз түйірі, су термометрі, сынауық, жандырғы, 5x5 см дәптер қағазы, әртүрлі монеталар, шыны капилляр түтікшесі, өлшеуіш стақан немесе колба, Петри табақшасы.

**Орындауға арналған тапсырмалар**

1. Ыдысқа су құйып, оған мұз салыңдар. Не байқалады? Мұз жеңіл ме, әлде су жеңіл ме? Оның ағза үшін қандай маңызы бар?

2. Сынауыққа су құйып, оны қайнағанша қыздырыңдар. Қайнаған су температурасын өлшеңдер. Судың бөлме температурасына дейін су уақытын анықтаңдар. Судың жылусыйымдылығы туралы не айтуға болады? Оның тірі ағза үшін қандай маңызы бар?

3. Суы бар стақанға немесе колбаға капилляр түтікшені сал. Не байқалады? Егер түтіктің бос ұшын саусағыңмен жауып, стақаннан алса, не болады? Судың қандай қасиетін байқадыңдар? Оның тірі ағза үшін қандай маңызы бар?

4. Петри табақшасына су құйыңдар Судың бетіне абайлап, 5x5 см дәптер парағын қойыңдар. Қағаздың ортасына ең кішкентай монетаны қойыңдар. Не байқадыңдар? Ол монетаны алып, оның орнына үлкендеуін қойыңдар. Судың беттік керілу күші туралы не айтуға болады? Эксперименттердің қайсысынан су молекуласының когезия және адгезия құбылыстарын байқадыңдар? Осы қасиеттердің тірі ағзалар үшін қандай маңызы бар?

**№3 зертханалық жұмыс. Тамақ өнімдерінде көмірсулардың, нәруыздар мен майлардың болатынын зерттеу**

**Мақсаты:** тәжірибе негізінде тамақ өнімдерінің құрамында органикалық заттардың болатынына көз жеткізу.

**Құрал-жабдықтар:** су, йод ерітіндісі, сутек асқын тотығы, сүзгі қағаз, өлшегіш стақан немесе колба, сынауықтар, тамақ өнімдері (ет, картоп, күнбағыс дәні, бидай, арпа т.б.).

**Орындауға арналған тапсырмалар**

1. Өсімдік дәндерін келіде ұнтақтаңдар. Картоп, ет, қолда бар басқа да өнімдерді майдалаңдар. Оларды және сұйық өнімдерді жеке-жеке сынауықтарға салыңдар.

2. Сынауыққа йодтың ашық қоңыр түсті ерітіндісін дайындандар. Йод ерітіндісі крахмал көмірсуымен әрекеттескенде көкшіл түс пайда болады. Йод ерітіндісін өртүрлі өнімдері бар сынауыққа құйыңдар. Қандай өнімде крахмал бар екені туралы қорытынды жасаңдар.

3. Сутек асқын тотығы белгілі бір нәруызбен әрекеттескенде 1–2 минут көпіршік түзіледі. Сутек асқын тотығын өртүрлі өнімдері бар сынауыққа құйыңдар. Қандай сынауықта сутек асқын тотығымен әрекеттесетін нәруыздар бар екені туралы қорытынды жасаңдар.

4. Нәруыз болса, сынауықты шайқағанда, су ерітіндісінде көбік түзіледі. Өртүрлі өнімдері бар сынауыққа су құйып, шайқаңдар. Қандай өнімде нәруыз бар екені туралы қорытынды жасаңдар.

5. Сүзгі қағазын ортасынан бүктеңдер. Оның ішіне зерттелетін өнімнен салып, келсаппен езіңдер. Өнімді алыңдар. Сүзгі қағазда май дақтары байқала ма? Қандай өнімде май бар екені туралы қорытынды жасаңдар.

6. Өртүрлі тамақ өнімдерінде органикалық заттар бар екені туралы жалпы қорытынды жасаңдар.

#### *№4 зертханалық жұмыс. Сабақтың ішкі құрылысын зерттеу*

##### *№11 зертханалық жұмыс. Жылдық сақинаны санау*

**Мақсаты:** ағаш сабағының ішкі құрылысын қарау, жылдық сақинаны санау.

**Құрал-жабдықтар:** өртүрлі ағаштардың көлденең қимасы (жуандығы 10 см), лупа.

#### **Орындауға арналған тапсырмалар**

1. Ұлғайтқыш шыны арқылы жуандығы өртүрлі ағаш діңінің қимасын қарап, жылдық сақиналарын табыңдар. Олардың сабақтың қандай қабатында түзілгенін анықтаңдар. Жылдық сақинаны санап, өрбір ағаштың жасын айтыңдар.

2. Жылдық сақинаның қалыңдығын (жұқа, қалың) қарап, ағаштың өсуіне өсер еткен ауа райы жағдайын түсіндіріңдер.

3. Қарастырылған ағаш қимасын оқулықтағы суретпен салыстырыңдар.

#### *№5 зертханалық жұмыс. «Тамыр аймақтарын зерттеу»*

**Мақсаты:** тамырдың өсу аймағындағы түзуші ұлпа мысалында тамыр аймақтарын зерттеу.



**Құрал-жабдықтар:** бидай мен бұршақ өскіндері, микроскоп, ұлғайтқыш шыны және т.б.

### Орындауға арналған тапсырмалар

1. Бұршақ пен бидай өскіндерінің тамырларын салыстыру арқылы олардың қандай тамыр жүйесіне жататынын анықтаңдар.

2. Бидайдың жас өскіндерінің тамырларын ұлғайтқыш шыны арқылы қарап, тамыр аймақтарын анықтаңдар.

3. Тамыр түктері бар тамыр аймақтарын тауып, олар орналасқан бөлік мөлшерін анықтаңдар.

4. Тамыр ұшынан препарат дайындаңдар (бойлық қимасы). Оны микроскоп арқылы зерттеңдер.

5. Бөліну және өсу аймақтарындағы жасушалардың құрылысын қараңдар. Олардың қандай айырмашылығы бар? Суреттерін салыңдар.

6. Тамыр оймақшасының суретін салып, оны оқулықтағы суретпен салыстырыңдар.

**Ескерту:** микропрепарат дайындау үшін тамыр ұшынан кесіп алып (5 мм), су тамызып, жабын шынысымен жауып қойыңдар.

### №6 зертханалық жұмыс. Фотосинтез үдерісіне әсер ететін факторларды зерттеу

**Мақсаты:** фотосинтез үдерісіне әсер ететін факторлардың болуына көз жеткізу.

**Құрал-жабдықтар:** мүмкіндігінше бір жылғы, вегетативті жолмен көбейген және мөлшері бірдей (жапырақ мөлшері), 2–6 дана бөлме өсімдігі (қазтамақ, жебежапырақ және т.б.), спирт, су моншасы, йод, жарық өткізбейтін қағаз немесе қараңғы бөлме (болса температуралық камера), үн.

#### Жұмыс барысы.

Бұл жұмысты өткізу үшін өсімдікті алдын ала әртүрлі жағдайдағы жерге қояды.

1. Жарықтың әсерін көрсету үшін бір өсімдікті жарық жақсы түсетін, жеткілікті суарылатын жерге қояды. Екінші бір өсімдіктің жапырағын жарық өткізбейтін қағазбен жабады немесе қараңғы бөлмеде 1–2 аптаға қалдырады. Сонымен қатар жарық жақсы түсетін, жеткілікті суарылатын жердегі бір өсімдіктің немесе бірінші өсімдіктің бірнеше жапырағына қалың етіп үн себуге болады. Жарық жақсы түсетін жердегі үшінші өсімдікті солып қалмайтындай етіп және қайтымсыз үдеріс жүрмеу үшін 5–10 күн бойы барынша аз суару керек. Төртінші және (немесе) бесінші өсімдікті жарық жақсы түсетін, жақсы

суарылатын, температурасы төмен (+3–4°C) және (немесе) жоғары (+60–65°C) температуралық камераға 3-4 күнге орналастырады.

2. Өртүрлі жағдайдағы жерге қойылған өсімдік жапырақтары хлорофилін жою үшін су моншасында, спирт ерітіндісінде қыздырылады. Содан кейін өсімдіктерді йодтың ерітіндісіне (10 мл суға 4-5 тамшы) салады. Фотосинтез барысында түзілген крахмал йодтың ерітіндісімен әрекеттескен кезде көкшіл (көк) түске боялады. Өртүрлі жағдайдағы өсімдіктердің жапырақтарының боялу қарқындылығын бақылаңдар.

3. Мәліметтерді кесте түрінде дәптерге жазыңдар.

Өсімдік тіршілігінің жағдайы	Қалыпты жарық және ылғал	Қалыпты жарық және шама-лы ылғал	Жарық жоқ, қалыпты ылғал	Жапырақтарына үн себілген	Температура	
					төмен	жоғары
Боялу қарқындылығы (крахмалдың болуы)						

Берілген сұрақтарға жауап беріңдер.

1. Неліктен крахмал мөлшері бойынша фотосинтез үдерісінің қарқындылығы туралы айтуға болады?

2. Қандай өсімдік жапырағында мүлде крахмал жоқ?

3. Жапыраққа себілген үн қандай табиғат құбылысының әсерін көрсетеді?

4. Фотосинтез үдерісіне әртүрлі факторлардың әсері туралы қорытынды жасаңдар.

*№7 зертханалық жұмыс. Өсімдіктердің тыныс алуын зерттеу*

**Мақсаты:** өсімдіктердің тыныс алатынын анықтау.

**Құрал-жабдықтар:** мүмкіндігінше бір жылғы, вегетативті жолмен көбейген және мөлшері бірдей (жапырақ мөлшері) 2–6 дана бөлме өсімдігі (қазтамақ, жебежапырақ және т.б.), 2 табақ, шыны қоңырау. Қараңғы шкаф, әк суы бар 2 ыдыс, кішкентай 2 балауыз шам, түймелер, сіріңке.

**Жұмыс барысы.**

*Бұл жұмысты жасау үшін жақсы суарылған өсімдіктерді әк суы бар ыдыстармен бірге жайпақ табаққа қояды. Содан кейін әрбір өсімдікті мөлдір шыны қоңыраумен жауып қояды. Енді оларды әртүрлі жағдайда: біреуін жарық жақсы түсетін жерге, екіншісін*

шкафқа немесе жарық түспейтін жерге 5–7 күнге қалдырады. Осы уақытта қоңырау көтерілмейді және өсімдіктер суарылмайды.

1. Өк суының түсі қалай өзгергенін бақылаңдар.

2. Кішкентай балауыз шамды түйменің үстіне қойып, оны жағыңдар. Содан кейін оны абайлап шыны қоңыраудың астына ауа барынша бармайтындай етіп жайпақ табаққа орналастырыңдар. Қоңыраудың бір шетінен жайлап көтеріп, түймедегі балауыз шамды қойып, қоңырауды түсіріңдер.

3. Қандай балауыз шамның жарық болып ұзақ жанатынын бақылаңдар.

Мәліметтерді кесте түрінде дәптерге жазыңдар.

Зерттелетін белгі	Өсімдік тіршілігінің жағдайы	
	жарықтағы	қараңғыдағы
Өк суының түсі және мөлдірлігі		
Балауыз шамның жану қарқындылығы және уақыты		

4. Берілген сұрақтарға жауап беріңдер.

а) Неліктен тәжірибе нәтижелерінде айырмашылық бар? Ол фотосинтез үдерісіне қалай байланысты?

ә) Бөлінген қандай газдан өк суы лайланады?

б) Жану үшін қандай газ керек? Оның мөлшері әртүрлі жағдайдағы өсімдіктерде қалай және неліктен айырмашылық жасады?

5. Зертханалық жұмыс нәтижелері бойынша жалпы қорытынды жасаңдар.

**№2 модельдеу. «Омыртқалы және омыртқасыз жануарлардың тыныс алу мүшелерін салыстыру»**

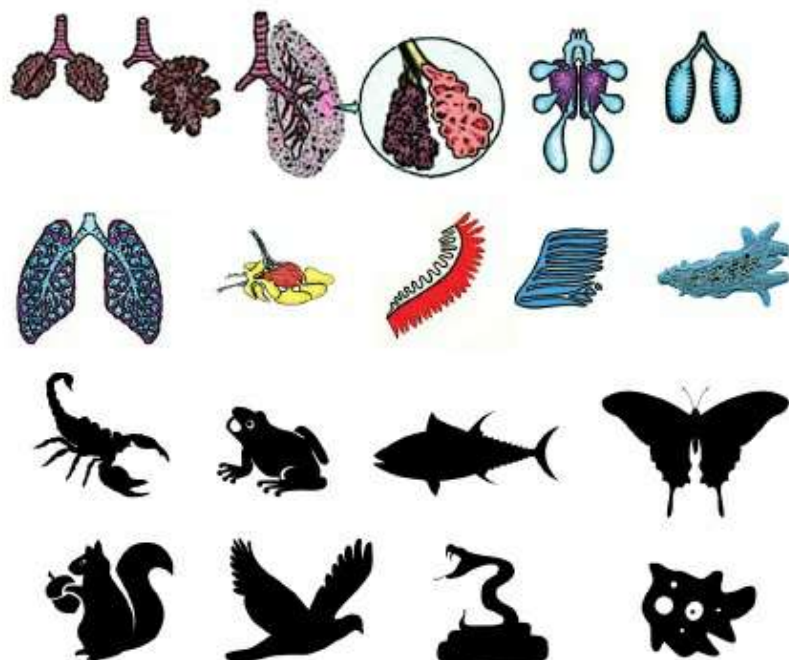
**Тапсырма:**

Ағза топтары және олардың тыныс алу мүшелерін сәйкестендір. Кестені толтыр.

Класс немесе типтің атауы	Өкілдері	Тыныс алу жүйесінің нөмірі
Қарапайымдар		
Өрмекшітәрізділер		
Жәндіктер		



Балықтар		
Қосмекенділер		
Жорғалаушылар		
Құстар		
Сүтқоректілер		



**№8 зертханалық жұмыс. Өскін мысалында өсімдіктердің бөліп шығару ерекшелігін зерттеу**

**Мақсаты:** өскіндердің заттар бөліп шығаратынын анықтау.

**Құрал-жабдықтар:** мәдени өсімдіктердің 50 тұқымы (астық тұқымдас өсімдіктер; сұлы, бидай, арпа немесе бұршақ тұқымдас өсімдіктер – бұршақ, үрмебұршақ және т.б.), Петри табақшасы, 2 пластикалық стақан, мақта немес сүзгі қағазы, 2 жарты литрлік банка, өк суы бар 2 сынауық.

**Жұмыс барысы**

Бұл жұмысты жасау үшін 50 тұқымды 25-тен екі бөлікке бөледі. Тұқымның бір бөлігін ылғал мақта немесе сүзгі қағазы салынған

*Петри табақшасына салып қояды. Сөйтіп, өскін көктей бастағанша 1–3 күн күту керек. Содан кейін кесілген пластикалық стақанның біреуіне өнген тұқымдарды салып, бетін жауып қалмайтындай етіп су құяды. Екінші стақанға құрғақ тұқымдарды салады. Стақандарды әк суы бар тұрғыдағы (штатив) сынауықтармен (пробирка) бірге жарты литрлік банканың астына қояды. 5–7 күннен кейін бақылау жүргізуге болады.*

1. Өк суының түрі қалай өзгергенін бақылаңдар.

Берілген сұрақтарға жауап беріңдер.

2. Неліктен тәжірибе нәтижелерінде айырмашылық бар?

а) Ол өскіннің өсу үдерісіне қалай байланысты?

ә) Бөлінген қандай заттан өк суы лайланады?

б) Бұл өсіп жатқан өскінде қарқынды жүріп жатқан қандай үдерісті дәлелдейді?

3. Зертханалық жұмыс нәтижелері бойынша жалпы қорытынды жасаңдар.

**№9 зертханалық жұмыс. Тізе рефлексін зерттеу.**

**Рефлекс доғасын анықтау**

**Мақсаты:** мектеп дәрігері көмегімен тізе рефлексінің механизмін көрсетіндер.

**Құрал-жабдықтар:** орындық, медициналық балға.

**Орындауға арналған тапсырмалар**

1. Бір оқушы орындыққа отырады. Бір аяғын екінші аяғының үстіне қояды.

2. Резеңке балғамен тізе қақпағынан сәл төмен жерге жайлап тигізу (соғу) керек. Соғу әсерінен қозу бұлшық етке беріледі де тізе бүгіледі.

3. Өздерің байқаған тізе рефлексінің рефлекс доғасын сызба түрінде бейнелеңдер. Оның әрбір бөлімі қайда орналасқанын сипаттаңдар.



**№3 модельдеу. «Адам ағзасының тұқымқуалайтын және тұқымқуаламайтын белгілерін зерттеу»**

**Тапсырма:**

Адамға төн белгілерді тұқымқуалайтын және тұқымқуаламайтынға бөліңдер:

Тұқымқуалайтын белгілері	Тұқымқуаламайтын белгілері

1. Көздің түсі
2. Шаштың түсі
3. Жейденің түсі
4. Терінің түсі
5. Шалбардың түсі
6. Мұрын пішіні
7. Бойы
8. Аяқ ұзындығы
9. Тырнақ ұзындығы
10. Шаштың бұйралығы
11. Сепкілдің болуы
12. Сурет сала білу
13. Ән сала білу (музыкалық қабілет)
14. Сөйлей білу
15. Кесте тіге білу
16. Меңнің болуы
17. Тыртықтың болуы



**№ 10 зертханалық жұмыс. «Өсімдіктердің вегетативті көбею тәсілдері»**

**Мақсаты:** бөлме өсімдіктерін қаламшеден өсіру мысалында вегетативті көбею тәсілдерін зерттеу.

**Құрал-жабдықтар:** бөлме өсімдіктері, топырақ, құм немесе ұсақ тастар, гүл өсіретін құмыралар, бақша қайшысы, банкалар.

**Орындауға арналған тапсырмалар**

1. Колеус, пеларгония, қынагүл (бальзамин) және т.б. бөлме өсімдіктерінен 3-4 жапырағы бар қаламшеден кесіп алыңдар.

2. Түбіне құм (2-3 см), бетіне құнарлы топырақ салынған гүл өсіретін құмыраны дайындаңдар.

3. Топырақты ылғалдап, оған қаламшені отырғызыңдар. Топырақтың ылғалы буланып кетпеу үшін қаламшені банкамен жауып қойыңдар. Осындай жағдайда 2-3 күннен кейін банканы алыңдар. Жақсы күтім болса, шыны банкасыз-ақ қаламше тамырланады.

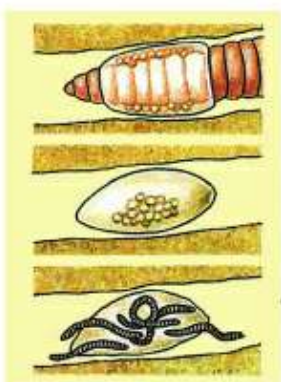
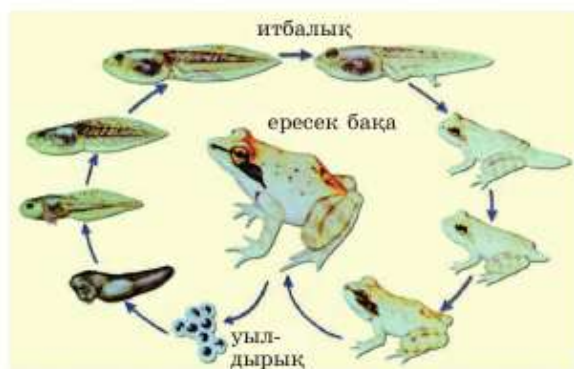


№4 модельдеу. «Жануарлардағы онтогенез типін салыстыру»

**Тапсырма.**

Суреттерде қай жануарлардың онтогенезі берілгенін анықта. Бұлар онтогенездің қайсы типіне жататынын кестеде белгілеңдер.

Жануар	Толық түрлену	Толық емес түрлену



**№12 зертханалық жұмыс. Пішен таяқшасы  
бактериясының сыртқы түрін зерттеу**

**Мақсаты:** Пішен таяқшасы бактериясының құрылысы ерекше екеніне көз жеткізу.

**Құрал-жабдықтар мен материалдар:** 1) пішен таяқшасы; 2) колба, пішен, мақта тығын; 3) микроскоп, көк сия, лупа, шыны таяқша, заттық шыны, жабын шыны, тамшуыр.

**Орындауға арналған тапсырмалар**

1. Пішен таяқшасы себіндісін дайындап қою керек. Суы бар колбаға пішен таяқшасын алу үшін азғантай пішен салыңдар. Басқа бактерияларды жою үшін колбаны мақта тығынмен жауып, 30 минут қайнатыңдар. Қайнатқан кезде пішен таяқшасы тіршілігін жоймайды.

2. Алынған тұнбаны сүзіп, ерітіндіні бөлме температурасында (20–25°C) бірнеше күнге қалдырыңдар. Біраз уақыттан кейін пішен таяқшасының бактериялары көбейе бастады. Сөйтіп, судың бетін тұтас бактерия қабаты жауып қалады.

3. Пішен таяқшасын көру үшін сынауыққа аздаған су құйыңдар. Оған пішен таяқшасы бар ерітіндіден шыны таяқшамен алған сынамамен араластырыңдар. Пішен таяқшасы бар сынауыққа 2-3 тамшы көк сия тамызыңдар. Сосын бактериясы бар боялған ерітіндіні заттық шыныға тамызыңдар. Оны жабын шынымен жабыңдар. Микроскоппен қарағанда түссіз пішен таяқшалары айналасында көк ерітінді көрінеді.

4. Пішен таяқшасының суретін салып, сипаттаңдар.

**№13 зертханалық жұмыс. «Йогурт пен сыр өндірісін зерттеу»**

\*Мұғалім тәжірибені көрнекі түрде көрсете отырып жасайды немесе оқушы үйде өзі орындайды.

**Мақсаты:** йогурт (және сыр) жасау кезіндегі сүт қышқыл бактерияларының рөлін анықтау.

**Құрал-жабдықтар:** қаймағы алынбаған пастерленген немесе қайнатылған сүт, йогурт немесе йогурт ұйытқысы, бифидобактериялар ампуласы, 5–10 мл айран, термостат, химиялық ыдыс – құты (колба) немесе сынауық, мақта, стерилді су не инъекция ампуласы, су моншасы.

**Орындауға арналған тапсырмалар**

*Бұл жұмысты орындау үшін бір тәулік бұрын белгісі бар сынауықтарға немесе кішкентай (50–100 мл) құтыларға (колба) сүт құйып қойыңдар. Бір сынауықтағы сүтке ұйытқы салыңдар. Қалған*

цш сынауықтағы сүтке әртүрлі: йогурт, айран, бифидобактериялар себіндісін (культура) қосады. Ұйытқы мөлшері сүт мөлшерінің 10% шегінде болуы керек. Содан кейін сынауықты немесе құтыны мақтамен тығындап, температурасы 50°C термостатқа қояды. Бір тәуліктен кейін материалды зерттеуге болады.

1. 4 сынауықтың әрқайсысындағы сүт қалай өзгерді? Консистенциясын, иісін, түсін анықтаңдар. Оларға сипаттама беріңдер.

2. Стерилді сумен сұйылтылған 4 сынауықтың әрқайсысындағы затты микроскоп арқылы қараңдар. Не бақылағандарыңды сипаттаңдар.

3. Сынауықты (құтыны) су моншасына қойып, 10 минуттай қыздырыңдар. Қандай сынауықтағы масса іріп кетті? Суыған соң іріген массаның дәмін анықтаңдар.

4. Ірімшік тәрізді массаның (заттың) сыр жасаудың негізі болып табылатыны белгілі. Осыны ескеріп, әртүрлі ірімшік тәрізді массадан алынған өнім ретінде сырдың айырмашылығы бола ма? Қандай айырмашылығы болуы мүмкін?

5. Әртүрлі сынауықтағы массалардың айырмашылығы туралы қорытынды жасаңдар. Олардың әрқайсысында бірдей мөлшерде сүт, бірдей жағдайда болғанын ескеріңдер.

#### **№14 зертханалық жұмыс. Антибиотиктер, антисептиктер және залалсыздандыру өнімдерін пайдалану**

**Мақсаты:** бактерияларға антибиотиктердің, антисептиктер мен залалсыздандыратын заттардың әсерін зерттеу.

**Құрал-жабдықтар мен материалдар:** 1) алдын ала дайындалған пішен таяқшасы;

2) колба, пішен, мақта тығын, 6 сынауық; 3) микроскоп, көк сия, бензилпенициллин ерітіндісі (10 мл-ге 1000000 бір.), йод, зеленка, хлорка, сұйық сабын, лупа, шыны таяқша, заттық шыны, жабын шыны, тамшуыр.

#### **Орындауға арналған тапсырмалар**

1. Пішен таяқшасы себіндісін алдын ала дайындап қою керек. Суы бар колбаға пішен таяқшасын алу үшін азғантай пішен салыңдар. Басқа бактерияларды жою үшін колбаны мақта тығынмен жауып, 30 минут қайнатыңдар. Қайнатқан кезде пішен таяқшасы тіршілігін жоймайды.

2. Алынған тұнбаны сүзіп, ерітіндіні бөлме температурасында (20–25°C) бірнеше күнге қалдырыңдар. Біраз уақыттан кейін пішен таяқшасының бактериялары көбейе бастады. Сөйтіп, судың бетін тұтас бактерия қабаты жауып қалады.



3. Пішен таяқшасын көру үшін сынауыққа аздаған су құйыңдар. Оған пішен таяқшасы бар ерітіндіден шыны таяқшамен алған сынамамен араластырыңдар. Алынған ерітіндіні 6 сынауыққа бөліп құйыңдар. Бірінші сынауыққа 2–3 тамшы йод, екіншісіне – зеленка, үшіншісіне – хлорка, төртіншісіне – пенициллин, бесіншісіне – сұйық сабын тамызыңдар. Алтыншы сынауыққа еш нәрсе қоспайды. Зеленка және йоды бар сынауықтан басқа пішен таяқшасы бар барлық сынауыққа 2–3 тамшы көк сия тамызыңдар. Сосын бактериясы бар боялған ерітіндіні заттық шыныға тамызыңдар. Оны жабын шынысымен жабыңдар. Микроскоппен барлық 6 сынауықты кезек-кезек қараңдар.

4. Сынауықтардан не көргендеріңді сипаттаңдар. Алған білімге, оқулық материалына және бақылауға сүйеніп, қандай қорытынды жасауға болады?

5. Интернетті пайдаланып, өз нәтижелеріңді осыған ұқсас виртуалды зертханалық жұмыс нәтижесімен салыстыруға бола ма?

**Оқулықта кездесетін терминдердің  
қазақша-орысша сөздігі**

Автотрофты (бейпағзалы заттармен қоректену) – автотрофный  
Ағзалық – органический  
Ағзатек, органоген – органоген  
Анаэроб (оттексіз өмір сүре алатын микробқа) – анаэроб  
Аралық ие – хозяин промежуточный  
Арнайы бағытты жасушалар – специализированные клетки  
Ауқым, өріс, көлем – диапазон  
Аурулы, аурушан, ауру-сырқаулы, ауырсынатын, ауыртатын – болезненный  
Ауыстырылатын, алмастырылатын – заменимый  
Афферентті – ОЖЖ-ға ақпарат апаратын, өкелуші

**Ө**

Өріден будандастыру – отдаленная гибридизация  
Өуелгер, ізашар, жол салушы, негізін қалаушы – предшественник

**Б**

Басқа түрге түлету – преобразить  
Бөлінді бөлу (зәр шығару, сүт шығару, өт бөліп шығару т.б.) – выделение  
Бөліну шүйкесі – веретено деления  
Будандастыру – гибридизация  
Буынаяқтылар – членистоногие  
Бірурықты егіз – однояйцевый близнец  
Бітімі, пошымы (жануарлар пішінінің сыртқы көрінісі) – облик, внешний вид

**Г**

Ген, тек – ген  
Генеративті жасуша, өндіргіш жасуша, жыныстық жасуша – генеративная клетка  
Генеративті мүшелер, ұрпақ қалдыратын мүшелер (өсімдіктерде жыныстық көбею қызметін атқаратын мүшелер) – генеративные органы  
Генеративті ядро, ұрпақтық ядро – генеративное ядро  
Гетеротрофты өсімдіктер (сыртқы ағзалық заттарды көміртегі көзі ретінде пайдаланатын ағзалар) – гетеротрофы

Гиалоплазма (негізгі плазма, цитоплазманың матрикесі) – гиалоплазма  
Гидраттанған қабықша – гидративная оболочка  
Гистон (негізгі нәруыз) – гистон  
Глобула (тірі табиғатта ең көп таралған қарапайым нәруыздар – протеиндер) – глобула  
Голофитті (өсімдіктерге және саңырауқұлақтарға тән амалмен қоректенетін) – голофитный  
Гүлалалық – пестик

**Д**

Дәл көшірмеленетін тізбек, транскрипцияланатын тізбек – транскрибируемая цепь  
Диктиосома (Гольджи жиынтығының атқару-құрылымдық өлшем бірлігі) – диктиосома  
Дигибридті шағылыстыру, қосбуынды шағылыстыру – дигибридное скрещивание  
ДНҚ молекуласының кеңістік үлгісі – стереомодель молекулы ДНК  
Дүниеге келу – зарождение

**Е**

Екпе, вакцина – вакцина  
Емдем, диета – диета  
Ерте дамыған гастрұла – ранняя гастрұла  
Еселену – дубликация

**Ж**

Жалғыздалған, дара – одиночный  
Жармасқақ – цепень  
Жарымдербес органоидтар – полуавтоматные органоиды  
Жасушалық орталық – клеточный центр  
Жер жүзінде – на Земле  
Жоңышқа – клевер  
Жүйелілік, бірізділік, реттілік – последовательность  
Жылауық (жармасқақтар тұқымдасына жататын таспақұрт), эхинококк – эхинококк

**З**

Зардаптылық (ауру туындатушылық), патогендік – патогенный

Зераат (зерттелетін, зерттейтін зат) – объект

Зілді ісік ауруын туғызатын заттар, канцерогендер – канцерогенные вещества

### И

Иммунитет, төтемелілік (ағзаның жұқпалы ауруды қабылдамаушылығы) – иммунитет

Интрондар (тұқымқуалау ақпаратының құрамында болмайтын, яғни кодпен жазбайтын аминқышқылдар үлескісі) – интроны

### К

Капсид (вирустың нәруызды қабықшасы) – капсид

Кариотип (бір түрлік хромосомалардың барлық белгілері) – кариотип

Кеш дамыған гастрұла – поздняя гастрұла

Консистенция (заттың қоюлығы) – консистенция

Конъюгация (хромосомалардың жұптасып қосылуы) – конъюгация

Көп кездесетін элементтер, макроэлементтер – макроэлементы

### Қ

Қайыра будандастыру, беккрос – беккрос

Қантұрғын (безгек паразиті) – малярийный плазмодий

Қаптама, қапеула – капсула

Қараңғы саты, қараңғылық саты – темная фаза

Қарпу (жалмап жұтып жіберу) – фагоцитировать

Қарпу үдерісі (микроағзаларды және басқа заттарды жұтып қою үдерісі), фагоцитоз – фагоцитоз

### М

Мутация (генотиптің тұқымқуалау өзгерісі) – мутация

### Н

Намазшамгүл, түнсеула – ночная красавица или ночецветка

Нышан, келешек, кепілдік – задатки

### О

Обыр (қатерлі ісік) – рак

Оқшаулау, жеке-дара – локально

Опат болу, қырылу, өлу – гибель

Оттекті тыныс алу үдерісі (ОТҮ) – кислородный процесс дыхания (КПД)

### Ө

Өзара байланысты өзгергіштік, коррелятивтік өзгергіштік – коррелятивная изменчивость

Өлім-жітім – смертность

### П

Партеногенез (ұрықтанбай даму) – партеногенез

Пластина, тілімше – пластина

Полимерлер (жоғары молекулалы қосылыстар) – полимеры

Постэмбриогенез (туудан кейінгі тіршілік) – постэмбриогенез

Пішін үйлесімділігі, сырт пішін – конфигурация

### Р

Рәсім, жосық, тәртіп – процедура

Ренатурация, табиғи қалпына келтіру – ренатурация

Репликация, еселеу, көшірмелеу – репликация

### С

Сақтама көмірсулар – запасные углеводы

Сақтамалар, ресурстар – ресурсы

Самарқау, енжар, селқос, бойкүйез, немқұрайды – пассивный

Сапрофагтар (өлексежемділер) – сапрофаги

Сапрофиттер (өсімдік қалдықтарымен, шірінділермен қоректенетіндер) – сапрофиты

Себепкер, агент (ауру немесе кез келген құбылыс туғызатын себепкер) – агент

Себінді (жасанды жағдайда өсірілген микроб) – штамм

Сөл шығару, сөлденіс, секреция – секреция

Спермий, аталық жасуша – спермий

Строма, төсеніш – строма

Сынауық – пробирка

### Т

Таксис – қозғалуға қабілетті ағзалардың белгілі бір тітіркендіргішке қозғалу реакциялары

Таратушылар – носители

Таратушы молекулалар – молекулы-переносчики



Тән, дене – soma

Тәндік жасушалар, денелік жасушалар – соматические клетки

Теңдестіре бөліну (2-мейоздың бөлінуі эквационды бөліну) – эквационное деление

Тилакоид (пластидтердің ішкі жарғақшасы) – тилакоид

Тозаққабат (гүлді өсімдіктердің сыртқы тозаңдық дөңегінің қабықшасы, экзина) – экзина

Толыққунды, толықжарамды – полноценный

Төзімді вирустар – устойчивые вирусы  
Трансдукция (генетикалық материалдарды табыстағыш) – трансдукция

Трансформация, ұқсату, түрлендіру – трансформация

Тропизм – белгілі бір тітіркендіргішке қатысты қозғалуынан байқалатын реакция

Тұқымқуалау ақпараты – наследственная информация

Тұнбалану, шөгу, шөгіндеу – седиментация

Тұрғы – штатив

Түбегейлі жасушалар – ствольные клетки

Түрлендіру, модификациялау – модификация

Түрлі ұрықты – разнояцевый

Тіршілік әрекеті – жизнедеятельность

#### У

Уытты ойық жара – сибирская язва

#### Ү

Ұрық, эмбрион – эмбрион

Ұрық қатпаршағы – зародышесые листки

#### Ү

Үдеткіш, күшейткіш – стимулятор

Үзілу – отщепление

Үйлесімді, иілімді, созылмалы – пластичный

Үй хайуанаттары – домашние животные

#### Ф

Фотон (жарық бөлшегі, электромагнитті өріс кванты) – фотон

Фототрофтар (бейағзалық заттардан күн жарығы энергиясы есебінен ағзалық зат синтездеу – фотосинтез) – фототрофы

#### Х

Хемотрофтар (ағзалық заттарды бейағзалық қосылыстар энергиясы есебінен синтездейтін ағзалар) – хемотрофы  
Хроматофорлар (балдырлар органоидтары) – хроматофоры

#### Ц

Центриоль (жасушалық орталықтың негізгі бөлігі) – центриоль

Центромера (хроматид қосылған орын) – центромера

Цитоскелет, жасушалық қаңқа – цитоскелет

#### Ш

Шағылыстыру, будандастыру – скрецивание

#### Ә

Эндоплазмалық тор (ЭПТ) – эндоплазматическая сеть (ЭПС)

Эндосимбиоз, іштей селбесу – эндосимбиоз

Энтропия (дененің жылу күйін сипаттайтын физикалық шама) – энтропия

Эфферентті – (шығарушы) орталықтан миға барады

## ГЛОССАРИЙ

**Абиогенез** – тіршіліктің бейорганикалық табиғат заттарының бірте-бірте күрделенуі мен биополимерлердің пайда болуы арқылы шыққан деп пайымдайтын теория.

**Адыраспан** – түйетабандар тұқымдасына жататын көпжылдық өсімдіктер туысы.

**Ақсұлама** – жалпақ құрттар типінің кірпікшелі құрттар класының бір өкілі.

**Анаэробты микроағзалар** – ауадағы оттекті мүлде қажет етпейтін, оттегі олар үшін улы зат болып есептелетін микроағзалар.

**Бактерия вирустары** – бактерияларды, басқа да микроағзаларды іштей ыдыратып, жойып жіберетін вирустар.

**Бас сүйек** – бір-бірімен тұтаса байланысқан, жалпақ сүйектерден тұратын бас қаңқасы.

**Вакуоль** – өсімдік жасушасына тән протоплазмадағы жасуша сөліне толы қуыс.

**Генетикалық ақпарат** – ағзалардың ұрпақтан ұрпаққа жыныс жасушасы арқылы берілетін қасиеті туралы ақпарат.

**Гидра** – ішекқуыстылар типінің гидроза класының бір түрі.

**Жоғарғы тыныс жолы** – ауаны екі бағытта өткізетін тыныс алу жүйесінің түтікше мүшелері.

**Жұлын** – жануарлар ағзасының омыртқа өзегінде орналасқан орталық жүйке жүйесінің мүшесі.

**Зат алмасу** – ағзада жүріп жататын барлық химиялық үдерістердің жиынтығы.

**Зигота** – аталық және аналық жасушалардың қосылуынан пайда болған бір жасушалы ұрық.

**Имаго** – жәндіктердің дамуындағы соңғы ересек түріне айналған сатысы.

**Иммунитет** – ағзаның өзінің тұтастығы мен биологиялық даралығын қорғау, ауру қоздырғыштар мен улардың әсеріне қарсы тұру.

**Консументтер** – тұтынушылар – қоректік тізбекте фотосинтез немесе хемосинтез жүргізетін продуценттер (өндіргіштер) түзетін дайын органикалық заттарды пайдаланатын ағзалар.

**Көбею** – тіршіліктің үздіксіздігін қамтамасыз ететін, ұрпақ жалғастыратын тірі ағзаларға тән жалпы қасиет.

**Көру орталықтары** – көру мәліметтерін қабылдауға және сараптауға қатысатын жүйке жүйесінің бөлімі.

**Көру төмпегі, таламус** – аралық мидың орталық бөлігін алып жатқан құрылым.

**Қалқанша без** – ішкі секреция безі.

**Қорық** – бүкіл табиғи кешен – белгілі бір аймаққа тән не сирек кездесетін ландшафтар, жануарлар мен өсімдіктердің сирек және бағалы түрлері – табиғи күйінде сақталған, қорғалатын табиғат аумағы.

**Митоз** – жасушаның күрделі бөліну түрі.

**Митохондриялар** – жасуша цитоплазмасындағы жарғақты органеллалар.

**Молекулалық биология** – биология ғылымының бір саласы, тіршіліктің молекула деңгейіндегі қасиеттерін зерттейді.

**Нуклеин қышқылдары** – полинуклеотидтер – тірі табиғатта көп таралған, құрамында монопнуклеотидтердің көп санынан құралған күрделі фосфор бар биополимерлер.

**Онтогенез** – ағзаның ұрықтанудан пайда болған кезеңінен оның тіршілігінің соңына дейінгі жеке даму тарихы.

**Өзгергіштік** – ағзаның тұқымқуалаушылық қасиеттерінің үнемі сақталып отырмауының көрінісі.

**Өсімдіктің тыныс алуы** – фотосинтез барысында түзілген органикалық қосылыстардың оттектің қатысуымен тотыға ыдырап, әртүрлі биологиялық белсенді метаболиттер түзілуі мен тіршілікке қажет қуат бөліну процесі.

**Продуценттер** – аутотрофты ағзалар – қоршаған ортадағы бейорганикалық заттарды фотосинтез немесе хемосинтез процесі нәтижесінде тіршілігіне қажетті органикалық зат түзетін ағзалар.

**Популяция** – белгілі бір кеңістікте генетикалық жүйе түзетін, бір түрге жататын және еркін жұптаса алатын дарақтар жиынтығы.

**Прокариоттар** – архебактериялар мен цианобактерияларды қоса барлық бактериялар жасушаларының жарғақшамен қоршалған ядросы болмайтын ағзалар.

**Рефлексдер** – ағзаның әртүрлі ішкі немесе сыртқы әсерлерге ОЖЖ-нің қатысуымен қайтаратын жауап реакциясы.

**Селбестік** – екі немесе бірнеше ағзаның ұзақ уақыт немесе тұрақты түрде өзара пайда келтіре тіршілік етуі.

**Сүрек** – сабақтың (ағаш діні) қабықтан кейінгі едәуір көлемді бөлігін алып жатқан қабық пен өзектің арасында орналасқан қабаты.

**Тамыр** – өсімдіктің топыраққа бекітін жерасты мүшесі.

**Тұқымқуалау ақпаратты** – арнайы нәруыздардың түзілуін қамтамасыз ететін, ДНҚ молекуласындағы нуклеотидтердің қатар тізбегі.

**Түптену** – астық тұқымдастарына жататын өсімдіктердің сабағының бұтақталуы.

**Тітіркену** – тірі жасушалардың, ұлпалардың немесе тұтас ағзалардың ішкі немесе сыртқы тітіркендіргіштерге жауап қайтаруға қабілеттілігі.

**Фагоцитоз** – микроағзалар жасушасының бөтен бөлшектерді жұтып алып, қорытып жіберуі.

**Хромосома** – арнайы бояулармен боялатын жасуша ядросының құрамды бөлігі.

**Цитология** – жасушаның шығу тегін, дамуын, құрылысын және қызметін зерттейтін ілім.

**Цитоплазма** – ядроны қоршап жатқан жасуша бөлігі.

**Эволюция** – тірі табиғаттың қайта айналып келмейтін және бағытталған тарихи дамуы.

**Эукариоттар** – цитоплазмадан бөлек жарғақшамен оқшауланған жасуша ішіндегі жетілген ядросы бар ағзалар.

**Ядро** – ағзадағы нәруызды алмасуды реттеу арқылы тұқымқуалаушылық қасиеттерді ұрпақтан ұрпаққа жеткізетін жасушаның негізгі.



**МАЗМУНЫ**

Кіріспе .....	3
<b>1-бөлім. ЭКОЖҮЙЕЛЕР</b> .....	4
§1. Экологиялық факторлар .....	4
§2. Биотикалық факторлар, қоректік тізбек және қоректік тор.....	7
§3. Экологиялық сукцессия. Экожүйелердің алмасуы .....	11
§4. Адам – экожүйенің бөлігі .....	15
§5. Қазіргі адам іс-әрекетінің экожүйеге әсері .....	18
§6. Қазақстанның ерекше қорғалатын табиғи аумақтары .....	23
§7. Қазақстан Республикасының Қызыл кітабы.....	26
<b>2-бөлім. ТІРІ АҒЗАЛАРДЫ ЖҮЙЕЛЕУ</b> .....	31
§8. Жүйелеудің маңызы.....	31
§9. Омыртқасыз және омыртқалы жануарлардың сыртқы құрылысының ерекшеліктері .....	35
§10. Дихотомиялық кілттер және олардың қолданылуы.....	39
<b>3-бөлім. ЖАСУШАЛЫҚ БИОЛОГИЯ. СУ ЖӘНЕ ОРГАНИКАЛЫҚ ЗАТТАР</b> .....	44
§11. Жасуша – ағза құрылысының негізгі бөлшегі .....	44
§12. Өсімдік және жануар жасушаларының құрылысы .....	47
§13. Су және элементтер, олардың тірі ағзалар үшін маңызы .....	51
§14. Органикалық және бейорганикалық заттар .....	54
§15. Элементтердің өсімдіктердің тіршілігіндегі маңызы. Тыңайтқыштар .....	58
<b>4-бөлім. ЗАТТАРДЫҢ ТАСЫМАЛДАНУЫ</b> .....	62
§16. Ағзадағы заттардың тасымалдануы .....	62
§17. Ағаш сабағының ішкі құрылысы .....	64
§18. Тамыр аймақтары.....	68
§19. Тамырдың ішкі құрылысы .....	71
§20. Жоғары сатыдағы өсімдіктердің тасымалдаушы ұлпалары .....	73
§21. Қан айналым мүшелері – жануарлардағы тасымал .....	76
<b>5-бөлім. ТІРІ АҒЗАЛАРДЫҢ ҚОРЕКТЕНУІ</b> .....	82
§22. Жапырақтың құрылысы мен қызметі.....	82
§23. Фотосинтезге қажетті жағдайлар .....	85
<b>6-бөлім. ТЫНЫС АЛУ</b> .....	89
§24. Тыныс алудың маңызы мен типтері.....	89
§25. Өсімдіктердегі тыныс алу .....	92
§26. Жануарлардың тыныс алу мүшелері .....	96
§27. Адамның тыныс алу мүшелері .....	99
§28. Адамның тыныс алу мүшелерінің аурулары және олардың алдын алу.....	102
<b>7-бөлім. БӨЛІП ШЫҒАРУ</b> .....	107
§29. Бөліп шығарудың маңызы .....	107
§30. Өсімдік бөлінділерінің ерекшеліктері .....	109
§31. Жануарлардың зәр шығару жүйесінің эволюциясы.....	112

<b>8-бөлім. ҚОЗҒАЛЫС</b> .....	117
§32. Өсімдіктердегі қозғалыс .....	117
§33. Өсімдіктер тіршілігіндегі жарықтың маңызы .....	120
§34. Жануар ағзаларының қозғалу мүшелері .....	123
<b>9-бөлім. КООРДИНАЦИЯ ЖӘНЕ РЕТТЕЛУ</b> .....	128
§35. Жүйке жүйесінің типтері .....	128
§36. Нейрондардың құрылысы мен қызметі .....	131
§37. Жүйке жүйесінің бөлімдері. Жұлын .....	134
§38. Ми. Үлкен ми сыңарлары .....	137
§39. Ми бөлімдері .....	140
§40. Рефлекс және рефлекс доғасы .....	143
§41. Шартты және шартсыз рефлексстер .....	146
§42. Мінез-құлықтың рефлексстік табиғаты .....	149
§43. Орындалатын қызметтер бойынша жүйке жүйесінің бөлімдері .....	152
§44. Биологиялық ырақтар. Ұйқы .....	155
§45. Ұйқы гигиенасы және жұмысқа қабілеттілік .....	159
§46. Күн тәртібі, ақыл-ой еңбегі гигиенасы .....	162
§47. Есте сақтауды жақсарту әдістері. Жүйке жүйесі жұмысына жағымсыз факторлардың әсері .....	164
<b>10-бөлім. ТҰҚЫМҚУАЛУШЫЛЫҚ ЖӘНЕ ӨЗГЕРГІШТІК</b> .....	169
§48. Белгілердің тұқымқуалаудағы ДНҚ-ның рөлі .....	169
§49. ДНҚ, гендер және хромосомалар, олардың құрылымы .....	172
§50. Тұқым қуалайтын және жүре пайда болған белгілер .....	175
§51. Көбею үдерісі және хромосома саны .....	178
<b>11-бөлім. КӨБЕЮ. ӨСУ ЖӘНЕ ДАМУ</b> .....	184
§52. Өсімдіктердің жыныссыз және жынысты көбеюі .....	184
§53. Вегетативті көбею .....	186
§54. Тозандану және ұрықтану .....	190
§55. Гүлді өсімдіктердегі қосарлы ұрықтану ерекшеліктері .....	193
§56. Ағзалардың жеке даму түсінігі .....	195
§57. Жануарлардағы онтогенездің тура және жанама типтері .....	197
§58. Өсімдік онтогенезінің сипаттамасы .....	201
§59. Өсімдіктің өсуі .....	203
<b>12-бөлім. МИКРОБИОЛОГИЯ ЖӘНЕ БИОТЕХНОЛОГИЯ</b> .....	207
§60. Бактериялардың пішіндері .....	207
§61. Бактериялардың маңызы .....	210
§62. Ауру тудыратын бактериялармен күресу тәсілдері .....	213
§63. Вирустар – олардың құрылысындағы ерекшеліктері .....	216
Зертханалық жұмыстар .....	220
Оқулықта кездесетін терминдердің қазақша-орысша сөздігі .....	233
Глоссарий .....	236

**О қ у б а с ы л ы м ы**

**Соловьева Алина Робертовна  
Ибраимова Бақыт Тасболатқызы  
Алина Жанбигүл Әділханқызы**

**БИОЛОГИЯ**

Жалпы білім беретін мектептің 7-сыныбына арналған оқулық

**Редакторы А. Меденова  
Көркемдеуші редакторы З. Әуелбекова  
Техникалық редакторы Ү. Рысалиева  
Корректоры Ү. Бахова  
Компьютерде беттеген Е. Козлова**

**ИБ №062**

Теруге 11.01.2017 берілді. Басуға 09.06.2017 қол қойылды. Пішімі 70×90<sup>1/16</sup>. Офсеттік қағаа.

Өріп түрі «мектептік». Офсеттік басылыс. Шартты баспа табағы 17,55.

Есептік баспа табағы 16,44. Таралымы 100 000 дана. Тапсырыс 2502.

«Атамұра» корпорациясы» ЖШС, 050000, Алматы қаласы, Абылай хан даңғылы, 75.  
Қазақстан Республикасы «Атамұра» корпорациясы ЖШС-нің Полиграфкомбинаты,  
050002, Алматы қаласы, М. Мақатаев көшесі, 41