

БИОЛОГИЯ

*Орта білім мекемелерінің 11-сынып оқушылары үшін оқулық
1-басылым*

*Ўзбекстан Республикасы Халыққа білім беру
министрлігі бекітген*

«SHARQ» БАСПА
ШЫҒАРМАШЫЛЫҚ-АКЦИОНЕРЛІК
КОМПАНИЯСЫ БАС РЕДАКЦИЯСЫ
ТАШКЕНТ – 2018

УЎК 57(075.3)=122

КБК 28.0я721

Б – 56

А в т о р л а р :

А.Ғафуров, А. Абдукаримов, Ж.Талипова, О.Ишанкулов,
М. Умаралева, И. Абурахманов.

П і к і р ж а з ғ а н д а р :

- Қ. Сапаров** – Биология ғылымдарының докторы, профессор;
М. Эргашева – А. Авлони атындағы ХББҚҚДБЖОИ доценті,
биология ғылымдарының кандидаты;
Б. Рахимова – Ташкент қаласы Юнусабад ауданындағы
105-санды жалпыбілім мектебінің биология
оқытушысы.

Б – 56 Биология: Жалпы орта білім мектептерінің 11-сыныбы үшін
оқулық: 1-басылым /Авторлар: А.Ғафуров, А. Абдукаримов,
Ж.Талипова, О.Ишанкулов, М. Умаралиева, И.Абдурахманова.
– Т.: «Sharq», 2018. – 240 б.

ISBN 978-9943-26-809-8

УЎК 57(075.3)=122

КБК 28.0я721

Республика мақсатты кітап қоры есебінен басылды.

ISBN 978-9943-26-809-8

© А. Ғафуров, А. Абдукаримов, Ж. Талпова, О.Ишанкулов,
М.Умаралиева, И. Абдурахманова.

© «Sharq» баспа –шығармашылық акционерлік
компаниясы Бас редакциясы, 2018.

СӨЗ БАСЫ

Қазіргі кезде адамзат әлемінде тұрған маңызды міндеттер табиғаттағы биологиялық түрлілікті асырау, экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз ету, глобалдық климат өзгерістердің кері әсерін жұмсату саналады. Адам саламаттығына қатер төндіретін аллергиялық, жұқпалы және эпидемиологиялық аурулардың алын алу, ауыл шаруашылығын модернизациялау мен жедел дамыту, экологиялық таза өнімдер істеп шығаруды кеңейтіру, суарылатын жерлердің мелиорациялық жағдайын және де жақсылау, су және басқа ресурстарды үнемдейтін заманауи агротехнологияларды іс жүзіне асыру қажет. Ауру мен зиянкестерге шыдамды ауыл шаруашылығы егіндерінің жаға түрлерін және жоғары өнімділікке ие жануар заттарын жарату қажет. Осы міндеттерін орындау бүгінгі күнде орта мектепте білім алып жақан, келешекте жоғары маман болуына бел байлаған жастар міндетіне жүктеледі. Аталмыш проблемаларды сәтті шешуде медицина, табиғатты қорғау және табиғи байлықтардан ақылмен пайдаланудың теориялық негіздері болған биология пәнінің заңылықтары, пән жаңалықтары мен қолға енгізген жетістіктерді үйрену және практикада қолдау аса маңызды білдіреді.

Әрбір тұлға табиғат пен оның құрамды бөліктері, қоршаған-ортаға сақтықпен тиімді қатынаста болуы, табиғи байлықтарды асырау, көбейту, тірі организмдердің Жер жүзіне тарқалуы, дамуы, олардың жасау ортасына қалыптасуы, қоршаған орта мен басқа тірі организмдермен өзара қатынасытары, ғаламшармыздағы өмірге қатер тудырушы факторлар және оларды жою шараларына тиісті биологиялық заңдылық пен теорияларды үйрену мүмкін. Аталмыш білімдер экологиялық мәдениетті құраудың негізі болып саналады.

Осы оқулық орта білім мекемелерінің мемлекеттік білім стандарттарының талаптары негізінде дайындалған. Оқулық мазмұны 10-сыныпта оқытылған биология оқу пәнінің логикалық жалғасы болып, 11-сыныпта өмірдің биогеоценикалық және биосфера дәрежесіндегі жалпыбиологиялық заңдар, органикалық әлем филогенезін үйренуге арналған. Тақырып мазмұнын мұқиятпен оқып шығып, онда пайдаланылған шартты беліглер негізінде берілген тапсырмаларды орындаудың келешекте тұлға ретінде қалыптасуы, ғылыми көзқарасты кеңейтіру және экологиялық ойға ие болуларыңа мүмкіндік жаратады.

Тәуелсіз Өзбекстанның кемелдікке ұмтылушы перзент негізінде пән негіздерін терең меңгеріп, келешекте биологиядан иелеген компетенцияларыңа негізделген халде маман (кәсіп) таңдап, тәуелсіз өмірде өз орындарыңды табуларыңа сенеміз.

I ТАРАУ. ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ ӨМІР

I тарау мазмұнымен танысып, Сен:

- тірі организмдердің жүйелі түзілісі, негізгі ерекшеліктері мен маңызын мінездей алуларың;
- биологиялық жүйелердің иерархиялық түзілісі мен жалпы жиынтықтарының қасиеттерін түсіндіре алуларың;
- экологиялық міндеттерін талдау жасай алуларың;
- тірі организмдер түзілу дәрежесінің өзіне тән қасиеттерін өзара салыстыра алуың қажет.

1-§. БИОЛОГИЯЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕР. ЭКОЛОГИЯ – БИОЛОГИЯЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕР ТУРАЛЫ ПӘН



Тірек білімдеріңді қолдандар. *Алдыңғы сыныпта үйренген білімдеріңнен пайдаланып, жердегі өмірдің түзілу дәрежесін есте. Өмірдің әр бір дәрежесінің түзілу және функционал бірлігін анықтаңдар. Өмірдің әрбір дәрежесінде қандай биологиялық үдерістер болады?*

Адамзат пайда болғаннан бастап қоршаған-орта, өсімдіктер мен жануарлар әлемі, табиғатта ұшырайтын жағдайлармен үдерістердің сырлы жақтарын үйренген. Олардан келесі өмірде пайдалану тұрғысынан алғашқы тәжірибелерге ие бола бастаған. Алғаш табиғатта ұшырайтын жағдайлар мен үдерістердің өзіне тән жақтары бойынша айрықша мәліметтер топталған. Өсімдіктер мен жануарлар әлемі, табиғатта ұшырайтын жағдайлар мен үдерістердің белгісіз жақтары үйренілген. Сол негізде адамның санасы дамыған, логикалық тұрғыдан пікірлей алуы арқылы табиғаттағы өмірдің маңызы, өсімдіктер мен жануарлар өміріндегі мезгілді қалыптасулары, табиғатта ұшырайтын түрлі жағдайлар мен үдерістерді түсіндіру мүмкіндігі жүзеге келген.

Адамның табиғат пен оның құрамды бөліктеріне болған қатынасы және табиғаттағы жағдайлар, үдерістердің маңызын үйренуі ғылыми тұрғыдан білудің негізін құраған. Ғылыми тұрғыдан білу адам ой-санасының жоғары дәрежесі болып, ғылыми-жаңалықтар, алдын белгілі болмаған өсімдіктер-

мен жануарлардың құрылымы өмірлік үдерістер, заңдар мен заңдылықтарды жаратуға бағытталған болады. Сол негізде адам өзін қоршап тұрған ортаны үйрену нәтижесінде жерде жасайтын организмдер, олардың өміріне әсер ететін факторлар жөнінде ғылыми мәліметтер жүзеге келеді.

Көне дәуірде ғылыми білімдердің бірінші пішіні табиғат пәлсапасы еді. Табиғат пәлсапасының объекті табиғатта ұшырайтын жағдайларды үйрену есептелген. Табиғат пәлсапасы табиғат туралы мәліметтерді топтап, XVI–XVII ғасырларда жанды және жансыз табиғат жөніндегі тәуелсіз пән – табиғаттанудың қалыптасуына мүмкіндік жаратады. Табиғаттану пәні негізінде үйрену объекті, арнаулы зерттеу методтарына байланысты пәндердің мамандандырылғаны өмірге келеді.

Биологияның үйрену объектітері табиғаттың тірі материясы немесе организмдер болып табылады. Биология тірі материяның құрылымы, олардың өмірдегі қызметі, анорганикалық табиғатпен өзара байланысын үйренеді.

Тірі материяның жүйелі құрылымы. Тірі табиғат дүниесі біртұтас түрдегі, құрылысы тұрғысынан түрлі күрделілік дәрежесіне ие биожүйелерді өзіне қамтып алады.

Биологиялық жүйе (биожүйе) – өзара байланыс және өзара әсер көрсететін, белгілі функцияны орындайтын, даму, өз-өзін құру және қоршаған ортаға қалыптасу қабілетіне ие биологиялық объектітерді өзінде бірлестіреді.

Мәселен, гүлді өсімдіктер тамыр, пая, жапырақ, гүл және жеміс сияқты органдардан құралған биологиялық жүйе. Өсімдік – біртүтін организм, оның барлық вегатив және генератив органдары өзара байланыста болып, өсімдіктің көбеюі мен сыртқы ортаға қалыптасуын қамтамасыз етеді. Бұл организм дәрежесіндегі биологиялық жүйе саналады.

Шөл түрлі бактерия, саңырауқұлақ, өсімдік пен жануарлар популяцияларынан тұратын биологиялық жүйеге мысал бола алады. Шөлде жасайтын әртүрлі түрлердің популяциялары да бір-біріне әсер көрсетіп, олардың ортадағы тұрақтылық пен дамуды қамтамасыз етеді.

Биологиялық жүйелердің иерархиялық құрылымы. Тірі жүйелердің әр түрлілігі бір-біріне байланысты, өзара байланыста болған дәрежелері иерархиялық құрылымнан тұрады. Өмір құрылымының ірі дәрежелері өзінде кіші дәрежелерді құрамды бөлік негізінде сәйкестендіріледі де әрбір құрылым дәрежесінің өзара әсері көлеміне тәуелді түрде жалпы заңдылықтарға мойынсұнады, олардың өзара әсері негізінде жалпы

жиынтықтарының қасиеттері пайда болады. Биосфера өзінде жердің тірі организм тарқалған қабығы негізінде ғаламшармыздағы барлық биогеоценоздарды қамтып алады. Биогеоценоз өз кезегінде экологиялық тұрғыдан бірін-бірі толықтыратын түрлі популяциялардан құралған. Популяциялар болса, ұрпақтары үнемі алмасып тұратын индивидтерден құралған. Индивидтер бүтін организм болып, олар органдар жүйелерінен, органдар жүйелері органдардан, органдар маталардан, тоқымалар клеткаларынан тұрады. Тірі организмдердің ең кіші бірлігі клетка саналады. Клетка жеке бір клеткалы организм негізінде де, сондай-ақ, көп клеткалы организмнің бір бөлігі негізінде барлық өмірлік жиынтықтарды анықтайды. Клетка үнемі болуы шарт болған органоидтардан, құрамы болса аорганикалық заттар мен макромолекулалардан құралған. Клеткада баратын өмірілік үдерістер олардың құрамындағы макромолекулалардың өзара әсеріне байланысты.

Өмір дәрежелерінің бірі екіншісіне негіз болып, кейінгі дәрежені жүзеге асырғандығы себепті, иерархиялық (баспалдақ көрінісіне ұқсас) құрылым атын алған.

Сөйтіп, табиғи объекттер мен олар ортасындағы өзара байланыс көлемі және әсер шеңберіне қарағанда әр түрлі. Оларды үйрену үшін биологияның түрлі бөлімдері жеке жандасулар мен зерттеу әдістерін істеп шыққан.

Биологиялық жүйелер бір-бірімен келіп шығуы тұрғысынан, бәлкім олар ортасында өзара әсер арқылы жүзеге келетін, сондай-ақ, сыртқы ортамен қатынастар да тығыз байланысқан.

Биологиялық жүйелер табиғаттың тарихи даму нәтижесі саналады. Олар өзін-өзі басқару, даму, көбею, құрамды бөлімдер ортасында өзара әсерінің тұрақтылығы мен балансының пайда болуымен әрекеттенеді.

Табиғатта тарихи өркендеу нәтижесінде жүзеге келген биожүйе балансының бұзылу экологиялық жүйелер структурасының өзгерісіне кейбір жағдайларда олардың өліміне алып келеді.

Табиғат пен қоғамның тұрақты ынтымақтастығы үшін қоршаған-ортаны қорғау, экологиялық басқару, қоғам мен табиғат ортасындағы байланыстарды тәртіпке салу проблемасы пайда болғанда, бұл адамзат келешегі үшін маңызды болып есептелінеді. Адамзат қоғамның барлығы мен дамуы өмір мен табиғаттың, табиғи қоғам мен тізімдердің даму заңдарын терең аңғару негізінде қалыптастыру керек.

Экология пән негізінде. XX ғасырдың бастарында биология пәні оның жаңа тармағы – экология жүзеге келді. Бұл пән жоғарыда келтірілген про-

блемаларды шешуде ғылыми негіз болып қызмет етеді. «Экология» (юнон-ша «oikos» үй, баспана, «logos» – пән, білім беру) атауы бірінші рет пәнге 1866 жылда неміс ғалымы Ernest Gekkel тарапынан енгізілген.

Экология кейбір индивидтердің дамуы, көбеюі, жасауын, популяция мен қоғамдардың құрамы және өзгерістерді жасау ортасына байланысты түрде үйренеді.

Экология – организмдердің өзара және қоршаған ортамен байланыстары жөніндегі пән. Алғашқы басқышта экология организмдердің өзара әсерін үйренетін пән болған. Қазіргі кезде оның өкілетті шеңбері сезілерлі дәрежеде кеңейді. Организмдерден тыс, популяция, биоценоз (қоғам), биогеоценоз (экожүйелер) мен биосфераны өз ішіне алады.

Соңғы жылдар барысында ол мәліметтерді мақсатты жиып, адамзат, адам қызметінің барлық салалары – ауыл шаруашылығы, өнеркәсіп, экономика және саясат, білім, саламаттықты сақтау мен мәдениетке қарағанда өз әсерін күштіруде. Экологиялық білімдер негізінде табиғатты қорғаудың өнімді жүйесі мен табиғатты ақылды басқаруды қалыптастыру мүмкін.

Экология алдындағы міндеттер әр түрлі:

- Әр түрлі организм топтарының қоршаған орта фокторлары мен қатынас заңдылықтарын үйрену;

- Биологиялық ресурстардан орынды пайдалану, адам қызметі әсерінде табиғат өзгерістерін алдыннан көре алу, табиғатта болып жатқан үдерістерді басқару жолдарын үйрену;

- зиянды жәндіктерге қарсы күресудің биологиялық әдістерін жарату;

- өнеркәсіп кәсіпорындарда шығынсыз технологияны істеп шығу және оны ұсыну;

- организмдердің құрылымы, өмірлік қызметі мен әрекетіне қоршаған ортаның әсерін үйрену;

- тірі организмдердің қоршаған ортаға қалыптасудың экологиялық механизмдерін үйрену;

- түрдің түрлі популяциялардағы индивдтер санының өзгеруіне қарағанда сыртқы ортаның әсерін үйрену;

- биосферада болатын үдерістердің тұрақтылығын қамтамасыз ету мақсатында оларды зерттеу;

- тұлғаның иелейтін мамандығы мен жасынан тыс оларда экологиялық көзқарасы, сана-сезімі мен ойлауы және экологиялық мәдениетін қалыптастыру.

Экологиялық мәдениет адам мен табиғат арасындағы қатынастарға қарағанда жандасулар негізінде пайда болады. Экологиялық мәдениетке қоғам мен табиғат арасындағы байланыстарды сәйкестендіруге қаратылған экологиялық білім, экологиялық сана мен экологиялық қызметтің бірлігі негізінде қаралады. Ғаламшармыздың қазіргі экологиялық жағдайы табиғатта және де жақын байланыста болуды талап етеді. Бұл қоғамымыздың әрбір мүшесінен кең экологиялық білім, болмаса табиғатқа жаңаша қатынасты дамыту, табиғат пен қоғамның тұрақтылығын қамтитын факторларды іздеуге негізделген экологиялық көзқарасты қалыптастыруын талап етеді.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: ғылыми дағды, биожүйе, экология, биогеоценоз, ұйымдар, биоценоз, экоқұрылымдар, биосфера.



Білімдеріңді қолдандар.

1. Биологиялық жүйеге анықтама беріндер.
2. Иерархиялық қағидатқа мойынсұнған халде, жанды материаны құрау дәрежесін белгілеңдер.
3. «Биоценоз», «биогеоценоз», «биологиялық жүйе» ортасындағы айырмашылықты анықтандар.
4. Экологияның заманауи анықтамасын айтыңдар.
5. Экология қандай міндеттерді шешуі тиіс?
6. Өмірдің құрылым дәрежесін оларды үйренетін пәндермен топтастырыңдар. Өмірдің құрылым дәрежелері; 1) биосфера; 2) организм 3) молекула; 4) клетка; 5) популяциялар; 6) тоқыма; 7) биогеоценоз. Биологиялық пәндер: а) ботаника; б) экология; с) ситология; d) анатомия; е) молекулалар биологиясы; f) физиология; g) гистология; h) зоология.



Өз пікірлеріңді баяндаңдар.

1. Анық мысалдар негізінде заманауи адам үшін экологиялық білімдер қажеттігін түсіндіріңдер.
2. Адамның өнеркәсіп, істеп шығару, ауыл шаруашылық қожалығы, транспорт алаңы мен табиғатты қорғауда қоршаған ортаға тиісті білімдерден пайдалануға мысалдар келтіріңдер.
3. Экология тек қана пән, сондай-ақ жаңа тұрмыс жағдайы мен өмірдің жаңа көрінісі де, деген пікір бар. Оның мағынасын түсіндіріңдер.



Өз бетінше орындау үшін тапсырмалар. Кестені толтырыңдар.

Өмірдің құрылымдық дәрежесі	Құрамды бөлімдері	Осы дәрежеде ұшырайтын үдерістер
Молекула		

Клетка		
Организм		
Популяция		
Биогеоценоз		
Биосфера		

Төменде берілген объектілердің құрылымдық дәрежесін анықтаңдар.

Объектілер	Құрылымдық дәрежесі
Жүрек, бауыр, өкпе	
Цитоплазма, хлоропласттар, ядро	
Жапырақ, тамыр, пая	
Қоян	
Дельфиндер топтасы	
Жер ғаламшары мен ондағы өмір	
Хромопротейндер	
Шөл	
Қан айналу жүйесі	
Хромосома мен гендер	
Амёба, инфузория	

2-§. ЭКОЛОГИЯНЫҢ ДАМУЫ, БӨЛІМДЕРІ МЕН ӘДІСТЕРІ



Тірек білімдеріңді қолдандар. *Не үшін адамға айналадағы организмдердің өміршеңдігі жөніндегі білімдер қажет деп ойлайсыңдар? Бұл білімдерден қай жерде пайдаланылады? Қандай экологиялық проблемаларды білесіңдер? Не үшін қоғамның әр бір мүшесі экологиялық білімдерге ие болуы керек?*

Өсімдік пен жануарларға қоршаған орта факторларының әсерін үйрену жөніндегі алғашқы пікірлер ежелгі юнон философы ғалымдарының ғасырларында көрініс тапқан. X–XII ғасырларда Ора Азияның ұлы ғұламалары әл-Хорезми, әл-Фараби, Абу Райхан Беруни, Ибн Сино ғасырларында Жердің құрылымы, дәрілік өсімдіктер, жануарлардың жасау орындары жөнінде мәліметтер берілген. Захириддин Мұхаммед Бабыр өзінің «Бабырнама» атты тарихи шығармасында Орта Азия мен Үндістанның

түрлі өсімдік пен жануарларды, олардың тарқалуы, көбею дәуірлері жөнінде көптеген мәліметтер келтірген.

Тірі организмдердің жасау ортасын терең үйрену XIX–XX ғасырларда басталды. Қоршаған ортаның жанды организмдер өміріне әсерін үйретуді неміс ғалымы Александар Гумболд бастап берді. Ол бірінші болып өсімдіктер өмірінде орта факторларының маңызын үйренеді. XX ғасырдың бастарында ботаника, зоология мен басқа табиғи пәндерде экология бағыты қалыптасты. Жай ғана табиғатты үйренуге экологиялық жандасу үлкен маңызға ие бола бастады. Бір қатар мемлекеттерде экологиялық проблемаларды кең қамтып алушы шығармалар басылды. Экологияның дамуында ағылшын ғалымы А.Тенсли қалыптастырған экожүйе концепциясы мен орыс ғалымы В.Н.Сукачев ілгері сүрген биогеоценоз теориясы маңызды орын иелейді.

XX ғасырдың 70-жылдарынан бастап адамның табиғатқа әсерінің күшеюі себепті экологиялық проблемалар аса қажетті маңызға ие бола бастады, «экология» атауы да кеңірек мағынада қолданыла басталды.

Экология бөлімдері. Экология биологиялық құрылымдар түріне қарап төмендегі бөлімдерге ажыратылады: аутекология (факториалдық экология), демакология (популяциялар экологиясы), синэкология – (ұйымдар экологиясы), биогеоценология (экожүйелер экологиясы), глобал экология (биосфера экологиясы), эволюциялық экология, тарихи экология (1-сурет).

Аутекология организмдердің сыртқы ортамен байланыстары, мәселен өмірлік циклі, ортаға қалыптасуындағы мінез-құлқы сияқтыларды үйренеді.

Детокология – популяциялар экологиясы, популяцияға индивидтер санының өзгеруі, популяциядағы топтар ортасындағы қатынастарды үйренуші бөлім. Демокология шеңберінде популяциялардың қалыптасу жағдайлары үйреніледі. Демокология сыртқы ортаның әсері астында индивидтер санының өзгеру себептерін үйренеді.

Синэкология – әр алуан түрге тиісті организмдер ұйымдарының өзара және сыртқы ортамен қатынастарын үйренеді. Мұнда кейбір аймқатарда жасайтын микроорганизмдер, өсімдік, жануар түрлерінің әр алуандығы, тарқалуы, олар арасындағы бәсекелестік пен басқа экологиялық проблемалар үйреніледі.

Биогеоценология – биогеоценоздардың құрылымы мен еркешеліктерін үйренеді.

Эволюциялық экология – ғаламшармызда өмірдің пайда болуымен бірге экологиялық жүйелердің өзгерісін, биосфера эволюциясына адамның әсерін үйренеді. Эволюциялық экология палеонтологиялық мәлімет-

терден және қазіргі заман экологиялық жүйелері жөніндегі мәліметтерден пайдаланып ежелгі экожүйелерді теориялық реконструкциялау (қайта жаратуға) әрекет етеді.

Тарихи экология – адамзат цивилизациясы мен технологиясы дамуы нәтижесінде неолит дәуірінен қазіргі дәуірге дейін болған экологиялық өзгерістерді үйренеді.

Бұдан тыс, бұл пәннің ғаламшармыз табиғатындағы айрықша зоналарды үйренуші бөлімдері бар. Мәселен, орман экологиясы, шөл экологиясы, батпақ экологиясы, көл экологиясы және т.б. Кейде экологиялық организмдер мен қоршаған орта арасындағы қатынастардың жалпы заңдылықтарын үйренетін жалпы және бірнеше ерекше бөлімдерге: өсімдік-



1-сурет. Экология бөлімдері.

тер экологиясы, жануарлар экологиясы, микроорганизмдер экологиясы, балықтар экологиясы, сүтқоректілер экологиясы мен басқаларға ажыратылады. Экологияда көптеген практикалық бағыттар да бар. Ландшафттар экологиясы адам қызметі мен табиғатын жақсы басқарумен байланысты экологиялық өзгерістерді болжамдау үшін ғылыми негіздерді істеп шығарумен шұғылданады. Өнеркәсіп экологиясы экологиялық таза өнімдерді істеп шығару және шығынсыз технологияларды қолдаумен шұғылданады. Әлеуметтік экологиясы қоршаған ортаның адамға және қоғамның табиғаттағы әсерін үйренеді. Математикалық экология ғаламшармыздың түрлі табиғи аймақтарында организмдердің сан жағынан бөлу заңдылықтарын көріп шығады.

Қоршаған ортаны үйрену әдістері. Қоршаған ортаны үйренуде қолданылатын барлық әдістер үш үлкен топқа бөлінеді.

Дала әдісі. Дала әдісі көмегінде табиғи жағдайда популяцияларға орта факторларының кешен тәрізде көрсетілген әсері үйреніледі.

Дала әдісінен пайдалану табиғи орта жағдайында биожүйелердің дамуы мен өмірлік қызметіне қоршаған ортаның әсерін үйрену мүмкіндігін береді. Метеорологиялық бақылаулар, организмдер санын есептеу (мәселен, құстарды түйіндеу арқылы зерттеулер мезгілді миграция дәуірінде құстардың әрекетін бақылайды) дала әдісі көмегінде жүзеге асырылады.

Бақылау материалдары жазулар, суреттер, фотосуреттер, видеобейнелер тіркеуге алынады.

Экологиялық тәжірибелер әдісі көмегінде кейбір факторлардың организмнің дамуында әсері үйренеді. Табиғи ортада қандайда бір фактордың организмге немесе ұйымға әсерін жеке организмнің мүмкіндігі жоқ, себебі барлық факторлар кешен тәрізде әсер етеді. Бұл мақсатты жүзеге асыру үшін әдетте бірер-бір табиғи жүйе моделдестіріледі. Мәселен, аквариум тұщы су бассейнінің моделі есептелінеді.

Математикалық моделдестіру әдісі экожүйенің жасаушандығы мен келешегін алдынан анықтауда жәрдем береді. Бұл әдісті жүзеге асыруда компьютерден кең пайдаланылады. Әдістің маңызы сонда, үйренілетін жүйенің ерекшеліктері математикалық белгілерге айналтырылады. Кейін, кейбір көрсеткіштерінің құны өзгертіліп, үйренілетін жүйеде қандай өзгерістер пайда болуы үйреніледі. Аталмыш экожүйе модельдері табиғи және лаборатория жағдайларында топталған көптеген мәліметтер негізінде қалыптастырылады. Мұндай математикалық модельдер тәжірибеде

тексеру қиын болған жағдайларды үйренуге жәрдем береді. Олар климат өзгерістері мен антропоген факторлар әсерінде экожүйелерінің дамуын алдыннан білу мүмкіндігін береді. Көбінесе экологияда қолданылатын зерттеу әдістері қоршаған ортаны зерттеу үшін бірлестікте қолданылады.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: экология, аутоэкология, цинекология, популяциялар экология, қоғам экологиясы, экожүйелер экологиясы, жалпы экологиясы, ландшафт экологиясы, өнеркәсіп экологиясы, әлеуметтік экология, математикалық экология.



Білімдеріңді қолдандар.

1. Заманауи экологияның қандай бөлімдері бар?
2. Экологияның пән негізінде қалыптасуы қайсы ғалымдардың зерттеулерімен байланысты?
3. Не үшін экология табиғи ресурстардан өнімді пайдалану және қорғау үшін ғылыми негіз болып қызмет етеді?
4. Ғалымдар қалай табиғаттағы ұйымдар үстінен бақылаулар алып барады? Жанды табиғатты білудің осы әдісін қолдауда қандай шектеулер бар?
5. Қоршаған ортаны үйренуде тәжірибелер әдісінің қандай маңызы бар?
6. Қоршаған ортаны үйренудің қайсы жағдайларында математикалық модельдестіру қолданылады?



Өз бетінше орындау үшін тапсырмалар.



Өз пікірлеріңді айтыңдар.

1. Жарық аквариумда жасаушы жанзаттарды бақылап барыңдар. Аквариумдағы өсімдіктер мен жануарлар үшін жарықтық, ауа, су, топырақ қандай маңызға ие? Бұл факторлардан микроорганизмдер қандай пайдаланады? Аквариумда қандай жағдай болуы керек? Бақылау нәтижелері негізінде қорытынды шығарыңдар.
2. Экология бөлімдері үйренетін объектілерді анықтаңдар және кестені толтырыңдар.

Экология бөлімдері	Биологиялық жүйелер
Аутоэкология	
Демекология	
Цинекология	
Биогеоценология	
Глобаль экология	
Өнеркәсіп экологиясы	
Әлеуметтік экология	

II ТАРАУ. ӨМІРДІҢ ЭКОЖҮЙЕ ДӘРЕЖЕСІНДЕГІ ЖАЛПЫ БИОЛОГИЯЛЫҚ ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫ

II тарау мазмұнымен танысып, Сен:

- өмірдің экожүйе дәрежесіне тиісті негізгі ерекшеліктері мен маңызын түсіндіруің;
- биогеоценозды биологиялық экожүйе сипатында анықтауың;
- биогеоценоздың құрамды бөлімдерін ажыратып алуларың;
- биогеоценоз бен экожүйелердің тұрақтылығын қамтитын негізгі механизмдерін ашып беруің;
- биогеоценоздардың алмасуы мен қайта тіктелуінің себебі мен нәтижелігін түсіндіре алуың;
- табиғи су мен жасанды экожүйе (агроэкожүйе) лерін салыстыра білуің;
- экожүйелерде заттар мен энергия алмасуы үдерістерінің маңызын білуің;
- заттар мен энергияның тропикалық дәрежелер арқылы ұзатылу заңдылықтарын білген тәрізде азық шынжырларын түзуің.
- экожүйелерге антропогендік факторларының әсерін анықтай алуың;
- табиғаттағы бар экологиялық проблемаларға, табиғатты қорғаумен байланысты мәселелерде өз пікірлеріңді білдіре алуларың қажет.

3-§. ӨМІРДІҢ ЭКОЖҮЙЕ ДӘРЕЖЕСІ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ. БИОГЕОЦЕНОЗ – БИОЛОГИЯЛЫҚ ЖҮЙЕ



Тірек білімдеріңді қолдандар. *Өмір құрылымының биогеоценоз дәрежесіне анықтама беріңдер. Өмірдің биогеоценоз дәрежесі структуралық функционалдық бірлігі неден тұрады? Өмірдің биогеоценоз дәрежесіне тән қандай өмірлік үдерістерді білесіңдер?*

Биогеоценоз (юнонша «bios» – өмір, «ge» – жер және «koinos» – жалпы сөздерінен алынған) эволюция үдерісінде белгілі бір аумақты иелеген алуан түрге сай бактерия, саңырауқұлақ, өсімдік пен жануарлар ұйымынан тұратын ашық биожүйелер. Биогеоценоз жөніндегі білімді орыс

ботаника ғалымы Сукачев жаратқан. Ол биогеоценоз тірі табиғаттың қажетті функционал құрылым жүйесі екендігін және де биогеоценоз екі құрамды бөліктен – тірі организмдер кешені (биогеоценоз) және қоршаған орта жағдайлары кешені – биотоп (юнонша «bios» – өмір және «topos» – жай)дан тұратынын көрсетіп берген (2-сурет).



2-сурет. Биогеоценоз структурасы (В.Н.Сукачев бойынша).

Жер жүзінде табиғи ұйымдар ұшырамайтын жай дерлік жетерлі емес. Өмір биогеоценоздар түрінде қоршаған ортаның барлық бөлімдерін иелеген. Бұл өз кезеңінде биогеоценоздардың құрылым дәрежесінен бірі сипатында аса аңызды белгілейді. Әр қандай биогеоценоз белгілі бір аймақта тарқалған және белгілі бір шекараға ие. Тірі организмдер ұйымдары шөлдер, солтүстік кеңдіктер, экватор, теңіз және өзендер, топырақ пен тауларда да ұшырайды.

Биогеоценоздар әрқандай биожүйелер сынды бірбүтін, тұрақты жүйе болып, оның бұл ерекшеліктері заттардың кезеңді айланыуы арқылы қамтамасыз етіледі. Биогеоценоз құрылымы мен ерекшеліктерін экологияның жеке бөлімі – биогеоценология үйренеді.

Биогеоценоз табиғаттың абиотикалық факторы мен заттардың энергия алмасуы арқылы нығыз байланыста білгілі бір аймақта жасаушы тірі организмдер ұйымдарды өз ішіне алады. Биогеоценоз тұрақты, өзін-өзі басқаратын биологиялық жүйе болып, мұнда тірі организмдер (микроорганизмдер, өсімдіктер, жануарлар), аорганикалық табиғаттың құрамды бөлімдері (су, топырақ, климат) мен өзара байланысты. Оларға тау орманы, адыр, жайлау бигеоценоздарды мысал етіп алу мүмкін.

Өмірдің биогеоценоз дәрежесіне тән ерекшеліктер. Биогеоценоздар да өмірдің барлық құрылым дәрежелеріне тән, яғни структурасы, өмірлік үдерістері мен табиғаттағы маңызы секілді ерекшеліктерімен ажыраланды. Биожүйе сипатында бигеоценоз өзара заттар алмасуы арқылы байланысқан құрамды бөлімдер – биотоп (жасау ортасы) пен биоценоз (тірі организмдер ұйымдар)дан құралған ашық жүйелер есептеледі.

Биогеоценоз дәрежесінде бақыланатын ең қажетті үдерістер: түрлердің өмірді қамтитын биомассаның синтезделуі; түрлер санының бірқалыпты басқарылуы; биожүйенің тұрақтылығын қамтитын заттар мен энергия ағымы есептеледі.

Биогеоценоздар. Биогеоценоздарда алуан түрлілік ортасында өзара байланыстар байқалады. Биогеоценоздар заттардың кезеңді айлануында қатысады. Биогеоценоздар алуан түрлілігі және ұзақ мерзім барысында болған биосфераның эволюциясын қамтамасыз етеді. Биогеоценоздар биосфераның тұрақтылығын белгілеп беретін заттардың биологиялық айланы (биогеохимиялық циклді) қамтамасыз етуші жүйені құрайды.

Тұрғын биогеоценоздар бір бүтін дерлік жүйе болып, олар өзін-өзі жаңалау, тұрақтылық, өз-өзін басқару ерекшеліктеріне ие.

Экожүйе түсінігі. «Экожүйе» термині 1935 жылда англиялық ботаника ғалымы А. Тенсли тарапынан пәнге енгізілген. Оның пікіріне қарай, экожүйелер қызметі заттардың алмасуы және энергия ағымы мен байланысты болған тірі организмдер және қоршаған ортаның физикалық факторларының кешені. Тенсли экожүйелерді «Жер жүзінің негізгі табиғи бірліктері» деп есептейді. Биогеоценоз бен экожүйе түсініктері бір-біріне жақын түсініктер болып, өмірдің бір жүйелі дәрежесіндегі биожүйелер есептеледі. Бұл жүйелер өзара байланысты тірі және тірі емес құрамды бөлімдерден құралғаны, заттар мен энергия ағымы сынды бірқанша жалпы қасиеттерге ие. Экожүйе мен биогеоценоз түсініктері көбінесе бір мағынада істетілсе де, олардың зерттеуінде кейбір айырмашылықтар бар.

«Биогеоценоз» түсінігі биогеожүйенің анық құрамды қасиеттерін көрсетсе, «экожүйе» түсінігі биожүйенің функционалдық мыңызын анықтайды. Экожүйелер өзінің өлшемі, түрлердің әртүрлілігі және күрделілігімен биогеоценоздардан ажыралып тұрады. Биогеоценоздар белгілі шекараға ие болады, экожүйелерде болса шекараны анықтау қиын есептелінеді.

«Биогеоценоз» Жер жүзінің білгілі аймағындағы организмдер мен қоршаған ортаның табиғи кешені есептелінеді. Биогеоценоз белгілі бір түсінік болып, оларға құрамындағы сан жағынан көп ұшырайтын түрге қарап есім (ат) беріледі. Мәселен: «шыршазар орман», «жаңғақзар орман» және басқалар. Экожүйелер болса өз өлшемдері мен күрделілігі жағынан алуан түрлі.

«Экожүйе» дегенде өлшемді жағынан әртүрлі, заттар мен энергия алмасуы арқылы өзара байланысты тірі организмдер мен аорганикалық табиғат факторларының жиынтығы түсініледі. Экожүйе түсінігі биогеоценоз түсінігіне қарағанда кеңірек мағынада қолданылады. Әр қандай биогеоценозға экожүйе негізінде қарау мүмкін, бірақ әр қандай экожүйені биогеоценоз деп болмайды.

Экожүйелер аймақтық жағынан түрліше болуы мүмкін: кіші экожүйелер – микроэкожүйелер (микробты су тамшысы, өз микроорганизмдерге және омыртқасыз жануарларға ие шіріп жатқан төңке, көлмек су, аквариум және т.б.); орташа өлшемге ие экожүйелер – мезоэкожүйелер (алмалы бау, дала, шыршазар орман, бассейн, көл, дария және т.б.); ірі экожүйелер – макрожүйелер (өзен, шөл, тайга, тропикалық орман, таулар, шөл және т.б.); глобал эко жүйе(биосфера).

Экожүйелер табиғи және жасанды болуы мүмкін. Жасанды экожүйелер адамдар тарапынан өз қожалық қызметін жүргізу мақсатында жаратылады. Экожүйелер құрамына бірнеше биогеоценоздар енуі мүмкін. Биогеоценоздар – табиғи экожүйелер болып, олардың шекаралары фитоценоз, яғни өсімдіктер ұйымымен белгіленеді.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: биогеоценоз, биотоп, биогеохимиялық цикл, микроэкожүйелер, мезоэкожүйелер, глобал экожүйе.



Білімдеріңді қолдандар.

1. Экожүйе мен биогеоценозға анықтама беріңдер. Олардың ортасындағы ұқсастық пен айырмашылықты анықтандар. Экожүйенің құрамды бөлімдерін айтып беріңдер? Олардың маңызы неден тұрады?

2. «Биоценоз» бен «битоп» түсініктеріне анықтама берiңдер.
3. Экожүйеде организмдердiң қандай функционалдық топтары бар?
4. Экожүйедегi түрлi функционалдық топтарға кiрушi организмдер маңызын көрсетiңдер.



Өз бетiнше орындау үшiн тапсырмалар.

Биогеоценоз бен экожүйелердiң ұқсастық пен айырмашылықтарды анықтаңдар. Кестенi толтырыңдар.

Биогеоценоздың ерекшелiктерi	Ұқсастығы	Экожүйенiң ерекшелiктерi

4-§. ЭКОЖҮЙЕЛЕРДІ ҚҰРАМДЫ БӨЛІМДЕРІ



Тірек білімдерінді қолдандар. *Биогеоценоздар биоэкожүйе сипатында қандай құрамды бөлімдерден құралған?*

Әр қандай өлшемдегi кешендерден тұратын экожүйеден айырмашылық тұрғыда биогеоценоздар анық аймақтықпен шекараланған. Міне сондай кейбір айырмашылықтар барлығына қарамай «биогеоценоз» бен «ұйым», «биогеоценоз» және «экожүйе» түсініктері бір табиғи жағдайды – өмірдің түрден жоғары құрылым дәрежесіндегi биологиялық жүйелер есептеледi.

Экожүйелер екі құрамды бөлік – ортаның жағдайлары (биотоп) және жер жүзінде заттардың кезеңдi айлануы мен энергия ағымын қамтамасыз етушi үш функционалдық топқа бірлесетін тірі организмдер (биоценоз) дан құралған.

Биотоп (юнонша «bios» – өмір және «topos» – орын немесе жасау орны), бір ғана ұйымның иелеген орны немесе ұйым өмірін белгілейтін орта факторларының өзара бір-бірімен байланысты кешені. Тірі организмдер өз өмірлік қызметтері барысында ортаның абиотикалық жағдайларына (экотоп) өз әсерін өткізіп, оны биотопқа айлантырады.

Экожүйенің абиотикалық ортасын (экотоп) тірі болмаған құрамды бөлімдер – климатоп (жарықтық, температура, ылғалдық, ауа және т.б.) және тірі организмдер қызметінің нәтижесі есептелген құрамды бөлім – эдафатор (топырақ) құрайды. Экотоп тірі организмдер тарапынан әлі өзгермеген, өз топырағы, климатына ие белгілі аймақ есептеледі. Экотопқа

вулкан атылуы нәтижесінде пайда болған аймақтарды немесе жаңа пайда болған коралл аралдарын мысал ретінде келтіру мүмкін. Тірі организмдер тарапынан өзгертірілген экотоп немесе белгілі түрдегі өсімдік пен жануар түрлері жасайтын аймақ биотоп деп аталады.

Биоценоз – биотопта жасайтын тірі организмдер жиынтығы есептелінеді. Биоценоз әр алуан түрлер құрамы мен саны, әр түрлі түрге тиісті тірі организмдер ортасындағы қатынастар және тірі организмдер мен сыртқы орта факторлары ортасындағы түрлі-түсті өзара байланыстармен анықталады. Биоценоздың жасыл өсімдіктері (фитоценоз) күн энергиясы есебіне фотосинтез үдерісінде пайда болатын органикалық қосындылары жануарлар (зооценоз) үшін азық есептеледі. Саңырауқұлақтар (микоценоз) және микрооргнаизмдер (микробиоценоз) органикалық қалдықтарды минерал заттарға дейін майдалап, сыртқы ортаға қайтарады. Табиғаттағы организмдер ортасындағы азық арқылы байланыстар есебіне заттар мен энергияның сыртқы ортадан тірі организмдер құрамына өтуі, олардан болса және аорганикалық табиғатқа қайтуы пайда болады. Әрбір биогеоценоздағы заттар мен энергияның айналулары қосылып биосфера дәрежесіндегі заттар мен энергияның глобал айланыын қамтиды. Биоценоз құрамындағы барлық тірі организмдер 3 функционалдық топқа бөлінеді: продуценттер, консументтер және редуценттер (3-сурет).

Автотрофтар	Гетеротрофтар	
Продуценттер	Консументтер	Редуценттер
		

3-сурет. Биоценоз құрамы.

Бұл топтар экологиялық ерекшеліктері бойынша бір-бірінен ажыраланды, олардың құрамына белгілі бір биогеоценоз үшін тән болған әр алуан түрлерінің популяциялары енеді. Олардың өзара және қоршаған ортамен күрделі байланыстары биогеоценоздың бүтіндігін қамтиды.

Продуценттер (лат. «*producens*» – жаратушы) – органикалық қосындыларды құрайтындар, яғни автотроп организмдер болып, аорганикалық заттардан аорганикалық қосындыларды синтездейді. Бұл топқа жасыл өсімдіктер, фотосинтездеуші және хемосинтездеуші бактериялар кіреді.

Консументтер (латынша «*consume*» – тұтыну) немесе тұтынушылар – гетротроф организмдер болып, дайын органикалық қосындылармен азықтанады да азық құрамындағы энергияны азық шынжыры бойлап ұзатады. Азық (тропик) шынжыры – органикалық қосындыларды құрасыратындардан тұтынушыларға басқышпа-басқыш заттар мен энергияны ұзатушы организмдердің бірізділігі болып саналады. Консументтерге барлық жануарлар мен паразит өсімдіктер кіреді.

Редуценттер (латынша «*reduco*» – қайтарамын, тіктеймін) немесе децрукторлар (латынша «*destruo*» – майдалаймын) – гетеротроф организмдер болып, органикалық қосындыларды аорганикалық заттарға дейін майдалайды. Оларға сапротроф (сарофит) бактериялар мен саңырауқұлақтар кіреді. Сапротрофтар органикалық қалдық қосындылармен азықтанып, оларды минерал заттарға майдалайды. Пайда болған минерал заттар топырақта топталып, продуценттер тарапынан меңгеріледі.

Сөйтіп, биоценоз продуценттер, консументтер, редуценттерден құралады. Бұл топтардың өмірі бір-бірімен тығыз байланысты.

Биогеоценоздарға тән ерекшеліктер. Биогеоценоздар бір қатар ерекшелікке ие болып, бұл ерекшеліктер олардың ұзақ мерзім барысында тұрақтылықты қамтиды. Бұл ерекшеліктерге биогеоценоздардың өзін-өзі жаратуы (тіктеуі), тұрақтылығы, өзін-өзі басқаруы, дамуы мен экологиялық сукцессия (экожүйелердің алмасуы) сияқтылар кіреді.

Биогеоценоздардың өзін-өзі жарату ерекшелігі дегенде биогеоценоз тарапынан энергия ағымының бағытталуы тірі организмдер және аорганикалық табиғат ортасындағы заттар мен энергияның биологиялық айналуын қамтамасыз ету түсініледі.

Продуценттер тарапынан меңгерілген күн энергиясы, су және аорганикалық заттар органикалық қосындылар түрінде топталып, биогеоценоздың тірі құрамды бөлімдері өмірлік үдерістері үшін шығындалады. Өмірлік үдерістерінде пайда болатын, сыртқы ортаға ажыратылатын

және жануар өсімдік организмдердің ережелері редуценттер тарапынан минералдандырылады да қайта заттардың айналуына қайтарылады. Тыныс алу үдерісінде сыртқы ортаға ажыратылған карбонат ангидрид газы продуценттер тарапынан фотосинтез үдерісінде пайдаланылады да аэроб организмдердің тыныс алуы үшін қажет кислород құрайды.

Биогеоценоздардың тұрақтылығы. Бұл ерекшелік биогеоценоздардың өз құрылымын, құрамды бөлімдері ортасындағы байланыстар мен басқа көрсеткіштерді салыстыру түрде үнемі жағдайда сақтау ерекшелігі болып саналады. Биогеоценоздардың тұрақтылығы түрлердің алуан түрлілігімен қамтамасыз етіледі.

Биогеоценоздардың өзін-өзі басқаруы – өз құрамды бөліктері ортасындағы баланс пен өзара қарым-қатынастарды табиғи антропоген әсерлерден соң тіктей алу ерекшелігі. Биогеоценоздағы биотикалық қатынастар негізінде түрлердің саны үнемі сақталады. Мәселен, жоғары өнімділік нәтижесінде көп мөлшерде өсімдік ұрықтарының пайда болуы олармен азықтанушы сүтқоректілердің санының көбеюіне, бұл өз кезеңінде жыртқыштар санының артуына алып келеді. Жыртқыштар санының артуы олардың олжасы болған жануарлар санының азаюына себеп болады. Сөйтіп, жыртқыш жануарлар шөпқор жануарлардың, шөпқор жануарлар болса өсімдіктер санын бақылап отырады. Дәл сондай жағдайды паразит – иесі қатынастарды да көру мүмкін.

Биогеоценоздардың даму ерекшеліктері олардың құрылымы мен қызметінде өзгерістердің болуымен байланысты. Биогеоценоздардағы өзгерістер кезенді (циклдік) және құрамды (жүйелі) болады. Кезенді өзгерістер орта факторларының сөткелік және мезгілді өзгерістері мен биоритмдермен белгіленеді. Мұндай өзгерістер нәтижесінде биоценоздар алғашқы жағдайына қайтады. Тәжірибелі өзгерістер болса бір биоценоздың жай ғана басқасымен алмасуына алып келеді.

Бір биоценоз орнын басқа биоценоз иелеуі экологиялық сукцессия (латынша «*successio*» – дәйекті, бірізділік) деп аталады.

Сукцессия – биоценоз (экожүйе) лерін құраған түрлердің құрамды өзгеруі мен ұйымның құрамды құрылымының дәйектілік негізінде орын алмасуы нәтижесінде өмірге келеді.

Сөйтіп, биогеоценоз биоценоз бен биотоптың кешені болып, онда заттардың және энергияның кезенді айналуы жүзеге асады. Продуценттер, консументтер мен редуценттер экожүйелерінің функционалдық құрамды бөлімдері есептеледі.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: экотоп, климатоп, эдафотоп, фитоценоз, зооценоз, микробиценоз, продуценттер, консументтер мен редуценттер.



Білімдерінді қолдандар.

1. «Биогеоценоз» және «экожүйе» түсініктерін салыстырыңдар. Олар ортасындағы жалпылық пен айырмашылықты анықтандар.
2. Продуценттердің маңызын айтып беріңдер? Фототроф пен хемотроф организмдерге мысал келтіріңдер.
3. Редуценттердің экожүйедегі міндеттерін мысалдар негізінде дәлелдендер.
4. Биогеоценоздардың өзін-өзі тіктеу мен тұрақтылығы сияқты көрсеткіштердің мазмұнын түсіндіріңдер.
5. Биогеоценоздардың өзін-өзі басқару дегенде нені түсінесіңдер?



Өз бетінше орындау үшін тапсырмалар.

Өз пікірлеріңді айтыңдар.



1. Экожүйеде редуценттер санының кілт азаюы қандай экологиялық нәтижелерге алып келеді? Жер жүзінде барлық редуценттердің жоғалу нәтижесінде қандай өзгерістер пайда болуы мүмкін?
2. Биоценоздың функционалдық топтары мен олардың өкілдері ортасындағы байланысты көрсетіңдер. Функционалдық топтар: 1) продуценттер. 2) консументтер. 3) редуценттер. Өкілдер а) қайың; б) бұғы; с) жаңбыр шуалшаңы; d) шортан балық; e) ақ саңырауқұлақ; f) лишайник, g) ламинария; h) көпаяқты; i) дафния; j) темір бактериясы; k) амонифактор бактерия.
3. Төмендегі түсініктерді және олардың анықтамасын топтастырыңдар. Кестені толтырыңдар.

Р/с	Экологиялық терминдер	Р/с	Анықтамалар
1	Биоценоз	А	Тірі организмдер тарапынан әлі өзгермеген, өз топырағы, климатына ие болған аймақ
2	Продуценттер	Б	Органикалық қосындыны тұтынушылар – гетотрофтар организмдер
3	Климатоп	В	Экожүйенің абиогендік құрамды бөлігі
4	Фитоценоз	Г	Биоценоздардың орын алмасуы
5	Редуценттер	Д	Экожүйенің тірі организмдер қызметінің нәтижесі есептелген құрамды бөлігі
6	Экотоп	Е	Тірі организмдер тарапынан өзгерілген белгілі бір түрдегі өсімдік пен жануарлардың түрлері жасайтын аймақ
7	Консументтер	Ж	Биотоп құрамындағы тірі организмдер

8	Экологиялық сукцессия	З	Өлі органикалық қосындыларды минерал тұздарға дейін майдалаушы гетеротроф организмдер
9	Эдафотоп	И	Органикалық қосындыларды құрайтындар
10	Биотоп	К	Биоценоздың жасыл өсімдіктері

4. Төмендегі түсініктерге анықтама беріңдер және мысалдар келтіріңдер. Кестені толтырыңдар.

Ұйымдар	Анықтама	Мысал
Фитоценоз		
Зооценоз		
Микроценоз		
Микробиоценоз		

5. Қандай жүйелерді биоценоз деп атау мүмкін: жайлау, көл, шіріп жатқан төңке, теңіз, инежапырақты орман, дария.

5-§. ОРГАНИЗМДЕРДІҢ ЖАСАУ ОРТАСЫ. СУ ОРТАСЫ



Тірек білімдерінді қолдандар. Жасау ортасы тірі организмдерге қандай әсер көрсетеді? Суда өмірдің пайда болуын түсіндіріңдер.

Әр қандай тірі организм табиғатта белгілі жасау ортасына ие және орта оларға үнемі әсер етеді. Организм, популяция немесе түр жасайтын, оларға тікелей немесе жанама әсер ететін, ортаның биотикалық және абиотикалық жағдайларының кешені жасау ортасы деп аталады. Жасау ортасы тірі организм мен оның бүкіл өмірі барысында өзара қатынаста болатын табиғаттың бір бөлігі болып есептелінеді.

Әрбір тірі организмнің жасау ортасы табиғаттың биотикалық және абиотикалық құрамды бөліктері – компонентінен құралады. Экологияда табиғаттың биотикалық және абиотикалық компоненттері дейіледі. Табиғаттың организмдерге әсер көрсететін және оларда қалыптасу реакциялары – адаптацияларының пайда болуына себеп болатын әрқандай құрамды бөлігі немесе компонент *экологиялық фактор* деп аталады.

Сөйтіп, орта – тірі организмдерді қоршап тұрушы және оларға тікелей әсер етуші факторлар жиынтығы. Организмдер ортадан өмірлік үдерістер үшін қажет болған барлық өнімдерді қабылдайды да ортаға заттар алмасу өнімдерін ажыратады. Жасау ортасы организмдердің тек қана жасауына,

сондай-ақ географиялық тұрғыдан тарқалуына да өз әсерін көрсетеді. Тірі организмдер үшін әр бір экологиялық фактор түрліше маңызға ие. Кейбір факторлар организмдер жасау үшін өте қажет болса, кейбір факторлар организмдер үшін азырақ маңызға ие болуы мүмкін.

Эволюция үдерісінде барлық тірі организмдерге жасау ортасына қарағанда өзіне тән морфологиялық, физиологиялық, экологиялық және басқа қалыптасулар – адаптациялар пайда болған. Адаптация (латынша «*adaptatio*» – қалыптасу) тірі организмдердің белгілі бір жасау ортасында жасауы мен көбеюін қамтамасыз етуші белгі немесе белгілер жиынтығы есептеледі. Мәселен, балық денесінің сюри пішіні олардың су мұхитында әрекеттенуді жеңілдеттірсе, сусыз мұхитта өсуші өсімдіктер жапырақтарына (алой) немесе паясында (кактус) су топтауға қалыптасқан.

Экологиялық факторлар үш топқа: абиотикалық, биотикалық және антропогендік факторларға бөлінеді. Орта мен тірі организмдердің өзара байланыстылығы және өзара әсерлері «организм – орта» жүйесіндегі негізгі заңдылықтардан есептеледі. Тірі организмдер ортадан өздері үшін керекті заттарды алады да ортаға түрлі дәрежеде әсер көрсетеді. Нәтижеде ортаның өзі де өзгереді.

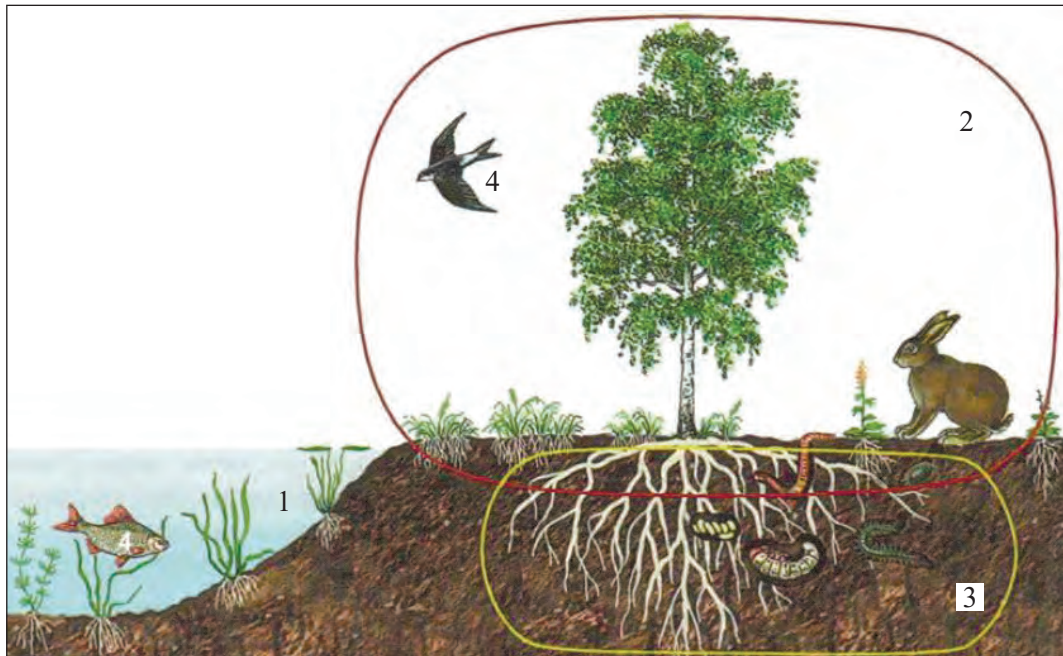
«Организм – орта» жүйесіндегі негізгі заңдылықтар В.И.Вернадский тарапынан ойлап тапқан болып, организм және оның жасау ортасы бірлігінің заңы деп аталады. Өмір тірі организмдер мен жасау ортасының бір бүтіндігі негізінде олар ортасындағы заттар мен энергия алмасуы нәтижесінде дамып барады. Бұл заңнан келіп шығатын эволюциялық-экологиялық принципке орай, әрбір түрдің генетикалық мүмкіндіктері өзі жасайтын ортаға сәйкес.

Тірі организмдер да өз кезеңінде ортаға үлкен әсер көрсетеді, бұл бірінші кезекте организмнің сол ортада жасап жатқанымен белгіленеді. Тірі организмдер көректенеді, тыныс алады, қоршаған ортаға заттар алмасуы қалдықтарын ажыратады, өседі, дамиды, әрекеттенеді. Организмдердің бұл өмірлік қызметі сияқты жасау жайының ауа құрамы, торпақ структурасы, судың тазалық дәрежесі сияқты көрсеткіштері өзгереді. Әрбір организмнің ортаға айрықша әсері сезілерлі болмаса да, сол ортада жасаушы барлық организмдердің әсерлер жиынтығы өте үлкен. Тірі организмдердің ортаға әсері олардың ортаны қалыптастырушы қызметі болып есептелінеді.

Жер жүзінде тірі организмдер үшін төрт түрлі жасау ортасы бар: су мұхиты, құрғақ-ауа ортасы, топырақ ортасы мен тірі организм ортасы

(паразит пен симбионттар үшін). Әрбір орта өзіне тән жағдайларға ие (4-сурет).

Тірі организмдер бір немесе бірнеше ортада жасауы мүмкін. Өмір алғаш пайда болған орта су мұхиты есептеледі. Тарихи даму үдерісінде



3-сурет. Төрт түрлі жасау ортасы: 1 – су мұхиты; 2 – құрғақ-ауа ортасы; 3 – топырақ ортасы; 4 – организм ортасы.

тірі организмдер құрғақ-ауа ортасында жасауға өткен. Нәтижеде жаңа орта жағдайына қалыптасқан өсімдік пен жануарлар пайда болған. Тірі организмдердің өмірлік қызметі нәтижесінде топырақ қалыптасқан және кейбір организмдер топырақта өмір кешіруге қалыптасқан. Организм ортасын паразит пен симбионттар иелеген.

Әрқайсы ортада өзіне тән жағдайларымен өзара айырықшаланатын белгілі аймақтар, яғни биотоптар бар. Мәселен, су мұхитының су бетінде, су үңгірі, су түбінде, су оттар арасында жасау аймақтары бар.

Су мұхиты. Жер жүзінде ең кең тарқалған жасау мұхиты болып, өзен-дар, континенттердің су бассейндері мен жерасты суларын өз ішіне алады.

Су мұхитында жасаушы организмдер гидробионттар (юнонша «hydor» – су, «bios» – өмір) деп аталады.

Жасау ортасы негізінде су бірнеше ерекшеліктерге ие. Су жоғары тығыздық, айқындылық, үлкен жылулық кеңділігі мен жылулық өткізетін, мұздалғанда кеңею сияқты ерекшеліктермен бір қатарда, кислород мөлшеріне қарағанда кемдігі, жарықтықты да өткізуімен мінезделеді. Су әрекетшен, яғни ағынды мұхит. Оның әрекеттенуі нәтижесінде су мұхитында жасайтын организмдер кислород пен азық заттарымен қамтамасыз етіледі. Су бассейнінің барлық бөлігі бойлап температура жетерлі бірдей бөлінеді.

Үлкен жылулық кеңдігіне иелігі мен жылулықты өткізетіндігі негізінде құрғақтық мұхитына қарағанда су мұхитында температура аз дәрежеде өзгереді. Ауа температурасы 10°C -қа көтерілгенде, су температурасы тек қана 1°C -қа көтеріледі. Су үңірінде температура салыстырмалы түрде үнемі, $+4^{\circ}\text{C}$ айналасында болады. Су бассейнінің ең бет бөлігінде сәткелік және мезгілді температураның өзгеруі 0 -ден $+36^{\circ}\text{C}$ -қа дейін болуы мүмкін.

Судың тығыздығы үлкен (аудан 700 рет жоғары) болғаны үшін су сұхитында жасайтын организмдер үшін ол тірек міндетін орындайды. Бір клеткалы жануарлар, суоттары, медузалар, майда шаян сияқтылар денесіндегі түрлі өсімдер сумен әсерлену жақтарын асырады да олардың сүзгіштерін қамтамасыз етеді. Балықтардың су бетіне көтерілуі немесе оның түбіне түсуі немесе судың белгілі бір қабаттарында аспалы тұруы сүзгіш үрлеуішімен байланысты. Суда актив әрекеттенуші жануарлар денесі сюри түрінде болғаны және арнаулы сүзгіштерге иелігі судың қарсылығын жеңіл жеңе алады.

Су мұхитында жарықтық ауаға қарағанда аз. Күн нұрының бір бөлігі су бетінен қайтарылады, бір бөлігі болса суға батып кетеді. Тереңдей берген сайын фотосинтез үдерісі үшін қажет жарықтық көлемінің азайып баруы су өсімдіктерінің кең тарқалуын шектейді. Жарықтық мөлшері жануарлардың өмір қызметі үшін маңызды рөл ойнамайды.

Су мұхитында жасаушы организмдер өмірінде судың тұз мөлшері үлкен маңызға ие. Су бассейндеріндегі су бір-бірінен азайып химиялық құрамы бойынша айрықшаланады. Олардың құрамындағы кислород мөлшері үшін көрсеткіштерден бірі. Судағы кислородтың негізгі дерегі су өсімдіктерінің биоценоз қызметі болып саналады, кислородтың бір бөлігі суға автосферадан өтеді.

Өсімдіктердің су мұхитына бейімделуі. Тұзды суларда тек қана суоттары кездеседі. Бұл өсімдіктер жарықтықтың сирек кездесетін қосым-

ша пигменттерді құраумен бейімделеді. Олар түрлі тереңдікте жасауға бейімделген: су бассейндерінің саяз бөлімдерінде жасыл су оттары, тереңірең қабаттарда қоңыр суоттар, ең терең бөлімінде қызыл су оттары кездеседі. Су мұхитында өсетін жоғары өсімдіктер гидрофиттер (юнонша «*hydor*» – су, «*phyton*» – өсімдік) деп аталады. Суда өсетін жоғары өсімдіктерде механикалық тоқыма, өткізуші тоқыма мен бадана жүйесі күшсіз дамыған, баданаларда шашақтар болмайды. Кейбір өсімдіктерде бадана болмайды (элодея), немесе бадана тек қана субстратқа бірігу міндетін ғана орындайды (қоға, ақ жапырақ). Суда кислород мөлшерінің сирек кездесетініне бейімделу механизмі сипатында өсімдік органдарында ауамен толған тоқыма – аеренхима дамыған. Жапырақтары жұқа, кейбір өсімдіктер (су нилуфары, су жаңғағы) жапырақтардың пішіні ауа мен су мұхитында орналасқанына қарап айрықшалаынады. Су өсімдіктерінің шаңданалары, жемісі мен ұрықтары су өткізбейтін қабықпен су көмегінде тарқалады.

Жануарлардың су мұхитына бейімделулері. Су мұхитының жануарлар әлемі өсімдіктер әлеміне қарағанда бай. Су мұхитында жасаушы төмендегі экологиялық топтарға ажыратылады: планктон (*plankton*), нектон (*nekton*), бентос (*bentos*). Бұл топтар морфологиялық, физиологиялық және экологиялық бейімделулерімен ажырайады (5-сурет).

Планктон (***Plankton***) (юнонша «*planktos*» – ғаламшар, көшіп жүруші) – су үңгірінде жасаушы, өзбетінше әрекеттене алмайтын және су ағымымен көшіп жүруші организмдер есептелінеді. Оларға қарапайым жануарлар, майда шаян сияқтылар, балық жұмыртқалары мен шабақтары мысал болады. Бұл организмдерде су үңірінде ғаламшар әрекеттенуін арнаулы құрылғылар: ұзын өсімдер, газды және майлы енгізулер қамтиды.

Нектон (***Nekton***) (юнонша «*nektos*» – сүзуші) – суда актив әрекеттенетін, су ағымына қарсылық көрсете алатын, үлкен арақашықтықты сүзіп өте алатын организмдер. Оларға басаяқты моллюскалар, балықтар, китсияқтылар, күрекаяқтылар мысал болады. Бұл жануарларда эволюция үдерісінде суда актив әрекеттену мен су қарсылығын жеңу үшін бірнеше қалыптасулар жүзеге келген. Бұлшықеттердің күшті дамығандығы, денесінің сюри пішінде болуы, терінің денелермен қапталғандығы және шылымшық заттар ажыратуы, сүзгіш пен күрекаяқтардың барлығы сондай қалыптауларынан есептелінеді.

Бентос (***Bentos***) (юнонша «*benthos*» – тереңдік) – су түбінде немесе су түбіндегі құм арасында жасаушы организмдер. Бентос организмдерде



4-сурет. Су мұхиты организмдері.

сүзушілікті азайтырушы қалыптасулар, мәселен шығанақ (моллюсклар), хитин қабық (шаян, краб, омар, лангусттар), су түбінде жабысушы құрылғылар (зүліктер сорғыштары) бар. Скат, камбала балықтарының денесі жымырайған болса, лансетникалық және жақын теңіз түйінді шуалшандары құмға көміліп алады.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: мұхит, жасау ортасы, адаптация, экологиялық факторлар, гидробионттар, гидрофиттер, планктон, нектон, бентос.



Білімдердеріңді қолдандар.

1. Жер жүзінде қандай жасаушы мұхиттары барлығын түсіндіріңдер.

2. Су мұхитының өзіне тән ерекшеліктерін айтып беріңдер?
3. Судағы кислород пен карбонат агидрид дерегін айтыңдар.
4. Судағы қайсы газдың мөлшері шектеуші фактор есептеледі?
5. Өсімдіктердің су мұхитына бейімделуі неде пайда болады? Мысалдар келтіріңдер.
6. Жануарлардың су мұхитына бейімделуі неде пайда болады? Мысалдар келтіріңдер.
7. Суда жасаушы жануарлардың экологиялық топтарға және олардың өкілдерін жұптаңдар. Экологиялық топтар: 1) планктон; 2) нектон; 3) бентос
Өкілдер: шортан; б) медуза; d) камбала; осминог; f) краб; g) дафния; h) шаян.



Өз пікірлеріңді айтыңдар.

1. Не себептен қыз және күз айларында балықтардың көптеп қырылып кетуі байқалады? Мұның алдын алу іс-шараларын айтыңдар.
2. Өз бетінше орындай үшін тапсырмалар.
3. Кестені толтырыңдар және жануарлардың жасау ортасына бейімделгенін жазыңдар.



Жануарлар	Бейімделулер
Касатка	
Белуга	
Манта	
Теңіз тасбақасы	
Медузалар	
Актиниялар	
Ине балық	

Биологиялық диктант. Тізімнен берілген терминдерді кестеге сай тәрізде орналастырыңдар. Терминдер: мұхит, планктон, бейімделу, экологиялық факторлар, жасау ортасы, нектон, гидробионаттар, бентос.

№	Термин мағынасы	Термин
1	Актив әрекеттенуші, ағымға қарсы тұра алатын организмдер	
2	Организмдерге дұрыс және тікелей әсер етуші элементтер	
3	Суда жүзуші организмдер	
4	Табиғаттың тірі организмдерге әсер көрсететін және оларда бейімдеулердің пайда болуына себеп болатын әр қандай құрамды бөлігі	
5	Табиғаттың биологиялық және абиотикалық компоненттерінің жиынтығы	

6	Белгілі бір мұхитта организмдердің жасап қалуы мен ұрпақ қалдыруы	
7	Су үңгірінде жасаушы, өзбетінше әрекеттене алмайтын организмдер	
8	Су түбінде немесе су түбіндегі құмдарда жасаушы организмдер	

6-§. ҚҰРҒАҚШЫЛЫҚ-АУА, ТОПЫРАҚ, ТІРІ ОРГАНИЗМДЕРДІҢ ЖАСАУ ОРТАЛАРЫ НЕГІЗІНДЕ



Тірек білімдерінді қолдандар. *Зоология курсынан саған белгілі болған құрғақшылық-ауа және топырақ мұхиттарында жасаушы жануарларға мысалдар келтіріңдер.*

Құрғақшылық-ауа мұхиты. Құрғақ-ауа мұхитының өзіне тән қасиеттерінен бірі, бұл мұхитта жасаушы тірі организмдер құрғақта әрекеттенгенімен, олардың өмірі тікелей ауа мұхитымен де байланысты. Ауа газдар қоспасынан тұрады. Ауа құрамында газдар мөлшерімен салыстырғанда бір қалыпта болып, 78,08%-і азот, 20,9%-і кислород, 1%-і инерт газдар, 0,03%-і карбонат ангидрид газдарынан құралған. Атмосфера құрамындағы кислород шамамен бұдан 2,5 млрд жыл алдын құралған. Бұл үдерісте құрғақта және су мұхитындағы өсімдіктерде ұшырайтын фотосинтез үдерісі маңызды рөл ойнаған. Карбонат ангидрид және су қатысуында өсімдіктер клеткасында органикалық заттар пайда болады да атмосфераға кислород ажыралып шығады. Өсімдіктер, жануарлар мен аэроб микроорганизмдер үшін ауа қажет факторлардан бірі есептелінеді. Топырақ жануарлардың әрекеттенуі үшін субстрат міндетін өтейді, Өсімдіктер болса тамырлар көмегінде топыраққа қосылады, су мен онда еріген минерал тұздарды сорады.

Ауаның тығыздылығы судан біраз төмен болғаны себепті тірі организмдердің жер жүзі бойлап әрекеттенуіне қарсылығы жетерлі сезілмейді және су мұхитынан айрықшаланып, организмдер үшін сүйеніш міндетін орындай алмайды (ауада ұшатын жануарлар бұдан тыс). Ауа тығыздылығының төмен болуы құрғақшылықта атмосфера басымымен салыстырғанда төмен болуын белгілейді (760 мм симоб басымына тең). Бұдан тыс, ауаның айқындылығы су мұхитына қарағанда біраз жоғары (6-сурет).

Құрғақшылық-ауа мұхитында тірі организмдерге ықпал жасайтын экологиялық факторлар да бірнеше өзіне тән ерекшеліктерімен сипатта-

лады. Құрғақ-ауа мұхитында жарықтық кислород ықпал етеді, температура мен ылғалдық географиялық аймақ, жыл мезгілі және күннің түрлі уақыттарға байланысты халде өте өзгеруі болады. Ауа массалары горизонталь мен вертикаль бағыттарында әрекеттенуі себепті және бір экологиялық фактор – самалды келтіріп шығарады. Ауа басқа экологиялық факторлар сынды тірі организмдерге тікелей ықпал жасайды. Оның тікелей әсер етуі экологиялық жақтан маңызға ие емес.

Ауаның тікелей ықпалы самал арқылы жүзеге асады, себебі температура мен ылғалдық сияқты едәуір экологиялық факторларының ықпал ерекшелігін өзгертреді де организмдерге механикалық ықпал жасайды. Бір бағытта есетін күшті самалдар өсімдіктердің бұтағы, сабақтарының иілуі нәтижесінде оларды жел бағытына қарай бұрылып өсуіне, әсіресе ағаштар бұтақтарының пішіні өзгеруіне алып келеді. Жел өсімдіктеріндегі транспирация үдерісін жылдамдатады, сондай-ақ, өсімдіктердің то-



6-сурет. Құрғақтық-ауа мұхитының тірі организмдері.

зандауында үлкен маңызға ие. Самал көмегінде тозандалатын өсімдіктер – анемофилл (юнонша «anemos» – самал, «filiya» – жақсы көремін) өсімдіктерде эволюция үдерісінде бірнеше бейімдеу белгілері пайда болған. Ауа ағымдары жануар мен өсімдіктердің Жер жүзі бойлап тарқалуына мүмкіндік береді. Самал өсімдік ұрықтары мен жемістерінің ұзақ қашықтықтарға тарқалуын қамтамасыз етеді. Сен ботаника оқу пәні арқылы жеміс пен ұрықтары самал көмегінде тарқалатын өсімдіктер–анемохор (юнонша «anemos» – самал, «chorea» – тарқалу) өсімдіктерде де бірнеше бейімделулер жүзеге келгенін білеміз.

Құрғақтық-ауа мұхиты үшін географиялық кеңдіктер мен аймақтар сай болып, Жер шарының түрлі аймақтарында климат жағдайларының түрліше болуы, әрбір климат аймағындағы өзіне тән өсімдіктер мен жануарлар әлемінде көрінеді. Құрғақшылық – ауа мұхиты шөл, сахара, орман, үңгір, батпақтық, тегістік пен таулар сияқты түрліше жасау орталарымен ерекшеленеді.

Өсімдік пен жануарлардағы құрғақшылық-ауа мұхитында жасауға бейімдеулер. Су мұхитынан айрықшаланып, ауаның тығыздығы үлкен емес. Соның үшін бұл мұхитта өсімдіктерде тірек міндетін орындаушы механикалық тоқыманың дамуы аса маңызға ие. Климат факторларының күрт өзгерушендігі болса өсімдіктерде қаптаушы тоқымалардың пайда болуына себеп болады. Одан тыс өсімдіктерде самал көмегінде тозандануды, споралар, ұрық пен жемістердің тарқалуын қамтитын бейімдеулер пайда болды.

Құрт-құмырскалар мен құстарда ұшуға бейімдеулер жүзеге келеді. Ауа массаларының әрекеті кейбір ұсақ организмдер (өрмекшілер, құрт-құмырскалардың) пассив тарқалуын қамтамасыз етеді. Эволюция үдерісінде жануарларда сыртқы (буынаяқталыр) мен ішкі скелеттің (хордалылар) әбден жетілуі ауа тығыздылығының төмендігімен байланысты. Құрғақшылық жануарлары шекарананған дене массасы мен кеуде өлшеміне ие. Мәселен, құрғақшылықта жасаушы ең ірі жануар – пілдің массасы 5 тоннаға дейін болса, теңіздегі жасаушы гигант киттің массасы 150 тоннаға дейін жетеді.

Топырақ мұхиты. Жер терісінің тосқауыл, өнімді үстірт қабаты топырақ деп аталады. Топырақ климат пен биологиялық фактор ықпалында пайда болған. Қатты топырақтың өте ұсақ бөлшектері арасында ауа мен су болады.

Топырақ организмдерінің жасау ортасы негізінде үлкен тығыздыққа иелігі, жарықтықтың болмастығы, температураның аз дәрежеде өзгерісі кислород мөлшерінің аз, карбонат ангидрид мөлшерінің көп болуы си-

яқты өзгешеліктермен ерекшеленеді. Түрлі климат аймақтарындағы топырақтар ылғалдығының мөлшері, ауамен қамтылғаны, рН көрсеткіші мен ашылану дәрежесімен өзара айрықшалаанады. Топырақ мұхитында жасаушы организмдер *edafobiontlar* (юнонша «*edaphos*» – топырақ, «*biontos*» – жасаушы) деп аталады.

Топырақтың жоғары қабатында өсімдіктердің тамыры орналасқан болып, олардың өмірлік үдерістері ағымында және жойылып кеткеннен соң топырақ қабатын жұмастып, топырақта жасаушы организмдер өмірі үшін жағдай жаратады. Топырақта жасаушы жануарлар топырақ массасының араласуын қамтамасыз етеді. Өсімдіктер мен жануарлардың жойылып кетуі нәтижесінде топырақ құрамында топталған қалдықтары топырақта жасаушы қарапайым жануарлар, бактерия мен саңырауқұлақтар үшін азық пен энергия дереккөзі болып қызмет етеді. Топырақ өсімдіктер үшін тірек функциясын орындаумен бір қатарда, су және минерал тыңайтқыштар дереккөзі есептеледі. Өсімдіктер өмірінде топырақ құрамындағы органикалық қалдықтар – шірінді немесе гумус маңызға ие. Топырақ құрамындағы органикалық заттар химиялық үдерістер, сондай-ақ, детритофагтар, бактериялар, саңырауқұлақтар ықпалында ұсақталады да гумуска айналады.

Гумус органикалық заттар ұсақталуының соңғы өнімі болып, топырақ құрамында қаншалық көп болса, топырақтың өнімділігі сонша жоғары болады. Гумус топырақ құрамы, структурасын жақсылайды, өнімділігін асырады. Органикалық заттар мен шіріндінің минералдану үдерістері арқасында топырақ өсімдіктерінің азықталуында едәуір орын тұтушы азот, фосфор, алтынкүкірт, кальций, калий сияқты элементтердің топырақ құрамында топталуын қамтамасыз етеді. Өсімдіктердің тамыры арқылы азықталуында топырақта жасаушы микроорганизмдер айрықша орын тұтады. Көпшілік жоғары өсімдіктер саңырауқұлақтармен тамырдың сору қызметін күшейттіруші микориза құрайды.

Топырақта жасаушы микроорганизмдер, өсімдіктер, жануарлар өзара бір-бірімен байланысты тәрізде жасайды. Жануарлар мен бактериялар өсімдіктердегі белок, көмірсу, майларды меңгереді. Саңырауқұлақтар ағаштың құрамындағы целлюлозаны ұсақтайды. Мұндай қатынастар нәтижесінде тау бөктерлерінің физикалық және биохимиялық ерекшеліктері өзгеріп, тоқтаусыз түрде топырақ пайда болу үдерісі болады (7-сурет).

Өсімдік пен жануарлардың топырақта өмір кешіруге бейімделуі. Құры климат жағдайларында өсетін өсімдіктерде судың сирек кездесетіні



7-сурет. Топырақта жасаушы организмдер.

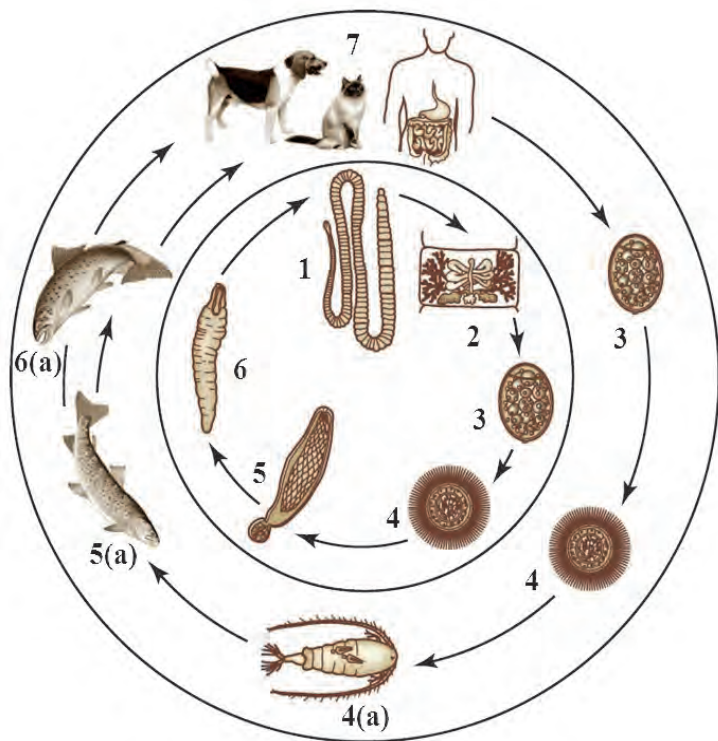
байқалады. Күшті дәрежеде топырақ құрамындағы ерітіндінің осмотикалық басымы жоғары болғаны нәтижесінде өсімдіктер үшін мұндай топырақтан суды меңгеру қиын. Суық климат аймақтарында топырақтың ылғалдығы жетерлі болса да, өсімдіктер су сиректігіне бейімделеді, себебі суық климат тамыр жүйесінің қызмет көрсетуіне тосқауыл жасайды.

Эволюция үдерісінде топырақта жасау үшін бірнеше бейімделулер пайда болған. Топырақта өмір кешіретін жануарлар денесінің бірқанша ықпалдылығы, қатты және ылғалды жұқтырмайтын немесе шылымшық заттармен қапталған тері қабатына иелігі, көру органдарының дамымағандығымен ерекшеленеді. Оларда топырақта әрекеттену үшін түрлі құрылғылар дамыған. Мәселен, бұзаубас және кроттар топырақты қазып, өздеріне жол ашып ұя құрады. Жаңбыр кішкентай құрты топырақтың өте ұсақ бөлшектерін сүріп өзіне жол ашады. Жер қазушы жануарлардың күрек сияқты аяқтары, жаңбыр құрттарының тірек функциясын орындаушы гидростатикалық скелеті мен денесіндегі шаштары, құрт-құмырсқалар мен көпаяқтылылардың тырнақтары топырақ мұхитында жасауға мүкіндік жаратады.

Тірі организмдердің жасау ортасы негізінде. Тірі организмдер паразит пен симбиоз өмір кешіретін организмдер үшін жасау ортасы есептеледі. Тірі организмдер – өсімдіктер, жануарлар, сол сияқты, адам денесі

басқа организмдер үшін жасау ортасы болып қызмет етеді. Бір организм екінші организмнен жасау ортасы негізінде пайдалануы табиғатта ежелден бар және кең тарқалған жағдай болып есептелінеді. Денесі басқа организм үшін жасау ортасы болып қызмет ететін организм басшы деп жүргізіледі. Паразит бактериялар, саңырауқұлақтар, омыртқасыз жануарлар; симбиол халде жасаушы қарапайым жануарлар мен су оттары басшы организмнен жасау орны және азық дерегі ретінде пайдаланылады.

Симбиоз қатынастардың бірнеше түрлі пішіндері бар, бұл менен сендер кейінгі тақырыптарда танысасындар. Басшы организмдердің ішкі органдары мен тоқымаларында жасаушы организмдер эндобиионттар (юнонша «*endon*» – ішкі, «*biontos*» – жасаушы) деп аталады (8-сурет).



8-сурет. Кең жол-жол сияқты құрттардың өмір циклі: 1 – кәмелетке жеткен құрттар; 2 – жетілген дене буыны; 3 – жұмыртқасы; 4 – бірінші тәртіпті личинка; 4(a) – бірінші тәртіп аралық басшы (циклоп); 5 – екінші тәртіп личинка; 5(a) – екінші тәртіп аралық басшы (майда балық); 6 – үшінші тәртіп личинка; 6(a) – үшінші тәртіп аралық басшы (жыртқыш балық); 7 – негізгі басшы (адам, жыртқыш жануарлар).

Тірі организмдер денесінде жасау ортасы негізінде одан пайдаланушылар үшін жетерлі су және азық, бірқалыпты ыңғайлы температура, физика-химиялық көрсеткіштер сияқты бірнеше мүмкіндіктер бар. Бірақ сонымен бірге паразит және симбионат организмдер бір қатар: жасау алаңының тарлығы, тарқалу мүмкіндіктерінің шектелгендігі мен күрделілігі, басшы организмнің иммун жүйесі тарапынан қорғау реакциялары ықпалы нәтижесінде қиыншылықтарға да ұшырайды.

Тірі организмдер денесінде жасауға бейімделулер. Бір организмнің (паразит) басқа организм (басшы) есебіне жасау паразиттік деп жүргізіледі. Басшы организмдермен өзара байланыстылығына қарай паразиттіктің екі түрі айрықшаланады: Эктопаразиттер басшы организм денесінің сыртқы бөліктерінде жасайды (бит, бүрге, кене, төсек қандаласы (клапа); эндопаразиттер басшы организмдердің дене бостығында, ішкі орган мен тоқымаларда, клеткаларды жасайды (безгек плазмодиясы, аскарида, қылбас құрттар, жол-жол құрттар). Эндопаразиттерде басшы организмде жасау үшін бірнеше: сондай-ақ, дене өлшемінің шағындылығы, дене түзілісінің қарапайымдылығы, қорғау құралына ие дене қабаты, ұрпақтың көптігі, өмір циклінде басшы организмнің басқасымен алмасуы және т.б. қалыптасулар жүзеге келген.

Басшы организм денесінде жасау үшін орта ыңғайлы және оптимал болуы себепті паразиттер күрделі дене түзілісіне және күрделі қалыптасу механизмдеріне ие емес. Соның үшін олардың дене түзілісі жеңілденген, кейбір органдары редукцияға ұшыраған. Мәселен, паразит құрттарда әрекет органдар болмайды. Көпшілік өкілдерінде басшы денесінде қатты орналасып алу үшін жабысқақ мүшелері (ілмектер, сорғыштар) бар.

Тірі организмдердің тамақты ас қорыту жүйесінде ұшырайтын паразиттер жеңіл меңгеретін азықпен азықтануы нәтижесінде паразиттердің ас қорыту жүйесі жеңілденген. Бауыр құртында ас қорыту органдары жүйесі жеңілденген болса, қарамал жол-жол құрттарда (шуалшандарында) бүтіндей жоғалған. Кислородсыз мұхитта жасау анаэроб тыныс алуға өтуге себеп болады. Паразиттерде энергия қаражатының аздығы және меңгеретін азықтың көптігі себепті тыныс алудың сол әдісін ақтайды.

Сыртқы орта факторларының тікелей ықпалы нәтижесінде еркін өмір сүретін организмдерден айрықшаланып, паразиттер сыртқы ортамен тікелей байланыста болмайды. Бұл жүйке жүйесінің және сезім органдарының жеңілденуіне себеп болған. Өзін дұшпандардан қорғауға қаратылған қалыптасуларға да зәрулік жоқ.

Организмнің ас қорыту жолдарында жасайтын паразиттер басшы организм тарапынан істеп шығарылатын ас қорыту ферменттері ықпалы негізінде болады. Соның үшін оларда ас қорыту ферменттері ықпалынан қорғайтын арнаулы дене қабаты пайда болған. Паразит организмдердің жасау ортасы шектелгендігі, тарқалу мен даму циклінің күрделілігіне қарамастан жыныстық жүйесінің күшті дамығандығы, ұрықсыздығы олардың жасау үшін күресі және табиғи таңдауында сақталып қалу мүмкіндігін береді.

Паразит организмдер өмір циклінде негізгі және аралық басшы алмасады. Бұл жағдай бір басшы организмінде паразиттер санының шектен тыс көбейіп кетуі және басшы организмнің жойылып кетуіне мүмкіндік бермейді. Паразит өсімдіктердің басшы өсімдік шіресімен азықтануы нәтижесінде олардағы фотосинтез үдеріс механизмі мен хлорофилл пигменттерінің жойылып кетуіне алып келеді. Сондай-ақ, паразит өсімдіктерде бадана, жапырақ сияқты вегетатив органдар жүйесі жеңілденген немесе жойылып кеткен.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: құрғақтық-ауа мұхиты, топырақ мұхиты, тірі организмдердің жасау мұхиты негізінде, эдафобионттар,эктопаразиттер, эндопаразиттер.



Білімдеріңді қолдандар.

1. Құрғақшылық мұхитының компоненті негізінде ауаның ерекшеліктерін дәлелдендер.
2. Құрғақшылық мұхитында қандай факторлар шектелуші фактор болуы мүмкін?
3. Құрғақшылық мұхитында жасайтын организмдерде эволюция үдерісінде қандай бейімделулер пайда болған?
4. Топырақтың жасау ортасы негізіндегі ерекшеліктерін айтыңдар.
5. Топырақ мұхитында жасайтын организмдерде эволюция үдерісінде қандай бейімделулер пайда болған?
6. Тірі организмдердің жасау ортасына бейімделудің маңызын айтып беріңдер.
7. Паразиттің өмір кешіруіне бейімделу белгілері нелерде көрініс табады ?

Өз бетінше орындау үшін тапсырмалар.



1. Жасау орталары және олардың ерекшеліктері арасындағы сәйкестілікті анықтаңдар. Жасау орталары: А. Құрғақшылық мұхиты. В. Су мұхиты. С. Тірі организм. Ерекшеліктері: 1) орташа температура режимі; 2) үлкен тығыздық; 3) салыстырмалы тығыздық пен нығыздық; 4) кислородтың аздығы; 5) температураның күрт өзгеруі; 6) тұздардың құрамы; 7) азықтың молдығы; 8) кислородтың жоқтығы; 9) мұхиттың үлкен қарсылығы; 10) кислород мөлшерінің бірқалыптылығы .

2. Топырақ мұхитында жасаушы организмдер мен олардың әрекет органдары арасындағы сәйкестілікті анықтаңдар. Топырақ мұхитында жасаушы организмдер. 1) крот; 2) құрт-құмырсқалар, личинкалар; 3) жаңбыр құрттары (шуалшаңдар; 4) бұзаубас; 5) көпаяқ. Бейімделулер: а) тырнақтар; б) күрексекілді аяқтар; d) гидростатикалық скелет.
3. Паразит организмдердің қайсы топқа жататынын анықтаңдар. Топтар: 1. Паразит өсімдіктер. 2. Паразит жануарлар. Өкілдері: а) арам шырмалуықтар; б) қылбас; d) солітер; е) девпечак; f) раффлезия; g) аскарида; h) ришта; i) плазмоди.



Өз пікірлеріңді білдіріңдер.

1. Өсімдіктердің құрғақшылыққа шыдамдығында қандай тоқыма және органдар пайда болған.
2. Тірі организмдер денесі жасау ортасы негізінде қандай артықшылықтарға ие? Сонымен бірге басшы организм денесінде күн кешіру паразитке қандай қолайсыз жағдайларды келтіріп шығарады?
3. Бұршақтастар жанұясына тиісті аяқтабан өсімдігі өнімсіз топырақта да өсіп, жақсы пайда береді. Жауаптарыңды дәлелдендер.
4. Қандай организмдер үшін тірі организмдер денесі жасау ортасы бола алады? Мысалдар келтіріңдер.
5. Не үшін құрғақшылық мұхитында жасаушы организмдер су мұхитында тарқалған организмдерден әртүрлілігімен ажыралып тұрады? Пікіріңді дәлелдермен байытыңдар.



Өз бетінше орындау үшін тапсырмалар.

Кестені толтырыңдар. Берілген жануарлардың жасау ортасын анықтаңдар.

Жануарлар	Құрғақшылық мұхиты	Су мұхиты	Топырақ мұхиты	Тірі организм денесі
Манта				
Қызылтас				
Тілләрең жер қазар				
Ришта				
Омар				
Аурелия				
Дизентерия амиобасы				
Сұқсұн				
Неридда				
Қызылша нематодасы				



Тірек білімдерінді қолдандар. *Алдын меңгерген білімдерің негізінде тірі организмдердің мұхит жағдайларында бейімделулері қандай көріністе болуы жөнінде айтып беріңдер. Белгілі, тірі организмдер әр түрлі мұхитта жасайды. Әрбір мұхит үшін қандай жағдайлар мен мүмкіндіктер аса маңызға ие?*

Тірі организмдердің жасау ортасы оның тірі және анорганикалық құрамды бөліктері есептелетін экологиялық факторлармен анықталады. Мұхиттың әр бір құрамды бөлімі сол мұхитта жасайтын тірі организмдерге түрліше ықпал етеді.

Экологиялық факторлар. Мұхиттың тірі организм, популяция, табиғи ұйымдарға ықпал жасайтын физика-химиялық, биологиялық жағдайлары мен мүмкіндіктері (элементтері) экологиялық факторлар деп аталады.

Экологиялық факторлар абиотикалық, биотикалық және антропоген факторларға ажыратылады.

Абиотикалық факторлар – тірі организмдердің өмір қызметі мен тарқалуына ықпал жасайтын анорганикалық табиғат құрамының бөлімдері болып саналады. Абиотикалық факторлар төрт топқа бөлінеді: климат факторлары – жасау ортасының климатын қалыптастырушы факторлар (жарықтық, ылғалдық, температура, ауа құрамы, атмосфера қысымы, самал жылдамдығы және т.б.); эдафикалық факторлар (юнонша «эдафос» – топырақ) – топырақтың ерекшеліктері (ылғалдығы, тығыздылығы, минерал құрамы, органикалық заттардың мөлшері); топографиялық факторлар (рельеф факторлар) – орын рельефінің өзіне тән қасиеттері. Оларға биіктік (теңіз бетіне қарағанда) қиялығының тіктігі, қиялықтың экспозициясы (дүние тараптарына қарағанда орналасуы) сияқты факторлар кіреді; физикалық факторлар – табиғаттағы физикалық жағдайлар (Жердің тартылу күші, Жердің магнит алаңы, жандандырушы мен электромагнит нұрланулар және т.б.).

Биотикалық факторлар – тірі табиғат факторлары. Биотикалық факторлар фитоген (өсімдіктердің ықпалы), зооген (жануарлардың ықпалы), микоген (саңырауқұлақтардың ықпалы) микробиоген (микроорганизмдердің ықпалы) факторларға ажыратылады.

Антропоген факторлар – адам қызметімен байланысты факторлар болып, оларға басқа тірі организмдердің жасау ортасына және тікелей

олардың өмірлік қызметіне ықпал жасаушы адам қызметі түрлері (қоршаған- ортаның ластануы, жануарларды аулау, балық аулау, ормандарды кесу, жерге өңдеу беру, пайдалы қазбаларды қазып алу және т.б.) кіреді.

Бірге жасап жатқан организмдер өмірде бір ғана экологиялық фактор ретінде түрліше маңызға ие болуы мүмкін. Мәселен, ашық жерлерде жасайтын ірі жануарлар үшін күшті самал кері ықпал жасаса, ұяларына және қар астына жасырылатын майда жануарларға бұл фактор ықпал жасамайды. Топырақтың минерал тұздар құрамы өсімдіктер үшін қажетті фактор есептелсе де, Жер жүзінде жасайтын жануарлар үшін бұл фактор маңызға ие емес. Мұхиттың кейбір көрсеткіштері, түрлерінің эволюциясында ұзақ уақыт кезеңінде салыстырмалы бірқалыпты жағдайда өзгерместен қалады. Мәселен, Жердің тартылу күші, күннің бір қалыптылығы, өзен суларының тұзды құрамы, атмосфераның ерекшеліктері сияқты факторлар негізінде өзгермейді.

Көпшілік экологиялық факторлар – температура, ылғалдылық, самал, жауынгершілік мөлшері, азық мөлшері, жыртқыштар мен паразиттер саны секілділер өзгерушең факторлар болып есептелінеді. Бұл факторлардың өзгерушеңдік дәрежесі мұхиттың ерекшеліктерімен байланысты. Мәселен, құрғақшылықта тез-тез өзгеріп тұратын ауа температурасы өзен үңгірінде және шұңқырлардың түбінде дерлік өзгермейді. Жыртқыш сүтемізушілер денесінде паразиттік жасайтын организмдер үшін азық запасы жетерлі болса, еркін жасаушы жыртқыштар үшін азық запасы олжасының санына байланысты болады.

Мұхит факторларының организмдерге ықпал ету заңдылықтары. Экологиялық факторлар әртүрлі болуына қарамай олардың тірі организмдерге ықпал ету өзгешелігінде, экологиялық факторлардың тірі организмдердің жауап реакцияларында бір қатар жалпы заңдылықтарды анықтау мүмкін.

Әр бір тірі организм мұхит факторларына қарағанда өзіне тән бейімделулерге ие болып, факторлардың белгілі мөлшерде өзгерулері шеңберінде жақсы өмір кешіруі мүмкін (9-сурет).

Мұхит факторының жетіспеушілігі де, мөлшерден артып кетуі де тірі организмдердің өмір қызметінің өзгеруіне алып келеді. Экологиялық фактордың организм өмір қызметіне көрсететін ықпалының ең ыңғайлы шекарасы биологиялық оптимум немесе оптимум зонасы деп аталады.

Оптимум зонасынан ауу, яғни шетке шығу ыңғайсыз өмір зонасы (пессимум зона)ны белгілейді. Ауу қаншалықты күшті болса, фактордың организмге ыңғайсыз ықпалы көбірек көрініс табады. Әр қандай орга-



9-сурет. Мұхит факторларының тірі организмдерге ықпалы.

низм экологиялық фактордың ең жоғары – максимал және ең төмен – минимум шекаралары шеңбері – шыдамдылық шекаралары шеңберінде ғана өмір сүре алады, фактордың бұл шекарадан аууы организмнің жойылып кетуіне алып келеді. Экологиялық фактор көрсеткіштерінің тірі организмдердің жасауы мүмкін болған шыдамдылық шекаралары шеңбері толеранттық (лат. «*tolerantia*» – сабыр-шыдам) зонасы деп жүргізіледі.

Әрбір тірі организм үшін білгілі экологиялық фактордың белгілі бір көрсеткіштерінен тұратын максимумы, оптимумы және минимумы бар. Әр бір түрдің белгілі бір экологиялық факторға қарағанда шыдамдылық шекарасы болады. Мәселен, үй шыбыны $+7^{\circ}\text{C}$ тан төмен және $+50^{\circ}\text{C}$ тан жоғары температураларда жасай алмайды, бұл түр үшін $+23+25^{\circ}\text{C}$ оптимал температура есептеледі. Адам аскаридасы болса, тек қана адам денесі температурасында ғана жасай алады.

Фактордың белгілі ықпал күші бір түр үшін оптимал болса, басқа түр үшін максимал немесе минимал, үшінші түр үшін болса, шыдамдылық шекарасы шеңберінен шетке шығуы мүмкін.

Неміс ғалымы Юцус Фон Либикс мәдени өсімдіктердің жетілуі топырақтың құрамында аз мөлшерде болатын минерал тыңайтқыштарға бай-

ланыстылығын анықтады. Ғалым негізінде осы заң «Либи́кс бөшкесі» негізінде айтылады. Бөшкеге қанша су салынса да ол бөшке қабырғаның ең төмен жерінен (10- сурет) тасып шыға береді, яғни бөшке қабырғасының басқа бөлімдер биіктігінің маңызы жоқ.

Либи́кстің минимум заңы немесе шектеуші фактор заңы төмендегіше: «организм (немесе экожүйе) нің жасап қалуын оптимум шекарасынан ең көп ағатын экологиялық фактор дейді». Мұның үшін де түр немесе экожүйелер жағдайын экологиялық жағынан талдау жасау және оның келешектегі жағдайын алдыннан айтып беру үшін ең нәзік және оның кемістік жақтарын анықтау қажет екендігі есептеледі.

Тірі организм, түр, қоғамның өмірлік қызметі мен дамуын бәсеңдетіп немесе тоқтатып қоятын фактор шектеуші фактор деп аталады. Мәселен, топырақта бірде-бір микроэлементтің жетіспеушілігі өсімдік-дамуының бәсеңдеуіне және өнімділіктің төмендеуіне алып келеді. Сол өсімдіктермен азықтанушы құрт-құмырсқалар азықтың жетіспеушілігінен жойылып кетеді. Құрт-құмырсқалардың азаюы болса өз кезеңінде сол құрт-құмырсқалармен азықтанушы энтомофаг-жыртқыш жануарлар, құрт-құмырсқалар, суда және құрғақта жасаушылар (амфибиалар), сүдіреліп жүрушілер, құстар, сүтқоректілердің жасап қалуы мен көбеюіне өз ықпалын көрсетеді.

Шектеуші факторлар әрбір түрдің тарқалу ареалын белгілейді. Мәселен, көпшілік өсімдік пен жануар түрлерінің солтүстік жаққа тарқалуы температураның төмендігі, жарықтықтың жетіспеушілігі шектелсе, оңтүстік жаққа тарқалуын ылғалдықтың жетіспеушілігін шектейді. Тірі организмдердің өмірлік қызметі мен дамуы экологиялық фактордың тек қана минимум шекарасы, болмаса максимум шекарасы да бәсеңдетуі мүмкін.

Түрдің белгілі бір экологиялық факторға қарағанда шыдамдылық шекараларының кеңдігі сол факторға «евгі» сөзін қосу арқылы анықтайы.



10-сурет. Либи́кс бөшкесі.

Кең көлемде өзгерушен мұхит жағдайында жасауға бейімделген немесе шыдамдылық шекаралары шеңбері кең болған өсімдік пен жануарлар еврибионттар (юнонша «eurys» – кең, «biontos» – жасаушы) дейіледі. Мәселен, космополит түрлер мұхиттың өзгерушендігіне кең шеңберде қалыптасушы болады. Космополиттер – кең тарқалған, яғни Жер

жүзінің өте үлкен аумақтарын иелеген түрлер болып саналады. Мәселен, егеуқұйрық, таракан, шыбындар, бүргелер космополиттер саналады. Мұхит факторларының кең шеңберде өзгеруіне түрдің шыдай алмауы немесе шыдамдылық шекаралары шеңберінің тарлығы тиісті факторға «steno» сөзін қосу арқылы өрнектеледі. Салыстырма түрде үнемі мұхит жағдайында жасауға бейімделген, температура, ылғалдылық, атмосфера қысымы сияқты факторлардың тар көлемде өзгеруіне ғана төзе алатын өсімдік пен жануарлар стенобионттар (юнонша «stenos» – тар, шектелген, «biontos» – жасаушы) деп жүргізіледі. Мәселен, Оңтүстік Америкада жасаушы колибралар белгілі бір түрдегі өсімдік нектарымен қоректенеді. Соның үшін бұл құс түрінің ареалы тар болып, негізінен сол өсімдіктің ареалымен белгіленеді. Австралияда жасаушы қалталы аю – коала тек қана эвкалипит ағашында жасап оның жапырағымен қоректенеді.

Тірі организмдер әрбір факторға қарағанда айрықша бейімделеді. Организмдердің айрықша бір факторға қарағанда шыдамдылық дәрежесінің жоғары болуы, оның басқа факторларға да шыдамды екендігін аңғартпайды. Мәселен, ауа температурасының уақытыншалық төмендеуіне төзімді, бұл уақытта қарахт жағдайға өтетін кейбір майда құрт-құмырסקалар ауаның ылғалдығынан құрт төмендеуін көрсете алмай, тез жойылып кетеді.

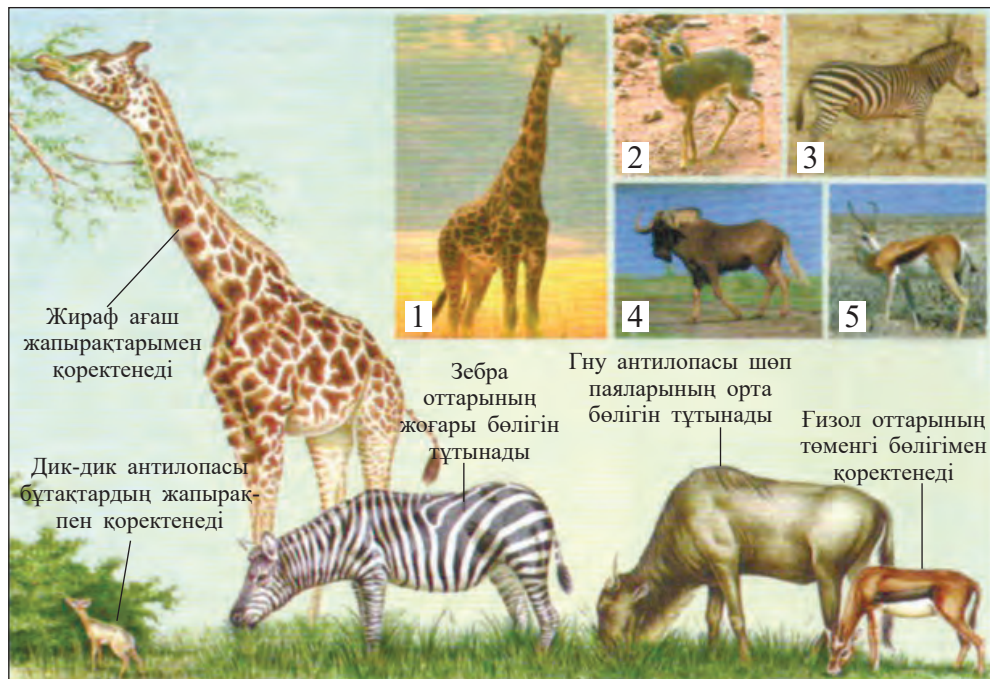
Экологиялық ниша жөнінде түсінік. Мұхиттың экологиялық факторлары мен күрделі қатынастар жүйесінде әрбір түр өзінің белгілі бір экологиялық орнына – экологиялық нишасына ие. Түрдің биожүйе негізінде барлығын белгілеп беруші барлық абиотикалық және биотикалық факторлардың жиынтығы экологиялық ниша дейіледі. Экологиялық ниша организмнің өмір тұрмысы, жасау жағдайлары, қоректену сияқтыларын өз ішіне алады. Экологиялық ниша түсінігін жасау орны түсінігімен адастырмау керек. Экологиялық нишадан айрықшаланып, жасау орнын организм иелеген аймақты аңғартады. Мәселен дала жануарлары есептелетін қарамал мен кеңгрудің жасау орындарымен бір экологиялық нишаны иелейді.

Тиын мен бұғы бір аймақта – орманда жасайды, бірақ түрлі экологиялық нишаларды иелейді. Африка саванналарында бірнеше тұяқты шөпқорлар жануар түрлері жасайды. Олардың жасау орны жалпы, бірақ олар сол жайдағы бар қорек ресурстарынан түрліше пайдаланады.

Жирафтар ағаштардың жапырақтары мен шақтарынан қоректенсе, зебралар шөптердің жоғары бөлігін тұтынады, гну антилопалары өсімдік сабақтарының орта бөліктері мен ұрықтарын жейді. Жабайы ешкі шөп-

тердің ең төменгі бөліктерімен, басқа бір түр антилопалар бұтақтардың жас жапырақтарымен қоректенеді. Сөйтіп, бір жайда жасаушы әр түрлі түрге тиісті болған тұяқты жануарлар түрлі яруста өсетін өсімдіктердің органдары мен қоректеніп, басқа-басқа экологиялық нишаларды иелейді (11-сурет). Бір ағашта жасауға қарамай, тиын ағаштың ұрықтарымен, тоқылдақ болса ағаш қабығы астындағы құрт-құмырсқалармен қоректенеді. Бірге жасап жатқан түрлердің экологиялық нишалары бір-бірін қаптамайды, болмаса бір түр екінші түрді сығып шығарады. Мәселен, күлірең егеуқұйрық пен қара егеуқұйрық популяциялары бірге жасағанда күлірең егеуқұйрық популяциясы қара егеуқұйрық популяциясын сығып шығарады. Демек, бір биоценозда ешқашан екі түр бір экологиялық нишаны иелемейді. Одан тыс, бір түрге тиісті организмдер жеке дамудың түрлі дәуірлерінде әртүрлі экологиялық нишаны иелеуі мүмкін. Мәселен, құрт-құмырсқалардың толық өзгеруімен дамуын естендер.

Табиғатта организмдерге экологиялық факторлар бірге, яғни кешенді тәрізде ықпал жасайды. Мұхит факторлары тек тірі организмдерге ықпал



10-сурет. Африка саваннасы шөпқор тұяқты жануарлары: 1 – жи­раф; 2 – дик-дик антилопасы; 3 – зебра; 4 – гну антилопасы; 5 – ғизол.

етеді, сондай-ақ бір-бірімен де өзара байланысты. Бір фактордың өзі басқа факторлармен үйлескен түрде организмдерге түрліше ықпал етуі мүмкін. Мұнда бір фактордың ықпал күші басқа фактор әсерінде күшеюі немесе керісінше, бәсеңдеуі мүмкін. Мәселен, жаздың жазирама ыстығына төзім беру атмосфера ылғалдығы жоғары болған уақытқа қарағанда төмен болғанда жеңілірек өтеді.

Тірі организмдерге ықпал етуші мұхит факторлары әртүрлі ықпал күшіне ие. Бірақ организм бір уақыттың өзінде әрбір фактор ықпалына түрліше жауап реакциясын көрсете алмайды. Мәселен, өсімдік үшін температура мен жарықтық мөлшері өлшемде, яғни оптимум зонасында болып, ылғалдық жетіспеушілігі байқалғанда өсімдіктің өсу мен дамуы бәсеңдейді. Демек, организм жасау қызметін оптимум зонасынан ең көп ауған фактор шектейді. Егер өсімдік жасанды түрде суғарылса және дамуда жалғасады. Шетеуші фактордың ықпал күші өзгертірілсе, организмнің өмірлік қызметі де өзгереді. Мұхит факторларының организмдерге ықпал ету механизмдерін білу арқылы тірі организмдердің табиғатта тарқалу заңдылықтарын түсіну және олардан шаруашылық қызметінде кең пайдалану мүмкін. Тірі организмдердің өмірлік қызметін шектеуші факторды анықтау аса маңызға ие. Шектеуші фактордың ықпал күшін өзгертіру табиғатта да ауыл шаруашылық, құс өсірушілік, балықшылық жібекшілік, бағбаншылық және басқа салаларда тірі организмдердің өмірлік үдерістерін басқару, олардың өнімділігін асыру және мәдени өсімдіктер мен жануарлар түрлерінен жоғары өнім алу мүмкіндігін береді.

Белгілі бір аймақтағы қорғауға мұқтаж түрді сақтап қалу үшін экологиялық фактор шыдамдылық шекарасынан сыртқа шығып жатқанын анықтау қажет. Әсіресе, сол түрдің көбеюі және даму уақытында бұл шаралар өте маңызды болады. Шектеуші фактордың ықпал күшін мақсатқа сай бағыттаумен қорғаудағы түр индивидтар санын көбейту және түрдің сақталып қалуына қол жеткізіледі.

Сөйтіп, экологиялық факторлар бір-біріне байланысты, үнемі өзара байланыста болады да тірі организмдердің Жер жүзінде тарқалуын белгілейді.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: Экологиялық факторлар, абиотикалық факторлар, биотикалық факторлар, антропогендік факторлар, биологиялық оптимум, толеранттық, эврибионт, стенобионт, шектеуші фактор, минимум ережесі, экологиялық ниша.



Білімдерінді қолдандар.

1. Экологиялық факторлардың қандай түрлерін білесіңдер.
2. Абиотикалық факторлардың қандай түрлері бар? Мысалдармен түсіндіріңдер.
3. Төмендегі факторлардың қайсысы өсімдіктер, қайсысы жануарлардың жасау жағдайларын белгілейді: су, самал, жарықтық, карбонат ангидрид, органикалық заттар, минерал тұздар? Пікірлерінді дәлелдендер.
4. Биологиялық оптимум дегенде нені түсінесіңдер?
5. Организмдердің экологиялық факторлар ықпалында шыдамдылығы немен өлшенеді?
6. Қандай факторлар шектеуші фактор деп аталады? Либикстің минимум заңы маңызын түсіндіріп беріңдер.
7. Биотикалық факторларды анықтаңдар. Тірі организмдердің қандай қатынастарында биотикалық факторлар ықпалы көрініс табады?
8. Экологиялық нишаны дәлелде. Әр түрлі түрлер бір экологиялық нишаны иелеуі мүмкін бе?
9. Берілген экологиялық факторларды тиісті түрде абиотикалық, биотикалық, антропогендік факторларға ажыратыңдар: температура, биіктік, жыртқыштар, жарықтық, транспорттар, паразиттер, электромагнит нұрлану, ағаштарды кесу, топырақ құрамы, шөпқор жануарлар, жерді суару.



Өз пікірлерінді білдіріңдер.

1. Қыста күшті самал ескен уақытта самалсыз күндерге қарағанда өсімдіктерді суық ұру қаупі көбірек. Бұл жағдай қандай экологиялық заңдылықтармен байланысты? Пікірлерінді дәлелдендер.
2. Төменде берілген антропогендік факторлар ықпалының нәтижелерін айтып беріңдер: ормандарды кесу; өзен түбінен нефт қазып алу, оны транспортта тасу және қайта өңдеу; жануарларды аулау, зиянкестерге қарсы химиялық заттарды қолдау; су бассейндерінің өнеркәсіп және шаруашылықпен ластануы.



Өзбетінше орындау үшін тапсырмалар. Кестені толтырыңдар.

Антибиотикалық факторлар	Құрамды бөлімдер	Фактордың өсімдіктерге әсері	Фактордың жануарларға әсері
Климат факторлары			
Эдафикалық факторлар			
Топографикалық факторлар			

8-§. ЖАРЫҚТЫҚ – МҰХИТЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ФАКТОРЫ

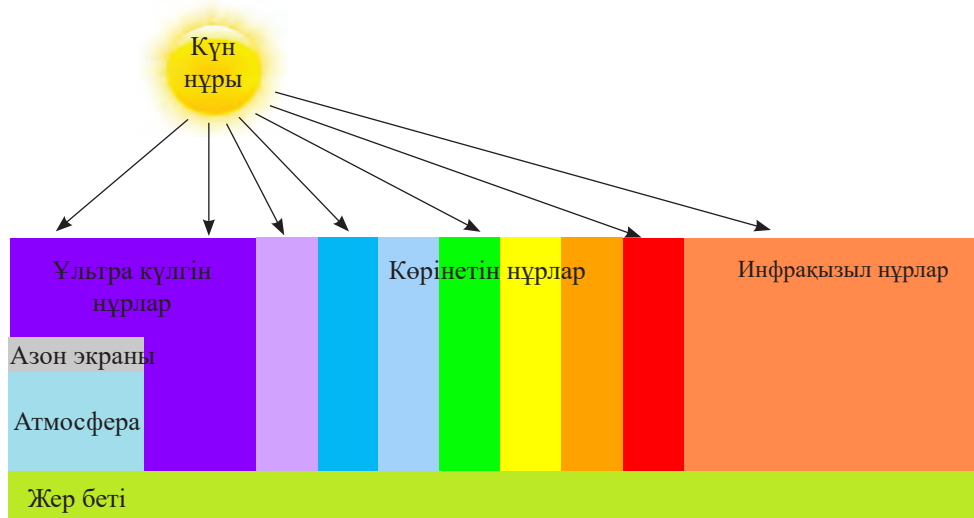


Тірек білімдерінді қолдандар. *Физика оқу курсынан жарықтық пен оның спектрал құрамын естеңдер. Тірі организмдер өмірінде жарықтықтың қандай маңызы барлығын анықтаңдар.*

Жарықтық мұхитының абиотикалық факторы. Жерде өмір барлығының негізгі шарты жер шарына жетіп келетін күн энергиясы. Күн энергиясы экожүйелерде өтетін биологиялық үдерістерді энергиямен қамтамасыз етеді. Күн энергиясы фотосинтез үдерісі үшін энергия дереккөзі болып қызмет етеді, организмдерде ыстықтық мөлшерін сақтауда қатысады, су алмасуын қамтамасыз етеді, кеңістіктен болжам алу үшін қажет фактор саналады. Атмосфераның жоғары шекарасында күн тұрақтылығы деп аталатын күн нұрларының қуаты 1380 W/m^2 ға тең. Бірақ Жер жүзіне жетіп келетін күн нұрлануының қуаты біраз азырақ, себебі жарықтықтың бір бөлігі атмосферада жеңіледі де қайтарылады.

Биологиялық маңызына қарай күн нұры үш түрлі спекторға: ультракүлгін, көрінетін инфрақызыл нұрларға ажыратылады (12-сурет).

Ультракүлгін нұрлар (толқын ұзындығы 30–400 нм) Олардың тірі организмдерге ықпалы толқын ұзындығы мен көлеміне байланысты. Толқын ұзындығы 290–380 нм болған ультракүлгін нұрларының аз бөлігі ғана озон экранынан өтіп, Жер жүзіне жетіп келеді. Бұл нұрлар бактерияларын жойып жіберу ерекшеліктеріне ие. Қысқа толқынды ультракүлгін нұр-



12-сурет. Күн спекторы.

лар болса (290 нм ден кем) тірі организмдер үшін апатты ықпал жасайды, олар азон экранынан өтпейді. Ұзын толқынды ультракүлгін нұрлар ықпалында тері пигменті – меланин, көз тор пердесі пигменті және D витамин синтезделеді.

Көрінетін нұрлар (толқын ұзындығы 400–750 нм), күн спектрінде Жерге жетіп келетін нұрлардың 50%-ға жақынын құрайды. Фотосинтездеуші өсімдіктер мен сианобактериялардың хлорофилл пегменті көмегінде қабылданады. Бұл организмдерде көрінетін нұрлар әсерінде фотосинтез үдерісінде аорганикалық заттардан синтезделетін органикалық қосындылар гетеротроф организмдер үшін де қорек болып қызмет етеді. Өсімдіктерде фотосинтездің интенсивтігі (шапшандығы) жарықтықтың опималдық дәрежесіне байланысты. Жарытық оптималдық дәрежесінен артса немесе төмендесе фотосинтез бәсеңдейді.

Өсімдіктер жарықтық ықпалында органдардың кеңістікте орналасуын өзгертіру ерекшелігін, яғни фототропизм мен фотонастия жағдайларын көрсетеді.

Фоторопизм (юнонша «*photos*» – жарықтық) – өсімдік органдарының жаққа өсу арқылы жүзеге асатын әрекеттері саналады. Мәселен, өсімдіктің жас бұтағы жарықтық түсетін тарапқа бұрылып өседі.

Фотонастия – сөткенің жарық және қараңғы уақытының алмасуымен байланысты әрекеттер көрнісінде пайда болады. Мәселен, кейбір өсімдіктердің гүлдері жарықта ашылады, күн батқанда жабылады (лала, қақыот), басқа бір өсімдіктердің гүлдері керісінше, күн батқанда ашылады, таңда жабылады (намазшамгүл).

Еркін әрекеттенетін қарапайым жануарлар, бір клеткалы аласа өсімдіктердің жарықтық ықпалының бағыты арқылы әрекеттенуі фототаксис деп аталады.

Жануарлар үшін жарықтық маңызға ие. Күндізгі жануарлар көрінетін нұрлар жәрдемінде қорек, жасау үшін ыңғайлы орын іздейді. Көпшілік жануарлар жарықтық спектор құрамын ажыратады, яғни реңді көру ерекшелігіне ие. Мәселен, гүлдердің жарқын реңі оларды тозаңдататын жәндіктерді өзіне баурап алады. Түнгі жануарлар (байқұс, үкі) қараңғыда да еркін әрекеттенеді, ау жасайды. Топырақта, үңгірлерде, теңіз бен өзендер түбінде жасаушы жануарлар өмірлік қызметі үшін жарықтық аса қажетті фактор есептелінбейді. Мұндай жануарлар жарықтық жетерлі болмаған мұхитта жасауға қалыптасқан. Құстардың қыстау орындарына миграция үшін де күн ұзындығының қысқаруы сигнал болып қызмет етеді.

Инфрақызыл нұрлар (толқын ұзындығы 750 нм ден жоғары) – күн спекторындағы Жерге жетіп келетін нұрлардың 45% тен артығын құрайды. Инфрақызыл нұрлар ыстықтық дереккөзі есептеледі, соның үшін ыстықтық

нұрлары деп аталады. Бұл нұрлар өсімдіктер мен жануарлар тоқымалары та-
рапынан жұтылады да организмдер денесін қызыдырып тоқыма мен орган-
дарда ыстықтық алмасуын жылдамдатады, дене қабаты арқылы су булануын
күшейтіреді. Көпшілік суыққанды жануарлар (сүдіреліп жүрушілер (рептиля-
лар), суда және құрғақта жасаушылар (амфибиялар), жәндіктер және т.б.) күн
нұрынан дене температурасын көтеру үшін пайдаланады. Калмар, шақылдақ
жылан, бума жыландар инфрақызыл нұрларын арнаулы органдар жәрдемін-
де сезу қабілетіне ие, бұл оларға ау жасау мүмкіндігін береді. Инфрақызыл
нұрлар өсімдіктердің жапырақ ауыздары арқылы карбонат ангидрид газының
жұтуында да маңызға ие.

Жарықтықтық экологиялық факторы сипатында ықпалы Жердің Күн
айналасында айналуымен байланысты, соның үшін жарықтық сөткелік
және мезгілді кезеңге ие. Өсімдіктер мен жануарлардағы физиологиялық
үдерістер сөтке барасында ритимкалық түрде өзгеріп тұрады. Мәселен,
өсімдіктердің гүлдері сөткенің белгілі бір уақытында ашылады, белгілі
бір уақытында болса жабылады. Жануарларда күндізгі және түнгі өмір
сүруде бір қатар бейімделулер бар.

Күн ұзындығы (фотопериод) өсімдік пен жануарлар өмірінде аса
маңызға ие. Фотопериод күн ұзындығы болып, ол жыл мезгілдерімен
белгіленеді. Күн ұзындығының өзгеруі нәтижесінде жыл мезгілдерінің
алмасуы пайда болады. Жер шарының күн айналасында эрекеттенуі мен
жер оғының орбита тегістігіне қарағанда бұрыш астында орналасқан-
дығы жыл мезгілдері алмасуының негізгі себебі есептелінеді.

Күн ұзындығы организмдердегі физиологиялық үдерістер мен мезгілді
биоритмдер тығыздығын белгілейтін фактор саналады. Күн ұзындығының
өзгеруі өсімдіктер мен жануарлар үшін сигнал міндетін орындайды. Бұл
фактор өсімдіктерінің өсуі, гүлдеуі, жеміс түюі, жапырақтардың түсуі, да-
мыл кезеңіне өту сынды қажетті биологиялық үдерістерді орындайды. Жа-
нуарлардың түлеуі, миграциясы, көбеюі де күн ұзындығымен белгіленеді.

**Организмдердің жарықтыққа қарағанда қажеттілікке байланысты
классификациясы.** Тірі организмдердің жарықтыққа қажеттілігі түрліше.
Өсімдіктердің жарықтыққа болған талабына байланысты төмендегі эколо-
гиялық топтарға ажыратылады. Жарықсүйер өсімдіктер көп мөлшерде күн
энергиясын қабылдайды. Бұл өсімдіктер сахара, шөл, жайлау сияқты ашық
жерлерде өседі. Жарықсүйер өсімдіктерге шөп өсімдіктерден зубтурум,
ағаштардан сексеуіл, гледичия, қарағай, қайың, шумтал, жапон сафорасы,
мәдени өсімдіктерден жүгері, шекерқамыс сияқтылар кіреді. Жарықсүйер
өсімдіктердің бұтақтары мен сабақтары бір-біріне көлеңке салмастан өседі.

Бұл өсімдіктердің жапырақ пластинкалары қалың болып, сырты муммен қапталған, хлоропластарға бай жапырақ ауыздары көп болады.

Көлеңкеге шыдамды өсімдіктер – жарық жерде жақсы өседі, бірақ жарықтықтың жетіспеушілігіне да төзім бере алатын өсімдіктер. Бұл топқа карағанда, липа, құлпынай, күлгін сияқты өсімдіктер мысал болады. Көлеңкесүйер өсімдіктер – ормандардың төменгі ярустарында және су бассейндерінің түбінде өсетін өсімдіктер. Бұл өсімдіктер күшті жарықтықты жақтырмайды. Көлеңкесүйер өсімдіктерге ёсин, плаун, қырыққұлақ, қырықбуын, қызыл және қоңыр сушөптер кіреді. Өсімдіктердің жарықтыққа болған талабын жақсы білген жағдайда Жер шарының түрлі жерлерден келтірілген мәдени және пейзажды өсімдіктерді көбейтіру мүмкін (13–14-суреттер).

Жануарлардың жарықтыққа болған талабына қарай төмендегі эколо-



Шекерқамыс



Ақжүгері



Жүгері

13-сурет. Жарықсүйер өсімдіктер.



Антириум



Монстера



Гиацинт

14-сурет. Көлеңкеге шыдамды бөлме (үй іші) өсімдіктері.

гиялық топтарға ажыратылады: *күндізгі, кешқұрымғы және түнгі жануарлар*. Бұл жануарлардың белсенділігі сөткенің ашықтық дәрежесіне байланысты. Күндізгі жануар түрлері көпшілікті құрайды (балара, қарлығаш, қоян), олардың өмірлік қызметі сөткенің жарық уақытында актив өтеді. Түнгі жануарлар (қасқыр, үкі, тоқылдақ, таракан) түнде актив әрекеттеніп, қорек іздейді. Кешқұрымғы жануарлар (жарқанат, тау қоңызы) өз қызметін күн батқан қыра-шыра уақытында бастайды. Жануарлардың рең ажырата алу қабілеті де сөткенің қайсы уақытта актив болуына байланысты. Жыртқыш сүтқоректілер, жыртқыш құстар реңдерінен айырмашылық жасамайды, күндізгі жануарлардан приматтар, тотықұстар, колибрилар реңдерді ажырата алу қабілетіне ие.

Жер жүзінің түрлі кеңдіктерінде күн ұзындығы бірдей емес. Экваторда күн ұзындығы жыл барысында дерлік бірдей, шашамен 12 сағатты құрайды. Экватордан шеңберге дейін барған сайын күн ұзындығы жыл мезгілдеріне қарап ажыралады. Өсімдік пен жануарлардың өсуі, дамуы күн ұзындығына байланысты.

Бұл жағдай *фотопериодизм* деп аталады. *Фотопериодизм* күн ұзындығының мезгілді өзгерістеріне қарағанда тірі организмдердің жауап реакциялары есептеледі. Фотопериодизм жарықтықтың интенсивтігіне емес, яки сөткенің жарық және қараңғы уақыттарының алмасу кезеңдеріне байланысты. Фотопериодизм тірі организмдердегі морфологиялық, физиологиялық, биохимиялық үдерістердің күн ұзындығына байланысты түрде ритмикалық өзгерістер болып табылады.

Күн ұзындығына қарағанда жауап реакциясына қарай өсімдіктер экологиялық топтарға ажыратылады.

Ұзын күн өсімдіктері – қоңыржай климатты аймақтардың өсімдіктері болып, жылдың ұзын күнді (13 сағат және одан ұзақ) кезеңдерде – жаз айларында гүлдейді. Егер күн қысқа болса және жарықтық жетіспесе, бұл өсімдіктер өсуде жалғасады, бірақ гүлдемейді. Өсімдіктердің нағыз сол ерекшелігі олардың егу уақытын белгілейді. Ұзын күн өсімдіктеріне картошка, сәбіз, пияз, орамажапырақ, редиска, шалқан сияқты өсімдіктер мысал болады.

Қысқа күн өсімдіктері тропикалық және субтропикалық региондарда өседі. Олар қысқа күн (12 сағаттан аз) жағдайында, көктем және күз айларында гүлдейді, дамиды. Мәселен, қалапмыр, бақлажан, қызанақ (памидор), қияр, қоза, құлпынай, хризантема, картошкагүл, шайгүл және т.б.).

Нейтрал өсімдіктердің гүлдеуі күн ұзындығына байланысты емес. Мәселен, ноқат, қақыот сияқты өсімдіктер нейтрал өсімдіктер тобына тән.

Өсімдік пен жануарларда фотопериодизм жағдайын үйрену нәтиже-

сінде тірі организмдердің жарықтық ықпалында жауап реакцияларын тек қана олардың қабылдайтын жарықтық көлеміне, яки белгілі тұрақтылыққа ие күн ұзындығына да байланыстылығын көрсетеді. Бір клеткалы тірі организмдерден тартып жоғары дәрежеде түзілген адам да «биологиялық сағат» қа ие. Биологиялық сағаттар организмдердегі мезгілді өзгерістерді және басқа биологиялық үдерістерді басқарушы механизм болып, организмдердің тек қана сөткелік биоритмдерін, клетка дәрежесіндегі үдерістерді, мәселен, клеткалардың бөлінуін де басқарады.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: жарықтық, жарықсүйер, көлеңкеге шыдамды, көлеңкесүйер өсімдіктер, күндізгі, кешкұрымғы, түнгі жануарлар, фотопериодизм, ұзын күн, қысқа күн, нейтрал өсімдіктер.



Білімдеріңді қолдандар.

1. Әртүрлі толқын ұзындығына ие жарықтық нұрларының ерекшеліктерін дәлелдендер.
2. Ультракүлгін нұрларының тірі организмдер үшін маңызын түсіндіріңдер.
3. Тірі организмдер үшін көрінетін нұрлар қандай маңызға ие?
4. Күн ұзындығы мен фотопериодизм түсініктеріне анықтама беріңдер. Бұл жағдайдың тірі организмдер үшін қандай маңызы бар?
5. Жарықтықтың интенсивтігіне байланысты өсімдіктердің экологиялық топтарына анықтама беріңдер.
6. Жарықтықтың интенсивтігіне байланысты жануарлардың экологиялық топтарына анықтама беріңдер.

Өз пікірлеріңді білдіріңдер.



1. Қайсы ерекшеліктеріне байланысты өсімдіктер ұзын күн, нейтрал және қысқа күн өсімдіктеріне ажыратылады? Мысалдар келтіріңдер. Мұндай өсімдіктердің бірге өсуі қандай биологиялық маңызға ие?
2. Фотопериодизм жағдайы заңдылықтарының ауыл шаруашылығы практикалық маңызын түсіндіріңдер. Өсімдіктерге жарықтықтың ықпалын үйрену бойынша тәжірибелер өткізіңдер.
3. Өсімдіктер топтарында жарықтыққа болған талапқа байланысты әртүрлі өсімдіктер өседі. Бұл жағдайдың қандай маңызы бар?



Өзбетінше орындау үшін тапсырмалар. Кестені толдырыңдар.

Күн спектрінің құрамды бөліктері	Жануарлар үшін маңызы	Өсімдіктер үшін маңызы
Ультракүлгін нұрлар		
Көрінетін нұрлар		
Инфрақызыл нұрлар		

Өсімдіктердің экологиялық топтары

Жарықсүйер өсімдіктер	Көлеңкеге шыдамды өсімдіктер	Көлеңке сүйер өсімдіктер

9-§. БАҚЫЛАУ – МҰХИТТЫҢ АБИОТИКАЛЫҚ ФАКТОРЫ



Тірек білімдерінді қолдандар. *Ботаника және зоология сабақтарында алған білімдерің негізінде температураның ұрықтардың өнуі, жануарларда пайда болатын өмірлік үдерістер, өмір қызметіне қандай ықпал етуін мысалдармен түсіндіріңдер.*

Температура экологиялық фактор негізінде тірі организмдер өмірінде аса маңызды орын иелейді, жануар мен өсімдіктер өмірде заттар алмасуы, биохомиялық және физиологиялық үдерістердің пайда болуы мен жылдамдығына ықпал етеді. Тірі организмдердің жер организмдерінің жер шары бойлап тарқалуында, олардың мінез-құлқы, іс-әрекеттерінің көрінісінде температура үлкен рөл ойнайды.

Температура сөтке барысында, жыл мезгілдерімен байланысты тәрізде мезгілді және географиялық зоналық тараптан өзгерушең фактор. Тірі организм үшін температураның шыдамдылық шекарасы белогтар, өмірлік қажет ферменттер қызметінің бұзылуына – денатурациясына алып келетін температурамен белгіленді.

Температура 0°C-тан төмендегенде судың мұздауы секілді тұз кристалдары пайда болады, бұл болса өз кезегінде клетка мембранасының жаракаттануына және клетканың жойылуына алып келеді.

Түрлі организмдер нормалды өмір сүруі үшін мүмкін болған температура орташа 0 ден +50°C-қа дейін есептелінеді. Бірақ ғаламшарымызда организмдер өмір қызметі үлкен температура диапазонында өтеді. Құрғақта ең минимал температура –70°C, максимал температура 55°C, теңізде минимал температура +3°C, максимал температура +35°C-қа тең болса, тұщы суда болса қыс айларында +5°C тан +7°C қа дейін, жаз айларында +20°C-тан +35°C-қа дейін, геотермал (юнонша «geo» –жер, «terme» – ыстық) су қоймаларында +25°C тан +90°C-қа дейін болады.

Кейбір организмдер, мәселен, кейбір бактериялар, көк-жасыл сушөптері ыстық су бассейндерінде, жабысқақ личейкалар споралар, шөл өсімдіктерінің ұрықтары, веагтив органдары қызып жатқан топыраққа төзімдірек.

Өте суық температураға шыдамды өсімдік пен жануар түрлері де бар. Кейбір сушөптер, майда құрттар (шуалшандар), моллюскалар, шаян сияқтылар, балықтар, күрекаяқты сүтқоректілердің өмірлік қызметі 0°C тан +2°C та болады.

Терморегуляция процесі әдістеріне және температура факторына бейімделу дәрежесіне байланысты организмдер екі топқа: пойкилотерм (суыққанды) және гомоітерм (ыстыққанды) организмдерге ажыратылады.

Пойкилотерм организмдер (юнонша «*poikilos*» – өзгерушен, «*therme*» – ыстықтық) – дене температурасы сыртқы мұхит температурасына байланысты түрде өзгеруші организм. Оларға омыртқасыз жануарлар, балықтар, суда және құрғақта жасаушылар, сүдірілеп жүрушілер кіреді. Олар дене температурасын үнемі бір қалыпта сақтай алмайды. Қоршаған-орта температурасының көтерілуі, бұл организмдерге баратын физиологиялық үдерістер-заттар алмасуы, тыныс алу, қан айналу жылдамдығына себеп болады, организмнің өсу, даму және көбею суреті артады.

Гомоітерм организмдер (юнонша «*homoyos*» – ұқсау, бірдей, «*therme*» – ыстықтық) – дене температурасын сыртқы мұхит температурасына байланысты болмаған жағдайда бірқалыпты деңгейде сақтауға бейімделген организмдер болып табылады. Оларға құстар мен сүтқоректілер кіреді.

Өсімдіктерде температураның өзгеруіне қалыптасулары. Өсімдіктердің өмірлік қызметі қоршаған-ортаның температурасына байланысты. Ыстықтыққа болған талапқа байланысты өсімдіктер экологиялық топтарға ажыратылады: ыстықсүйер өсімдіктер мен суыққа шыдамды өсімдіктер.

Ыстықсүйер өсімдіктер тропикалық, субтропикалық климат пен қоңыржай климат аймақтарының күн жақсы ысытатын жерлерде өседі.

Суыққа шыдамды өсімдіктер Жер шарының суық және қоңыржай климат аймақтарында тарқалған.

Эволюция үдерісінде өсімдіктерде температураға қарағанда биохимиялық, физиологиялық, морфологиялық адаптациялар – бейімделулер пайда болған.

Биохимиялық қалыптасулар. Жоғары температура ықпалында ыстықсүйер өсімдіктер клеткалары ситоплазмасында кейбір заттардың (органикалық кислота, тұз) концентрациясы артады. Бұл заттар ситоплазманың жібіп қалуына тосқауыл болады, улы токсиндер нейтралдайды. Суыққа шыдамды өсімдіктер клеткалары шырынының құрамында суық температурада су азаюы есебіне құмшекер көлемі артады да өсімдіктерді мұздаудан қорғайды.

Физиологиялық қалыптасулар. Ыстық температурада өсімдіктерді қызып кетуден қорғаушы өнімді құрал – жапырақ ауыздары арқылы транспирация – су булату есептеледі. Шөл өсімдіктерінің көпшілігі қысқа өмір цикліне

ие. Олардың вегетация кезеңі көктемге тура келеді, ал жазда бұл өсімдіктер тыным кезеңіне өтеді. Ұрығы тыныштық кезеңін өтейтін бір жылдық өсімдіктер *ефемерлер* дейіледі. Пиязбасы, түйіні, бадана сабағы тыныш кезеңін өтейтін көп жылдық өсімдіктер болса *ефемероидтар* деп аталады.

Кейбір өсімдіктер (ясиндер) және личейкалар мезгілдің су жетіспеушілігінен болған шектен тыс ыстық пен суық кезеңдерде денедегі су мөлшерінің азаюы нәтижесінде ұзақ уақыт мерзімде анабиоз (өмірлік үдерістердің уақытыншалық тоқтауы) жағдайына өтеді.

Морфологиялық қалыптасулар. Жер жүзінің тропикалық және субтропикалық климат аймақтарында өсетін өсімдіктер жоғары температураның ықпалын азайттырушы бір қатар қалыптасуларға ие. Жапырақтар пішіннің өзгеруі нәтижесінде жапырақ ауданының кішіреюі де артықша жарықтық нұрдан қорғалады. Мәселен, жапырақтардың тікендеріне айланғандығы (кактус), майда кебек секілді пішінде болуы (сексеуіл, шырша), жапырақтардың қырқылған болуы (пальма), жапырақтардың бұралған болуы (ковул), инесияқты пішінде болуы (қарағай, қорақарағай).

Жапырақтың бұрылуы нәтижесінде жапырақтар жарықтыққа қарағанда вертикал бағытта жайласады да оларды артықша қызып кетуден қорғайды.

Суық климатта өсетін ағаштардың бойы төмен болуы (қайың, тал), жер тартып жатып алуы (Түркістан шыршасы), шөп өсімдіктер жастық сияқты пішінде (жайлау өсімдіктері) болуы да морфологиялық бейімделулер нәтижесі. Бұл өсімдіктерге самалдың ықпалы аз, қыста болса олар қармен қапталып, суық ықпалдан көбірек қорғалған болады, жаз айларында топырақтың ыстықтығынан көбірек пайдаланады.

Жануарларда температураның түрлі жағдайларға қарағанда қалыптасулары. Эволюция үдерісінде ыстыққанды (гомоіотерм) және суыққанды (пойкилотерм) жануарларда температураның түрлі жағдайларына қарағанда түрліше бейімделулер пайда болған. Бұл бейімделулер биохимиялық, физиологиялық, морфологиялық, экологиялық бейімделулеріне бөлінеді.

Биохимиялық қалыптасулар. Мұхиттың төмен температурасында суыққанды жануарлар организмінде ішкі мұхитты құраушы сұйықтықтар құрамында судың мұздауына тосқауылдық жасаушы заттар топталады. Мәселен, суық температуралы су мұхитында жасаушы балықтар денесінде мұз кристалдары пайда болуына жол қоймайтын грикопротеиндер, жәндіктерде болса глицирин топталады. Ыстыққанды жануарларда заттар алмасуының қарқыны артады.

Физиологиялық қалыптасулар организмдерде ыстықтықтың ықпалы дәрежесінің өзгеруімен байланысты, организмнің орталық жүйке жүйесі

тарапынан рефлектор тәрізде басқарылады. Жоғары температурада пойкилотерм мен гомеотерм жануарларда дене ауданынан су булануы есебіне ыстықтықтың ажыралуы күшейеді. Сүтқоректілерде терморегуляция терідегі қан тамырларының кеңеюі мен тараяын қамтамасыз етеді.

Суық температурада жануарларда бұлшық еттердің беймезгіл қысқаруы – тітіркену секілді ыстықтық пайда болуы күшейеді. Кейбір жануарлар қыста ұйқыға кетеді (көртышқан, кірпішешен, жарқанат). Дене температурасы қалыптылығын сақтауда тері асты май қабаты үлкен маңызға ие (пингвин, күрекаяқтылар, китсияқтылар). Дене температурасын бірдей сақтауда құстар мен сүтқоректілерде төрт камералы жүректің болуы, тыныс алу органдарының жетілуі, организмдердің жетерлі дәрежеде ксислородпен қамтамасыз етілуі арқылы заттар алмасуына организмдердің өмірлік үдерістерге кететін энергияның пайда болуы аса маңызға ие.

Морфологиялық қалыптасуларға сүдіреліп жүрушілер денесі – денелер, құстардың денесі қуырсын, сүтқоректілердің денесі қалың жүнмен қапталғандығы мысал болады.

Этологиялық қалыптасулар. Жануарларда эволюция үдерісінде пайда болған этологиялық бейімделулерге жасау үшін жай табу, ұя құру, ыңғайлы жасау жерлерде миграция жасау сияқты мінез-құлық, іс-әрекеттермен байланысты бейімделулер мысал болады. Шөл шамасы қызып жатқан құмнан өзін қорғау мақсатында бұталардың шағына шығып алса, көпшілік сүдіреліп жүрушілер, суда және құрғақта жасаушылар, құрт-құмырсқалар күннің салқын уақыттарында жылыну үшін дене жағдайын өзгертіріп күнге тұтады да орта температурасы өзгергенде ыңғайлы температуралы жайларға көшіп өтеді. Жәндіктер, кейбір балық түрлері, құстар, киттер де жыл барысында миграцияны жүзеге асырады. Температура сыртқы мұхитының факторы болып, ғаламшармыздағы өмірдің сақталуы, тірі организмдердің жасауы, дамуы, ұрпақ қалдыруына тікелей ықпал жасайды.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: температура, анабиоз, пойкилотерм, гомеотерм, ыстықсүйер, суыққа шыдамды, эфемер, эфемериод, терморегуляция.



Білімдеріңді қолдандар.

1. Температураның тірі организмдер өміріндегі маңызын дәлелдендер.
2. Тірі организмдерге температураның экологиялық фактор сипатында шектеуші ықпал қандай көріністе болады?
3. Өсімдіктердің түрлі экологиялық топтарға тән температураға қарағанда морфологиялық бейімделулерге мысалдар келтіріңдер.

4. Пойкилотерм мен гомеотерм жануарларда температураға қарағанда қандай бейімдеулер қалыптасқан?
5. Не үшін ыстыққанды жануарлар түрлі климат аймақтарында жасай алады? Мысалда мен түсіндіріңдер.
6. Төмен және жоғары температураның организмдерге ықпалын мысалдар көмегінде түсіндіріңдер.

Өзбетінше орындау үшін тапсырмалар.

1. Өсімдіктердегі мұхит температурасына қарағанда пайда болған бейімделу типтері мен мысалдары арасындағы үйлесімділігін анықтаңдар. Бейімделу түрлері: А) биохимиялық; В) физиологиялық. Бейімделулерге мысалдар: 1) суыққа шыдамды өсімдіктер клеткалары цитоплазмасында көмірсу мөлшерінің артуы; 2) шөл және шалашөл өсімдіктерде вегетация кезеңінің қысқа болуы; 3) организмдердің анабиоз жағдайына өтуі; 4) транспирацияның күшеюі; 5) клетка цитоплазмасында органикалық кислоталар, тұз мөлшерінің артуы.



Өз пікірлеріңді айтыңдар.

1. Жер ауданының суық және қоңыржай климат аймақтарында өсуші өсімдіктерде қыс мезгіліндегі суыққа бейімделулер қандай пайда болады? Мысалдармен дәлелдендер.
2. Ыстықсүйер және суыққа шыдамды өсімдіктерге тән бейімделулерді анықтаңдар және кестеге жазыңдар.

Адаптациялар	Өсімдіктердің экологиялық топтары	
	Ыстықсүйер өсімдіктер	Суыққа шыдамды өсімдіктер
Биохимиялық адаптациялар		
Физиологиялық адаптациялар		
Морфологиялық адаптациялар		
Өсімдіктерге мысалдар		

10-§. ЫЛҒАЛДЫ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ФАКТОР НЕГІЗІНДЕ



Тірек білімдерінді қолдандар. *Су тірі организмдер өмірінде қандай орын тұтуы тұрғысынан пікір білдіріңдер.*

Ылғалдық. Тірі организмдер денесінің 2/3 бөлігі судан тұрады, сол себепті ылғалдық олардың өмірін белгілейтін қажетті фактор саналады. Су барлық тірі организмдер үшін универсал ерітінді, клеткалардағы биохимиялық үдерістер

үшін жағдайлар, көпшілік тірі организмдер үшін жасау ортасы саналады. Су тірі организмдерде баратын заттар алмасуында белсенділік танытады да қажет орын иелейді. Тірі организмдер жасайтын ортада су жетіспеушілігі организмдерде өмірлік үдерістерінің шектелуіне себеп болады.

Тірі организмдерде су гидролиз бен фотоцинтез реакцияларында тікелей қатысады. Кейбір тірі организмдер, мәселен, үйірлі және түйінді шуалшандар үшін су гидростатикалық склет саналады да қорек заттарын тасу міндетін орындайды, яғни заттың организм бойлап әрекеттенуінде қатысады. Салыстырма ыстықтық қысымы, ыстықтық өткізушендігі жоғары болғаны себепті су организміндегі ыстықтық баланысын ұстап тұрады, клетка және тоқымалардың қызып кетуінің алдын алады. Су жоғары споралы өсімдіктерінің ұрықтануы, спора мен ұрықтар өніп шығуы үшін өте қажет. Құрғақшылықта жасау орындарының ылғалдығы жылдық жауынгершілік мөлшеріне байланысты, соның үшін түрлі географиялық зоналар өзара айрықшаланады. Ылғалдықтық жетіспеушілігі немесе шектен тыс артып кетуі құрғақшылықта жасаушы тірі организмдер үшін шектеуші фактор есептеледі.

Өсімдіктердің ылғалдыққа қарағанда экологиялық топтары мен олардың қалыптасулары. Өсімдіктердің құрғақшылыққа шығуы, ылғалдық жетіспеушілігіне бейімделуі маңызды эволюциялық өзгеріс саналады. Ылғалдыққа болған талапқа байланысты барлық құрғақшылық өсімдіктері үш экологиялық топтарға бөлінеді: ксерофиттер, гигрофиттер, мезофиттер. Эволюция үдерісінде әрбір топта мұхиттың су режимінде өзіне тән бейімделу өмірге келген.

Ксерофиттер (юнонша «xeroh» – құрғақ, «phyton» – өсімдік) – ылғалдық аз болған ортада өсуге бейімделген өсімдіктер саналады. Бұларға сахара, шөл, жарты шөл, саванна, биік тау өсімдіктері кіреді. Ксерофиттер ұзақ уақыт ылғалдық жетіспеушілігіне шыдамды өсімдіктер саналады. Оларда ылғалдық жетіспеушілік ортада жасауға бір қатар: транспирацияның азаюы, топырақтан су сорылуының күшеюі сияқты бейімделулер бар.

Қалыптасу түрлеріне байланысты ксерофиттер екі топқа ажыратылады: суккуленттер мен склеротифтер.

Суккуленттер – (латынша «succulentus» – мол су) – оларда өз тоқымалары мен организмдерде суды запаста сақтау және оны үнемдеп істету байқалады.

Агава, алой, молодило (жапырақ суккуленттер) сияқты өсімдіктер суды қалың жапырақтарында сақтайды, сутламалар, кактустар (пая суккуленттердің) паясында суды запаста сақтаушы тоқымалар бар. Суккуленттердің

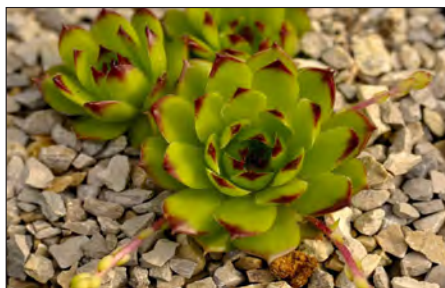
эпидермис тоқымасы қалың мум қабат немесе майда жүндермен қапталған болады. Жапырақтардағы жапырақ ауыздары аз және күндіз жабық болады. Гүл сабағы суккуленттерінде жапырақтар майда тікенге айланған (как-тустар). Фотосинтез үдерісі жасыл паяларда жүзеге асады (15-сурет).

Склерофиттер (юнонша «scleros» – қатты, «phyton» – өсімдік) – топырақта ылғалдық жетерлі болмаған жағдайда да өседі. Олар суды запаста сақтап тұра алмайды, бірақ склерофиттер цитоплазмасы жоғары жабысқақтыққа ие болғаны үшін суды ұстап тұра алады. Бұл клетка шырынының жоғары осмотикалық қысымын жаратады. Сол қысым негізінде склерофиттер топырақтан суды сорады. Соның үшін оларды «насос өсімдіктер» деп те атайды. Склерофиттер баданасы жерге терең еніп барады (сексеуіл, жантақ). Склерофит өсімдіктерде транспирацияны азайту есебіне суды үнемдейтін бір қатар морфологиялық бейімделулер: кіші бетті қатты жапырақтар (жантақ); майда бөліктерге қырқылған жапырақтар (шувоқ), тиын түріндегі жапырақтар (сексеуіл, шырша); жапырақтардың мум немесе жүндермен қапталуы; жапырақ ауыздарының терең жайласуы сияқтылар пайда болған.

Гигрофиттер (юнонша «hygros» – ылғал, «phyton» – өсімдік) – ылғал топырақ пен жоғары ылғалдыққа ие жерде өсетін өсімдіктер. Гигрофит



Агава



Молодио



Сутлама



Кактус

15-сурет. Суккулент өсімдіктер.

өсімдіктерге салы, шекерқамыс пен басқалар мысал болады. Гигрофиттер топырақта ылғалдық азайған жағдайда тезде солып қалады. Олардың кейбір түрлері (батпақ гигрофиттері)нің тамыры мен сабақтарында аеренхимия (юнонша «aeg» – ауа, «enchyma» – клетка) – запаста ауа сақтаушы клеткалар болады. Гигрофиттерде тамыр жүйесі күшсіз, тамыр жүндері дамымаған, транспирация күшті болады. Жапырақ пластинкалары жұқа және ондағы ауыздар үнемі ашық болады.

Мезофит (юнонша «mesos» – орташа, «phyton» – өсімдік) – қоңыржай ылғал жағдайда өсетін өсімдіктер саналады. Олар қысқа мерзім ылғалдық жетіспеушілігіне шыдай алады. Тамыр (бадана) жүйесі орташа дамыған болып, тамыр жүндеріне ие, жапырақтарда жапырақ ауыздары бар. Өсімдік денесіндегі ылғалдық мөлшеріне қарап ауыздар ашылуы немесе жабылуы мүмкін. Қыр-адыр, жайлау өсімдіктері, сондай-ақ қоңыржай зонадағы дерлік барлық мәдени өсімдіктер мезофит болып, олар өсімдіктердің басқа экологиялық топтарына қарағанда кең тарқалған.

Жануарлардың ылғалдыққа қалыптасуына қарай экологиялық топтары. Ылғалдық дәрежесіне қарай жануарларды төмендегі экологиялық топтарға ажырату мүмкін: су мұхитында жасайтын (кораллар, медузалар, балықтар, киттер, дельфиндер), су және құрғақшылық мұхитта жасайтын (құрбақа, крокодил, пингвиндер), құрғақ мұхитында жасайтын жануарлар (буынаықтылардың) өкілдері, сүдіреліп жүрушілер, құстар мен сүтқоректенушілер). Құрғақта жасаушы жануарлар да денесінен ажыралып шығатын ылғалдық мөлшерін қайта толтыру үшін уақыт-уақытымен суға қажеттілік сезеді. Жануарларда су қалпына (режим) байланысты түрде бейімделу түрлері: физиологиялық, морфологиялық және экологиялық бейімделулер бар.

Физиологиялық бейімделулер организмде ылғалдыққа болған қажеттілікті қандырушы өмірлік үдерістердің өзіне тән ерекшеліктерін анықтайды. Құстар, сүтқоректілер су ішеді, суда және құрғақта жасаушы жануарлар болса терісі арқылы сорады. Шөл жануарлары үшін тұтылатын азық-түлік құрамындағы су жетерлі есептеледі. Ылғалдық жетіспейтін жерлерде жасаушы организмдер үшін тән метаболит, яғни заттар алмасуының соңғы өнімі сидік кислотасы есептелінеді. Себебі сидік кислотасы суда жаман ерігендігі негізінде оны организмнен шығарып жіберу үшін су дерлік талап етілмейді.

Морфологиялық бейімделулер жануар организмінде суды сақтауға қаратылған болады. Жәндіктер мен өрмекші сияқтылар қалың хитиннен тұратын дене қабатына ие, құрғақта жасаушы моллюскаларда шығанақ болады.

Этологиялық бейімделулер – жануарлар тарапынан суды іздеп табуға бағытталған бейімделу. Көптеген жануарлар уақыт-уақытымен су

ішкені су қоймаларына барады. Жануарлардың суға болған қажеттілігі құрғақшылық кезеңінде олардың су мол болған жерлерге миграциялануына себеп болады. Мәселен, антилопалар, сайгактар ұзақ жерлерге миграцияланады. Кейбір жануарлар құрғақшылық кезеңінде түнгі өмір тәрізіне өтеді де жазғы ұйқыға кетеді (1-кесте).

1-кесте.

Өсімдіктер мен жануарлардың су жетіспеушілігіне бейімделу механизмдері

Бейімделулер	Мысалдар
Су булануын азайтырушы механизмдер	
Жапырақтардың тиынсияқты, инесияқты немесе тікен түрінде болуы жапырақ ауданының кішіреюіне алып келеді	Инежапырақты өсімдіктер – қарағай, қарақарағай, пихта сияқты өсімдіктерде инесияқты, сексеуілде тиынсияқты
Жапырақ ауыздарының терең орналасуы	Инежапырақты өсімдіктер
Жапырақтардың қалың мумсияқты кутикуламен қапталуы	Инежапырақты ағаштар
Жапырақтардың солыққырап тұруы	Алп жайлаулары мен жайлау өсімдіктері
Жазғы құрғақта жапырақтардың төгілуі	Жусан
Жапырақ ауыздарының түнде ашылып және күндіз жабылуы	Суккуленттер
Терлеу мен транспирацияның азаюы	Шөл өсімдіктері, түйе
Жануарлардың ұяларына жасырынуы	Шөлде жасайтын майда сүтқоректілер, мәселен, сахара егеуқұйрық
Тыныс алу тесіктерінің клапондармен жабылуы	Шыбын-шіркейлер
Азайту өнімдерінің максимал дәрежеде сусыздануы	Шыбын-шіркейлер
Су сорылуының күшеюі	
Кең көлемді тамыр (бадана) жүйесінің барлығы	Жұзғын
Топыраққа терең еніп баратын тамыр (бадана) жүйесінің барлығы	Жантақ
Жерасты суларына жол ашу	Термиттер
Суды запастау	
Арнаулы сидік көпіршігін запастау	Дала бадасы
	Шөл егеуқұйрық, түйе

Су жоғалтуға физиологиялық шыдамдылық

Көп су жоғалтқанда да өмір қызметінің сақталуы	Ясиндер, қырықбуындар және қырыққұлақтар мен лишайниктер
Дене массасының бөлігін жоғалту және су барлығына оны тез тіктеу	Жаңбыр құттары (шылаушаны), түйе

Су жетіспеушілік кезеңін анабиоз тәрізінде өткізу

Қолайсыз кезеңді ұрық жағдайында	Эфемерлер
Қолайсыз кезеңді тамырсабағы мен түйіні пиязбасы көрнісінде өткізу	Эфемероидтар

Этологиялық бейімделулер

Су жетіспеушілік кезеңін ұйқы жағдайында өткізу	Тасбақа, кене, жаңбыр құрттары
Түнгі өмір жағдайына өту	Кірпішешен, лемурлар



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алындар: ылғалдық, гигрофиттер, ксерофиттер, мезофиттер, суккуленттер, склерофиттер, физиологиялық бейімделу, морфологиялық бейімделу, этологиялық бейімделу.



Білімдеріңді қолдандар.

1. Өсімдіктер ылғалдыққа қарағанда қандай экологиялық топтарға ажыратылады?
2. Гигрофиттердің бейімделулерін классификацияландар. Олардың өкілдерін айтып беріндер.
3. Суккуленттер мен склерофиттер қандай жалпы және өзіне тән ерекшеліктерге ие?
4. Жануарларда су қалпына (режиміне) қарағанда қандай бейімделулер пайда болған?
5. Эволюция үдерісінде өсімдіктерде су режиміне қарағанда қандай бейімделулер пайда болған?
6. Өсімдіктердің ылғалдыққа қарағанда экологиялық топтары мен төмендегі берілген өсімдіктер ортасындағы үйлесімділікті белгілеңдер. Экологиялық топтар: гигрофиттер, ксерофиттер, мезофиттер. Өсімдіктер: а) қамыс; б) жусан; d) ширач; е) кактус; f) салы; g) аютабан; h) қақы оты; i) көксағыз; j) балықкөз.



Өз пікірлеріңді білдіріңдер.

1. Құмды топырақта өсетін қарағай тамыры не үшін жерге терең кіріп барады, батпақта өсетін қарағай болса жердің жоғары қабатында орналасқан тамыр жүйесіне ие?
2. Не үшін шөл және дала өсімдіктерінің жалпы гүлдеуі өте ерте (февраль-март айларында) басталады да тез аяқталады? Жауаптарыңды негіздеп беріндер.

3. Айтыңдаршы, не үшін су Жер жүзіндегі барлық организмдер жасауы үшін бастапқы шарт саналады?



Өз бетінше орындау үшін тапсырмалары.

1. Кестені толтырыңдар. Экологиялық топтарға сай тәрізде өсімдіктерге мысалдар мен олардағы бейімделу механизмдерін жазыңдар.

Экологиялық топтар	Өсімдіктер	Бейімделу механизмдері
Ксерофиттер		
Гигрофиттер		
Мезофиттер		

2. Кестені толтырыңдар. Жануарларға мысалдар мен олардағы бейімделу механизмдерін жазыңдар.

Бейімделулер	Жануарлар	Бейімделу механизмдері
Физиологиялық бейімделулер		
Морфологиялық бейімделулер		
Этологиялық бейімделулер		

11-§. ТОПЫРАҚ ПЕН ТРОПОГРАФИЯЛЫҚ ФАКТОРЛАР



Тірек білімдерінді қолдандар. *Тірі организмдер үшін минерал заттардың қандай маңызы бар? Өсімдіктер мен жануарларлардың минерал қоректенуі қандай пайда болады?*

Топырақ – эдафикалық факторлар (юнонша «edaphos» – жер, топырақ) тірі организмдер өмірі мен тарқалуына ықпал көрсетуші топырақтың қасиеті. Эдафикалық факторларға негізінен топырақтың органикалық заттармен белгіленетін қасиеттері: химиялық құрамы, структурасы, су режимі, ауа мен температура мөлшері мысал болады.

Топырақ Жер қабығы өсімдіктер, жануарлар, микроорганизмдер, тау бөктерлерінің өзара ықпалы нәтижесінде пайда болатын және өзгеретін аудан бөлігі есептеледі. Топырақтың құрамы, структурасы, пайда болуы, өзгеруі мен даму заңдылықтары, табиғаттағы маңызы, мелиорациясы – топырақтың ерекшеліктерін жақсылау, өнімділігін асыру әдістері, топырақтан рационал пайдалану, топырақ ластануының алдын алу шаралары сияқты проблемаларды топырақтану пәні үйренеді. Топырақтану пәніне орыс ғалымы В.В. Докучаев негіз салған.

В.В.Докучаев топырақ құраушы бес негізгі факторларды көрсетіп берген: геологиялық факторлар (тау бөктерлері); климат факторалы, топографиялық факторлар (релейф тірі организмдер; уақыт (геологиялық жасы).

Қазіргі күнде геологиялық факторларға топырақты құраушы тау бөктерлері мысал болады. Жер ауданына шығып тұрған тау бөктерлері жауындар, атмосфера, ауа температурасы, механикалық күштер, су және онда еріген заттар, микроорганизмдер мен өсімдіктер ықпалында жейіліп кетеді, яғни нұрланады.

Топырақтың пайда болуы мен қалыптасуында минерал тау бөктерлерінің жейілуін қамтамасыз ететін тірі организмдер – микроорганизмдер, өсімдіктер, жануарлар үлкен рөл ойнайды. Эволюция үдерісінде тірі организмдер пайда болғаннан соң, олардың қызметі нәтижесінде топырақ пайда болған. Топырақтың пайда болу үдерісі өсімдіктер, жануарлар, микроорганизмдердің өзара тығыз және күрделі байланыстары нәтижесі саналады. Жасыл өсімдіктер топырақты жаңа органикалықпен байытып барады. Нәтижеде тау бөктерлері өзгереді. Жер жүзіне келе жатқан күн нұрлары топырақ пайда болу үдерісінің үздіксіздігін қамтамасыз ететін фактор.

Топырақта әртүрлі микроорганизмдер (бактериялар, бір клеткалы су шөптер), саңырауқұлақтар, омыртқасыз жануарлар (шуалшандар, моллюскалар, шыбын-шіркейлер мен олардың личинкалары), омыртқалы жануарлар (зымыранқазық, жерқазар, крот) жасайды. Топырақта жасаушы организмдер топырақ пайда болуын, оның өнімділігін асырушы факторлардан есептеледі.

Адамның шаруашылық қызметі топырақ пайда болуына ықпал етуші фактор. Қазіргі кезеңде Жер жүзінде адам ықпалы болмаған жай аз қалды. Жерге өңдеу беру, минералдау, суару, шөптерді ору, малдарды бағу, ормандарды кесу және басқа адам қызметімен байланысты шаралар топырақтың пайда болу үдерісін өзгертіріп, топырақтың сапасына ықпал жасайды. Адам топырақ пайда болу үдерісін саналы түрде басқарып, оның өнімділігін асырады. Қазіргі ғылыми-техникалық өркендеу кезеңінде топырақтан пайдалануға болған қатынаста өзгеруде. Соның үшін тірі организмдердің жасау ортасын қамтамасыз етуші факторлардан бірі болған топырақтан қате пайдалану топырақ эрозиясына, оның тұщылауына және батпақтануына алып келеді. Топырақтың ластануын азайту мақсатында одан пайдалану заңдары енгізілген.

Белгілі аймақта өсетін өсімдіктердің әр түрлілігі топырақтың структурасы, химиялық құрамы, рН сияқты бірнеше көрсеткіштерге байланысты. Рельеф, жерасты суларының жайласуы сияқты факторлар да топы-

рақтың ерекшеліктерін белгілейді, бұл өз кезегінде онда өсетін өсімдік түрлерінің түрлілігін қамтиды. Құрғақшылықта жасаушы жануарларға топырақтың келтірілген ерекшеліктері азырақ әсер етеді. Бірақ жануар түрлерінің Жер жүзі бойлап тарқалуы, түрлілігі өсімдіктермен байланысты. Топарықтың жануарлар әрекеттенуіне ықпал ететін ерекшеліктері маңызды. Ашық жерлерде жасайтын және дұшпаннан үлкен жылдамдықта қашып, құтылып қалатын тұяқты жануарлар қатты және тығыз топырақ жасаудан итерілу күші есебіне өз жылдамдығын асырады.

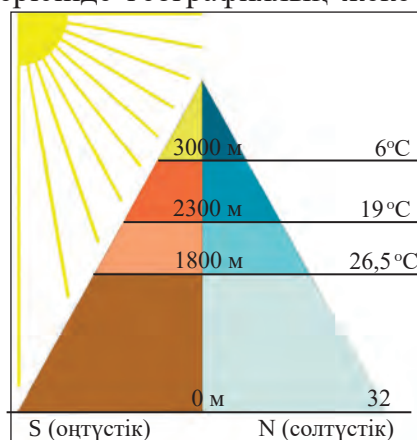
Топографиялық факторлар. Абиотикалық ықпалы көп жағдайда жердің топографиялық ерекшеліктеріне, яғни релйефіне байланысты, себебі релйеф климат жағдайында топырақтың қасиеттерін де белгілейді. Топографиялық факторлар төмендегілер: биіктік (теңіз бетіне қарағанда); қиялықтың тіктігі; қиялықтың экспозициясы (дүние тараптарына қарағанда орналасуы).

Негізгі топографиялық факторлардан бірі теңіз бетіне қарағанда биіктік болып саналады. Биіктік артқан сайын ауа температурасы, атмосфера қысымы төмендейді, жауынгершілік мөлшері, самалдың жылдамдығы мен радация күші артады.

Таулы жерде жоғарыға көтерілген сайын өсімдіктер вертикаль зоналық бойынша тарқалған. Тауда жоғарыға көтерілген сайын байқалатын вертикаль зоналық географиялық кеңдіктердегі экватордан полюстерге қарай бақыланатын климат зоналарына сай келеді.

Таулар жаңа түрлердің пайда болуы үдерісінде географиялық жекеленуіне себеп болатын эволюция факторы болса, тірі организмдердің миграциясында тосқауыл болып қызмет етеді.

Және бір аса топографиялық фактор – қиялық экспозициясы (16-сурет). Солтүстік Жартышарда таудың оңтүстігіне қараған қиялығына көбірек күн нұры түседі, соның үшін бұл жерде жарықтықтың интенсивтігі мен температура солтүстік қиялыққа қарағанда жоғары болады. Оңтүстік жартышарда болса мұны керісінше байқауға болады. Бұл өсімдіктер мен жануарлар ұйымдарға үлкен ықпал жасайды.



16-сурет. Оңтүстік экспозициясы.

Топографиялық факторлардан және бірі қиялықтың тіп-тігі. Тау және төбеліктерде қиялық қанша тік болса, онда өсімдіктер сонша аз өседі, себебі су ықпалында топырақ жуылып кетеді де оның қабаты азаяды. Тік қиялықтарда негізінен ксерофит өсімдіктер ұшырайды.



Дәптерлеріне терминдердің мағынасын жазып алыңдар: эдафикалық факторлар, топографиялық факторлар, қиялықтың экспозициясы, қиялықтың тіп-тігі.



Білімдерінді қолдандар.

1. Қандай факторлар эдафикалық фактор деп аталады ?
2. Эдафикалық тірі организмдер үшін маңызын дәлелдендер.
3. Топырақта өмір сүретін организмдерге мысалдар келтіріңдер .
4. Топырақ құраушы бес негізгі факторларды айтыңдар.
5. Топографикалық факторларға қандай факторлар кіреді?



Өз пікірлеріңді айтыңдар.

1. Зоология сабағында алған білімдерің негізінде Жер жүзінің рельеф және топырақтың өсімдіктер мен жануарлардың тұрмыстық қызметінде қандай көрінетінін мысалдармен түсіндіріңдер.
2. Жасау жайларындағы климат жағдайы су жерде ұшырайтын өсімдіктер мен жануарлардың тұрмыс қызметінде қандай көрініс табады? Мысалдар келтіріңдер.
3. Адамның шаруашылық қызметі топырақ пайда болу үдерісіне ықпал жасаушы фактор сипатында қандай көрініс болады?



Өзбетінше орындау үшін тапсырмалар.

1-тапсырма. Кестені толтырыңдар.

Топографиялық факторлар	Жануарлар үшін маңызы	Өсімдіктер үшін маңызы
Биіктік (теңіз бетіне қарағанда)		
Қиялықтың экспозициясы		
Қиялықтың тіктігі		

2-тапсырма. В.И.Вернадский не себептен топырақты биогендік және абиогендік әдісте келіп шыққан деп айтқан? Жауаптарыңды мысалдармен дәлелдендер.

3-тапсырма. Топырақ пайда болуына төмендегі факторлардың маңызын негіздеп беріңдер. 1) климат (температура, самал, ылғалдық); 2) рельеф; 3) органикалық ережелер; 4) топырақта жасаушы тірі организмдер (эдафобионттар); 5) таубөктері; 6) уақыт; 7) агротехникалық шаралар (жер айдау, топыраққа пестицидтер салу және т.б.)

4-тапсырма. Тірі организмдер топырақтың құрамына, жағдайына қандай ықпал етуін талдандар. Ботаника, зоология курстарында алған білімдеріңе сүйеніп мысалдармен жауаптарыңды айтыңдар.

12-§. МҰХИТТЫҢ БИОТИКАЛЫҚ ФАКТОРЛАРЫ. ТІРІ ОРГАНИЗМДЕР ОРТАСЫНДАҒЫ ҚАТЫНАСТАР



Тірек білімдеріңді қолдандар. *Тірі организмдер ортасында қандай қатынастар бар? Паразиттер, жыртқыштар түрінің жағдайына қандай ықпал көрсетеді?*

Табиғи жағдайда әрбір тірі организм жабайы табиғаттың басқа өкілдерімен ынтымақтастықта жасайды. Бір немесе әртүрлі түрге тиісті өсімдік, жануар мен микроорганизмдердің өзара және жасау жағдайларына ықпалы ортаның биотикалық факторларын мазмұндайды. Организмдер арасындағы өзара қатынастардың барлық көріністері ортаның биотикалық факторларын құрайды.

Биотикалық факторлар екі топқа ажыратылады. Түр ішіндегі қатынастар – бір түрге тиісті индивидтер ортасындағы қатынастар. Бұл популяцияның өзін-өзі басқарудағы қажет механизм. Түрлераралық қатынастар – әр түрлі түрлер ортасындағы қатынастар саналады.

Популяциялардағы индивидтер саны өзара ықпал ету нәтижесінде өзгеріссіз қалатын қатынастар нейтрал қатынастар деп аталады. Егер өзара ықпал нәтижесінде бір популяциядағы индивидтер саны артса, бірақ екінші популяциядағы индивидтер саны азаймаса, мұндай қатынастар жақсы немесе симбиотикалық қатынастар деп аталады. Өзара қатынастар негізінде бір популяциядағы индивидтер саны қандай өзгерістен шектен тыс, екінші популяциядағы индивидтер саны азайса, мұндай қатынастар жақсы немесе антагонистикалық популяциядағы (антибиоз) қатынастар деп аталады.

Әрқандай қатынас түрін өзара әсерленуші популяциялардағы индивидтер санының өзгеруін мазмұндайтын рәмізді белгілер арқылы мазмұндау мүмкін. Индивидтер санының артуын «+», азаюын «–» белгісі мен, индивидтер санына ықпал етпейтін қатынастар «0» белгісі мен мазмұндалады. Осы классификациялардан пайдаланып, ең кең тарқалған өзара қатынастардың түрлері төмендегі кестеде көрініс тапқан (2-кесте).

Шартты белгілер	Экологиялық қатынас түрлері
(0 0)	Өзара нейтрал қатынас – бірге жасайтын организмдер бір-біріне ешқандай ықпал етпейді
(+ +)	Өзара пайдалы қатынас – бірге жасау әр екі организмге де пайда келтіреді
(+ –)	Пайдалы-зиянды қатынастар – бірге жасайтын организмдерден бірі осы қатынастан пайда алса, екіншісі зиян көреді

(+ 0)	Пайдалы-нейтрал қатынастар – бірге жасайтын организмнің бірі осы қатынастан пайда алады, екіншісі ешқандай пайда немесе зиян көрмейді.
(– 0)	Зиянды – нейтрал қатынастар – бірге жасайтын организмнің бірі осы қатынастан зиян көрсе, екіншісі ешқандай пайда немесе зиян көрмейді.
(– –)	Өзара зиянды қатынастар – бірге жасайтын организмдердің әр екісі осы қатынастан зиян көрмейді.

Нейтрализм – бір табиғи қоғамда жасайтын организмдер арасында әрқандай пайдалы немесе зиянды өзара ықпалдың жоқтығы есептелінеді. Бір экожүйеде жасайтын, бірақ әртүрлі азықпен қоректенетін түрлердің өмірі көбінше бір-біріне байланысты болмайды. Табиғатта нейтрализм жағдайы аз ұшырайды, себебі бір биогеоценозда әрбір түр басқа түрге тікелей әсер етеді. Мәселен, бір орманда жасаушы тоқылдақ пен бұғы бір-біріне тікелей ықпал етпейді. Нейтрализм жағдайында бірге жасаушы түрлер өзара тікелей көрсетпесе де, олардың тағдыры жасау ортасының жалпы жағдайы, абиотикалық факторларға байланысты болады.

Биотикалық қатынастардың симбиоз (юнонша «sim» – бірге, «bios» – өмір) көріністе бірге жасайтын организмдердің әр екеуі немесе біреуі осы қатынастан өзіне пайда алады. Симбиоз қатынасының төмендегі түрлері бар: мутуализм, протокооперация, комменеализм.

Мутуализм (латынша «mutus» – өзара) – әр екі популяция үшін өзара мүдделі және мәжбүрі қатынас түрі. Бұл қатынастардың бұзылуы бір немесе әр екі популяция өмірлік қызметін шектеп қояды. Мутуализмге көптеген мысалдар келтіру мүмкін.

Лишайниктер денесіндегі саңырауқұлақ пен сушөбінің өзара симбиоз әдісте жасауы мысал болады. Саңырауқұлақ мицеллиялары су және онда еріген минерал тұздарды сорып, сушөбінің жасауы үшін жағдай жаратады. Су отында пайда болатын фотосинтез үдерісі нәтижесінде синтезделген көмірсулар саңырауқұлақтың қоректенуі, өсуі мен дамуына орын даярлайды.

Бұршақты өсімдіктердің тамырында ұшырайтын түйінді бактериялар өсімдік тамырына жайласып, ауа құрамындағы азотты меңгереді, азоттан алдын аммиак, соң аминокислоталар синтезделеді. Бұршақты өсімдіктердің азотфиксирлеуші бактериялармен пайда болған жерлерде де өсуі мен дамуына орын даярлайды да топырақ өнімділігін арттырады. Аталмыш үдеріс ауыл шаруашылық егіндерін алмастырып егуін жүзеге асырудың негізі саналады.

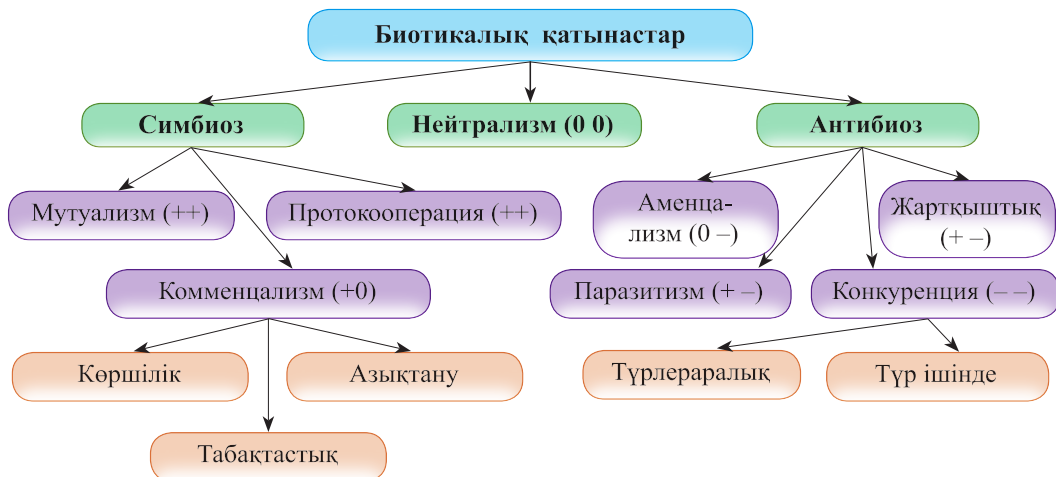
Микроза – қалпақты саңырауқұлақтар мен жоғары өсімдіктер ортасындағы қатынас болып, жоғары өсімдіктер саңырауқұлақтан су және

онда еріген минерал тұздарды сорады, саңырауқұлақ болса өз кезеңінде серігінен көмірсуларды игереді. Тамырда микориза болған өсімдіктер микориза болмаған өсімдіктерге қарағанда жақсы өседі.

Темірлер мен олардың ішегінде жасаушы бір клеткалы хивчиндер ортасындағы қатынастар. Термиттер ағашпен қоректенеді, бірақ олар целюлозаны ұнтақтайтын ферменттері болмағаны үшін оны қорыта алмайды. Бір клеткалы хивчин болса целюлозаны ұнтақтаушы ферментті синтездеп целюлозаны шекерге ұнтақтайды. Термиттер хивчинсіз аштықтан қырылып кетеді. Хивчин терменттер ішіндегі жасау үшін ыңғайлы жай, азықпен қамтамасыз етіледі.

Протокооперация – (юнонша «protos» – алғашқы, «cooperatio» – ынтымақтастық) әр екі популяция тұрмыс қызметіне жақсы ықпал көрсетін, екі тарап та мүдделі, бірақ мәжбүри болмаған және әрбір популяция жеке қызмет көрсетуі мүмкін болған өзара қатынас түрі. Табиғатта сондай балық түрлері бар, олар ірі балықтар терісін, желбезек пен ауыз бостығын паразиттерден тазалап береді. Баларалар гүлді өсімдіктерден өзіне қорек (шаң, нектер) алу барысында өсімдіктерді тозаңдаттырады.

Комменсализм (французша «commensal» – табақтас) – бірге жасайтын организмнің бірі осы қатынастан пайда алады, екіншісі ешқандай пайда немесе



зиян көрмейтін өзара қатынастың бір түрі саналады. Өз кезегінде комменсализм: көршілік, дастарқандас сияқты түрлерге ажыратылады (17-сурет).

Бір түр екіншісінен жасау орны сипатында пайдаланатын және бұл қатынаста өз «жасау орнына» зиян да, пайда да келтірмейтін өзара қатынас түрі синойкия (юнонша «syn» – бірге, «oikos» – үй) – көршілік деп жүргізіледі.

Мәселен, ағаштардың денесі мен шақтарында эрефит өсімдіктер (орхидея, ясиндер) мен лишайниктер орналасып алады. Құстар, кеміруші жануарлардың ұяларында түрлі өрмекші сияқтылар мен шыбын-шіркейлер жасайды. Кейбір балықтар медузалар және актиниялардың тапталуларының арасына жасырынып алады. Басқа бір балық түрі болса екі жартылы моллюскалардың мантия бостығына тұқым қояды. Балық жұмыртқалары моллюскаға ешқандай зиян да, пайда да келтірмеген халде шығанақтар қорғауында болады.

Табақтастық – бір азық дерегінің түрлі бөліктерін тұтынуда өрнектеледі. Мәселен, топырақта жасаушы сапрофиттік бактериялар мен өсімдіктер ортасындағы қатынас шірітуші бактериялардың өсімдік қалдықтарымен қоректеніп, оларды минерал тыңайтқыштарға дейін ұнтақталуы және өсімдіктердің сол минерал тыңайтқыштарды меңгеруде көрінеді.

Комменсализмнің және бір пішіні дастарқандас болып, бұл қатынас қорек арқылы байланысуларына негізделген. Бір түрі басқа түрдің қорек қалдықтарымен қоректенуі дастарқандас деп аталады. Мәселен, кейбір құстар крокодил мен қапланның, жағымсыз болса арыстанның тамақ қалдықтарымен қоректенеді. Адамның жуан ішегінде жасаушы бактериялар адамға зиян немесе пайда келтірмеген тәрізде қорытылмаған тамақ қалдықтарымен қоректенеді. Жабысқақ балық болса арнаулы сорғыштарымен акулалар терісіне жабысып алып акуламен бірге әрекет етеді де оның тамақтарының қалдықтарымен қоректенеді.

Комменсализм табиғатта аса маңызға ие болып, бір аймақта көптеген түрлердің жасауы мен жасау ортасынан және ресурстардан толығырақ пайдалануға мүмкіндік береді.

Антибоз. Антибиоз қатынастарға өзара бәсекелестік, паразитизм, жыртқыштық, аменсализм сияқты қатынас пішіндері мысал болады.

Өзара бәсекелестік – ұқсау экологиялық қажеттіліктерге ие болған түрлер арасындағы қатынастар. Мұндай түрлер бірге жасағанда бірінің барлығын барлық уақыт екіншісінің жасау мүмкіндіктерін азайтады. Бәсекелестік бір түрге тиісті (түр ішіндегі бәсекелестік) пен бірдей түрлерге тиісті (түрлераралық бәсекелестік) индивидтердің азық, жасау орны үшін және басқа экологиялық жағдайлар үшін күресте көрінеді. Өзара қатынастың бұл пішіні бірге жасаушы екі түрге де жаман әсер ететін жеке экологиялық қатынастар болып табылады.

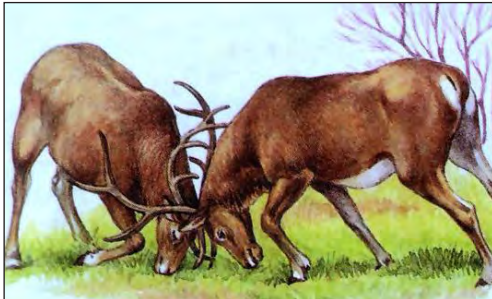
Өзара бәсекелестікті төмендегі мысалдарда көру мүмкін. Жарықтық, су және топырақтағы минерал заттар үшін өсімдіктер ортасында; бір азық дереккөзі болған өсімдіктер үшін өсімдікқор жануарлар, кемірушілер, шегірткелер ортасында; майда балықтармен қоректенуші бір су бассей-



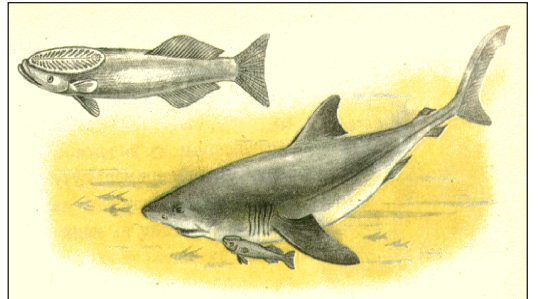
Көршілік: горчак балық екі жартылы моллюсканың мантия бастығына жұмыртқа қояды.



Протооперация: актиния «зохид» шаянын жыртқыш балықтардан қорғайды, ол болса актиниялардың тарқалуын қамтамасыз етеді.



Өзара бәсекелестік: еркек сүтқоректілер көбею кезеңінде жанұя құру мүмкіндігі үшін бір-бірімен алысады.



Азықтану: жабықсақ балықтың артқы сүзгіші сүргіштерге айналғын болып, балық олар жәрдемінде ақула денесіне жабысып алады.

17-сурет. Тірі организмдер ортасындағы қатынастар.

нінде жасайтын жыртқыш балықтар ортасында; сауысқан және қояндармен қоректенетін қасқыр мен түлкілер ортасында кемірушілермен қоректенуші жыртқыш құстар ортасында бәсекелестік байқалады.

Бір түрге тиісті индивидтердің азық, жасау орны мен басқа экологиялық жағдайларына қажеттілігі бірдей болғаны себепті түр ішіндегі өзара бәсекелестік күшті өтеді. Өзара бәсекелестік популяцияның әлсіз, кемістік индивидтерінің қырылуына, күшті, мұхит жағдайларына көбірек бейімделген индивидтердің жасап қалуына, яғни табиғи таңдауына алып келеді.

Әр түрге тиісті организмдердің азық, жасау орны мен басқа экологиялық

жағдайлар үшін өзара бәсекелестігі де екі түр үшін де зиян . Әдетте бірдей жағдайда бірге жасайтын және бірдей тамақпен қоректенетін, яғни экологиялық жағдайларға қажеттігі бірдей организмдердің бірі басқасын сығып шығарады. Түрлераралық бәсекелестік орыс биологы Г. Ф. Гаузе (1932) тарапынан жақсы үйренілген. Ол өз тәжірибесінде қоректену ерекшеліктері ұқсас болған инфузориялардың екі түрін пішен жібітіндісінде алдын жеке ыдыстарға, соң бір ыдысқа көбейтіреді. Жеке ыдыстарда инфузориялар нормал көбейіп, саны оптимал дәрежеге жетеді. Әр екі түрді ыдыста көбейтіргенде, алғаш екі түрдің саны алдыңға қарай өсіп барады, бірақ кейіншелік бірінші түрге тиісті инфузориялар саны жайбарақат азайып барып, соң ортадан бүтіндей жоғалып кетеді. Мұнда екі түрге тиісті инфузориялар бір-біріне ешқандай кері ықпал етпестен, тек қана бір түрге тиісті инфузориялардың өсу шапшаңдығы екінші түрінен жоғары. Өзара бәсекелестік қатынастырында экологиялық мұхитта көбірек бейімделген түр жеңіп шығады. Осы тәжірибеден «бәсекені шектеуші принцип» деп аталатын заң келіп шығады: екі ұқсас экологиялық қажеттілікке ие түрлер бірге жасай алмайды, бір түр (бәсекелестік түр) екінші түрді (аз бәсекелестік) әлбетте сығып шығарады.

Егер бірге жасайтын түрлердің экологиялық қажеттіліктері түрліше болса, олар ортасында бәсекелестік байқалмайды. Эволюция үдерісінде түрлер бірге жасауға бейімделеді. Мәселен, дос жасаушы құстар қыс айларында өздеріне керекті қоректі түрлі жерлерден іздеу арқылы өзара бәсекелестікті жояды. Кейбір құстар өз-өзін ағаштардан іздесе, кейбіреулері жерден табады.

Сөйтіп, түрлер ортасындағы бәсекелестік «бәсекелестікті теріске шығарушы принцип» заңына байланысты бір түрдің екіншісін сығып шығарушы арқылы немесе түрлердің бірге жасауға мүмкіндік беретін түрліше экологиялық мамандандырылу арқылы жояды.

Атенцализм – өзара биотикалық қатынас түрі болып, бұл қатынаста бір түрдің қызметі екінші түрге кері ықпал жасайды, кері ықпал ететін организмнің өзі болса бұл қатынастан пайда да, зиян да көрмейді. Мәселен, жарықсүйер шөп өсімдіктері биік ағаштар көлеңкесінде өскенде жарықтық жетіспеушілігі арқасында дамудан артта қалады. Ағаштарға болса бұл «көршішілік» тен пайда да, зиян да болмайды. Көгерген саңырауқұлақтары сыртқы ортаға антибиотиктер істеп шығарып, бактериялардың өсуін және көбеюін тоқтатып қояды.

Жыртқыштық («жыртқыш олжа») – түрлераралық өзара биотикалық қатынас түрі болып, бір популяция индивидтері басқа популяция индивидтері үшін азық міндетін өтейді.

«Жыртқыш – олжа» қатынастары текелей қорек қатынастары болып, олжа түр үшін зиянды, жыртқыш түр үшін пайдалы есептеледі. Әдетте басқа жануарлармен қоректенетін жыртқыштар деп аталады. Шөпқор жануарлар жыртқыш деп есептелмесе да, жануар мен өсімдік арасындағы қорек байланыстары «жыртқыш – олжа» қатынасына өте ұқсас болады.

Жыртқыштық қатынастардың және бір көрінісі - каннибализм (түр ішіндегі жыртқыштық), және бір түрге тиісті организмдердің бір-бірілерін жеп қояды. Мәселен, қарақұрттың ұрғашылары ұрықтанғаннан соң еркектерін жеп қойса, балқаш алабұға балығы өзінің тұқымнан шыққан майда балықтарды да жеп қояды.

Жыртқыштар негізінен ауру, әлсіз индивидтерді қырып, популяцияның генофондын тазалаушы санитарлар міндетін орындайды, нәтижеде популяцияның салауатты, жасау ортасына көбірек бейімделген индивидтері жасап қалады, популяцияның генофонды жақсарады.

Топырақ құрамында азоттың аз болуы, топырақ беті үнемі сумен жуып тұратын жерлерде өсетін өсімдіктердің азотқа болған қажеттігі эволюция үдерісінде белгілі бір өзгерістер шығарған. Өсімдіктерде шыбын-шіркейлерді тұту үшін лайықты қалыптасуы нәтижесінде шыбын-шіркейқор өсімдіктер келіп шыққан.

Паразитизм (паразит – бастық) – әртүрлі түрге тиісті индивидтердің антогонистикалық қатынастары болып, бір түрге тиісті организм (паразит) басқа түрге тиісті организмнен (бастық) қорек дереккөзі мен жасау орны негізінде пайдаланады. Паразиттер бактериялар, саңырауқұлақтар, өсімдіктер мен жануарлар әлемінде де кездеседі. Олар өмірдің белгілі бір кезеңінде бастық организм денесіндегі қорек заттар есебіне жасайды. Паразиттер бастық организмнен тек қана азық дереккөзі негізінде, болмаса үнемі және уақытыншалық жасау сипатында да пайдаланады.

Одан тыс, паразиттер уақытыншалық тек қана қоректену үшін де басқарушы организмдерден пайдаланады. Бұған мысал ретінде, бүрге, маса, үндемес (клапаны) алу мүмкін. Аталмыш паразиттердің жануар және адамнан қан сорғыш ауыр жұқпалы ауруларды келтіріп шығару мүмкін.

Үнемі паразиттерге қарапайым жануарлар (безгек паразиті, дизентерия амиобасы), жапырылған шуалшандар (бауыр құрты, қарамал жол-жол шуалшандар), үйірлі шуалшандар (аскарида, балалар гижжасы), буынаяқтылар кене, бит) мысал бола алады. Өсімдіктерде кездесетін қалыпты паразиттерге бактериялар (қоза гоммозы), саңырауқұлақтар (қаракүйе саңырауқұлағы, вилт), гүлді өсімдіктерден арамшырмауықты мысал етіп алу мүмкін.

Басқарушы организм паразитінің өмір қызметін қамтамасыз етеді, паразит болса бастықтың өмірлік үдерістерін бәсеңдетеді, оны күшсіздендіреді, бірақ өлтірмейді, себебі паразиттің өмірімен байланысты.

Адам мен қарамал жол-жол сияқты шуалшаңы, бауыр құрты мен қарамал, көгерген саңырауқұлағы мен масақты өсімдіктер ортасындағы қатынастар паразитизм қатынастарына мысал болады.

Эволюция үдерісінде басқару организмде де, паразит организмде де бейімделулер пайда болған. Жыртқыштық, паразитизм мен өзара бәсекелестік қатынастары табиғатта популяциядағы организмдер санын бақылауда аса маңызға ие. Адамдардың бұл қатынастарына ойламастан, жоспарсыз жүзеге асыратын араласуы табиғаттағы балансын бұзу мүмкін.

Жоғарыда үйренілген биотикалық қатынастар түрлі жағдайларда және өмір циклінің түрлі басқыштарында айрықшалануы мүмкін. Одан тыс, бір түр индивидтері олармен бірге жасайтын басқа түр индивидтерімен түрліше қатынаста болуы мүмкін.

Сөйтіп, табиғатта түрлераралық биотикалық қатынастар әртүрлі және көп сырлы болып, оларды үйренуде экология пәнінің қажетті міндеті болып саналады.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: нейтрализм, симбиоз, мутуализм, протокооперация, комменсализм, дастарқандас, көршілік, табақтастық, антибиоз, бәсекелестік, паразитизм, жыртқыштық, аменсализм.



Білімдеріңді қолдандар.

1. Әртүрлі түрге тиісті популяциялар ортасында қандай қатынастар байқалады?
2. Организмдер ортасындағы нейтрал қатынастарға анықтама беріндер. Жауаптарыңды мысалдармен толтырыңдар. Нейтрал қатынастардың табиғатта қандай маңызы бар?
3. Қандай қатынастар мутуализм деп жүргізіледі? Мутуализм қандай қатынастар негізінде пайда болады? Жауаптарыңды мысалдармен толтырыңдар.
4. Организмдердің қайсы топтары арасында симбиоз қатынастар жүзеге келуі мүмкін? Симбиоз қатынастарға мысалдар келтіріңдер.
5. Комменсализм қандай қатынас есептелінеді? Дастарқандас көршіліктен және табақтастықтан қандай айрықшалаанады? Жауаптарыңды мысалдармен толтырыңдар.
6. Қандай биотикалық қатынастарды аменсализм деп атау мүмкін? Аменсализм қатынастарға мысалдар келтіріңдер. Тірі организмдер үшін мұндай қатынастардың қандай маңызы бар?
7. Өзара бәсекелестіктің маңызын түсіндіріңдер. Қайтіп ұқсас экологиялық қажеттілікке ие организмдер өзара бәсекелестікті жояды? Жауаптарыңды мысалдармен толтырыңдар.
8. «Жыртқыш – олжа» қатынасының маңызын түсіндіріңдер.



Өзбетінше орындау үшін тапсырмалар.

1. Өзара қатынас түрлері мен оларға тән мысалдарды жұптаңдар. Өзара қатынас түрлері: 1. Паразитизм . 2. Комменциализм. 3. Мутуализм. 4. Өзара бәсекелестік. 5. Жыртқыштық. Мысалдар: а) қалпақшаштылы саңырауқұлақтар – ағаштар; б) солтүстік түлкісі – ақ аю; в) жабысқақ балық – акулалар; г) көгерген саңырауқұлақ – бидайық; д) өрмекші – шыбын; е) түйінді бактерия – ірі бұршақ өсімдік; ж) бауыр құрты – қарамал; з) күлгін егеуқұйрық – қара егеуқұйрық; и) бумажылан – сауысқан; к) мәдени өсімдік – бөгде ат.
2. Экологиялық қатынастарға тән тәрізде шартты белгілерді қойыңдар: (0 0), (+ +), (+ -), (+ 0), (- -), (- 0).

Организмдер ортасындағы қатынастар	Шартты белгі
Өсімдік ұрықтары құмырсқа тарапынан тарқалады	
Эпифит өсімдіктер ағаш қабығында өседі	
Жабысқақ балық сорғыштарымен акулалар терісіне жабысып алады	
Орманда жасаушы бұғы мен тиын қатынасы	
Термиттер ішіндегі бір клеткалы хивчин жасайды	
Майда балықтар медузалар көлеңкесі астында жасырынады	
Өсімдіктер баларалар тарапынан тозаңдалады	
Қапқан арыстандар тамағының қалдықтарымен қоректенеді	
«Зохид» шаяны актинияларының тарқалуын қамтамасыз етеді	
Аскарیدا мен адам ортасындағы қатынас	
Қалпақты саңырауқұлақтар гифалары ағаш тамырларын орап алады	
Горчак балығы моллюскалар мантия бастығына тұқым қояды	
Лишайниктердегі сушөбі мен саңырауқұлақтың қатынасы	
Ағаштар астында өсетін жарықсүйер шөп өсімдікке жарықтық жетіспейді	
Қасқыр мен түлкі қатынасы	
Азот фиксациялаушы бактерия және ірі бұршақты өсімдік қатынасы	
Арам шырмауық басқа өсімдіктер қабығын орап алып өседі	
Құмырскалар мен шіре биттері ортасындағы қатынас	



Өз пікірлеріңді айтыңдар.

1. Жартқыш құстардың жаппасына қырылуы құр және куропатка сияқты құстардың азаюына алып келеді; қасқырлардың аушылар тарапынан көптеп қырылып кетуі бұғылар санының азаюына себеп болады; шымшықтардың көптеп қырылуы нәтижесінде дөңді егіндердің өнімділігі азаяды. Жоғарыда келтірілген мәліметтерге анықтама беріңдер.

2. Ботаника, зоология курстарында алған білімдерің негізінде «жыртқыш – олжа» қатынастарына мысалдар келтіріңдер. «Жыртқыш – олжа» қатынастары эволюция үдерісінде қандай орын тұтады?
3. Жыртқыш сүтқоректілерде ау уақытында жәрдем беретін көптеген бейімделулер бар. Бірақ табиғатта жыртқыштар мен олардың саны дерлік өзгермейді. Мұның себебін түсіндіріңдер.
4. Табиғаттағы кейбір зиянды, кейбір түрлер пайдалы деген пікір дұрыс па? Жауаптарыңды мысалдармен түсіндіріңдер.

13-§. АНТРОПОГЕНДІК ФАКТОРЛАР



Тірек білімдеріңді қолдандар. *Не үшін антропогендік факторлар жеке топқа ажыратылған?*

Қазіргі таңда қоршаған-ортаның шапшаң өзгеруіне себеп болып жатқан факторлар тікелей адам қызметімен байланысты болып, кісілік қоғамы дамыған сайын оның табиғатқа ықпалы да күшейіп баруда. Қазіргі күнде адамзаттың табиғат пен қоршаған-ортаға ықпалының күші артып кеткен. Антропогендік ықпал экологиялық факторлар жиынтығы болып, оның негізінде адамның шаруашылық қызметі жатады. Антропогендік факторлар адам мен оның шаруашылық қызметінің өсімдік, жануар мен басқа табиғат компоненттеріне ықпалы мен байланысты факторлар тобы болып табылады. Адам табиғатқа ықпал көрсетіп, оны өз қажеттілігіне бейімдейді, бұл болса өз кезеңінде тірі организмдердің табиғи жасау ортасы және де олардың өмірлік үдерістерінің өзгеруіне себеп болады. Антропогендік факторлар ықпалында климат атмосфера, топырақ структурасы, су бассейнінің физикалық жағдайы мен химиялық құрамы өзгереді. Антропогендік факторлардың төмендегі түрлері бар: химиялық факторлар, физикалық факторлар, биологиялық факторлар, әлеуметтік факторлар.

Егін алқаптарына өңдеу беру мақсатында минерал тыңайтқыштардан пайдаланып, өнімділікті асыру, зиянды жәндіктерге қарсы зиянды химиялық заттардан қолдау, жердің геологиялық қабықтары – атмосфера, гидросфера, литосфера транспорт пен өнеркәсіп шығындыларымен ластануы сияқтылар химиялық антропогендік факторларға кіреді. Физикалық антропогендік факторларға ядро энергиясынан пайдалану, адам қызметі негізінде, мәселен, транспорт құралдарының артып бару нәтижесінде даурық күшінің артуы сияқтылар мысал бола алады. Биологиялық антропогендік факторларға азық-түлік өнімдері, адам организмінің жасау ортасы мен қорек дереккөзі болуы мүмкін болған бактериялар, паразит жа-

нуарлар кіреді. Әлеуметтік антропогендік факторлар адамдар тобы және олардың өзара қатынастарымен белгіленеді.

Антропогендік факторлар дегенде адамның қоршаған-ортаға яғни тірі организмдерге, биогеоценоздарға, биосфераға әрқандай (тікелей және жанама) ықпалы түсініледі.

Антропогендік факторлар адамның қызметі нәтижесінде келіп шығатын факторлар болып саналады. Антропогендік ықпал нәтижесінде тірі организмдердің жасау ортасы өзгереді, бұл болса кезеңінде, экожүйелердің құрамды бөліктері ортасындағы байланысулардың бұзылуына алып келеді.

Адам өз қажеттіліктерінен келіп шығып табиғатқа ықпал жасап оны өзгертiргенде, өсiмдіктер, жануарлардың жасау орталары да өзгереді. Адамның табиғатқа ықпалы тікелей және жанама болуы мүмкін.

Адамның тікелей ықпалы тікелей тірі организмдерге қаратылған болады. Мәселен, көмір қазып алғанда, ағаш кескенде адам көмір немесе орманға қарағанда тікелей немесе жанама ықпал көрсетеді. Ақыл-ессіз, жоспарламастан жануарлардың көптеген аулануы түрлер санының күрт азаюына алып келеді. Адамның табиғатқа ықпал күші артып бара жатқандығы табиғатты қорғау шараларын істеп шығаруды талап етеді.

Адамның жанама ықпалы климат, ландшафттар, атмосфера мен су бассейндерінің физикалық және химиялық көрсеткіштері, топырақ, өсімдік пен жануарлар әлемін өзгертіру арқылы жүзеге асырылады. Жанама ықпалда адам табиғатының белгілі бір объектке емес, сондай-ақ басқа объектерге де ықпал етеді. Мәселен, ормандағы ағаштардың қыркылуы ағаштарға қарағанда тікелей әсері болып, бірақ бұл өз кезеңінде ормандағы басқа өсімдіктер мен жануарлар әлемінің өзгеруіне, топырақтың жейірілуіне алып келеді. Зиянды жәндіктерге қарсы улы химиялық заттардың қолданылуы басқа құрт-құмырсқалардың және топырақта жасаушы жануарлардың да жойылып кетуіне алып келеді. Мұндай химиялық заттардың топырақтағы және өсімдіктердегі қалдықтары азық-түлік өнімдері арқылы адам саламаттығына да әсер етеді. Адам факторы организмдердің жасау ортасын өзгертірумен де оларға жанама әсер ету мүмкін. Адам саналы немесе санасыз түрде бір өсімдік немесе жануар түрін жоғалтып, басқа түрдің жасауы, көбеюі, тарқалуы үшін қолайлы жағдай жаратуы мүмкін. Мәдени өсімдіктер, үй жануарлары үшін адам жаңа, көп жақтан ыңғайлы ортаны жаратып, олардың өнімділігін асырады, бұл жабайы түлердің көбею мүмкіндіктерін азайтады.

Шөлдерді меңгеру, ормандарды кесу, пішен ору мен мал бағу, су, топырақ пен ауаны өнеркәсіп шығындылары, улы химиялық заттар, өнер-

кәсіп және тұрмыстық шығындылармен ластандыру сияқты антропогендік факторлар табиғатқа жаман әсер көрсетеді.

Жер жүзінде көптеген жануар түрлері адам қатысуынсыз да қырылып кеткен. Бірақ табиғатта бұл үдерістер жайбарақат жүзеге асады, яғни қырылған жануар түрлерінің орнын жаңа, мұхит жағдайына қарағанда көбірек бейімделген түрлер иелеп үлгіреді. Адам өсімдік пен жануарлар әлеміне күшті ықпал түрлерінің жойылу үдерісін жылдамдатады.

Адамның экологиялық фактор сипатында табиғатқа ықпалы әр түрлі. Адам мәдени өсімдік түрлері, жануар заттарын жаратумен бір қатарда жасанды экожүйелерді тіптен өзгертіреді. Мұндай өзгерістер кейбір түрлердің көбеюі мен дамуы үшін жақсы, басқаларға болса кері әсер етеді. Нәтижеде түрлер ортасында жаңа қатынастар пайда болады, азық шынжырлар өзгереді, организмдерде өзгерген орта жағдайына бейімделулер келіп шығады.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алындар: антропогендік факторлар, химиялық, физикалық, биологиялық, әлеуметтік; адамның тікелей және жанама ықпалы.



Білімдеріңді қолдандар.

1. Не үшін тірі организмдерде антропогендік факторларға қарағанда бейімделулер кемнен-кем пайда болады?
2. Жасайтын жеріңде ұшырайтын антропогендік факторлардың ықпалы нәтижесінде өмірге келетін өзгерістерге мысал келтіріңдер.
3. Егін егілетін далаларда минерал тыңайтқыштар мен зиянды жәндіктерге қарсы улы химиялық заттардың қолданылуы қандай жағдайларға алып келуі мүмкін?
4. Адамның табиғатқа тікелей және жанама ықпалына мысалдар келтіріңдер.



Өз пікірлеріңді айтыңдар.

1. Диканшылық пен шаруашылық адамзаттың шыпшаң өркендеуін белгілеп беретін фактор болып саналса да, не үшін бүгінгі күнде оларға табиғат теңдестігін бұзушы фактор негізінде қаралуда?
2. Не үшін қазіргі күнде экология ғалымдары табиғатты қорғау, болмаса табиғаттан рационал пайдалану қажеттілігін белгілеуде? «Табиғатты қорғау» және «табиғаттан рационал пайдалану» түсініктері ортасында қандай айырмашылық барлығын түсіндіріңдер.



1-лаборатория сабағы.

Абиотикалық факторлардың тірі организмдерге ықпалын үйрену.

Лаборатория сабағының мақсаты: мұхит факторлары, жарықтық, ылғалдық, топырақ құрамының тірі организмдерге ықпал етуді анықтау, тірі организмдерге абиотикалық факторлардың ықпалын талдау жасау.

Керекті жабдықтар: ярангүл немесе колеус өсімдіктерінің (немесе басқа бөлме өсімдіктері) бұтақтары, гүлтүбектер.

Жұмыстың баруы.

1. Осы тәжірибе биология бөлмесінде лаборатория сабағы өткізілетін күннен бір жарым ай алдын қойылады да оқушылардың бақылауы ұйымдастырылады.

2. Бір түп бөлме өсімдігінен бірдей көлемдегі төрт-үш буынды болған жан бұтақтарды кесіп алыңдар. Жоғары буындағы жапырақты қалдырып, төменгі буындардағы жапырақтарды кесіп тастаңдар. Бұтақтарды тамыр шығарғанға дейін суға салып қойыңдар. Тамырлары 2 см-ге жеткенде, 1 және 2 бұтақтарды қарапайым топырақ салынған гүлтүбектерге, 3 және 4 бұтақтарды болса шырындыға бай топырақ салынған гүлтүбектерге егіндер. 1 және 3 гүлтүбектердегі өсімдіктерді оңтүстікке қараған терезелерге қойыңдар. 2 және 4 гүлтүбектердегі өсімдіктерді терезеден 3–4 метр ұзаққа орналастырыңдар. Бірінші үш күндікте барлық өсімдіктерді көп мөлшерде суғарыңдар. Кейіншелік 1 және 3 гүлтүбектердегі өсімдіктер жетерлі мөлшерде суғарылады, 2 және 4 гүлтүбектердегі өсімдіктер нормадан көбірек суғарылады.

3. Өсімдіктердің өсуі мен дамуы үстінде бақылау алып барыңдар. Бақылау нәтижелерін әр апта кестеге жазып барыңдар.

4. Кесте. Абиотикалық факторлардың өсімдік өсуі мен дамуына ықпалы.

Анықталған нәтижелер		Тәжірибе варианттары			
		1-бұтақ	2-бұтақ	3-бұтақ	4-бұтақ
Өсімдіктің өскен ортасының жағдайы					
Өсімдіктің бойы	1-апта				
	2-апта				
Жапырақтар саны	1-апта				
	2-апта				
Жапырақтардың өлшемі	1-апта				
	2-апта				
Жапырақтардың реңі	1-апта				
	2-апта				

1. Бес аптадан соң өткізілген тәжірибе нәтижесінен қорытынды шығарындар. Төмендегі сұрақтарға жауап беріндер.
2. Мұхит жағдайы қандай абиотикалық факторлармен айрықшаланады?
3. Топарық, реліеф, самал сынды факторлар ылғалдық және температураның ажыратылуына қандай ықпал етеді? Мысалдар келтіріңдер.
4. Топырақтың тұздалуы, кислород байлығы экожүйесінің түріне қандай ықпал етеді?
5. Төмендегі факторларды үш дәрежеге – абиотикалық, биотикалық, антропогендік факторларға ажыратындар: жыртықшылық, орманды кесу, ауаның ылғалдығы, ауа температурасы, паразитизм, жарықтық, ғимараттар құру, атмосфера қысымы, зауыттардан карбонат ангидрид газының ауаға шығарылуы, судың тұздылығы.
6. Ыңғайлы микроклимат жарату арқылы адам түрлі температура жағдайларында, Антрактиданың суық қыс жағдайында, космостың өте суығында да жасап, істей алады. Температура адам үшін шектеуші фактор бола алмайды деген қорытынды шығару мүмкін бе?

Берілген экологиялық факторларды кластерде мазмұндандар.



1. Топырақ факторлары.
2. Бактериялар.
3. Климат факторлары.
4. Адамның биогеоценозға тікелей ықпалы.
5. Саңыруқұлақтар.
6. Топографиялық факторлар.
7. Өсімдіктер.
8. Адамның биогеоценозға жанама ықпалы.
9. Физикалық факторлар.
10. Жануарлар.

14-§. ТҮРДІҢ ПОПУЛЯЦИЯЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМЫ



Тірек білімдерінді қолдандар. *Түрдің классификациясын естеңдер. Суреттеуде түрдің өзіне тән қайсы қасиеттері көрінеді? Түр қайсы өмір дәрежесіне тиісті? Түрдің популяциялардан түзілгендігі түр үшін қандай маңызға ие?*

Табиғатта әрбір биологиялық түр бір-бірінен жекеленген популяциялардан құралады.

Популяция келіп шығуы жалпы болған, өзара еркін шиеленісіп, текті ұрпақ беретін ареалдың белгілі бір бөлігінде ұзақ мерзім бар болған, сол түрдің басқа популяциялардан қарағанда жекеленген индивидтердің жиынтығы болып саналады. «Популяция» сөзі латынша «populus» сөзі-

нен алынған болып «халық», «тұрғын» деген мағынаны аңғартады.

Популяциялар үнемі жасаушы биологиялық жүйелер болып, төмендегі көрсеткіштер:

- популяция индивидтері ортасында өзара шатасулар нәтижесінде қалыпты түрде кездесетін гендер алмасу нәтижесі- генефонды;
- түрлі тосқауылдар мен тарқалу мүмкіндігінің шектелгендігімен байланысты басқа популяциялардан жекеленгендігі;
- көбею үдерісінде қатысатын жас индивидтердің саны;
- гендер дрейфі, мутациялар сияқты эволюция факторлары ықпалында гендердің жаңа комбинацияларының жүзеге келуімен классификацияланады.

Популяцияның қажетті ерекшеліктерінен бірі өзін-өзі басқару, яғни ұзақ мерзім индивидтер санын бір түрде сақтап тұру. Бұл ерекшелік популяция го-меостази (юнонша «homoios» – ұқсас, «stasis» – үнемі жасаушы) деп аталады.

Популяция топты одақ болып, жеке алынған индивидтерге ие болмаған ерекшеліктермен классификацияланады. Бұл ерекшеліктер адамдарға популяциялардың келешектегі дамуын алдыннан білу және популяциялармен өзара саналы қатынастарды құрауда аса маңызға ие. Төменде популяцияның ерекшеліктерін көріп шығамыз.

Кейбір жағдайларда популяциядағы индивидтердің жалпы санын анықтаудың мүмкіндігі болмайды. Мұнда популяциядағы индивидтер саны белгілі бір ортадағы тығыздықты анықтау арқылы табылады.

Популяция индивидтерінің саны – аталмыш популяциядағы индивидтердің білгілі бір алаңдағы жалпы санын қамтиды. Табиғатта популяциялардағы индивидтер санын анықтау өте ауыр. Популяцияның бұл көрсеткішін анықтау, әсіресе қорғауға мұқтаж және «Қызыл кітапқа» енгізілген түрлер үшін өте қажет. Популяция санын анықтауда индивидтерге таңба қою әдісінен пайдаланылады. Популяциядағы индивидтер саны әрдайым бірдей бола бермейді және ол организмдердің көбею жылдамдығы, өлім, миграция сияқты көрсеткіштерге де байланысты. Индивидтер санының уақыт аралығында өзгеруі популяция саны динамикасы деп аталады. Популяция саны динамикасын үйрену үлкен маңызға ие, мәселен, зиянды жәндіктер саны немесе ауланатын жануарлар санының көбеюі мен азаюын алдыннан білу мүмкін.

Популяция индивидтерінің саны үнемі өзгеріп тұрса да, бұл көрсеткіш жоғары және төменгі мөлшер шекарасына ие. Популяция санының жоғары мөлшер шекарасы ареалдың белгілі бір бөлігінде жасауы мүмкін болған индивидтердің максимал саны болып табылады. Осы көрсеткіш азық көлемін, иелеген алаңның кеңдігі мен басқа экологиялық факторлар-

дың ықпал күшіне байланысты. Популяция саны жоғары мөлшер шекарасына жеткеннен соң, азық жетіспеушілігі, жұқпалы аурулардың тарқалуы нәтижесінде индивидтердің жойылып кетуі басталады. Популяция санының төменгі мөлшер шекарасы популяцияның ұзақ мерзім барлығын қамтитыны мүмкін болған индивидтердің минимал болған индивидтердің минимал саны. Популяция санының төменгі мөлшер шекарасынан азаюы нәтижесінде индивидтердің көбею мүмкіндігі төмендейді. Бұл болса популяциядағы индивидтердің жойылып кетуіне алып келеді.

Демек, аз санды популяциялар ұзақ уақыт сақталып қала алмайды. Саны төмен мөлшер шекарасына жақындасқан популяциялар қорғауға мұқтаж популяциялар есептеледі.

Барлық популяциялар саны биотикалық және абиотикалық факторлар әсерінде өзгеріп тұрады. Әр қандай популяция санының өзгеруі популяция толқыны деп жүргізіледі.

Табиғи популяциялар саны кезенді (жүйелі) және кезеңсіз (кей-кейде) түрде өзгеруі мүмкін. Популяциялар санының кезенді өзгеруі әр мезгілде немесе бірнеше жылда пайда болады. Популяциялар санының мезгілді өзгеруі Жер шарының жыл мезгілдері алмасып тұратын аймақтарда байқалады. Өмір циклі қысқа, яғни бірнеше ай жалғасатын организмдерде – майда шаян сияқтылар, шыбын мен маса сынды жәндіктер, тышқан секілді кемірушілер популяцияларында индивидтер санының мезгілді динамикасы байқалады. Өмір үшін ыңғайлы көктем және жаз мезгілдерінде олар бірнеше рет көбейіп ұрпақ қалдырады, нәтижеде популяциядағы индивидтер саны күрт артады. Көбею үшін қолайсыз болған қысқы мезгілде болса индивидтер саны азайып, көктемге дейін алдыңғы жылдағы мөлшерге қайтады. Популяция санының мұндай циклдік түрде өзгеруі әр жылы қайталанады.

Индивидтер санының әрбірі неше жылдан соң циклдік тәрізде өзгеруі кейбір жануарлар (мәселен, түлкі, байғұс) популяцияларында байқалады. Бақшаларымызда өсетін жемісті ағаштар (мәселен, алма, өрік) әр екі жылда көп жеміс береді, ормандарда өсетін кедр ағашы әр төрт жылда жеміс береді.

Популяциялар санының кезеңсіз өзгеруі мұхит жағдайларының түрлі себептеріне қарай бұзылуы (құрғақта, қыс мезгілі әдеттегіден суық немесе жылы келгенде, көктемгі жауынгершілік шектен тыс көп болғанда) төтенше жағдайда болатын жаңа жерлерге миграциялар нәтижесінде болады. Мәселен, жоғарыдағы себептер арқасында кейбір жылдарда зиянды жәндіктер шектен тыс көбейіп кетіп, өнімділікке зиян келтіреді.

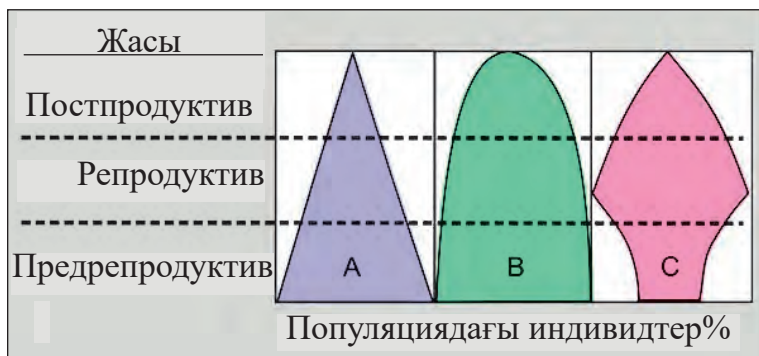
Популяция тығыздығы. Тығыздық – алаң немесе аймақ бірлігіндегі организмдер саны. Популяция тығыздығы алаң немесе аймақ бірлігіндегі орга-

низмдер саны немесе биомассамен өлшенеді. Мәселен, 1-ге де 100 ағаш, 1-ге бассейн аймағында 10 000 бас немесе 1000 кг балық, 1 м³ суда 5 миллион хлорелла жасауы мүмкін. Тығыздық организмдер саны (мөлшер) ге байланысты болып, белгілі бір оптимумға ие. Мөлшердің оптимум шеңберінен әр қандай шеттелулерде популяция ішіндегі басқару механизмдері күшке енеді. Ареалдың кеңею мен организмдердің тарқалуына мүмкін болса да, мұнда мөлшер асқан сайын популяция тығыздығы артпайды. Популяция тығыздығының артуы ұрпақ қалдырудың төмендеуі, өлімнің көбеюі, даму жылдамдығының өзгеруімен кешеді. Популяция тығыздығының шектен тыс артуы көп жағдайда каннибализм (аз түріне тиісті организмдерді жеп қою) жағдайларын келтіріп шығарады. Мөлшерді басқарудың популяция ішіндегі қажет механизмдерінен бірі эмиграция – популяция бір бөлігі ареалдың басқа жерлерге көшіп өтуі саналады.

Жыныстық құрамы. Көптеген түрлерде жынысты анықтаудың генетикалық механизмі жыныстардың бірлестігінің ара қатысы – ұрпақта жыныс бойынша 1:1 ара қатыста ажыралуды қамтиды. Еркек пен ұрғашы организмдер жасаушандықтарының айырмашылықтары эволюция үдерісінде қалыптасқан белгі болып, сол себепті популяцияда мұндай арақатынас әрдайым байқалмайды. Бірлестікті салыстырма жасы үлкен индивидтерге тән болғанға қарағанда айрықшаланады. Популяцияда жыныстар арақатынасы, әсіресе, ұрсып жатқан ұрғашылар үлесі популяция мөлшерінің кейінгі өсуінде аса маңызға ие. Жыныстық құрамды талдауы негізінде популяция мөлшерінің кейінгі өзгерістерін болжам жасау мүмкін. Мәселен, жыныстар арақатысы: А популяцияда 75% ұрғашылар, 25% еркектер; В популяцияда 50% ұрғашылар, 50% еркектер; С популяцияда 75% ұрғашылар, 25% еркектер болса, А популяцияда келешекте организмдер саны артуы, В популяцияда тұрақтылық, С популяцияда болса организмдер саны азаюы мүмкін. Демек, С популяциядан пайдалану мүмкін емес, болмаса оны қорғау керек.

Жас құрамы – түрлі жастағы организмдер топтарының арақатысы саналады. Жануарлардың табиғи популяцияларда үш түрлі жастағы топтары айрықшаланады: жыныстық тараптан жетілмеген және әлі ұрпақ қалдыра алмайтын жас организмдер (предпродуктив), жыныстық жақтан жетілген (репродуктив) организмдер, көбею ерекшелігін жоғалтқан, ұрпақ бермейтін қары организмдер (пострепродуктив). Жануарлардың популяциялардағы түрлі жастағы топтардың мөлшер арқатысын жас пирамидасы көмегінде мазмұндау мүмкін. (18-сурет).

Тууылушандық – организмдердің көбею есебіне популяцияда уақыт бірлігі пайда болған организмдер саны. Тууылушандық индивидтер саны организмнің қажетті демографиялық ерекшеліктері болып санала-



18-сурет. Популяцияның жас құрамы: А – өсіп бара жатқан популяция; В – тұрақты популяция; С – азайып баражатқан популяция

ды. Әдетте, тууылушандық асқан сайын популяцияда организмдер саны артады. Кейбір популяцияда жоғары тууылушандық байқалса да, организмдер саны өзгерместен немесе азайып барады. Бұл өлім көрсеткішінің жоғарылығы немесе қандай да басқа себептер, мәселен, организмдердің жаңа аймақтарын иеленулерімен байланысты.

Өлім көрсеткіші – уақыт бірлігінде өлген организмдер саны. Бұл демографиялық ерекшеліктерден бірі. Тууылушандыққа қарама-қарсы ерекшелік болған өлім табиғи популяциялардағы организмдер санына ықпал етеді. Тууылушандық нормал кешетін жағдайда өлім көрсеткішіне қарап популяциядағы организмдер санының келешекте өзгеруін болжам жасау мүмкін. Егер өлім көрсеткіші артса, организмдер саны азайып барады. Егер өлім көрсеткіші өзгермесе, организмдер саны тұрақтығынша қалады. Егер өлім азайса, организмдер саны артады.

Популяция мөлшерінің арту жылдамдығын тууылушандық және өлім көрсеткіштері ортасындағы арақатысы белгілеп береді. Тууылушандық пен өлім көрсеткіштері арақатысына қарай төмендегі популяция түрлері айрықшаланады: тұрақты популяция, мұнда тууылушандық және өлім көрсеткіштері тең, организмдер саны мөлшерде болады: азаймайды және көбеймейді, ареалы кеңеймейді де қысқармайды. Өсіп бара жатқан популяция, мұнда тууылушандық өлім көрсеткішінен жоғары болып, организмдер саны артып барады. Қысқарып бара жатқан популяция, мұнда өлім көрсеткіші тууылушандықтан жоғары, организмдер саны азайып барады. Бұл жағдай индивидтер санының артуымен жасау жағдайының жамандасуы нәтижесінде немесе адамдар тарапынан шапшаң түрде жоқ болғанында байқалады. Мұндай популяция қорғауға мұқтаж есептеледі.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: популяция, гомеостаз, популяция мөлшері, кезеңді және кезеңсіз организмдер, популяция санының динамикасы, тығыздығы, жыныстық құрамы, жастық құрамы, туылушандық, өлім көрсеткіштері, популяция санының өсу жылдамдығы.



Білімдеріңді қолдандар.

1. Популяцияны экологиялық жақтан дәлелдендер.
2. Популяцияның қажетті белгісін анықтандар. Жауаптарыңды мысалдармен негіздендер.
3. Популяцияның биологиялық жүйе сипатында негізгі ерекшеліктерін түсіндіріңдер.
4. Популяцияның туылушандығы қандай анықталады? Ол қандай экологиялық факторларға байланысты?
5. Популяция саны мен популяция тығыздығы жөнінде мәлімет беріңдер.



Өзбетінше орындау үшін тапсырмалар.

Өз пікірлеріңді білдіріңдер.

Баршамызға белгілі, ішек таяқшасының бактериясы өмірде бір рет көбейеді де екі ұрпақ қалдырады. Күміссекілді терек өте көп жеміс өндіреді. Бірақ ішек таяқшасы бактериясының популяциясы терекке қарағанда тез көбейе алады. Бұл жағдайды қандай түсіндіру мүмкін?

15-§. ТҮРДІҢ ПОПУЛЯЦИЯЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМЫ (ЖАЛҒАСЫ)

Биоценоздың түр құрамы. Әрқайсы биоценоз түрлерінің әр түрлілігімен ерекшелінеді. Биоценоз түрлерінің әртүрлілігі жөнінде іс жүзінде толық елестеу мүмкін емес, себебі микроорганизмдердің барлық түрлерін есепке алып болмайды. Биоценоздың түр құрамы биотопта жасаушы түрлердің жалпы санымен белгіленеді. Инежапырақты орман, шөл, биік тау биоценоздары түр құрамына қарағанда бай емес, себебі олардың түр байлығы ондап немесе жүздеген түрлерден құралған. Тропикалық ормандарда болса бірнеше мың түр жасайды. Түрлердің әртүрлілігі жоғары болған биоценоз мәңгі жасаушы есептелінеді. Биоценоздың түрлердің әртүрлілігі биотоптағы мұхит жағдайына байланысты болады. Мұхит жағдайы қаншалық ыңғайлы болса, биоценозда түрлердің әртүрлілігі соншалық артады немесе керісінше. Мәселен, тропикалық ормандар флора мен фаунасы тіптен түрліше, орта аймақтарда түрлер байлығы, негізінен, жабық ұрықтары мен ашық ұрықты өсімдіктер, жануарлар әлемі және аз жағдайларда саңырауқұлақ түрлерімен белгіленеді. Ыстықтық үнемі жетіспейтін тундрада түрлердің әртүрлілігі, негізінен, ясиндер мен лишайниктер құрайды.

Әрқайсы биоценозда сан жағынан ең көп болған және биотоптың үлкен бөлігін иелеген түрлер болады. Мұндай түрлер доминант түрлер деп аталады. Олар биоценоз түрін белгілейді. Мәселен, қарағай-қарағайзарда, шырша-шыршазарда және т.б. Әрқандай биоценозда доминант түрлерден тыс аз санды басқа түрлер де кездеседі. Биоценоздағы жалпы индивидтер жалпы санының қанша бөлігін құрауға байланысты (доминанттық дәрежесі) төмендегіше айрықшаланады: субдоминант түрлер, олар көп санды, биотопта оған қарағанда көп кездеседі, доминанттарға қарағанда саны біраз аз болады; аз санды түрлер, олар көп санды емес, биотопта әр-әр жерлерде ғана кездеседі; таптырмас түрлер – саны өте аз, биотоптың тек қана кейбір бөлімінде ғана ұшырайды.

Адам доминант немесе субдоминант түрлерден шарауашылық қызметі процесінде биоценозға зиян келтірмеген жағдайда пайдалануы мүмкін. Аз санды және таптырмас түрлер білгілі бір биоценоз шеңберінде қорғауға алынуы қажет. Көптеген биоценоздардың ареалы шеңберінде таптырмас түрлер саны өте азайғанда, әдетте, олар Халықаралық немесе ұлттық Қызыл кітапқа енгізіледі.

Түрдің кеңістікті структурасы – популяция индивидтерінің өздері иелеген территорияда тарқалуы. Түрлердің биотопта да горизонталь және вертикаль бағыттарда белгілі заңдылық негізінде бөлінуі биоценоздың кеңістікті структурасын белгілейді. Биоценозға вертикаль ярустылық пен горизонталь мозайкалық құрылым тиісті.

Құғақтық биоценоздарында вертикаль структураларының қалыптасуында бойы түрліше биіктіктегі өсімдіктер негізгі рөл ойнайды. Ярус – биоценозда бірге өсетін, бір-бірінен биіктігімен айрықшаланатын түрлі топтарға тиісті болған өсімдік түрлері. Түрлі ярустар өсімдіктердің әртүрлі өмірлік пішіндерінен пайда болады. Жоғары ярусты жарықсүйер өсімдіктер құрайды. Төменгі яруста көлеңкеге шыдамдылары, ең төменінде болса суықсүйер өсімдік түрлері өседі.

Өсімдіктердің мұндай орналасуы күн энергиясын толық меңгергенін қамтамасыз етеді. Бірінші ярусты биік ағаштар (емен, терек, шумтал), екінші ярусты оншалық биік болмаған ағаштар (жабайы алма, алмұрт, четан) құрайды. Үшінші ярус бұталар (орман жаңғағы, калина), төртінші биік оттар мен шала бұталардан, бесінші ярус биік болмаған оттар (жертұт, ясіндерден) құралған. (19-сурет).

Биоценоздағы жануар түрлері фитоценоздың белгілі бір ярустарына бай-

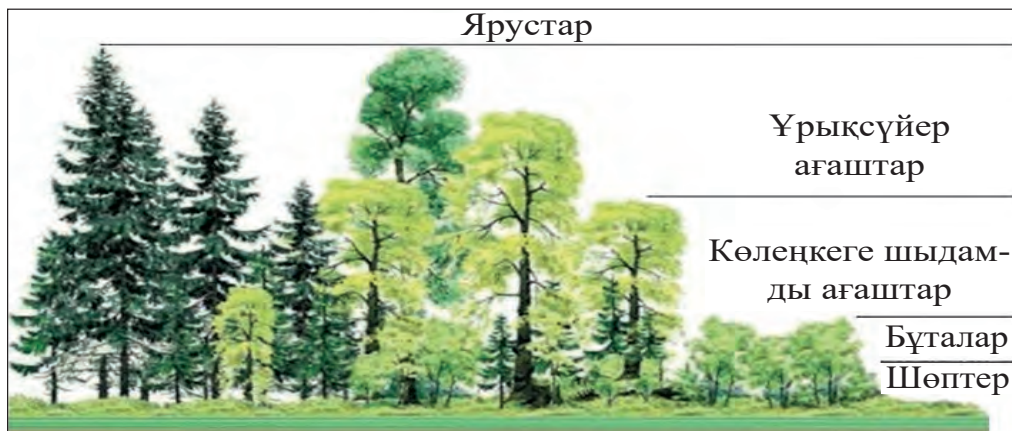
ланысты болады. Бірінші яруста ағаштардың жапырақтарымен қоректенетін жәндіктер ұшырайды. Екінші ярусты құстар мен ағаштардың денесіндегі зиянды жәндіктер – қабыққор және мойлаулы қоңыздар иелейді. Кейінгі бағаналарда жыртқыш және тұяқты жануарлар, құстар, кемірушілер жасайды. Бесінші ярус кенелер, көпаяқтылылар мен басқа майда жануарларға бай болады.

Ярустылықтың пайда болуы әр түрлі түрлердің бір-біріне ұзақ мерзім барысында бейімделулері мен түрлераралық қатынастардың қалыптасу нәтижесі. Ярустылық түрлердің жасау орны, жарықтық пен азық дерегіне болған сезілерлі дәрежеде төмендеттіреді. Нәтижеде алаң бірлігіндегі организмдер саны артады, биотоптың ресустранына толық және рационал пайдаланылады.

Биоценоздың горизонталь структурасы (мозайкалық). Табиғи популяциялар индивидтері біркелкі, байқаусыздық және топты түрде бөлінеді (20-сурет).

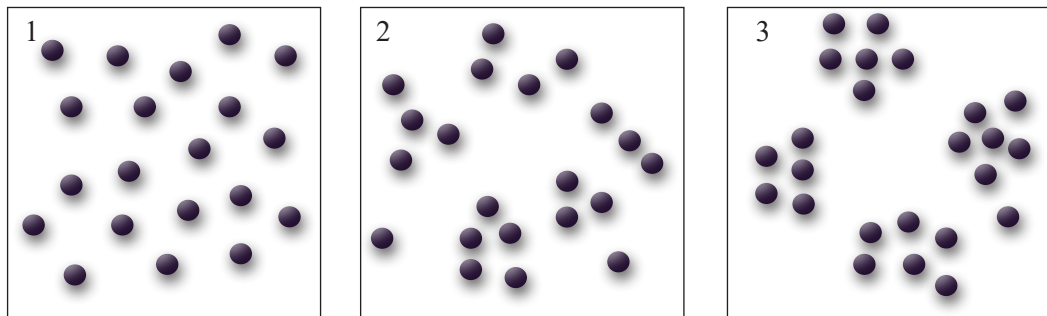
Экологиялық жағайларына қарай жасау ортасына қарағанда бірдей болса организмдердің байқаусызда тарқалуы, азық запастары мен территория үшін күрес қатаң кешетін түрлердің индивидтері ареалда бір тегіс топқа бөлінеді. Мәселен, қою орманда көрші ағаштар бір-бірінен шамамен шақ-бұтақтарының көлеміне тең қашықтықта ұзақтықта өседі. Экологиялық жағдайларға қарай жасау ортасы бірдей болған ареалда индивидтер байқаусызда бөлінеді.

Топты бөліну табиғатта ең көп ұшырайды. Организмдер ареалының белгілі террриторияларында топталған, мұндай территориялар арасында пайдаланылмаған алаңдар болады. Өсімдіктерде топты бөлу олардың кө-



19-сурет. Жапырақты орманның вертикаль структурасы (ярустылығы).

бею әдісінің және жемісі, ұрықтардың тарқалуымен байланысты. Мәселен, кейбір өсімдіктердің жемістері ірі, ауыр, (орман жаңғағы, емен жаңғағы) болып, олар ағаш жанына түседі, топ құраған халде сол жерден өніп шығады. Тамырпаялары көмегінде вегататив жолмен көбеюде де өсімдіктер топтары қалыптасады (сүдірелуші бидайгүл, меруертгүл, сүдірлуші беде). Көпшілік жануралар топ болып клониялар, дода, пада, отбасыларды құрайды. Топтарда индивидтердің жасаушылығы дұшпаннан қорғалу, қорек



20-сурет. Организмдердің кеңістікке тарқалу түрлері: 1) бір тегіс; 2) байқаусыз; 3) топты.

табу мүмкіндіктерінің көбеюі негізінде артады. Мәселен, өсімдіктер додасы самалға жақсырақ қарсы тұра алады, судан өнімдірек пайдаланады. Шұғыршық додасы қырғидан, майда балықтар додасы ірі қыртқыштардан жеңілірек құтыла алады. Қасқыр топтары оңай ау қылса, аттар пада-сы қасқырлардан қорғалуы жеңілірек болады. Пингвиндер колония құрап, қақыраған суықтан қорғалады. Сүтқоректілер мен құстар жанұясында ата-аналарының қамқорлығы себепті ұрпақтың жасаушылығы артады.

Этологиялық (мінез-құлық) құрылым – популяция индивидтері ортасында құралатын қатынастар жүйесі. Мұндай структура жануарларға ғана тән. 7-сыныпта биологияны үйрену барысында жануарларда мінез-құлық реакцияларының әртүрлілігімен таныс болғансыңдар. Кейбір популяцияларда индивидтер жеке тәртіпте жасайды. Көп жағдайларда организмдер топтары (жанұя, колония, дода, пада және т.б.) ға бірлеседі (21-сурет).

Жанұялық жасау түрі ата-ана мен балалар ортасындағы қатынастарының нығаюына алып келеді. Мәселен, арыстандар жанұясы, үлкен еркек арыстан, бірнеше ұрғашы және олардың балаларынан құралады. Жанұяның үлкен мүшелері бірге ау жасайды, ұрпақты қорғайды да тәрбиелейді. Жанұя территориясында иелек етуге дауыс сигналдары немесе тиісті

белгі қою, қатерлі көрінісін көрсету, сондай-ақ территорияда аяқ басқан бөгделерге тікелей шабуыл жасау арқылы да қамтамасыз етіледі.

Кейбір жануарлар, мәселен, қасқырлар мен гийена иттері дода болып жасайды. Додаға еліктеуші реакциялары дамыған және шешімді тәртіпке мойынсұну болады. Дода мүшелерінің әрекеттері дауыс, көру немесе химиялық сигналдар көмегінде келісілген түрде жүзеге асырылады. Дода көбею кезінде ұрпақ қалдыру және оны тәрбиелеу үшін жеке жұптарға ажыралуы мүмкін. Ұрпақ қалдыруда дода қайтадан қалыптасады.

Жануарлар падаға қарағанда үнемі болған жүйе болып саналады. Ең күшті жануар падаға басшылық жасайды. Бастық паданы басқарады, арнаулы сигналдар, қатерлер немесе тікелей шабуыл жасау арқылы мүшелер ортасында тәртіпті қамтамасыз етеді. Топ болып жасаушы жануарлар белгілі заңдылық негізінде бір жерден басқа жерге миграция жасайды, қорғалуды қамтамасыз етеді. Зебралардың падасында әрдайым алдында қары ұрғашы, оның артында алдын ең жас, кейін үлкенірек жастағы, олардан кейін үлкен жастағы зебралар, ең соңында болса пада бастығы болған еркек зебра әрекеттенеді.

Павиан маймылдар падасының орталығында, ең қауіпсіз жерде балалы немесе жүкті ұрғашылар, шеттерінде басшылары, жас ұрғашы мен еркектері болады. Паданың алдыңғы және артқы жақтарында ірі еркектер шабуылын қайтару үшін әрекеттенеді (22-сурет).

Колониялар – бірге өмір сүретін жануарлар құрайтын топтар. Олар ұзақ уақыт барысында бар болуы немесе көбею кезеңінде ғана қалыптасуы мүмкін. Индивидтер ортасындағы өзара қатынастардың күрделілік дәрежесіне қарай колониялар әртүрлі болады. Кейбір колониялар бір территорияда жасаушы кейбір индивидтердің қарапайым жиынтығы болса, кейбір колониялар бірбүтін организмдер құраушы органдар сынды түрлі функцияларды орындауға бейімделген индивидтер жиынтығынан құралады. Устрица, мидиялардың колониялары жеке фомалардың аймақтық бірлестіктері саналады. Қарлығаш, пингвиндердің колониялары жануарлардың кейбір функциялары келісілген жағдайда жүзеге асырылады (мәселен, дұшпаннан құрғалу). Термиттер, құмырсқалар, аралардың колонияларында индивидтер ортасында міндеттер өзара ажыратылады.

Сөйтіп, популяцияның экологиялық түзілісі оны құраушы организмдердің жасау ортасы ресурстарынан толығырақ пайдалануы, бірге өмір кешіруге жақсырақ бейімдеуді қамтиды.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар. Популяция гомеостазы, популяция тығыздығы, жыныстық құрам, жас құрамы, тууылушандық, кеңістіктік структура, этологиялық құрылыс.



Түлкінің жеке өмірі



Арыстандар жанұясы немесе прайд



Қасқырлар додасы

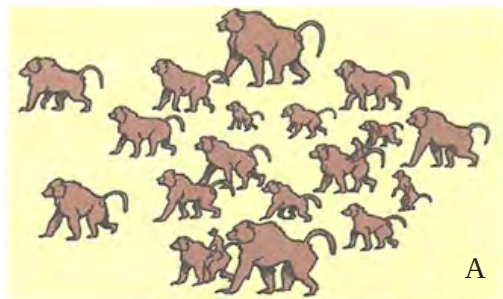


Киіктер падасы

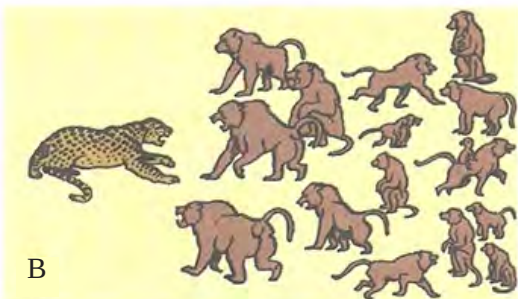


Пингвиндер колониясы

21-сурет. Этологиялық құрылыстар.



A



B

22-сурет. Павиандар додасында индивидтердің әрекеттенуі: бірінші көріністе еркек павиандар, екінші көріністе ұрғашылар, ішкі көріністерде жас павиандар.

A – тамақтану жаққа қарай әрекеттену; B –жартқыш жануарлар шабуыл жасағанда әрекеттену.



Білімдерінді қолдандар.

1. Биоценоздың түрлер әртүрлілігі қандай көрсеткіштермен классификацияланады? Биоценоз тұрақтылығының сол көрсеткіштерге байланыстылығын түсіндіріңдер.
2. Тұрақты биологиялық жүйе негізінде популяция қандай ерекшеліктерге ие?
3. Популяцияның көлем динамикасын үйрену қандай маңызға ие?
4. Табиғи популяциялар санының кезеңді және кезеңсіз өзгерістеріне мысал келтіріңдер.
5. Популяция тығыздылығының артуы қандай өзгерістермен бірге өтеді? Тууылушылық және өлім көрсеткішіне қарағанда қандай популяциялар айрықшаланады?
6. Төменде берілген организмдердің қайсыларында популяциялар топтары саналады: бидай, гидра, күлгін, қасқыр, планария, беде, көңқарға?
7. Жануарлардың әлеуметтік топтарында этологиялық жүйенің әр түрлі түрлеріне мысалдар келтіріңдер.
8. Биоценоздың вертикаль жүйесінің қалыптасуында қайсы құрамды бөлік аса маңызға ие?



Өзбетінше орындау үшін тапсырмалар.



Өз пікірлерінді білдіріңдер.

1. Түрлі су бассейндері мен әртүрлі жастағы ауланатын балықтардың екі популяциясы үшін шаралар жоспарын түзіндер. Бір популяцияда жас пирамидасының негізі кең, басқасынікі болса тар.
2. Ғизоланың екі популяциясы түрліше жасау ортасында болып, олардың жас түзілісіне бұл жағдай ықпал жасаған. Бірінші популяцияда 160 ювенил жастағы, 90 пудертат жастағы және 50 қары организмдер болған. Екінші популяцияда ювенил, 160 пудертат жастағы және 100 қары орға-

низмдер болған. Бұл популяциялардың келешегін болжам жасандар. Әр бір популяцияның жасап қалуы үшін адамдар қандай шараларды қолдау қажеттілігін көрсетіп беріндер.

3. Популяцияның жас құрылысын білу адамның қоршаған-орта қауіпсіздігі мен шаруашылық қызметінде қандай маңызға ие?
4. Түсініктер мен олардың классификациясы мен үйлесімділігін анықтаңдар.

Р/с	Түсініктер	Р/с	Түсініктерге анықтамалар
1	Тууылушаңдық	А	Биотопта жасайтын түрлердің жалпы саны
2	Тығыздық	В	Биотопта тез-тез кездесетін және көп санды түрлер
3	Жас құрамы	С	Алаң немесе көлем бірлігіндегі организмдер саны
4	Субдоминант түрлер	Д	Организмдердің көбеюі есебіне уақыт бірлігінде популяцияда пайда болған организмдер саны
5	Түрлер байлығы	Е	Организмдердің максимал саны
6	Биоценоздың кеңістікті құрылысы	Ғ	Организмдердің минимал саны
7	Көлемнің жоғары шекарасы	Н	Білгілі бір аймақ немесе көлемдегі организмдердің жалпы саны
8	Этологиялық құрылым	Г	Биотопта түрлердің вертикаль және горизонталь бағыттарда белгілі заңдылық бойыша орналасуы
9	Саны	І	Түрлі жастағы организмдер топтарындағы индивидтер санының тұсы
10	Көлемнің төменгі шекарасы	М	Популяция индивидтері арасында жүзеге келетін қатынастар жүйесі

16-§. ЭКОЖҮЙЕЛЕРДІҢ ТРОФИКАЛЫҚ ҚҰРЫЛЫСЫ



Тірек білімдерінді қолдандар. Алдын меңгерген білімдерің негізінде *автотроф организмдерге түсінік беріңдер. Фототроф және хемотрофтар организмдерге салыстырмалы мінездеме беріңдер. Гетеротроф организмдердің қоректену әдістерін еске алыңдар.*

Экожүйе (экоқұрылыс) ге табиғаттың негізгі құрылыс бірлігі сипатында қаралады. Экоқұрылыс – тірі организмдер ұйымы, олардың жасау орталары, заттар мен энергия алмасу кешені болып саналады.

Құрғақшылықтағы экологиялық жүйелерді мазмұндау үшін «биогеоценоз» атауы қолданылады. Биоценоз заттар мен энергияның алмасуы өтетін, құрғақшылықтың жанды (биоценоз) және жансыз (биотоп) құрам-

ды бөліктерінің жиынтығы. Биогеоценоздар қорек заттармен қамтуға қарай экожүйелерге қарағанда көбірек автоном, яғни басқа биогеоценоздардан еркін. Әрқайсы биогеоценозда заттар айналуы жүзеге асады.

Экожүйе құрылымы. Экожүйеде әртүрлі түрге тиісті организмдер өзіне тән функцияларды орындайды. Заттардың кезеңді айналуында орындайтын міндетке қарай, түрлер функционал топтарға бөлінеді: продуценттер, консументтер немесе редуценттер.

Продуценттер – жарықтық және химиялық энергиядан пайдаланып, аорганикалық заттардан синтезделеді. Аталмыш функционалдық топқа жасыл өсімдіктер, фотосинтезделуші және хемосинтезделуші бактериялар енгізіледі. Автотроф организмдер гетеротроф организмдер жасауын қамтитын қорек, энергия дереккөзі болып қызмет етеді. Консументтер тірі организм құрамындағы органикалық заттар есебіне қоректенеді және ондағы энергияны қорек шынжыры арқылы ұзатады. Оларға барлық жануарлар мен паразит өсімдіктер кіреді. **Консументтер** үшін қорек дереккөзі афторофтар (өсімдіктер жануарлар үшін) немесе басқа организмдер (жыртқыш жануарлар үшін) қорек дереккөзі болып қызмет етеді. Қорек түріне қарай консументтер төмендегі тәртіптерге бөлінеді: продуценттерді тұтынушы организмдер бірінші тәртіп консументтер деп аталады, мәселен, шегіртке жапыраққор қоңыз, тұяқты жануарлар мен паразит өсімдіктер. Бірінші тәртіп консументтерін екінші тәртіп консументтері тұтынады, оларға етқор (жыртқыш) жануарлар кіреді. Үшінші және одан кейінгі тәртіп консументтеріне екінші және одан кейінгі тәртіп консументтерін тұтынатын жыртқыштар кіреді. Барлыққор консументтер, мәселен, қоңыздар бірінші және екінші тәртіп консументтері, жыртқыштар болса, мәселен, қасқырлар екінші және үшінші тәртіп консументтері болуы мүмкін. Өсімдік пен ет өнімдерін бірдей тұтынатын жануар түрлерін барлыққорлар деп атайды. Мұндай түрлерге таракандар, түйеқұстар, егеуқұйрықтар, шошқалар, қоңыр аю кіреді. Экожүйеде консументтер тәртібінің саны продуценттер құрайтын биомасса көлеміне байланысты жағдайда шектелген болады.

Редуценттер (деструкторлар) – өмір қызметі барысында органикалық заттарға айналыратын, нәтижеде олардағы элементтерді заттардың кезеңді айналуына қарататын организмдер (топырақ бактериялар мен саңырауқұлақтар). Редуценттер қырылған өсімдік пен жануар қалдықтарымен қоректеніп, оларды ұсақтайды да шірітеді. Олар ұсақталуының соңғы басқышы (органикалық бірліктерінің аорганикалық заттарға дейін минералдануы) да қатысады.

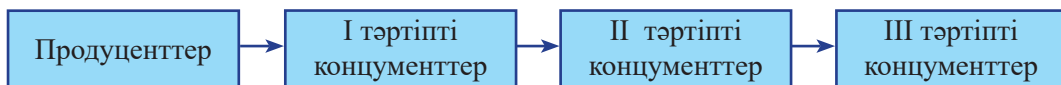
Шіріп жатқан өсімдік саңырауқұлағы мен жануар қалдықтары **детрит** деп аталады. Детриттің майдалануында детритофагтар мен редуценттер қатысады. Детритофагтарға есекқұрт, кейбір кенелер, көпаяқтылылар, өлімтікқор қоңыздар, кейбір жәндіктер мен олардың личинкалары, шуалшаңдары мысал болады. Детритофагтар консументтер есептелінеді.

Қорек шыншыры мен қорек торы. Экожүйе жасауының ең маңызды шарты заттар мен энергия айналуын қамтамасыз ету. Түрлі функционалдық топтарға тиісті болған түрлер ортасындағы трофикалық (қорек) байланыстар нәтижесінде заттардың кезеңді айналуы жүзеге асады. Продуценттер күн энергиясы есебіне аорганикалық заттардан синтезделген органикалық қосынды қорек байланыстар негізінде консументтерге өтеді де химиялық өзгерістерге ұшырайды. Редуценттердің өмірлік қызметі нәтижесінде негізгі биогендік элементтер органикалық қосындылардан аорганикалық заттар (CO_2 , NH_3 , H_2S , N_2O) пайда болады. Продуценттер аорганикалық заттардан қосындыларды құрап, оларды қайтадан заттардың кезеңді айналуына енгізеді.

Экожүйеде заттардың айналуы толық жүзеге асуы үшін әр үш функционал топ организмдері болуы қажет. Олар ортасында трофикалық (қорек) шыншыр пайда болған тәрізде трофикалық байланыстар көрінісіндегі қалыпты қатынастар жүзеге асуы шарт.

Қорек шыншыры – бұл бір буын (дерек) нан екіншісі буын (тұтынушы) ға заттар мен энергия өтетін организмдердің жүйелі бірізділігі саналады.

«Қорек шыншыры» термині англия ғалымы – зоология және экология маманы Ч. Эльтон тарапынан 1934 жылда ұсынылған. Қорек шыншыры бірнеше буыннан тұрады. Шынжырдың бірінші буыны, негізінен, жасыл өсімдіктерден тұрады, одан кейінгі буындарды өсімдікқор жануарлар (омыртқасыздар, омыртқалы жануарлар, паразит өсімдіктер), соң жыртқыштар мен паразиттер құрайды.



Жасыл өсімдіктерден басталған шыншырлы жайлау типіндегі (продуцент шынжыр) қорек шынжыр деп аталады. Продуцент шынжыр продуценттерден басталады да түрлі тәртіп консументтерін өз ішіне алады. Мұндай қорек шынжыры төмендегі сызбада келтірілген:

Продуценттер өсімдікқор жануарлар – бірінші тәртіп консументтерінің қорек дереккөзі, олар болса, өз кезегінде етқор жануарлар (бірін-

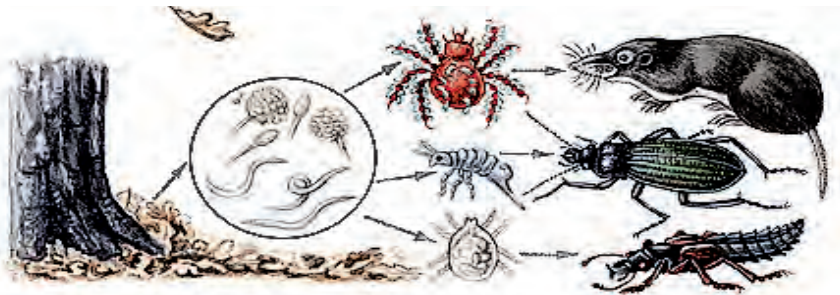
ші жыртқыштар) – екіншісі тәртіп консументтерінің қорек дереккөзіне айналады. Етқор жануарлар үшінші тәртіп консументтер немесе ірі жыртқыштар (екінші жыртқыштар) тарапынан тұтынылады (23-сурет).

Кейде шынжырлары детриттен басталады. Өлі органикалық зат – детриттен басталатын шынжыр детрит типіндегі қорек шынжыр деп аталады. Мұндай шынжырда жойылып кеткен өсімдіктер, жануарлар, саңырауқұлақтар немесе бактериялардың органикалық заттары детритофагтар тарапынан меңгеріледі, олар болса, өз кезегінде, жыртқыштардың олжасына айналады. Мұндай жағдайда детриттегі бір бөлік қорек заттар минерал заттарға айлану және өсімдіктер тарапынан меңгеру басқыштарын шеттеп өткен тәрізде заттардың кезенді заттарының кезенді айналуына қайтады. Детрит типіндегі қорек шынжырлар адам тарапынан органикалық шығындыларды қайта істеуде де балық немесе құстарды бағу үшін жаңбыр құрттары мен шыбындарының личинкаларын көбейтуде пайдаланылады. Детрит типіндегі қорек шынжырлар, негізінен, екі немесе кейбір жағдайларда ғана үш буынды, жайлау типіндегі қорек шынжырлары болса төрт-алты буынды болады. (24-сурет).

Су биогеоценозында көптеген экологиялық жүйелердегі сияқты энергияның бастапқы дереккөзі күн нұры болып қызмет етеді, өсімдіктер сол негізде органикалық заттарды синтездейді. Мәселен, бір келтқалылар өсімдік қалдықтары және оларда дамып жатқан бактериялармен қоректенсе, оларды майда шаянсекілділер жейді. Майда шаян секілділер, өз кезегінде, балықтарға, олар болса жыртқыш балықтарға жем болуы мүмкін. Су бассейндері қорек шынжырына мысал: фитопланктон (суоттары) – зоопланктон (дафния, циклоптар) – балық шабақтары (қызылкөз балық) – жыртқыш балық (алабұға). Қорек шыншырының соңында өлі органикалық заттарды айлантырып беретін редуценттер орналасады.



23-сурет. Жайлау түріндегі қорек шынжыры: өсімдік → өсімдікқор жәндіктер → жыртқыш жәндіктер → жәндікқор құс → жыртқыш құс.



24-сурет. Детрит түріндегі қорек шынжыры: төгілген жапырақ (детрит) → детритрофагтар (топырақ бактериялары, шуалшандар, саңырауқұлақтар) → топырақта жасаушы жәндіктер, кенелер → жыртқыш жәндіктер мен жәндікқор жануарлар.

Табиғи қоғамдағы түрлер құрамы жағынан тіптен айрықшаланаса да, трофикалық құрылысы бойынша ұқсас болады: олар негізгі экологиялық компонент – продуценттер (автотрофтар), түрлі тәртіп консументтері мен редуценттер (гетеротрофтар) ден құралады.

Трофикалық дәрежелер. Қорек шынжырындағы әрбір организм белгілі бір трофикалық дәрежеге тиісті болады. Организмнің қорек шынжырындағы орны немесе қорек шынжырының бір буынына тиісті болған организмдер жиынтығы трофикалық дәреже деп аталады. Трофикалық дәрежелердің саны қорек шынжыры буындары санына тең болады. Автороф организмдер продуценттер – гетеротроф организмдер үшін зат жеткізіп беретіндер негізінде бірінші трофикалық дәрежені құрайды. Екінші трофикалық дәреже (бірінші тәртіп консументтер)ге фитофагтар – өсімдікқор организмдер кіреді. Фитотрофтар есебіне жасайтын етқор (жыртқыштар), үшінші трофикалық дәреже (екінші тәртіп консументтерге), басқа етқорларды жейтіндер сәйкес тәрізде төртінші трофикалық дәреже (үшінші дәрежелі консументтер)ге тиісті (25-сурет).

Әрбір трофикалық дәрежеге, әдетте, бірнеше түр кіреді. Мәселен, табиғи қоғамда бірінші трофикалық дәрежені көбінше өсімдік түрлері құрайды. Екінші және кейінгі трофикалық дәрежелер де көп түрлерден тұрады. Биоценоздың мәңгі жасаушылығы мен ұзақ жасауы трофикалық дәрежелер түрлерінің әртүрлілігіне байланысты.

Табиғатта көптеген түрлер бір түрдегі қорекпен қоректенбейді, мүмкін әр түрлі қорек деректерден пайдаланады. Сөйтіп, қорек түріне қарап әрқайсы түр бір қорек шынжырының түрлі трофикалық дәрежелерін иелеуі мүмкін. Мәселен, тышқандарды ұстап жейтін қырғи үшінші трофикалық дәрежені, жыландарды жұтып жеуімен болса төртінші трофи-

I дәреже	II дәреже	III дәреже	IV дәреже	V дәреже
Продуцент	I тәртіпті консумент	II тәртіпті консумент	III тәртіпті консумент	IV тәртіпті консумент
Өсімдік	Мойлаулы қоңыз	Тоқылдақ	Лашын	Сілеусін
				
Фитопланктон	Зооланктон	Пингвин	Теңіз қапаны	Касатка
				

25-сурет. Трофикалық дәрежелер.

калық дәрежені иелейді. Бұдан тыс, бір уақыттың өзінде ол түрлі қорек шынжырларының буындары болуылар да мүмкін. Бір түрдің өзі әр түрлі қорек шынжырларының буыны негізінде оларды өзара байланыстырып тұрады. Мәселен, қырғи түрлі қорек шынжырларына тиісті болған кесіртке, қоян немесе жыланды жеуі мүмкін. Нәтижеде трофикалық шынжырлар бір-бірімен араласып, экожүйеде трофикалық (қорек) торы – бірнеше қорек шынжырларынан құралған күрделі торды құрайды (26-сурет).

Қорек торында бір қорек шынжырының буындары басқа шынжырдың құрамды бөлігі болады. Әрқайсы қорек шынжыры заттар мен энергия өтетін жеке каналдар болып табылады. Егер биоценоздың бірер бір мүшесі жоғалса жүйе бұзылмайды, себебі организмдер басқа қорек заттардан пайдаланады. Бұл пікірден түрлер қаншалықты түрліше болса, жүйе соншалық тұрақты болады деген жалпы қорытынды келіп шығады.

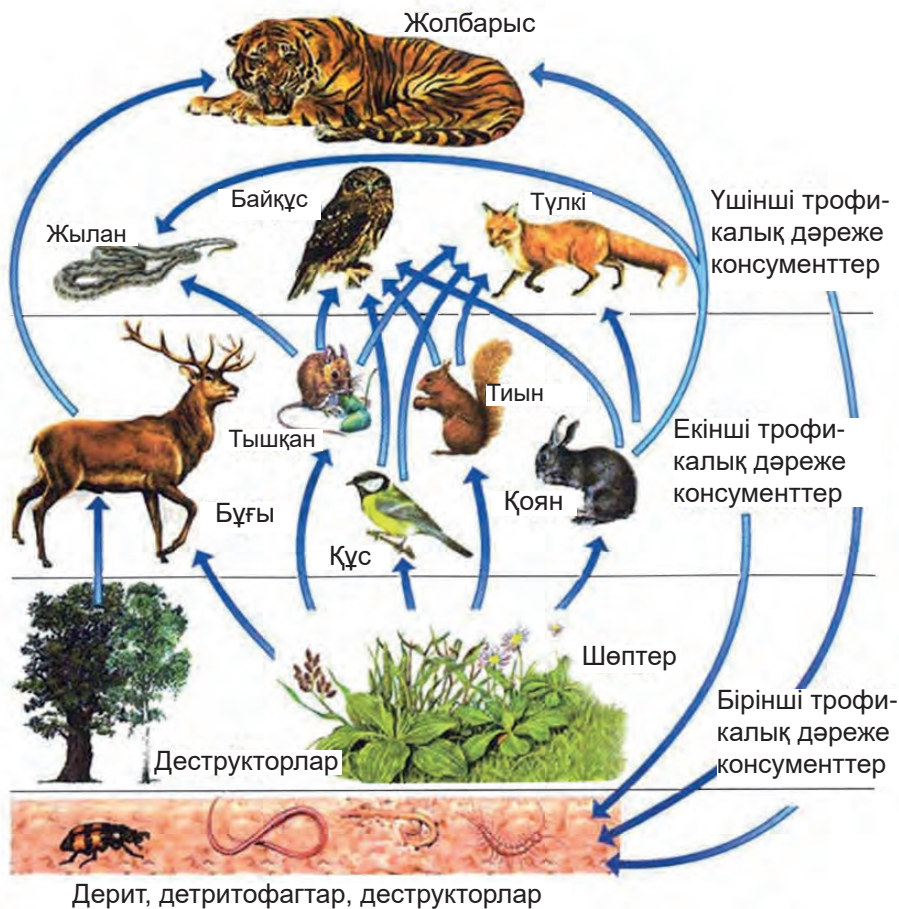


Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: қорек шынжыры, қорек торы, трофикалық байланыстар, трофикалық дәрежелер.

Білімдерінді қолдандар.



1. «Биоценоз» бен «экожүйе» түсініктеріне берілген анықтаманы салыстырыңдар. Олар ортасындағы жалпылық пен айырмашылықты анықтаңдар.



26-сурет. Қорек торы.

2. Келтірілген экожүйелер жайылым, көл, шіріген төңке, теңіз, инежапырақты орман, дариясияқты экожүйелердің қайсыларын биоценоз деп атау мүмкін?
3. Бірінші тәртіп консументтерінің екінші және үшінші тәртіп консументтерінен өзгешелік тарапын анықтаңдар.
4. Жайылым түріндегі қорек шынжырлары детрит шынжырларынан қандай құрамды бөліктерімен ерекшеленеді?
5. Редуценттер экожүйеде қандай функцияны орындайды? Редуценттерге мысалдар келтіріңдер.
6. Экожүйенің трофикалық дәрежесі деп нені айтады? Экожүйенің түрлі трофикалық дәрежелеріне қандай организмдер кіреді? Экожүйелерде трофикалық санының шектелгендігі немен байланысты екенін түсіндіріп беріңдер.

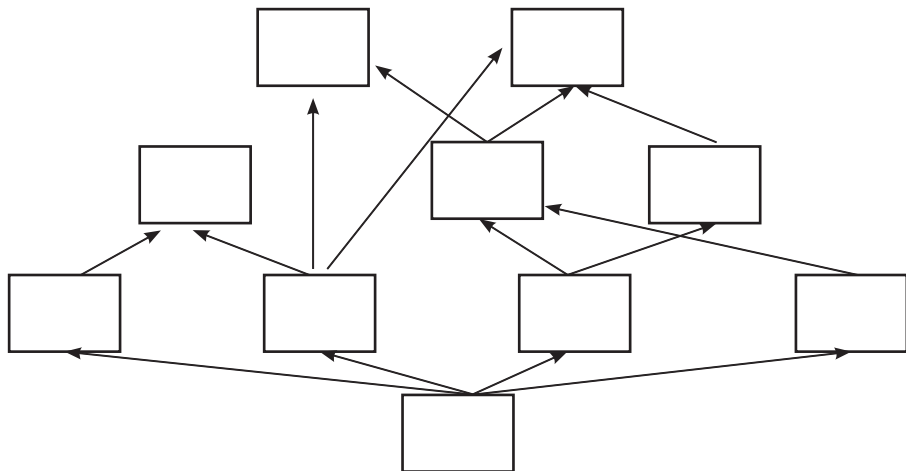


Өзбетінше орындау үшін тапсырмалар.

1. Төмендегі берілген организмдер қатысуында жайылым түріндегі қорек шынжырын түзіндер: тауағашы, тоқылдақ, тоқылдақ, дегелек, ақ қайың, көбелек құрты, қырғи.
2. Төмендегі берілген организмдер қатысуында детрит түріндегі қорек шынжырын түзіндер: жылан, қырылған құс, топырақ бактериялары, шыбын личинкалары, бақа, көгерген саңырауқұлақтар, минералды заттар.
3. Қорек шынжырының түрлерімен олардың буындары арасындағы үйлесімділікті анықтаңдар. Қорек шынжырлары: А. Жайылым түріндегі қорек шынжыры. В. Детрит түріндегі қорек шынжыры. 1) қоян; 2) көл бақасы; 3) көгерген саңырауқұлақтар; 4) инелік; 5) топырақ бактериялары; 6) терек; 7) спирогира; 8) сазан; 9) жаңбыр құрттары; 10) хангүл; 11) есеккұрт; 12) өлімсе қоңыз; 13) шөптер; 14) сілеусін; 15) қырғи.
4. Егер редуценттер саны күрт қысқарса, экожүйеде жүзеге келетін экологиялық жағдайлардың салдарын айтыңдар.
5. Берілген суреттерден пайдаланып, табиғи экожүйеде заттар мен энергияның қорек торы арқылы берілуін сандармен мазмұндандар.

				
1) қырғи	2) түлкі	3) тоқылдақ	4) ораможапырақ көбелегі	5) қоян
				
6) тышқан	7) өсімдіктер	8) бақа	9) жылан	10) шегіртке

6. Функционалдық топтар мен оларға тиісті жануарлар ортасындағы үйлесімділікті анықтаңдар. Функционалдық топтар. 1. Продуценттер. 2. Консументтер. 3. Редуценттер. Өкілдері: а) ақ қайың; б) бұғы; d) жаңбыр құрты; е) лақа балық; f) саңырауқұлақ; g) лишайник, h) ламинария; i) шірітуші бактериялар; j) дафния.
7. Қорек шынжыры буындарын дұрыс бірізділікте орыналастырыңдар: өрмекші, ара, тоқылдақ, алма ағашы, қырғи.



17-§. ЭКОЖҮЙЕЛЕРДІҢ ӨНІМДІЛІГІ



Тірек білімдерінді қолдандар. *Экожүйеде тірі организмдердің функционалдық түрлілігі, қоғамдағы қорек шынжырлары түрлерін айтып беріңдер.*

Биомасса түсінгі. Экожүйеде заттардың үздіксіз кезеңді айналуы, сондай-ақ, энергияның бағытты ағымы пайда болады. Мұндай нәтижеде организмдер биомассасы пайда болады. Тарихи даму үдерісінде организмдер белгілі экожүйеде топталған, барлық тірі организмдер органикалық заттардың жалпы көлемі экожүйе биомассасын құрайды. Өсімдіктер биомассасы фитомасса, жануарлар биомассасы зоомасса деп аталады. Экожүйе биомассасы құрғақшылық экожүйелерінде шеңбер бірлігінде құрғақ органикалық зат массасы бірлігімен: g/m^2 , kg/m^2 , kg/ga , t/km^2 , су бассейні экожүйелерінің көлем бірлігінде мазмұндалады.

Продуценттер фотосинтез үдерісінде күн энергиясы есебіне органикалық зат бірлестік өнімді құрайды. Продуценттер тарапынан қабылданатын күн энергиясының бір бөлігі биомассада топталады. Экожүйе биомассасы мен оның биологиялық өнімділігі бір-бірінен күрт ерекшеленеді. Экожүйеде органикалық заттың пайда болу жылдамдығы биологиялық өнімділілік деп аталады. Өнімділілік уақыт бірлігінде (сағат, сәтке, жыл), шеңбер бірлігінде (квадрат метрлер, гектар) немесе көлем бірлігінде (су экожүйелері үшін литрлерде, куб метрлерде) синтезделген биомасса көлемімен мазмұндалады. Ормандағы организмдердің жалпы биомассасы жылдық өсу – өнімділілігінен біраз көп болады. Бассейнде фитопланктонның жалпы биомассасы онша көп емес.

Тірілуі мен жаңалануы үшін қайсы зат пен энергиядан пайдалануға қарай, экожүйеде бастапқы мен екінші өнімділілік айрықшаланады. Мұнда пайда болатын өнім сай тәрізде бастапқы және екінші деп аталады. Фотосинтез немесе хемосинтез үдерісінде автороф организмдер (продуценттер) тарапынан минерал заттардан пайда болатын биомасса бастапқы өнім деп аталады. Органикалық заттардың негізгі бөлігін жасыл өсімдіктер құрайды. Күн энергиясының 100% дан шамамен 1%-ы хлорофилл тарапынан меңгеріледі де органикалық молекулалар синтезінде пайдаланылады (күн энергиясының қалған 99%-ы қайтарылады, ыстыққа айлантырылады немесе су булануына істетіледі). Бұдан көрініп тұрғандай, күн энергиясының органикалық заттар химиялық буларының энергиясына айналу өнімділігі орташа 1%-ды құрайды. Мұндай заңдылық 1% ережесі деп аталады. Онда топталған энергия барлық консументтер және редуценттердің жасауы мен өмірлік үдерістеріне істетіледі. Гететроф организмдер қоректің бір бөлігінен өмір қызметін қамтуға, қалған бөлігінен өз денесін құрауда пайдаланады. Консументтер мен редуценттер ықпалында органикалық заттардың бөлшекті ұсақталуынан пайда болған биомасса екінші өнім деп аталады.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: фитомасса, зоомасса, бастапқы өнім, екінші өнім.



Білімдеріңді қолдандар.

1. Экожүйенің биомассасы мен өнімділігі нені анықтайды?
2. Құрғақшылық пен дүние өзені экожүйелер биомассасы мен өнімділігі ортасындағы айырмашылықтарды түсіндіріңдер.
3. Экожүйелер биологиялық өнімділіктің негізгі көрсеткіштерін анықтандар.
4. Бастапқы және екінші өнімдерді салыстырыңдар және өзіне тән ерекшеліктерді классификацияландар.
5. Экожүйелердің биологиялық өнімділігіне қайсы организмдер қызметімен байланысты?

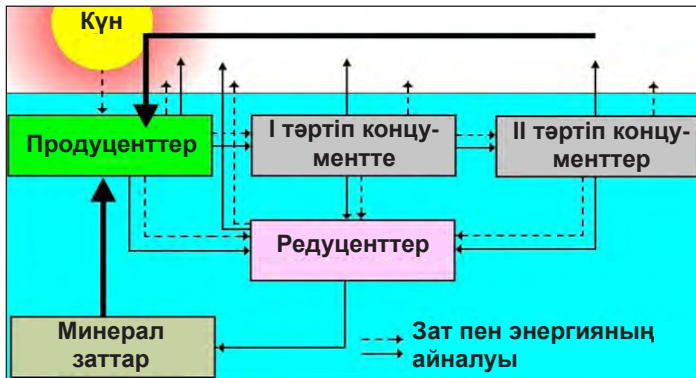


Өз пікірлеріңді білдіріңдер.

1. Жасыл өсімдіктердің өнімділігі түрлі экожүйелерде әртүрлі болады. Мәселен, тропикалық орманда 1 м² алаңда жылына өнімділік 2200 г, тундрада 140 г, өзенде 125 г, шөлде 3г құрғақ заттарды құрайды. Осы жағдайды анықтандар.
2. Экожүйеде биомасса мен өнімділік тұсының өзгеруі оның жағдайына қандай ықпал жасайды? Мысалдар келтіріңдер.
3. Экожүйеде заттардың кезеңді айналуы продуценттер, консументтер, редуценттердің өзара қатынастарының нәтижесі екенін дәлелдендер.



Өзбетінше орындау үшін тапсырмалар. Төмендегі сызбаны дәлелдендер.



18-§. ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ПИРАМИДА ЕРЕЖЕСІ. БИОМАССА МЕН ЭНЕРГИЯ ПИРАМИДАСЫ



Тірек білімдерінді қолдандар. *Тірі организмдер экожүйелерде орындайтын функцияларға қарай қандай топтарға ажыратылады? Продуценттердің консументтерінен қандай айырмашылықтары бар?*

Әрқандай экологиялық жүйенің негізін қорек шынжыры құрайды. Экологиялық жүйелердегі қорек шынжыры продуценттер, консументтер мен редуценттерден тұрады. Қорек шынжырындағы продуценттерді фотосинтез бен хомосинтезді жүзеге асыратын автотроф организмдер құрайды. Консументтер болса қоректену құрамына қарай классификацияланады, олардың 1-құрамын өсімдіктер жануарлар (бірлесуші тұтынушылар), 2 және 3-құрамын етқор жануарлар (екінші және үштелуші тұтынушылар), редуценттер органикалық қалдықтарды минерал заттарға дейін бөлшектейтін сапрофит организмдер құрайды.

Экологиялық пирамидалар. Қорек шынжырларында заттар мен энергияның алмасу үдерістері белгілі бір заңдылықтар негізінде пайда болады. Бір трофикалық дәрежеден екінші трофикалық дәрежеге өтуде зат пен энергияның өзгеруі байқалады. Әрбір трофикалық дәреже биомассаның қалыптасуына тұтынған қоректің барлығы істетілмейді. Тұтынған қоректің көп бөлігі тірі организмдердің өмірлік үдерісі: тыныс алу, әрекеттену, көбею, дене температурасын сақтау сияқтыларын қамту үшін істетіледі. Одан тыс, тұтынған қоректің барлығы да менгерілмейді, яғни ас қорыту болмай-

ды. Қоректің қорытылмаған бөлігі сыртқы ортаға шығарылады (экскреция). Қоректің меңгергендік дәрежесі қорек құрамы мен организмнің биологиялық ерекшеліктерімен байланысты болып, 12-75% -ын құрайды. Меңгерілген қоректің негізгі бөлігі тірі организмдердің өмірлік үдерістерін қамту үшін, бір бөлігі болса дененің құрылысына және өсуіне істетіледі. Басқаша айтқанда, бір трофикалық дәрежеден екіншісіне өтуде зат пен энергияның көп бөлігі жоғалады, соның үшін тұтынушыға зат пен энергияның өзінен алдыңғы трофикалық дәреже биомассасына қосылған бөлігіне өтеді.

Зерттеушілер соны көрсетеді, қорек шынжырының әр бір трофикалық дәрежесінде энергияның 90%-ы жоғалады, тек қана 10%-ы кейінгі дәрежеге өтеді. Америкалық эколог ғалым Р.Линдеман осы заңдылықты 10% ережесі деп анықталады.

Мәселен:	Продуценттер	Бірінші тәртіп консументтер	Екінші тәртіп консументтер	Үшінші тәртіп консументтер
	1000 кЖ	100 кЖ	10 кЖ	1кЖ

Бұл заңға орай, қорек шынжырының бір буынан екінші буына зат пен энергияның тек қана 10%-ы өтеді, қалған 90%-ы алғашқы буын тірі организмдерінің өмірлік үдерістерін қамтуға істетіледі. Сөйтіп, өсімдіктер тарапынан жинақталған зат пен энергия тезде істетіліп кетеді де соның үшін де қорек шынжыры ұзын болмайды.

Жоғарыдағы ережеден пайдаланып қорек шынжырының бір буынындағы энергия көлемі білгілі болса, әрбір буындағы энергия көлемін анықтау мүмкін. Қорек шынжырының бір трофикалық дәрежесіндегі индивидтер саны немесе биомассасы, немесе ондағы энергия көлемі анықталса, қорек шынжырының соңына дейін бұл көрсеткіштердің азайып бара жатқанын көру мүмкін. Бұл заңдылықты алғаш рет 1927 жылы англиялық экология ғалым Ч. Элтон анықтаған және экологиялық пирамида деп атаған.

Трофикалық дәрежедегі индивидтер саны немесе биомассасы, немесе ондағы энергия көлемі бірдей үлкендіктегі тіктөртбұрыштар пішінінде айқындалса және үсті-үстіне қойып шығылса, экологиялық пирамида пайда болады. *Экологиялық пирамида* экожүйедегі продуценттер мен әртүрлі дәрежедегі консументтер (шөпқорлар, жыртқыштар) дің өзара тұстарын көрсететін графикалық бейне болып саналады. Экологиялық пирамида негізін бірінші трофикалық дәреже – продуценттер құрайды, одан соң екінші трофикалық дәреже – бірінші тәртіп консументтерін құрайды және т.б. Бір трофикалық дәрежеден кейінгісіне өткен сайын индивидтер саны азаяды, бірақ олардың дене өлшемі

үлкейіп барады. Бір дәрежеден кейінгісіне 10 % энергия өткені үшін экологиялық пирамиданың негізі кең, жоғарысы болса шынды биік болады. (27-сурет).

Табиғатта әртүрлі экологиялық пирамидалар кездеседі: 1) сандар пирамидасы – әрбір трофикалық дәрежеде индивидтер санын құрайды; 2) биомасса пирамидасы – әрбір трофикалық дәрежедегі тірі заттың жалпы құрғақ массасын құрайды; 3) энергия пирамидасы – трофикалық дәрежелерде энергия ағымын құрайды.

Сандар пирамидасында экожүйедегі әрбір трофикалық дәрежедегі индивидтердің жалпы саны көрсетіледі. Соған орай қорек шынжырының бір буынынан кейінгісіне өткен сайын индивидтер саны азаяды. Себебі жыртқыштар денесі олардың олжаларынан біраз ірі және жыртқыш өмірін қамту үшін бірнеше көлемдегі олжа керек болады.

Орман экожүйелеріндегі продуценттерді ағаштар, бастапқы тәртіп консументтері өсімдікқор жәндіктер құрап, консументтердің саны продуценттерден көп болады. Соның үшін мұндай экожүйелердің сандар пирамидасы теріс, яғни негізі жіңішке, жоғары бөлігі кең болады.

Биомасса пирамидасы экожүйенің бірдей трофикалық дәрежелердегі организмдер биомассасының тұсын көрсетеді. Құрғақтық экожүйелерінде продуценттердің жалпы биомассасы қорек шынжырының басқа трофикалық дәрежелері биомассадан көп. Өз кезеңінде бірінші тәртіп консументтерінің



27-сурет. Экологиялық пирамида ережесі – қорек дәрежелерінде заттар мен энергияның прогрессив азая баруын құрайтын заңдылық.

жалпы биомассасы екінші тәртіп консументтерінің жылпы биомассасынан көп болады. Егер организмдер денесінің өлшемдері бір-бірінен өте үлкен айырмашылық болмаса, әдеттегі тірі пирамида пайда болады. Егер төменгі трофикалық дәрежелердегі организмдер дене өлшемдері жоғары трофикалық дәрежедегі организмдерден кіші болса, теріс пирамида пайда болады. Мәселен, су бассейндері экожүйелерде продуценттер (фитопланктон) дене өлшемі біраз кіші, өмір циклі қысқа, өнімділігі жоғары, бірақ олардың жалпы биомассасы бірінші тәртіп консументтері биомассасынан әрдайым аз болады.

Сандар мен биомасса пирамидалары экожүйенің ұзақ жасаушы (статистикалық) жағдайын, яғни организмдер саны мен биомассасының білгілі уақыт аралығындағы жағдайын құрайды. Мұндай пирамидалар кейбір практикалық міндеттерді, әсіресе экожүйенің ұзақ жасаушылығын сақтауға қаратылған міндеттерді шешу мүмкіндігін берсе, экожүйелердің трофикалық құрылымы жөнінде толық мәлімет бере алмайды. Мәселен, сандар пирамидасы ау мезгілінде балық немесе басқа жануарларды жаман әрекеттерсіз қанша көлемде аулау мүмкіндігін есептеуге мүмкіндік береді.

Энергия пирамидасы әрбір трофикалық дәрежеде қорек құрамындағы энергия көлемін құрайды. Экологиялық пирамидалар арасында энергия пирамидалары экожүйенің функционалдық жағдайы туралы толық мәлімет береді. Экожүйенің осы уақыттағы организмдер саны мен олардың массасын, яғни статистикалық жағдайын анықтайтын сан мен биомасса пирамидаларынан ажыралып, энергияның өту динамикасын құрайды.

Энергия пирамидасына организмдердің дене өлшемдері, олардағы метаболизм үдерістерінің интенсивтігі әсер етпейді, соның үшін энергияның барлық деректері дұрыс есепке алынса, пирамида тірі пішінге ие болады. Экологиялық пирамида дәрежесіне орай, төменгі трофикалық дәрежеден жоғары дәрежеге энергияның 10%-ы өтуін есепке алсақ, қорек шынжырындағы трофикалық дәрежелердің жалпы саны алтаудан аспайды.

Биологиялық өнімділілік заңдылықтарын білу, энергия ағымын көлемді жақтан есеп-қисап ету мүмкіндіктерінің барлығы адам тарапынан ғаламшармыздағы негізгі қорек деректері есептелінетін табиғи су мен жасанды экожүйелерден жалпы пайдалануда үлкен практикалық маңызға ие.

Сол негізде көп мөлшерде бастапқы және екінші өнімділікті асыруда адамның шаруашылық пен табиғаттағы биологиялық әртүрлілігін сақтау шеңберіндегі қызметін дұрыс ұйымдастыру мүмкін. Экожүйелердің динамикалық жағдайын бұзбастан, өнімділігіне зиян келтірместен олардағы өсімдіктер мен жануарлар биомассасынан үнемді пайдалану қажеттілігін әрбіріміз түсінуіміз қажет.



Дәптерлеріне терминдердің мағынасын жазып алындар: экологиялық пирамида ережесі, сан пирамидасы, биомасса пирамидасы, энергия пирамидасы.



Білімдерінді қолдандар.

1. Экологиялық пирамида ережесінің маңызын айтып беріндер. Экологиялық пирамидалардың қандай түрлері бар? Олардың ерекшеліктері неде?
2. Сан, биомасса мен энергия пирамидалары нені өз ішіне алады?
3. Экологиялық пирамидалардың қайсы түрі экожүйенің трофикалық құрылымына байланысты емес?
4. Тірі және тескері пирамидаларға мысалдар келтіріңдер.
5. Адам қызметінің қайсы салаларында экожүйенің биологиялық өнімділігі жөніндегі білімдер аса қажет? Жауаптарыңды мысалдармен түсіндіріңдер.

Өз пікірлеріңді айтыңдар.

1. Жыланның биомассасы жаз барысында 0,2 кг-ға артқан болса, «10% ережесі» не негізделіп жайлаудың экологиялық пирамидасын түзіндер: жайлау жоңышқасы → көбелек → бақа → жылан → жыланбүркіт.



2-лаборатория сабағы.

Тақырып. Қорек шынжыры мен экологиялық пирамидаларға тиісті мәселелер.

Лаборатория сабағының мақсаты: экологиялық пирамида ережелеріне негізделіп мәселелер шешу, тірі организмдердің қорек шынжырында тұтқан орнын анықтау, экологиялық қоғамдарда организмдер ортасындағы биотикалық қатынастардың математикалық моделін түзуді үйрену.

Жұмыстың барысы:

1-мәселе. Жайылым экожүйесінде төмендегі жануарлар жасайды: көбелек құрты, тоқылдақ, жоңышқа, қырғи. Сол жануарлар көмегінде қорек шынжырын түзіндер.

2-мәселе. Берілген тірі организмдер мен олардың экологиялық топтары ортасындағы үйлесімділікті анықтап, кестеге жазыңдар: жоңышқа, жыланбүркіт, бақа, микроскопиялық саңырауқұлақ, қоңыз.

Продуцент	
I тәртіп консумент	
II тәртіп консумент	
III тәртіп консумент	
Редуцент	

3-мәселе. III тәртіп консументінің жалпы массасы 8 кг болса, қорек шынжыры компоненттерінің жалпы массасын анықтаңдар және кестеге жазыңдар.

Қорек шынжырлы компоненттері	Жалпы массасы
Фитопланктон	
Майда шаянсекілділер	

Балықтар	
Вирда	8 кг
Жалпы биомасса	

4-мәселе. Продуценттің биомассасы – 700000 кг, қаршығайдың биомассасы – 7 кг. Қаршығай қайсы тәртіп консумент бола алады?

5-мәселе. Өсімдік – қоян – түлкіден тұратын қорек шынжырында өсімдік биомассасы 100 т. Егер бір түлкінің массасы 10 кг болса, түлкілер популяциясындағы индивидтер санын анықтаңдар.

Өзбетінше орындау үшін тапсырмалар.

1-мәселе. 2 және 4-тәртіп консументтерінің жалпы биомассасы 1010 кг. тәртіп консументтерінің жалпы биомассасын анықтаңдар.

2-мәселе. Экологиялық пирамида ережесінен пайдаланып, теңіз экожүйесінде салмағы 300 кг келетін бір тулен үшін қорек шынжырына қанша фитопланктон, майда балық, жыртқыш балық керек болады.

3-мәселе. Қорек шынжыры фитопланктон – балықтар – балықшы құстан тұрады. Балықшы құстың массасы 1 кг (құрғақ заттың әдісі 40%) ға тең. Бір жыл барысында 2000 кг фитопланктон құрғақ массасы пайда болатын теңізде неше балықшы құс қоректенуі мүмкін?

4-мәселен. Қорек шынжыры өсімдік – қос аяқты жануар – қасқырдан тұрады. Экологиялық пирамида ережесінен пайдаланып, қасқыр қоректенуі мүмкін болған биогеоценоздың алаңын (m^2) анықтаңдар. Өсімдіктер биомассасы 2000 г/м^2 -ға тең, организмдер денесі массасы әдісінің 70%-ын су құрайды.

5-мәселен. Жарқанат жаңа туылған екі баласының әрбірі 1 г массаға ие. Бір ай барысында анасы оларды сүтпен бағады, нәтижеде олардың салмағы 4,5 г ға жетеді. Сол уақыт ішінде ана жарқанат қанша жәндіктерді ұстап жейді? Сол жәндіктер қоректенетін өсімдіктердің массасын анықтаңдар.

19-§. ТАБИҒИ ЭКОЖҮЙЕЛЕР



Тірек білімдеріңді қолдаңдар. *Экожүйелер қандай бөлімдерден құралады? Экожүйелерде қандай организмдер продуцент, консументтер және редуценттер деп аталады?*

Ғаламшармыздағы экожүйелер өте түрліше. Келіп шығуына қарай экожүйелердің төмендегі түрлері айрықшаланады: 1) табиғи экожүйелер – бұл түрдегі экожүйелерде биологиялық организмдер адамның текелей қатысуынсыз барады. Мәселен, теңіз, көл, орман және басқалар. Табиғи экожүйелер табиғат факторлары ықпалында қалыптасады да дамиды; 2) жасанды (антропоген) – экожүйелер, адам тарапынан жаратылған және

адам көмегінде қызмет жүргізе алатын экожүйелер болып табылады. Бұл топ экожүйелерге агроэкожүйелер, урбоэкожүйе (қала экожүйелері) мен космостық экожүйелер мысал болады.

Табиғи экожүйелер. Табиғи экожүйелер антропогендік экожүйелерден түрлерінің әртүрлілігімен айрықшаланады. Табиғи экожүйелердегі өмірлік үдерістерді жүзеге асыру мен олардың қалыптасуы адам қызметіне байланысты емес. Табиғи экожүйелер 3 түрге бөлінеді: 1) құрғақшылық экожүйелері; 2) тұзды су экожүйелері; 3) теңіз экожүйелері.

Құрғақтық экожүйелері. Құрғақтық экожүйелерінің жер жүзінде орналасуының екі негізгі абиотикалық факторы: температура және жауын көлемі белгілейді. Жер шарының түрлі бөліктерінде климат бірдей емес. Құрғақтағы экожүйелерде ылғалдық шектеуші фактор есептелінеді. Продуценттер транспирация үдерісінде көп су жұмсайды, сол себепті ылғалдықтың көлемі экожүйелердің барлығын белгілейтін температура да экожүйедегі түрлердің әртүрлілігін белгілеуші фактор есептелінеді, шектеуші фактор негізінде ылғалдық өте қажет емес, себебі температура кезенді түрде өзгеріп тұрады. Температура жыл бойында бірдей болуы (экваторда) немесе мезгілдерге қарап өзгеруі мүмкін. Кейбір организмдер өзі дамытын орта температурасына эволюция нәтижесінде қалыптасқан. Құрғақтағы экожүйелер түрліше. Бірдей климат аймақтарында орналасқан экожүйелер жиынтығы биомдар деп аталады. Биомдар тек қана құрғақшылықта болады. Биомдердің төмендегі түрлері айрықшаланады: Арктика тундрасы мен альп тундрасы, солтүстік инежапырақты ағаштардан құралған ормандар, орташа климаттағы ормандар, орташа климаттағы дала, сахаралар, тропиктік ормандар.

Тундра солтүстік жартышарда тайгадан солтүстікке орналасқан. Тундра (климат) өте суық, орташа жылдық температура 0°C тан да төменірек. Бірнеше апталық қысқа жаз бойында жердің мұздан еруі бір метрден аспайды. Тундрада ағаштар кездеспейді, жай өсуші лишайниктер, саңырауқұлақ, шөптер (масақты өсімдіктер), төмен бойлы бұталар үстемдік етеді. Жануарлар әлемі де бай емес, ірі тұяқты жануарлардан – солтүстік бұғысы (Еуразия), кіші сүтқоректілерден жыртқыштар (солтүстік түлкісі, горностаой), құстардан құтб байқұсы және басқалар кездеседі.

Инежапырақты орман (тайга). Ол өз ішіне Еуразияның солтүстік бөліктері мен Солтүстік Американы өз ішіне алады. Қысқы ұзақ және суық, жауынгершілік көлемі көп және негізінен қар көрінісінде болады. Үнемі жасыл инежапырақты ағаштар үстемдік жасайды (пихта, кедр, қарағай). Жануарлар әлемі ірі тұяқты сүтемізуші жануарлар (лос), майда өсімдікқор сүтқоректі жануарлар (борсық, тиын), жыртқыш сүтқорек-

тілер (аю, сілеусін, түлкі, қасқыр, норка) ден тұрады. Бұл биомдарда батпақтар мен көлдерде кездеседі.

Орташа климат аймағының кең жапырақты ормандары. Климат жыл бойында қыстағыдай, температура 0°C -тан төмен. Ірі жапырақты ағаштар (бук, липа, емен, қатты, шетен), бұталар мен шөптер өседі. Жануарлар арасында сүтқоректілер (лос, аю, сілеусін, түлкі, қасқыр), құстар (тоқылдақ, байқұс, қаражалақ, лашындар) негізгі орынды иелейді. Тірі организмдер мезгілді климат жағдайына бейімделген. Оларда қысқы ұйқы, миграция, тыныш кезең байқалады. Мұздаған топырақ арқылы ағаштар суды меңгеруі қиын болады, су булану нәтижесінде жоғалтқан су орнын толтыра алмай қалады, сол себепті кейбір ағаштар жапырақтарын түсіреді, инежапырақты ағаштар жапырақтарын түсірмейді немесе олардың жапырақтары қалың балауыздан тұратын кутикуламен қапталған.

Далалардың климатты мезгілдер барысында өзгеріп тұрады, қыс температурасы 0°C -тан төмен. Негізінен шөптер, сондай-ақ бұта мен ағаштар өседі. Жануарлар арасында тұяқты жануарлардан бизон, антилопа, сайгак, кенгуру, жираф, зебра, ақ мүйізтұмсық; майда сүтқоректілерден қояндар, көртышқандар, тышқандар; жыртқыштардан қасқыр, қапан, гепард, гиена иттері мен басқа түрлі құстар кездеседі.

Жайлаулар – өсімдіктері негізінен шөптерден тұратын экожүйелер. Бұл экожүйеде өсуші өсімдіктер жетерлі дәрежеде ылғалдықты талап етеді. Жайлаулар ылғалды жетерлі дәрежеде болған территориялар: төмен тегістіктер, дария жағалауындағы жерлерді өз ішіне алады. Бұдан тыс тау жайылымдар – алп жайылымдары, жайлаулар бар.

Бұл биогеоценоздарда негізінен масақты және басқа гүлді өсімдіктер өседі. Жануарлар арасында жәндіктер көп ұшырайды. Жайылымдардан шаруашылық пен пішен ору мақсатында пайдаланылады. Қазіргі күнде дала мен жайлаулардың кең бөлігі мәдени өсімдіктер жетістіру, қалалардың өнеркәсіп кәсіпорындарын құру үшін игерілген.

Шөлдер климаты өте құрғақ, күндері ыстық, түндері болса суық экожүйелер болып табылады. Олар жауынгершілік көлемінің аздығы, температура мен ашылғандық дәрежесінің жоғарылығымен мінезделді. Ксерофиттер шөп өсімдіктер, сондай-ақ бұталар, эфемерлер көп кездеседі. Жануарлардан түрліше кемірушілер (сауысқандар, көртышқандар); тұяқты жануар (құлан, жайран, антилопа), жыртқыштардан (қасқыр мен шөл түлкісі), көптеп сүдіреліп жүрушілер, өрмекшісекілділер, жәндіктер кездеседі. Олардан көпшілігі түнде белсенді болады. Шөл егіндерін суару үшін адам тарапынан ауыл қожалығында пайдалану мақсаттарында

игерілген бұл жерлерге басқа территориялардан су жеткізіледі немесе жерасты суларынан пайдаланады.

Тропикалық ормандар түрлер санының көптігімен ажыралып тұрады. Бұл ормандарда температура мен жылдық жауын көлемі жоғары дәрежеде болған, өсімдіктердің өсуі мен дамуы үшін барлық қолайлықтар жетерлі болған территорияларда (Оңтүстік Америка солтүстігі, Орталық Америка, Солтүстік Африка, Үнді және Тынық өзеніндегі аралдар) кездестіру мүмкін. Орташа жылдық жауын көлемі 2000–2500 мм. Өсімдік түрлері де өте көп. Ағаштар ярус бойлап тығыз орналасқан. Тамырлары топыраққа жетіп бармайтын, ағаштарда өсетін эпифиттер, тамыры топырақтарда болып, өзі ағаштарға сорылып олардың ең жоғары бөліктеріне жетіп барушы линиялар көп кездеседі. Тропикалық ормандар жануар түрлеріне бай болып, сүтқоректілер (маймылдар, жалқаулар), құстар (тоты, колибри), сүдіреліп жүрушілер, суда да құрғақта да жасаушылар мен жәндіктерді көптеп кездестіру мүмкін.

Тропикалық ормандарда жанба-жан өсуші бір түрге тиісті өсімдіктерді кездестіру қиын. Әдетте бұл ормандарда әртүрлі түрге тиісті өсімдіктер жанба-жан өседі.

Қазіргі күнде орман биогеоценоздары күрт азайып баруда. Бұл болса өз кезегінде бисфераға сезілерлі ықпал жасайды.

Тұщы су экожүйелері. Тұщы су экожүйелері басқа экожүйелерге қарағанда аз территорияларды иелеуге қарамай, олардың маңызы өте үлкен, себебі олар жер жүзіндегі барлық тірі организмдердің өмір қызметі үшін қажет болған тұщы судың дерегі есептеледі. Су құрамында еріген газдар кислород пен карбонат ангидридтің болуы өзгерушең және ол шектеуші фактор есептеледі.

Тұщы суда жасайтын организмдер өмір құрылысына қарай: бентос, планктон, нектон организмдерге ажыралады.

Барлық тұщы су бассейндері түзілісіне қарай 3 топқа бөлінеді: ақпайтын су бассейндері – көл, бассейндер; ағатын – дария, сай, бұлақтар, батпақтар.

Теңіз экожүйелерге ашық теңіздер (өзен), континентал шелфтер, көрфаздар, бузадар, теңіздердің құйылу жерлері (лимандар кіреді) кіреді. Теңіз экожүйелері Жер шарының 70%-ын иелейді. Теңіздердің ең терең нүктелерінде де өмір бар. Теңіздер мен өзендерде судың үнемі айлануы байқалады, теңіз экожүйелерінде толқындар өмірге келеді. Теңіз суының тұздалу дәрежесі өте жоғары (30%-ға дейін), сол себепті теңізде жасаушы организмдерде су жоғалтылуына қарсы бірқанша бейімделулер өмірге келген. Теңіздерде планктон, нектон және бентос организмдер жасайды.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алындар: табиғи экожүйе, жасанды экожүйе, биомдар, тұщы су экожүйесі, теңіз экожүйесі.

Білімдеріңді қолдандар.



1. Тұщы су экожүйесі қандай компоненттерден құралған? Не үшін оның құрамында продуценттердің биомассасы, консументтердікіне қарағанда аз?
2. Ормандарда өмірді қандай факторлар қамтиды?
3. Фитопланктон, зоопланктон және бентостар организмдер тізімін түзіндер, олардың көл экожүйесіндегі орнын анықтаңдар.
4. Қайсы абиотикалық фактор тұщы су экожүйесіне көбірек әсер етеді? Оның ықпалы нәтижесінде экожүйеде қандай өзгерістер болады?



Өз пікірлеріңді білдіріңдер.

1. Қазіргі уақытта тропикалық ормандарды кесу қарқындауда. Ормандардың кесілуі Жердегі әртүрліліктің азаюына себеп болады. Себебі тірі организмдердің дерлік 50%-ы мына сол ормандарда өмір сүреді. Бірақ бұл ормандар халықаралық қорықханалар құрамына кірмейді. Сол себепті де экономикалық даму үшін қызмет етуі керек. Бұл проблема үстінен қандай ұсыныс бере аласыңдар?

20-§.ОРТАЛЫҚ АЗИЯ МЕН ӨЗБЕКСТАННЫҢ ТАБИҒИ ЭКОЖҮЙЕЛЕРІ



Тірек білімдеріңді қолдандар. *Ботаника курсынан алған білімдерің негізінде Өзбекстанда өсетін қайсы өсімдік жанұяларының өкілдері шөл мұхитында өсуге бейімделгенін айтыңдар.*

Орталық Азия регион ландшафтының физика-географиялық жағдайы әртүрлі. Орталық Азия аймағы дала, шөлейт, шөл және тау сияқты табиғи географиялық зоналардан тұрады.

Шөл экожүйесі. Шөл аймағы бүкіл республикамыз территориясының 60%-ынан көбін шөл аймағы құрап, теңіз бетінен 400–500 м-ге дейін болған биіктікте орналасқан. Бұл регионның физика-географиялық жағдайы мен ландшафы да өте түрліше. Солтүстік – батыс территориялар шөл мен шала шөлдерден құралып, жазы ыстық, қысы суық, жауынгершілік көлемінің аздығымен мінезделіп, ылғалдықтың аздығы есептеледі. Жауынгершіліктің жылдық көлемі 200 мм-ден аспайды, негізінен жауынгершілік қыс-көктем мезгілінде байқалады. Температура жазда +40+45°C-қа жетеді, жылдық ылғалдық көлемі 200 мм-ден аспайды. Шөл аймағында өсімдіктердің тарқалуы жылдық жауын (жаңбыр) көлеміне

байланысты. Шөл аймағы топырағының әртүрлі болуы, өсімдіктердің әртүрлігін белгілейді.

Топырақтың құрылысына қарай шорқақ топырақты шөл, құмды шөл, гипсті шөлдер айрықшланады. Мәселен, шорқақ топырақты шөлдерде шіреге бай өсімдіктер (серет балықкөз, қызыл бутон, сарсазан), құм топырақты шөлдерде жақсы өсуші ксерофит өсімдіктер (сексеуіл, саған, құмтарық, жүзгүн, сілен, илок), гипсті шөлдерде сол жағдайға бейімделген кейбір өсімдіктер (қара боялич, буюрғун, жусан) өседі.

Шөлдердің жануарлар әлемі де өзіне тән. Шөл жануарлары да өсімдіктер сияқты сусызыдыққа жақсы бейімделген. Шөлде жасаушы сүдіреліп жүрушілер, майда кемірушілер сусыздыққа физиологиялық және экологиялық тараптан бейімделген. Бұл жануарлар ішімдік суына оншалық мұқтаж емес, өйткені олар организмде тұтынған құрғақ қоректің бөлшектенуі нәтижесінде метобиологиялық су пайда болады. Олардың сидігі өте концентрацияланғандығы үшін организмнен су аз ажыралады. Омыртқасыз жануарлардың негізгі бөлігін жәндіктер құрайда да жануарлардың көпшілігі түнгі жануарлар есептеледі.

Шөлдерде негізгі сүтқоректілерден қосаяқтылар, бархан мысығы, жайран, аққұйрық, алақазан, түлкі, қасқыр, шиебөрі, көртышқан, құмтышқан, кірпі; құстардан қожасаудагер, торғай, тентеккүс, жорға дуадағы, байұлы, шөл майқұрты, құм шымшығы, софиторғай, жыртқыш құстардан жағымсыз, бүркіт сияқтылар жасайды. Сүдіреліп жүрушілерден ешкемар, құм бума жыланы, әб жылан (Түркістан кобрасы), шұбар жылан, оқжылан, ұршықжылан, кесірткелер, шөл тасбақасы кең тарқалған (28–29-суреттер).

Тоғайлар дария жағалауындағы мол ылғалды жерлерде орналасқан ағаш, бұта мен шөптерден құралған бидай даладан тұрады. Тоғайлар дария суларымен үздіксіз байланысқан. Өзбекстандағы ең үлкен тоғайлар



Түйе



Көртышқан

28-сурет. Шөл және шөлейт жануарлары.

Сырдария мен Амудария бойларында орналасқан. Тоғайларда шөптерден қамыс, ровак, шырынмия, қоға, жантақ кең таралған; ағаш пен бұталардан болса турангүл, жұлғын, тал, жиде сияқтыларды көрсету мүмкін. Соны да айту керек, Сырдария мен Амудария суларының азыюмен оның жағасындағы тоғайлар да біраз қысқарып кеткен. Тоғайлар дария жағаларды (жаға) кемірілуден сақтайды, шөлдердің құрғақ ауасын белгілі дәрежеде жұмсатады да оны кислородпен байытады. Бұлардан тыс, тоғайлар түрлі қымбат және басқа пайдалы жануарларды сақтау мен көбейту үшін де қажет.

Тоғайларда сүткөректілерден қоңыз, тоғай мысығы, борсық, қасқыр, шиебөрі, қоян; құстардан үйрек, ғаз, шөрек, көкек, балықшы құстар, бірқазан, қырғауыл, қырғи көп ұшырайды.

Адырлар Өзбекстан территорияның теңіз бетінен 400–1200 м-ға дейін болған жерлер (30-сурет). Адырлардың топырағы шөлге қарағанда өнімді, өсімдіктердің вегетация кезеңі бірнеше ұзақ жалғасады. Бұл аймақта мәдени егіндер жасанды суарылады немесе богар егіндер егіледі. Адыр өсімдіктерінің көпшілігі шым құрап өседі. Бұл ерекшелік топырақты су, жаңбыр, самал эрозиясынан сақтайды. Адырларда қырықжапырақ, андыз, крахмал, қызғалдақ, қозықұлақ, аққұрай, шальфей, көктікен сияқты өсімдіктер өседі.

Адырларда кемірушілерден: әртүрлі тышқандар, егеуқұрық, көр-тышқандар, тұяқтылардан: аққұйрық, жайран; сүдіреліп жүрушілерден: жыландардың бірнеше түрлері бар. Шөлге тән болған кейбір түрлер (шөл тасбақасы, кесіртке, сары жылан, сары жымыранқазық, ешкемар және басқалар) адырдың төменгі бөлігінде де жасайды. Адырдың биіктілік аймағында құстардан бүркіт, бөктергі, қырғи, балтажұтар, жыланбүркіт, үкі, байқұс, бедене, кекілік, сопыторғай кездеседі (31-сурет).

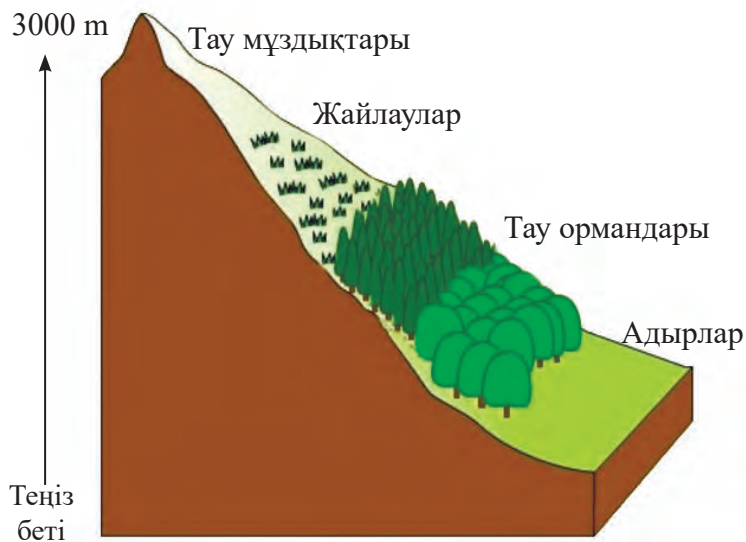


Ұршықжылан



Аққұйрық

29-сурет. Шөл және шөлейт жануарлары.



30-сурет. Тау табиғи географиялық зоанлары.



Толай қояны



Хангүл



Қырғауыл



Борсық

31-сурет. Адыр жануарлары.

Теңіз бетінен 1200–1600 метрден, 2700–2800 метрге дейін тау ормандары орналасқан. Тау ормандарында жаңғақ, алма, тауалшасы, долана, Бадам, қатраңғы, алмұрт, шырша, терек, қайың сияқты ағаштар, итмұрын, үшқат, барбарис, тобылғы, ырғай сияқты бұталар өседі. Көп жылдық шөптер арасында қызғалдақ, шырыш, күрек сияқты қорғауға тиіс түрлер де бар.

Тау ормандарында орман тышқаны, тау сусары, құндыз, орман тиыны, қоңыр аю, шұбар жылан, сілеусін, қаптан, жабайы қойлар, тау ешкісі, қоныз, қасқыр, түлкі, борсық сияқтылар ұшырайды. Құстардан бүркіт, жапалаққұс, тасқара, кекілік, мысықторғай сияқтылар жасайды.

Республикамыз температурасындағы теңіз бетінен 2700 –2800 м және одан биік болған барлық жерлер – альп жайлаулардан тұрады. Жайлаулардың ауасы тіптен суық, үнемі күшті самал еседі. Соның үшін бұл жерде өсетін ағаш пен бұталар төмен бойлы болады.

Жайлауда жер қойнында өсетін шырша мен бұталардан ырғай, итмұрын, үшқат сияқтылар торон, жусан, сүттіген, бетеге, тікеншөп, грек сияқты көп жылдық шөптер, кірпіот және сирекот сияқты жастық құрап өсетін өсімдіктерді кездестіру мүмкін (32-сурет).

Жайлау аймақтарында ірі сүтқоректілерден қоңыр аю, барс, тау текесі, арқар, қой, қаптан, бөрі; құстардан балтажұтар, тау зақшасы сияқтылар жасайды. Ауыл қожалығының шапшаң дамуы, шырша ормандарының кесілуі сияқты антропоген әсерлер тауылды да тау территорияларында биомның сезілерлі бұзылуларына себеп болуда.



32-сурет. Қызылтікен.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: Дала, шөлейт, шөл, тоғай, адыр, тау ормандары.



Білімдеріңді қолдандар.

1. Орталық Азия табиғи экожүйелері жөнінде айтып беріңдер.
2. Шөлдердің өсімдік пен жануарлар әлемінің өзіне тән қасиеттерін айтып беріңдер.
3. Тоғай аймағындағы өсімдіктер мен жануарлардың өзіне тән бейімделулерін түсіндіріңдер.

4. Адырларда қандай өсімдік пен жануарлар тарқалғанын анықтандар?
5. Тау ормандары мен жайлаулардың климаты, өсімдік пен жануарлар әлемі жөнінде айтып беріңдер.



Өзбетінше орындау үшін тапсырмалар.

Өсімдіктерді олар өсетін ортаға қарай топтарға ажыратыңдар.

Р/с	Өсімдіктер	Р/с	Өсімдіктер	Р/с	Өсімдіктер	Р/с	Өсімдіктер
1	Қамыс	8	Чаканда	15	Қызыл сора	22	Тал
2	Тұрангүл	9	Сарсазан	16	Көктікен	23	Жұлғын
3	Балықкөз	10	Итсигек	17	Құмтары	24	Жусан
4	Қызылтікен	11	Теңгеот	18	Андыз	25	Тікеншөп
5	Шираш	12	Сутлама	19	Қамыс	26	Торон
6	Алабота	13	Қара баялыш	20	Қарабарақ	27	Жүзген
7	Партак	14	Қияқ	21	Сексеуіл	28	Шальфей

Құмды шөлдерде өсетін өсімдіктер:

Шөл топырақты шөлдерде өсетін өсімдіктер:

Тоғайларда өсетін өсімдіктер:

Адырларда өсетін өсімдіктер:

Жайлауларда өсетін өсімдіктер:

21-§. ЖАСАНДЫ ЭКОЖҮЙЕЛЕР



Тірек білімдерінді қолдандар. Табиғи биогеоценоздардың түрлілігін және табиғи экожүйелердің тұрақтылығына ықпал ететін факторлар естеріңде ме?

Жасанды экожүйелер – бұл антропогендік экожүйелер. Тарихи даму барысында адам табиғатты өз мақсаттары жолында өзгертіріп барған. Адамдардың қожалық мақсаттары табиғи экожүйелерді антропогендік экожүйелерге шамалы алмасуға алып келген – урбанозкожүйе, агроэкожүйе, олар адамның қалауларына қарай жаратылады, сақталады, басқарылады. Жасанды экожүйелер өзін-өзі басқармайды, өзін-өзі тіктей алмайды және адамның ұзақ уақыт ықпалынсыз бар бола алмайды.

Олар тек қана күн энергиясынан пайдаланып қана қоймай, адам та-рапынан берілетін қосымша энергия деректерден де пайдаланады. Аквариум, гүл отырғызылған түбектер жасанды экожүйелердің кіші моделі болып табылады. Урбанозкожүйе – (урбанозкожүйе латыншада «urbs» –

қала) адам тарапынан жасанды жаратылған және басқарылатын экожүйе саналады. Ол адамдар белгілі бір жерді мекенге айландыру нәтижесінде пайда болады. Мұндай экожүйелерге қалалар, қалашықтар, ауылдар мысал бола алады.

Урбаноэкожүйелер құрамына табиғи компоненттер (жарықтық, ауа, су, топырақ, өсімдік, жануар, саңырауқұлақ, микроорганизмдер) мен адам тарапынан жаратылған компоненттер (өнеркәсіп кәсіпорындары, архитектура мен құрылыс объекттері, транспорт, дем алу лагерьлері мен жасау орындары) кіреді.

Адам тарапынан жаратылған екінші компонент қала экожүйесінің биотикалық және абиотикалық бөлімдеріне сезілерлі ықпал жасайды. Көптеген ірі қалаларда ауа құрамында өнеркәсіп пен автотранспорт құралдарының шығындылары, жануар, өсімдік түрлері санының азаюына себеп болушы карбонат ангидридпен иіс газының мөлшері артқан. Қала ортасына антенналар мен электр ұзату тармақтары және транспорт құралдары тарапынан келтіріп шығарылатын түрлі айқай-шулар ықпал етеді. Олар жабайы жануарларды шошытады, адамдар саламаттығына кері ықпал етеді.

Қалаларда өстірілетін өсімдіктер арасында топырақ құрамында ылғалдық жетіспеушілігіне және тұздалған топырақта өсу ерекшелігіне ие болған (терек, жасанды каштан, шумтал, акация, гледичия және басқалар), ауа құрамындағы карбонат ангидридін меңгеретін және ауада кислородпен бірге ауру келтіріп шығарушы бактерияларды жоятын фитонсидтер істеп шығаратын өсімдіктер көпшілікті құрайды. Қала территориясында өсетін өсімдіктердің негізі міндеті органикалық зат құрау емес, мүмкін ауа құрамын мөлшерінде ұстап тұру. Олар өзінде шаң және түрлі зиянды химиялық өнімдерді ұстап қалады да табиғи тазалаушы міндетін атқарады.

Урбаноэкожүйеде тарқалған жануарлар арасында құстар (кептер, шымшық, қарлығаш пен басқалар), кемірушілер (егеуқұйрық, тышқан, тиындар), жәндіктер (қандала ұясы, таракандар, баларалар мен басқалар) кездеседі.

Қала экожүйесін басқарушы экологиялық мамандандырылған ұйымдардың бүгінгі күндегі міндеті өнеркәсіп кәсіпорындарының істеп шығару технологиясын, коммуналдық және транспорт салаларын экологизацияластыру есептеледі. Энергия қаражатын азайту барысында да бірнеше проблемалар өз шешімін табуда. Энергия алуда күн батареяларынан және энергияны азырақ істетін жарықтану құрылғыларынан пайдаланылуда. Сонымен бірге су қаражатын азайтыру, ақаба суларын тазалу, шығындыларды азайту және қайта өңдеу сияқты проблемалар бар.

Агроэкожүйелер. Агрожүйелер (юнонша – «agros» – дала) адамның ауыл шаруашылығы саласындағы қызметі нәтижесінде жүзеге келетін жасанды экожүйелері. Бұлар далалар, бау-бақшалар, тamarқалар және басқалар. Негізгі агрожүйелер агроценоздар есептеледі. Агроценоз – бұл ауыл шаруашылығы өнімдерін алуда пайдаланатын жасанды биогеоценоздар. Олар үнемі тәрiзде адам тарапынан басқарылып тұрады, оларда бір немесе бірнеше жануар мен өсімдік түрлерінен жоғары өнім алынады (33-сурет).

Урбанозкожүйеден айрықшаланып, агроэкожүйелердің негізгі бөлігін автотроф организмдер – өсімдіктер құрайды. Агроэкожүйелер тек қана күн энергиясынан пайдаланатын табиғи экожүйелерден айрықшаланады. Олар күн энергиясынан тыс тыңайтқыш пен суару жүзеге асырылады. Агроэкожүйелер керекті өнімдерді жеткізіп береді; аталмыш өнімдерді товарға айналтырады да экономиканың дамуына жер дайындайды.

Агроэкожүйелердің негізгі элементтері төмендегілер есептеледі: мә-



Бидайзар



Қоза алаңы



Алмазар



Мақтазар

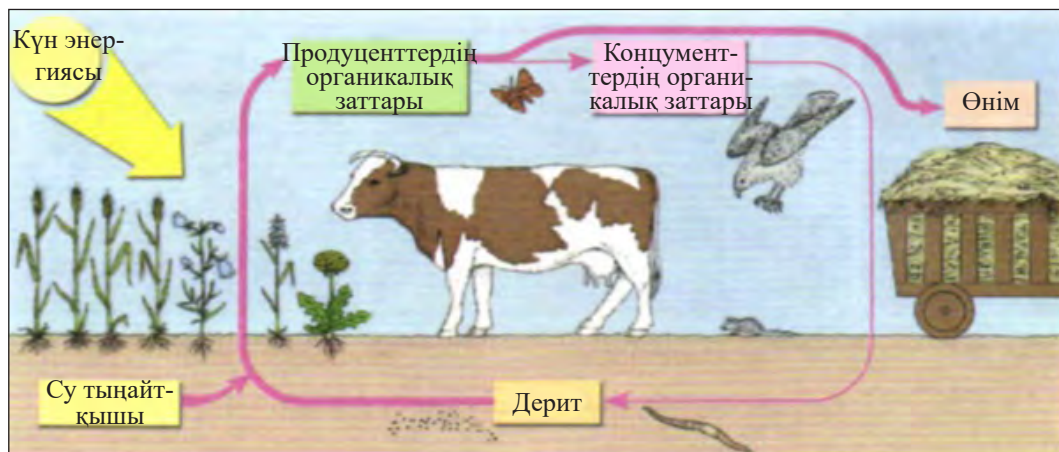
33-сурет. Агроэкожүйелер.

дени өсімдіктер, бөгде шөптер, микроорганизмдер (мәселен, азот топталушы бактериялар), жоғары өсімдіктермен микориза құрайтын саңырауқұлақтар, топырақта еркін жасаушы саңырауқұлақтар, бактериялар, сушөптері, топырақта жасаушы омыртқасыз және омыртқалы жануарлар.

Агроэкожүйелердің өнімділігін асыру үшін көп мөлшерде жанармай, химиялық заттар, техникадан пайдалану үшін энергия істегіледі (34-сурет. Кейбір қаражатталған энергия мөлшері өндірілген өнім мөлшерінен артып кетеді. Бұл болса экономикалық тиындық жағдайда агроэкожүйелердің рентабеллігін түсіріп жібереді. Жасанды жаратылған.

Экожүйелер адам тарапынан үнемі бақылауды талап етеді. Тек қана кейбір түрден тұратын арнаулы экожүйеден (мәселен, қозадан) уақытыншалық экономикалық пайда алу мүмкін. Бірақ өте үлкен алаңдардағы қозаның монокультурасы топырақ құрылымының бұзылуына, оның сорлануына, зиянкестердің көбеюіне және нәтижеде экожүйенің бұзылуына алып келеді. Алмастырып егуді қолдау, экологиялық қоғамға қосымша құрамды бөліктерді, мәселен, биологиялық күресте қатысатын организмдер – энтомогаф (жәндіктер), тоназыттырушы балараларды қосу, экологиялық жүйенің тұрақталуына жәрдем береді.

Шөл, жайлаулар, далалар сияқты жайылым негізінде пайдаланылатын табиғи экожүйелердің өнімділігін асыру үшін молөнім шөптер егу, тыңайтқыш және топырақты жасанды әдістерден пайдалану мүмкін. Агроценоздардың экономикалық өнімділігін және де асыру үшін егіндерге өңдеу берудің индустриалдық технологиясынан пайдалану, жаңа



34-сурет. Агроэкожүйелерде заттар мен энергия айналуы.

өсімдік сорттары мен олардың гибридтерін жаратуда генетикалық инженерия мен биотехнология тәсілдерінен пайдалану қажет.

Космостық экожүйелер. Ұзақ сапарға аттанған космостық қайықта адам үшін арнаулы экожүйе бар болады. Қазіргі уақытта барлық космостық қайықтар жасау үшін керек болатын қорлар мен қамтамасыз етілген. Оларда су және ауаның регенерациясы физика-химиялық тәсілдер жәрдемінде жүзеге асады. Космостық қайықтар жасау үшін қажет барлық абиотикалық компоненттерді қайта өндіруші және оларды қайта істеуші жүйелермен жабдықталады. Төменде табиғи су мен жасанды экожүйелердің салыстырмалы классификациясы берілуде (3-кесте).

3-кесте

Табиғи және жасанды экожүйелердің күн классификациясы

Табиғи экожүйелер	Жасанды экожүйелер
Биосфераның эволюция үдерісінде қалыптасқан бастапқы табиғи элементтер бірлігі	Биосфераның адам тарапынан қалыптастырылған екінші жасанды құрамды бөлігі
Табиғи экожүйелер эволюциясында табиғи таңдау негізгі әрекеттендіруші күш есептелінеді	Агроэкожүйелерде табиғи таңдау күші адам тарапынан бәсеңделген, негізгі бағыт жасанды таңдау есептеледі
Көптеген жануар мен өсімдік түрлерінен құралған, бірнеше түрлерге тиісті популяциялар үстемдік ететін күрделі биологиялық жүйе	Бір өсімдік немесе жануар түрі популяциялары үстемдік ететін қарап-йымдалған экожүйе
Фитоценоздың экологиялық түрлілігі өзін-өзі басқару арқылы экожүйенің динамикалық балансын қамтиды	Биомассасының құрамы, өнімділігінің жасаушылығы мәңгі емес
Бастапқы өнім консументтер немесе редуценттер тарапынан тұтынылады да кезенді айландыра қатысады	Өнімнің белгілі адам қажеттіліктерін қандыру мақсатында экожүйеден шығарып жіберіледі
Күн энергиясын қабылдайды, өзгертпеді,топтайды	Тек қана күн энергиясынан емес, адам тарапынан берілетін қосымша энергиядан да пайдаланады
Өнімді топырақтың пайда болуын қамтиды	Топырақтың өнімділігін төмендетеді
Суды жайбарақат істетеді де тазалайды	Суды істетеді, ластандырады
Өзін-өзі басқару және тіктеу ерекшелігіне ие	Бір қалыптылығын сақтау және тіктеу үшін көп күш істетіледі



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: антропогендік экожүйе, агроэкожүйе, урбанозкожүйе, агробиоценоз, монокультура.



Білімдерінді қолдандар.

1. Агроэкожүйе мен табиғи экожүйелерді салыстырыңдар.
2. Агроценоздың биогеоценоздардан негізгі ерекшеліктерін анықтаңдар.
3. Урбанозкожүйе биогеоценоздардан несімен ажырайды?
4. Қандай мақсаттарда адам агробиоценоз бен агроэкожүйелерді жаратады?
5. Не үшін агроэкожүйелерде заттар мен энергия алмасуы толық пайда болмайды?
6. Төмендегілерді табиғи және жасанды экожүйелерге ажыратыңдар: өзен, тamarқа, көл, дария, бау, тропикалық орман, бидайзар.



Өз пікірлеріңді білдіріңдер.

1. Не үшін агроэкожүйелер адамның ықпалынсыз тез жойылып кетеді? Олардың тұрақтылығын асыру жолдарын ұсыныңдар.
2. Не үшін агроэкожүйелерде жәндіктердің зиянды ықпалы күшті, табиғи экожүйелерге болса олардың саны тұрақты. Олардың санын азайтуда химиялық тәсілдерге қарағанда биологиялық тәсілдердің артықшылығын түсіндіріңдер.
3. Қала флорасы мен фаунасы үшін тән болған негізгі белгілерді айтып беріңдер. Олардағы бейімделулер қандай пайда болуы мүмкін?
4. Қала экожүйелерінде жасыл өсімдіктер мен санитарлық жануарлардың орнын түсіндіріңдер?



Өзбетінше орныдау үшін тапсырмалар. Кестені толтырыңдар.

Салыстырылатын қасиеті	Табиғи экожүйелер	Жасанды экожүйелер
Биологиялық түрлілік		
Заттар мен энергия алмасуы		
Сыртқы ортадан заттардың кіру қажеттілігі		
Трофикалық дәрежелер саны		
Қосымша энергияның қажеттігі		
Өзін-өзі басқару үдерісі		
Тұрақтылығы		
Таңдалу түрі		
Мысалдар		

2. Табиғи және жасанды экожүйеге салыстырмалы мінездеме беріңдер.

Шырша орман	Жалпы қасиеттер	Мақта даласы



Тірек білімдерінді қолданадар. *Биогеоценоздардың өз құрамды бөліктері ортасындағы динамикалық балансымен өзара қатынастарын табиғи немесе антропогендік әсерлерден соң тіктей алу ерекшелігі дегенде нені түсінесіңдер?*

Экожүйелердің тұрақтылығы. Табиғи экожүйелер белгілі заңдылықтар негізінде құралады, дамиды. Экожүйенің тұрақтылығы ең алдымен продуцент, консумент, редуценттер тарапынан жүзеге асырылатын заттар мен энергия алмасуы және күн энергиясы есебіне қамтылады. Жоғарыда айтылған екі фактор экожүйенің сыртқы орта үнемі өзгерістерге қарағанда отырықшыл жүзеге келтіреді. Биогеохимиялық айналуы арқасында экожүйелерінің өзін-өзі басқару мүмкіндігі немесе ұзақ уақыт арасында гомеостаз жағдайын сақтай алуы қамтамасыз етіледі. Өзгерген экологиялық факторлар ықпалында өзінің түзілісі мен нормал функционалдық жағдайын сақтай алу ерекшелігі экожүйелерінің тұрақтылығы деп аталады. Түрлер әртүрлілігі мен организмдер өзі жасайтын ортадағы өзгерістерге белгілі дәрежеде бейімделуі экожүйелер тұрақтылығын және сыртқы орта факторларына қарағанда отырықшылдығын қамтиды.

Экожүйелер отырықшылдығын оның құрамына кіретін организмдер ортасындағы трофикалық байланыстардың әртүрлілігі де белгілейді. Түрлер саны аз болған экожүйелер тұрақты болмайды. Биогеоценоздардың құрамында түрлер қаншалық әр түрлі болса, олардың отырықшылығы да соншалық жоғары болады. Сыртқы орта жағдайларының өзгерісі алдыңғы ортаға бейімделген организмдердің қырылуына алып келеді. Экожүйе құрамында популяциялар генетикалық тараптан қаншалықты түрліше болса, оларда сыртқы ортаның өзгерген жағдайларына қарағанда бейімделу, жасап қалу және организмдердің санын тіктеп алу үшін соншалық көп мүмкіндік болады. Популяциялардың өзін тіктеп алу үшін талап етілетін уақыт организмдердің көбею жылдамдығымен белгіленеді. Экожүйелердің өзін-өзі басқару және динамикалық балансын сақтау ерекшелігі гомеостаз деп аталады. Экожүйе гомеостазы оның құрамындағы түрлердің саны мен құрамының бір қалыптылығы және экожүйе генетикалық құрылымының бір бүтіндігімен анықталады. Адамның фактор сипатында қорек шынжырларына кері ықпалы экожүйедегі организмдер санының көбеюі немесе азаюына алып келеді, нәтижеде экожүйе жағдайы

бұзылады. Сыртқы орта жағдайының түрлер санының өзгеруі және кейбір түрлердің жоғалуы немесе жаңа түрлердің қосылуы, биогеоценоздар отырықшылығының бұзылуына немесе басқасымен алмасуына алып келеді.

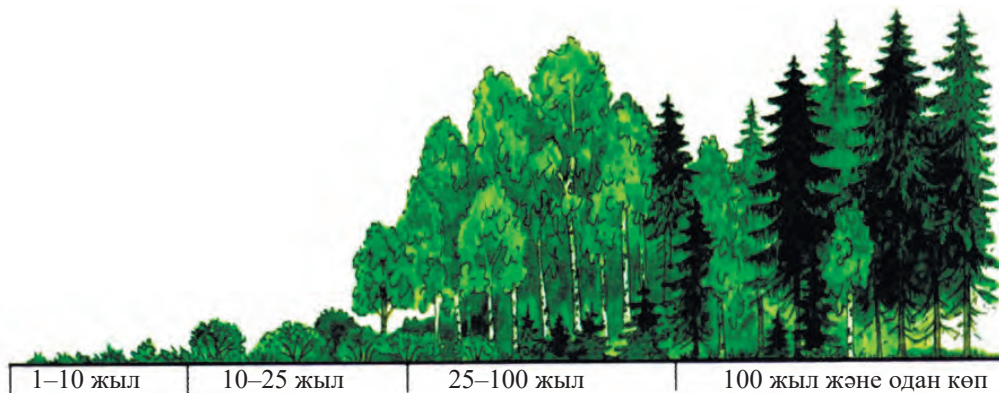
Биогеоценоздардың алмасуы. Белгілі уақыт аралығында биогеоценоздарда өзгерістер пайда болуы мүмкін. Мұхиттағы абиотикалық және биотикалық факторлар ықпалы нәтижесінде, экожүйе құрамына кіруші популяциялар саны азайып барады. Пайда болған жаңа жағдайлар олардың өмір сүруі үшін қолайсыз есептелінеді. Нәтижеде табиғи таңдау арқылы бұл популяциялар қысқарып, олар орнына сол орта жағдайына бейімделген популяциялар пайда болады. Бұл болса бір биогеоценозды түрлер құрамымен ажыралатын басқа бір биогеоценозбен алмасуына алып келеді. Биогеоценоздарды белгілі уақыт барысында басқа бір биогеоценоздармен алмасу үдерісі биогеоценоздар алмасуы немесе сукцессия деп аталады.

Сукцессия (латынша «successio» – орын алмасу) – белгілі территориядағы экожүйелердің адам мен табиғат факторлар ықпалында бірізділікпен басқа экожүйелерге алмасуы. Сукцессиялар бастапқы және екінші болады.

Бастапқы сукцессиялар топырақ пен өсімдіктер болмаған жерлерден басталады. Мәселен, жанартаудардан атылған лава үстінде, құм жалаңаштықтарында және шың құз бетінде пайда болады. Белгілі жүйелілікте жалғасатын үдерістердің соңына жетуі нәтижесінде тұрақты биогеоценоздар пайда болады. Бір-бірімен алмасатын экожүйелер сукцессия бірізділігі немесе биогеоценоздар қатары деп аталады. Бұл қатардағы экожүйелер дамыған экожүйенің алғашқы басқыштары есептелінеді. Қоғамдар және қоршаған ортамен өзара баланс жағдайы қамтылған экожүйелер климакс басқышындағы экожүйелер деп аталады. Климат басқышына дейін даму ұзақ уақытты талап етеді (бірнеше жүз немесе мың жылдық). Жоғары климатты экожүйелер сыртқы орта факторларына қарағанда жоғары тұрақтылыққа ие. Экожүйеде қаншалық түрлер саны көп және олар ортасындағы торфикалық қатынастар күрделі болса, экожүйе соншалық тұрақты және мәңгі жасаушы болады. Түрлер саны көп болған биогеоценоздарда консументтер үшін қорек ресурстар түрі түрліше болады, бір түрдегі қоректің жетіспеушілігі немесе жоғалуы үлкен қатер тудырмайды, себебі консументтер басқа азықпен қоректенеді. Бұл болса азайған түрлердің өзін қайта тіктеуге мүмкіндік жаратады. Дәл сондай тәсілде орта жағдайлары өзгергенде де қорек пен оны тұтынушылар ортасында баланс сақталады. Заттар мен энергияның айлануы толық балансталған, яғни бір түрдегі организмнің өмірлік өнімдері басқасы тарапынан меңгеріледі. Климатты экожүйелер сыртқы ортаның белгілі бір

ықпалына отырықшы және тұрақты. Климаксты экожүйелерге тайга, тундра, дала мысал болады.

Тұрақты биоценоздардың басқышпа-басқыш қалыптасуын орман биогеоценозының тіктелуі мысалында көру мүмкін (35-сурет). Жанартау атылуы нәтижесінде пайда болған жалаңаш шың құздарда алғаш лишайниктер мен суоттары пайда болады. Судың мұздау және еруі, лишайниктер істеп шығарылатын кислоталар тарапынан тастардың жейірілуі арқасында топырақ қабаты пайда болады. Лишайниктердің өлген қалдықтары топырақ қабатын органикалық қалдықтармен байытады. Бара-бара бұл жерде түрлер пайда болады. Лишайниктер және түрлермен бір уақытта бұл территорияда жәндіктер, өрмекшілер мен басқа оммыртқасыздар пайда болады. Содан соң самал жәрдемінде бір жылдық және көп жылдық оттардың тарқалуына мүмкіндік туғызады. Топырақ құрамында қалдық заттар мөлшері, омыртқасыз жануарлар және сонымен бір уақытта түрліше хордалылар тірі өкілдері болған құстар, сүтқоректілер әртүрлілігі де артып барады. Алғаш бұталар соң ағаштар пайда болады, жануарлар әлемі байып барады. Сол жолмен орман пайда болады. Бастапқы сукцессияда өсімдіктер негізгі рөл ойнайды, себебі олардың қызметінің арқасында топырақ құрамы өзгереді, минерал заттармен байып барады.



35-сурет. Тікенжапырақты орман биогеоценозының тіктелуі.

Екінші сукцессия популяциялар ортасындағы қатынастар бұзылған территорияларда болады. Екінші сукцессия өрт, құрғақшылық, ормандардың кесілуі болған территорияларда популяциялар ортасында қатынастарды қайта тіктеу нәтижесінде болады. Мұндай түрдегі сукцессияларда даму бастапқы сукцессияға қарағанда тез өтеді, себебі Жер астында өсімдіктердің жер асты органда-

ры, споралар, сараланбаған түрдегі жануралар сақталып қалған болады. Екінші сукцессиялардың жүзеге асуы көбінше адам факторы ықпалында пайда болғаны үшін де оларды антропогендік сукцессия деп атау да мүмкін.

Сөйтіп, сукцессиялар нәтижесінде ғаламшармызда түрлі дәрежедегі биологиялық түрлішелік өмірге келеді.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: экожүйелердің тұрақтылығы, гомеостаз, бастапқы сукцессия, екінші сукцессия.



Білімдеріңді қолдандар.

1. Биогеоценоздардың негізгі ерекшеліктерін классификациялаңдар. Табиғаттағы қандай үдерістер бұл ерекшеліктердің көрініс табуынан келіп шығады? Мысалдар келтіріңдер.
2. Биогеоценоздарда қандай кезеңді өзгерістер пайда болады? Күндік, мезгілді, ұзақ мерзімді өзгерістерге мысал келтіріңдер. Олардың себептерін түсіндіріңдер.
3. Сукцессияның климаксты басқышына түсініктеме беріңдер.
4. Бастапқы және екінші сукцессия механизмдерін талдау жасаңдар. Бастапқы басқыш екінші басқыштан несімен ажыралып тұрады?
5. Төмендегілердің қайсы бірі бастапқы және екінші сукцессияға мысал болады: өрттен соң жайлауларды қайта тіктеу, су қоймасының батпақтыққа айналуы, жанартау лавалары орнында ормандардың пайда болуы, жайлаулардың қарасыз жерлерге айналуы, құмдықтардың өсімдіктермен қапталуы.



Өз пікірлеріңді білдіріңдер.

1. Жанартау атылуынан соң суыған алаңда пайда болатын бастапқы сукцессия үдерісін схемада көрсетіңдер.
2. Антропогендік сукцессияларға мысалдар келтіріңдер.
3. Қосымша оқу материалдарынан пайдаланып, өз жасау орындарыңда болған климаксты биогеоценоздарды анықтаңдар, олардың мінезді қасиеттерін үйреніңдер.

23-§. АДАМ ЭКОЛОГИЯСЫ



Тірек білімдеріңді қолдандар. *Адамның табиғатта және тірі организмдердің жасау ортасына ықпал етуінің қандай қызмет түрлерін білесіңдер?*

Адам өмірін табиғатсыз және сыртқы орта факторларыңсыз елесететіп болмайды. Адам мен сыртқы ортасында үнемі заттар мен энергия алмасуы болып тұрады. 1920 жылдарда адам мен сыртқы мұхит ортасындағы қатынастарды үйренуші *адам экологиясы* – антропоэкология пәні пайда болды.

Адам экологиясы пәні антропоэкологиялық жүйелердің келіп шығуы, жасауы мен даму заңдылықтарын үйренеді.

Антропоэкология экологиялық, әлеуметтік-экономикалық білім саласы болып, адамның нормал өмірлік қызметі үшін түрлі қажеттіліктерді қандыру және тұрмыс дәрежесін арттыру үшін ұсыныстар істеп шығады.

Антропоэкологиялық жүйелер – мұхит пен динамикалық баланста болған және сол баланс арқылы өз қажеттіліктерін қандыратын адамдар қоғамы. Антропоэкологиялық жүйелердің табиғи экожүйелерінен негізгі айырмашылығы оның құрамында адам қоғамының кешені болып табылады. Белгілі территорияда жасайтын адамдар қоғамының белсенділігі олардың қоршаған-ортаға көрсететін ықпал дәрежесімен анықталады. Дамыған қоғам тұрғындар санының көбейіп баруымен бірге азық-түлік өнімдері, шикізат, су ресурстары, шығындыларын қайта істеуге болған қажеттіліктері де артып баруымен белгіленеді. Бұл болса өз кезеңінде адамның табиғи ортаға болған ықпалын күшейттіреді, биотикалық және абиотикалық факторлардан пайдалаунды жеделдеттіреді.

Адам экологиялық факторлардың ықпал объекті болуымен бірге өзі де ортаға ықпал жасайды. Адамның экологиялық факторы негізінде өзіне тәндігі төмендегілерден тұрады:

1. Адам табиғатқа мақсатты және саналы ықпал жасайды. Табиғатты өз қажеттіліктеріне бейімдейді және оның үстінен үстемдік етеді. Нәтижеде адамның мүмкіндіктері кеңейеді, ол ғаламшардың әр қандай экологиялық бастықтарын иелей алу құдіретіне ие.

2. Әр қандай биологиялық түр шектелген энергетикалық ресурсқа ие. Соның үшін олардың табиғатқа ықпал ету мүмкіндігі сезілерлі емес. Адам табиғатқа күшті ықпал етеді. Жасыл өсімдіктер күн энергиясынан пайдаланады. Басқа организмдер болса өзінен алдыңғы корек дәрежесінің органикалық заттары энергиясынан пайдаланады. Адам қызметі үдерісінде өте күшті энергия деректерді (ядро мен термоядро реакциялары) жаратады да одан пайдаланылады.

3. Адамның экологиялық фактор сипатында өзіне тәндігі оның қызметі белсенді, шығармашылық мінездемеде екенінде. Адам өз айналасында жасанды орта жаратып, экологиялық факторлардан ажыратып тұрады.

Адам экологиясын үйренуде орта биогеографиялық ерекшеліктерінің адамдар популяциясының биологиялық өзгерушендігіне ықпалы, антропоэкологиялық жүйелерде адамның саламаттық мәселесі аса маңызға ие.

Антропоэкология пәні антропоэкологиялық жүйелерінің қалыптасуы, жасау және даму заңдылықтары, сондай-ақ, адамның салауатты тұрмыс

жағдайының мөлшерлері, саламаттығына ықпал ететін (физикалық, химиялық, биологиялық, әлеуметтік) факторларды кең көлемде үйренеді.

Адам саламаттығына ықпал ететін физикалық факторларға ауа температурасы, ылғалдығы, басымы, күн радиациясы, жарықтық, электромагнит күштелуі мен алаңы, айқай-шу мысал болады.

Адам саламаттығына ықпал ететін химиялық факторларға топырақ, су, түрлі жүзімдіктер, азық-түлік өнімдерінде тұз концентрациясы мен кислоталықтың жоғары болуы, дәрі-дәрмектер, нефт өнімдері, атмосфера ауасында улы газ мөлшерінің артуы, биологиялық факторларға ие ауру тудырушы факторлар экто және эндопаразиттер, улы өсімдіктер, зиянкесті жәндіктердің ықпалын енгізу мүмкін. Әлеуметтік факторлар адам өмірінде маңызды орын тұтып, жасау жерінің көлемі мен қолайлығы, жанұядағы әлеуметтік орта, азық-түлік мөлшері, еңбек пен дем алудың дұрыс ұйымдастырылуы мысал болады.

Антропоэкологиялық жүйелерде адам мен табиғи мұхит ортасындағы өзара ықпал төмендегі бағыттарда жүзеге асырылады:

1. Адам табиғи байлық пен азықтардан пайдалануы арқылы дамиды, қоғамның биологиялық және әлеуметтік көрсеткіштері өзгереді.

2. Адам табиғат заңдарын үйреніп, өз қажеттіліктерін қандыру мақсатында қоршаған-ортаны саналы түрде өзгертреді.

3. Табиғатта жасайтын әрбір түр индивидінің энергетикалық деректері шектелген. Адам өз сезімімен энергетикалық деректерді көбейтіру мақсатында ыстықтық, электр және атом станцияларын құру, күн энергиясынан пайдалану нәтижесінде өзінің өмір қызметі мен тұрмыс дәрежесін жақсылау барысында өнімді істерді жүзеге асырған.

Адам табиғи ресурстардан пайдалану барысында, өзі үшін қажет болған жасанды ортаны жарата алуымен басқа организмдер мен экологиялық факторлардан айрықшаланады.

Адам бір тарапынан экологиялық факторлар ықпалы астында жасаса, екінші тараптан өзі де экологиялық фактор сипатында сыртқы ортаға өз ықпалын өткізеді де шығармашылық қызметіне иелігімен мазмұндалады. Экологиялық фактор сипатында адамның табиғатқа ықпалы саналы, белгілі мақсатта бағытталған болады. Ол еңбек қызметі барысында өз айналасында жасанды жасау ортасын құрады. Табиғи экожүйелер орнын адам факторы негізінде жасанды экожүйелер иелейді. Адамның шаруашылық қызметі климат, атмосфера мен су бассейндерінің физикалық жағдайы мен химиялық құрамын, топырақ құрылысы және басқаларды өзгертірумен жүзеге асырылады.

Адам үшін сыртқы ортаның негізгі факторлардан бірі тамақ. Тамақ негізінде организмде жұмсалатын энергия орны толдырылады, клетка мен организмнің пластикалық алмасуы қамтылады. Адам үшін бір күні-түн барысында кемінде 2500 ккал энергия қажет, бұл энергия негізінен көмірсулар, майлар мен белоктар есебіне толтырылады. Жеңіл ас қорытылатын жануар, құс пен балық өнімдері белоктың негізгі деректері есептеледі. Тамақтың сапалы және калорияға бай болуы, онда белок, май және көмірсулардан тыс витаминдер (әсіресе, организмде синтезделмейтін витаминдер) жетерлі болуы қажет. Организм үшін ферменттерді активтендіруші белоктар мен биологиялық актив заттарының құрамды бөлігіне кіруші минералдар (Na, K, Ca, Mn, C, S, P және басқалар) да қажет. Тойып тамақ жемеу немесе тамақтың құрамында қажет заттар жетіспеушілігі организмнің физиологиялық жағдайының бұзылуына себеп болады. Мәселен, тамақ құрамында белок мен витаминдер жетіспеушілігі өсу мен дамудың бәсеңдеуіне себеп болады. Океандардан ұзақтасқан континентал территорияларда, мәселен, Орталық Азияда, сыртқы ортада, тамақ құрамында да иод жетіспейді. Нәтижеде қалқанша бездің қызметі бұзылады. Мұндай бұзылулардың алдын алу үшін ас тұзының құрамына әлбетте иод қосылуы қажет.

Адамдардың экологиялық мұхитқа бейімделулері. Адаптив типтер. Табиғи және жасанды мұхит факторлары адамға үнемі әсер етеді. Ғаламшардың түрлі жерлерде адамға түрліше табиғи факторлар ықпал жасайды. Адам дамуы барысында Жер шары тұрғындарының экологиялық бейімделуі нәтижесінде адамдардың адаптив (бейімделген) типтері келіп шыққан. Адаптив тип – белгілі мұхит жағдайына бейімделуді қамтитын морфологиялық, физиологиялық, биохимиялық белгілер кешенінің дамуын белгілеуші реакция нормасы болып табылады. Реакция нормасы қанша кең болса, бейімделулер де сонша жақсы болады. Бұл бейімделулер қзгерушендікке байланысты.

Адаптив типтер нәсілдерге байланысты емес. Оларға тән белгілер эмбрионал даму кезеңінде көріне бастайды. Өртүрлі климатты территорияларда жасаушы халықтардың тамақтануында да айырмашылық бар. Сол негізде олардың ас қорыту ферменттері синтезі, ажыратылуда да өзіне тән бейімделулер бар.

Арктикалық адаптивтік тип. Суық климат пен көбірек жануар өнімдерімен қоректену жағдайында қалыптасады. Арктика халықтары арасында да өсімдіктер құрамындағы С витаминін аз тұтынуға бейімделу ерекшелігі дамыған. Арктикалық адаптивтік типінің мінездемелі белгілеріне: дененің сүйек-бұлшық ет жүйесінің жақсы дамығандығы, көкірек қуысы кеңдігі, газ алмасуының шапшыңдығы, қанда липида пен

белоктың, гемоглабин және холестерин мөлшерінің көптігі, липидтердің жақсы оксидтелуі, энергия алмасуының күштілігі мен терморегуляциясының жақсы дамығандығы да кіреді.

Тропикалық адаптивтік тип. Аталмыш адаптивтік тип ыстық және ылғал климат, қорек рационал жануардың белогына қарағанда аз жағдайда қалыптасады. Азық-түлік өнімдері негізінен өсімдіктерден дайындалған болып, көмірсуларға бай. Белгілері: бұлшық массасының аздығы, аяқ-қолдардың ұзындығы, көп тер ажырату, көкірек қуысы тарлығы, тер бездерінің көп болуы, қанда холестерин мөлшерінің аздығымен мазмұндалады.

Тау адаптивтік типі – атмосфера қысымы төмен, кислородтың мөлшері аз, гипоксия, суық жағдайда қалыптасады. Мінездемелі ерекшеліктері: негізгі заттар алмасуы шапшаң келеді, көкірек қуысы кең, сырнай секілді сүйектер ұзын, эритроциттер саны, гемоглабин мөлшері жоғары болады.

Шөл – сахара адаптивтік типі – күн радиациясы өте күшті, жазирама, құрғақ, континентал климат жағдайларында қалыптасады. Мінездемелі ерекшеліктері төмендегілер: ыстықтық ажыратылуы жоғары, тер бездері жақсы дамыған, су көп тұтынылады.

Орталық Азия территориясында жасаушы көпшілік тұрғындар сол адаптивтік типке кіреді. Сөйтіп, тарихи даму үдерісінде адамзат экологиялық факторлар ықпалында маманданып, бір-бірінен кейбір белгілерімен ажыралушы адаптивтік (бейімделген) типтерге ажыралған. Адаптивтік типтердің нәсілдікке тиістілігінен тыс, түрдің генофондымен белгіленуші бейімделу механизмдері негізінде, белгілі бір экологиялық ортаға бейімделу нәтижесінде қалыптасқан.

Антропоген экожүйелер, олардың адам саламаттығына ықпалы. Ең маңызы қазіргі заман антропоген экожүйелеріне қалалар, ауылдар, транспорт коммуникациялары кіреді. Адамның өмір ортасы, яғни адам жасап жатқан жағдай басқа тірі организмдер ортасына қарағанда біраз кеңірек. Себебі, жер жүзінде жасайтын организмдер үшін керекті орта факторларынан тыс адам ортасына адамның өзі тарапынан жаратылған материалдық және әлеуметтік орта да кіреді. Олар бір-бірімен өзара қатынаста болған жеке күрделі жүйені құрайды. Кісілер тарапынан жаратылған материалдық ортаға төмендегілер кіреді:

1) Кісілер тарапынан өзгертірілген табиғат: шөлдерді меңгеру, ормандар ұйымдастыру, дариялар көмегінде су қоймаларын құру және басқалар.

2) Жасанды элементтер: ғимараттар, биік үйлер құру, айқай-шулар, электромагнит алаңдары, радиоактивтік нұрлар, улы заттар істеп шығаруда істетілетін әр түрлі материалдар, жаттығулар. Қазіргі күнде Жер шары

тұрғындарының жартысында қалаларда орналасқан. Транспорт, өнеркәсіп кәсіпорындарының дамуы мен соған ұқсас басқа факторлар адамның ең маңызды сапа көрсеткіштерінен бірі – саламаттығына кері әсер көрсете бастады. Атмосфера, су, азық-түліктердің өнеркәсіп, транспорт шығындылары мен ластануы, электромагнит алаңдары, айқай-шулар, ауаның ластануы, артықша ақпарат ағымдары, тамақтың жетіспеушілігі, зиянды әдеттердің пайда болуы кісілердің денсаулығына кері әсер көрсетіп, әртүрлі аурулардың келіп шығуына себеп болуда.

Қала тұрғындарының тығыздығы жұкпалы аурулардың кең тарқалуы үшін қолайлықтар жаратады. Ауаның ластанғандығы нәтижесінде жер жүзіне ультракүлгін нұрлардың біраз мөлшері жетіп келмейді. Жарықтықтың жетерлі болмауының нәтижесінде витамин D жетіспеушілігі дамиды. Сол себепті көпшілік қала тұрғындары өздерінің дем алу уақыттарын табиғат қойнында, табиғи жағдайда өткізуге әрекет етеді.

Ауыл экологиялық жүйелері өз ерекшеліктері тарапынан қала экожүйесінен біраз айырмашылық жасайды. Ауылдарда жануар мен өсімдік түрлерінің әртүрлілігі байқалады. Жануарлар арқылы жұғатын және паразит организмдер арқылы пайда болатын аурулар ауылда көбірек кездеседі. Ауыл шаруашылығында рецицидтер, гербицидтер мен басқа химиялық заттардың көп істетілуі ауыл тұрғындарының саламаттығына зиянды әсер етуі мүмкін.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: Арктикалық адаптивтік тип, тропикалық адаптивтік тип, тау адаптивтік типі, шөл адаптивтік типі, гипоския, рецицидтер, гербицидтер.



Білімдеріңді қолдандар.

1. Адам экологиясы пәні нені үйретеді?
2. Адамның экологиялық фактор сипатында өзіне тәндігі нелерде деп білесіңдер?
3. Адам экологиясы пәнінің міндеті нелерден тұрады?
4. Адаптивтік типтер дегенде нені түсінесіңдер?
5. Адаптивтік типтердегі бейімдеулерді түсіндіріп беріңдер?



Өзбетінше орындау үшін тапсырмалар.

Адаптивтік типтерге тән белгілерді жазыңдар.

Бейімделулер	Арктикалық адаптивтік тип	Тропикалық адаптивтік тип	Тау адаптивтік тип	Шөл адаптивтік типі
Морфологиялық				
Физиологиялық				
Биохимиялық				



3-лаборатория сабағы.

Табиғи экожүйе және жасанды экожүйелер ортасындағы ұқсастық пен айырмашылықты анықтау.

Мақсат: табиғи және жасанды экожүйелердің өзіне тән ерекшеліктерін үйрену, олардағы ұқсастық пен айырмашылықты анықтау.

Жұмыстың барысы.

1. Табиғи (шөл экожүйесі) мен жасанды (мақтазар) экожүйедегі азық шынжырының құрамды бөліктерін өзара салыстырыңдар. Қорек шынжырының құрамды бөліктері ортасындағы ұқсастық пен айырмашылықты анықтаңдар. Кестелерді толтырыңдар.

Табиғи (шөл) экожүйесіндегі түрлердің әр түрлілігін үйрену.

Түрлер	Қорек шынжырының құрамды бөліктері		
	Продуценттер	Консументтер	Редуценттер

Жасанды экожүйе (мақтазар)дағы түрлердің әр түрлілігін үйрену

Түрлері	Қорек шынжырының құрамды бөліктері		
	Продуценттер	Консументтер	Редуценттер

2. Табиғи және жасанды экожүйелердің ұқсастық және айырмашылықтарын анықтау. Төмендегі ерекшеліктерді кестеге дұрыс орналастырыңдар. 1. Экожүйеге әсер етпейді. 2. Экожүйеге әсер етеді. 3. Экожүйеге әсері минимал. 4. Әсері максимал өнімділікке қаратылған.

	Табиғи экожүйе	Жасанды экожүйе
Табиғи таңдау		
Жасанды таңдау		

3. Төменде келтірілген варианттардан табиғи экожүйе мен агроэкожүйенің жалпы және ерекшелік қасиетін анықтаңдар және тиісті сандарды кестеге жазыңдар.

Ерекшеліктер	Сандар
Жалпы ерекшеліктер	
Табиғи экожүйенің ерекшелік қасиеттері	
Жасанды экожүйелердің ерекшелік қасиеттері	

1. Биосфераның эволюция үдерісінде қалыптасқан бастапқы табиғи элементтер бірлігі.

2. Биосфераның адам тарапынан игерілген жасанды элементтер бірлігі.
3. Қорек шынжырында редуценттердің барлығы.
4. Экожүйе адамның қажетінсіз ұзақ уақыт барысында тұрақты болады.
5. Қорек шынжырында продуценттердің барлығы.
6. Қорек шынжырында консументтердің барлығы.
7. Күн энергиясынан пайдаланатын ашық жүйе.
8. Қосымша энергия мен химиялық минерал заттар адам тарапынан жасанды түрде енгізіледі.
9. Негізгі энергия дереккөзі күн.
10. Адам қорек шынжырының негізгі элементі есептелінеді.
11. Адамның араласпауымен экожүйе тез жойылып кетеді.
12. Адам қызметінің ықпалы аз.
13. Продуценттер игерген минерал заттар экожүйеден шығарып тасталады.
14. Экологиялық нишалардың әр түрлілігімен классификацияланады .
15. Экожүйеде экологиялық пирамида ережесі істейді.
16. Түрлердің әр түрлілігімен классификацияланады.
17. Өзін-өзі басқару мен тіктеу ерекшелігіне ие.
18. Кислородты игеріп карбонат ажыратады.
4. Төменде берілген организмдер қатысуында су бассейні қорек шынжырының схемасын түзіндер: Бір клеткалы су оттар, капр балығы шабақтары, шортан балығы, маса личинкалары, инфузория-туфелька.

III ТАРАУ. ӨМІРДІҢ БИОСФЕРА ДӘРЕЖЕСІНІҢ ЖАЛПЫБИОЛОГИЯЛЫҚ ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫ

III Тарауды үйренгеде, Сен:

- биосфераны өмірдің жалпы түзілу дәрежесі сипатында классификациялай алуларың;
- биосфера ерекшеліктерін экожүйе көрінісінде түсіндіре алуларың;
- биосфераны биожүйелер мысалында анықтай алуларың;
- тірі заттардың келіп шығуы мен олардың биосфера бар болуындағы орнын бейнелеңдер;
- биосфера дамуында адам ықпалын түсіндіре алуларың;
- биосферада заттар алмасуының маңызын негіздендер;
- глобалдық экожүйе «биосфера» нің отырықшыл және тұрақты болу себептерін түсіндіре алуларың қажет.

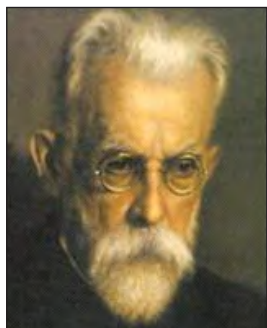
24-§. БИОСФЕРА ДӘРЕЖЕЛЕРІНІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ. БИОСФЕРА ЖӨНІНДЕ ІЛІМ



Тірек білімдерінді қолдандар. *Тірі организмдердің түзілу дәрежелерін естеңдер. Биосфераның биотизм сипатында бүтіндігін қамтитын факторларды айтыңдар.*

Биосфера түсінігі. Биосфера дәрежесі ғаламшармыздағы барлық тірі организмдер мен олардың жасау ортасын қамтып алған бүтін жүйе есептелінеді. Жерде өмірдің пайда болуы мен дамуы биосфераның құрамы мен құрылымының қалыптасуына алып келеді. Экологиялық тұрғыдан биосфера Жер ғаламшарындағы барлық экожүйелерді бірлестіретін, тоқтаусыз заттар мен энергия алмасуы пайда болатын глобалдық экожүйелер болып табылады.

«Өмір қабығы» жөніндегі алғашқы пікірлер Ж.Б.Ламарк атымен байланысты. Биосфера атауын бірінші болып пәнге 1875 жылы австриялық ғалым Эдуард Зюсс тарапынан енгізілген. Академик В.И.Вернадский биосфера жөніндегі ілімді жаратқан (36-сурет). Бұл ілімге негізінен, биосфера – табиғаттағы барлық тірі организмдер мен олардың қалдықта-



36-сурет. Владимир
Иванович
Вернадский
(1863–1945),
табиғаттанушы
ғалым, биосфера
мен сферасыз
ілімінің негізшісі.

рын, атмосфера, гидросфера литосфераның тірі организмдер жасайтын немесе олар өмірлік қызметі іздеріне ие бөліктерін өз ішіне алады. Биосфераны үйрену геологиялық үдерісінде ол өмірдің және тірі заттың маңызын түсініп жетуге себеп болды. Жердің қазіргі кейпі, оның атмосферасы, шөгінді жыныстар, ландшафттар – бұлардың барлығы тірі организмдер өмір қызметінің нәтижесі. В.И. Вернадский: «Биосфера геологиялық пен биологиялық дамуының және биогендік пен абиогендік заттардың өзара ықпалы нәтижесі» деп айтқан. Биосфера бір тараптан тірі организмдерің жасау ортасы болса, екінші тараптан болса тірі организмдердің өмірлік қызметі жауапты болып табылады.

Жер ғаламшарының жағдайы көп аспектіде жасайтын тірі организмдер өмірлік қызметімен байланыс-

ты. Тірі организмдер тарапынан жүзеге асырылатын зат пен энергия алмасуы Жер ғаламшары жағдайының отырықшылдығын қамтитын факторлар саналады. В.И. Вернадский биосфера пайда болуында адам қызметінің орнын ерекше атап өткен.

Биосфера дәрежесінің ерекшеліктері.

Өмірдің әрбір дәрежесі өзіне тән құрамы, ерекшеліктері, заңдылықтарымен классификацияланады. Бұл аспектіде биосфера дәрежесі өмірдің ең күрделі түзілген, ең жоғары дәрежесі есептеледі. Биосфера дәрежесінің компоненттерін яғни түзілу бірлігі биогеоценоздар саналады.

Биосфера дәрежесінде зат пен энергияның кезеңді айналуы байқалады.

Биосфераның тұрақтылығы онда болатын барлық үдерістердің тәртіптілігінде, яғни биосфераны құраушы тірі организмдердің өзара күрделі қатынастарының әр түрлілігінде, заттар кезеңді айналуының динамикалық балансында көрінеді.

Биосфераның негізгі міндеті Жердегі өмір пішінінің әр түрлілігін және олардың ұзақ кезең барысында сақталуын қамтудан тұрады. Биосфера дәрежесінің негізгі бағыты биологиялық әр түрліліктің сақталуы арқылы биосфераның динамикалық тұрақтылығын қамтудан тұрады. Биосфера дәрежесінде Жердегі өмірлік процестерінің жалдамдығын қамтитын қа-

жет глобалдық үдерістер пайда болады. Оларға мысал ретінде, күн энергиясының үздіксіз қабылдауы, өсімдіктер тарапынан еркін кислородтың пайда болуы, озон қабатының барлығы мен карбонат ангидрид газы мөлшерінің үнемі сақталуы, тірі организмдердің қажетті химиялық заттармен қамтылуы және түрлер мен экожүйелер биологиялық әртүрліліктің дамуы үшін жетерлі мүмкіндіктер мен жағдайлардың барлығын алу мүмкін.

Биосфера тіріліктің ең жоғары дәрежесі екендігін толық түсіну үшін оны құраушы компоненттер-биогеоценоздардың және сол биогеоценоздар құрамына енуші әртүрлі түрлері мен популяциялардың ерекшеліктерін аңғару қажет.

Заманауи биосфера дәрежесінде жалпы болжамдық проблемаларды, мәселен, Жер ғаламшары өсімдіктер жабылғышы тарапынан кислород ажыралуы интенсификациясын анықтау, атмосфера құрамындағы карбонат ангидрид газы концентрациясының адам қызметімен байланысты дәрежеде өзгеруі, Жер жүзінде биологиялық әртүрліліктің және биосфераның динамикалық пен тұрақтылық жағдайын сақтап қалуға қаратылған проблемаларды шешеді.



Дәптерлеріне терминдердің мағынасын жазып алындар: биосфера дәрежесі, биосфера, биосфера ілімі.

Білімдерінді қолдандар.



1. Биосфера не?
2. Биосфера жөніндегі білімдеріңнің дамуы қандай ғалымдар атымен байланысты? Олардың биосфера жөніндегі ілімге қосқан үлесі неден тұрады?
3. Биосфера биологиялық жүйе сипатында және өмірдің түзілу дәрежесі негізінде қандай ерекшеліктерге ие?
4. Биосфераны ең ірі экожүйе негізінде классификацияландар?



Өзбетінше орындау үшін тапсырмалар.

Өмірдің түзілу дәрежелері, олардың негізгі компоненттері, өмірлік үдерістерді кестеде көрсетіндер.

Өмірдің түзілу дәрежелері	Компоненттер	Негізгі үдерістер

25-§. БИОСФЕРА ШЕКАРАЛАРЫ



Тірек білімдерінді қолдандар. *География пәнінде өтілген Жердің географиялық қабықтарын естеңдер. Жердің геосфераларына анықтама беріңдер.*

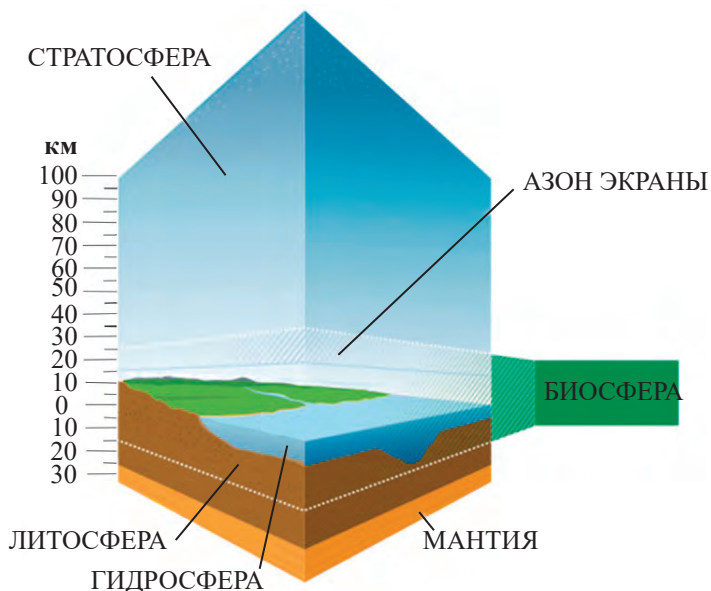
Биосфера шекаралары. Биосфера белгілі бір шекараларға ие болып, бұл шекаралар өмірді қамтитын жағдайлармен белгіленеді. Өмірді қамтитын жағдайлар тірі организмдер өмір қызметі үшін ыңғайлы температура, жарықтық, жетерлі мөлшерде су, кислород, карбонат ангидрид газымен басқа минерал заттардың барлығы секілділер кіреді. Бұл мүмкіндіктермен жағдайлар Жер шырының үш қабығы: атмосфера, литосфера және гидросфера тұтасқан жерде жүзеге келеді. Тірі организмдер Жер ғаламшарының геологиялық қабықтарына ойлы-қырлы тарқалған. Биосфера литосфераның жоғары қабатын, гидросфераның барлық қабаттарын және атмосфераның төменгі қабаттарын өз ішіне алады. (37-сурет).

Атмосфера – бұл Жер плаентасының газсекілді қабығы (4-кесте). Оның барлық бөлігінде де өмір бар емес, өйткені ультракүлгін нұрлары радиациясы бұған тосқауыл жасайды. Биосфераның жоғары шекарасы атмосфераның озон қабатында орналасқан. Ол 20–25- км ге дейін болып, ол жерде 99% ультракүлгін нұрлары жүргізіледі.

4-кесте

Атмосфераның газ құрамы	
Газдар	Көлемі, %
Азот	78 %
Кислород	21 %
Аргон	1 % - дан аз
Карбонат ангидрид	0,04 % -ға жуық

Атмосфера құрамындағы су булары, карбонат ангидрид, метан, азот оксидтерінің газдары парник (жылыжай) эффектінің құрап, атмосфераның төменгі қабаттарының ысуына себеп болады. Парник (жылыжай) эффектінің, атмосфераға күн нұрларын өткізеді де ыстықтық нұрлары атмосфераға сіңдіріледі. Сол себепті атмосфераның төменгі қабаттарында ауа температурасы ыстық, биіктік өткен сайын температура төмендейді. Биосфера құрамына атмосфераның ең төменгі қабаттары кіреді. Өмір литосфера және гидросферамен тікелей байланысты. Кейбір үлкен ағаштардың бойы бірнеше он метр биіктікке жетеді. Кейбір жыртқыш құстар жер жүзінен 2–3 км биік-



37-сурет. Биосфера шекаралары.

тікке дейін байқалып өз жанұясын іздейді. Бактериялар, өсімдіктер, саңырауқұлақтардың споралары ауа ағымдарымен ондап км биіктікке дейін көтеріледі. Бірақ санап өтілген организмдер атмосферада уақытынша болады.

Өмірдің атмосферада тарқалу шекарасы атмосфераның төменгі қабаты – тропосферамен шекараланады. Тропосфераның биіктігі полюстарда 8–10 км, экваторда болса 18–20 км-ді құрайды.

Тропосферада атмосфера массасының 80%-ы және су буларының дерлік барлығы топталған. Ауа температурасы биіктікке көтерілген сайын әр 100 м-ден кейін $0,6^{\circ}\text{C}$ -қа төмендеп, ең жоғары шекарасында болса -45 – 55°C -ты құрайды. Тропосферада тұман, жаңбыр, қар, найзайғай және дауылдар мен басқа табиғат жағдайлары болады. Тауларда 6 км ден биіктікте карбонат ангидрид газының концентрациясы өте төмен болғанымен судың жоқтығы себепті өсімдіктер өспейді. Тропосферадан жоғарыда стратосфера қабаты орналасқан болып, 50-55 км биіктікке дейін жетеді. Стратосфера ауаның тығыздығы және қысымы өте аз. Стратосферада азон қабаты орналасқан болып, ол Жерді ультракүлгін нұрлардан қорғайды.

Азонның қабаты биосфераның ең жоғары шекарасы есептеледі. Азонның (O_3) концентрациясы 20–22-км биіктікте максимал болып табылады. Азон молекулалары планетамыз айналасында өзіне тән қабық құрап, тірі

организмдердің ультракүлгін нұрларының апатты ықпалынан қорғайды. Азон қабатынан жоғарыда өмір бар болуы мүмкін емес.

Стратосферадан соң мезосфера (80 км биіктікке дейін), термосфера – ионосфера (80 км ден 800 км-ге дейін) және экосфера (800-км ден биік) орналасқан болып, газдар концентрациясының төмендігі мен құбылмалы температурамен айрықшаланады. Мезосферада -90°C -қа дейін суық, термосферада болса $+1000\text{--}2000^{\circ}\text{C}$ -қа дейін ыстық.

Гидросфера – Жердің сулы қабығы болып, Жер ғаламшарындағы барлық су қорларын өзінде жинақтаған, Жер бетінің 70%-ын иелейді. Жер жүзіндегі барлық сулардың 96,4%-ын әлем өзені, 3% - дан көбіре-гін жерүсті және жер асты тұщы су бассейндері құрайды. Тұщы судың 2/3 бөлігі Арктика, Антрактида, сондай-ақ, түрлі континенттердің тау шыңдары мұздықтарда топталған.

Гидросфераның барлық қабаттары өмірмен қамтылған. В.И. Вернадский биосфера шекарасын өзен түбінен сәл ғана төменіректен өткізген, өйткені өзен түбі тірі организмдер өмір қызметінің нәтижесі. Планктон, нектон, бентос организмдерінен құралған организмдер қоғамдары 10 км тереңдікке дейін тарқалған. Дүние өзенінің ең терең жайы Тынық мұхитындағы Мариана ойпаты (11 км) есептеледі.

Өсімдіктер және өсімдіктермен қоректенетін жануарлар жоғары қабаттарда – 300 м-ге дейін болған тереңдікте жасайды. Бұл болса автотроф организмдер үшін қажет жарықтықтың жетерлі мөлшерде су арқылы өтуімен байланысты.

Су мұхитында жануар түрлері сан жағынан өсімдіктерге қарағанда көп. Өсімдіктер су мұхитының жарықтық жетіп баратын бөліктерінде тарқалған. Климаттың қоңыржайлылығы мен судың кезеңді айналуын қамтамасыз етеді.

Литосфера – Жердің қатты қабығы, оның барлық бөліктерінде тірі организмдер тарқалған. Тірі организм түрлерінің көпшілігі литосфераның бірнеше он сантиметр тереңдіктегі жоғары қабатында жасайды. Кейбір түрлер болса бірнеше он метр тереңдікке дейін кіріп барулары мүмкін (крот шуалшандар, шуалшандар, бактериялар, өсімдіктердің тамырлары). Литосфераның кейбір бактериялары табылған ең терең бөлігі (жерасты суларында және нефть территорияларында) 3 – 4 км-ді құрайды.

Литосферада өмір тереңдігі өткен сайын азайып барады. Литосферада жарықтықтың аздығы, жоғары дәрежедегі температура мен тығыздықтың үлкендігі тірі организмдердің өмірін шектеуші фактор саналады. Әр 100 м тереңдікте температура $+3^{\circ}\text{C}$ -қа артады. Тереңдік артқан сайын температура көтеріліп барады да $+100^{\circ}\text{C}$ -та су буға айналады. Соның үшін литосферада тірі организмдер тарқалуының төменгі шекарасы үш километр тереңдікте, температура

+100°C-қа жеткен орынмен белгіленеді. Литосфераның тірі организмдер табылған ең максимал тереңдік 4–4,5 км-ге тең болып ол биосфераның литосферадағы шекарасы есептеледі. Литосфераның жоғары қабатында топырақ пайда болады. Тірі организмдердің көпшілігі (99%) нағыз топырақта жасайды.

Сөйтіп, тірі организмдердің біраз бөлігі атмосфера мен литосфера, атмосфера мен гидросфера шекараларында жасап ғаламшармыздың «өмір қабығын» құрайды.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: биосфера шекарасы, атмосфера, литосфера, гидросфера, парник газдары, тропосфера, стратосфера, азон қабаты, мезосфера, термосфера, ионосфера, экосфера

Білімдеріңді қолдандар.



1. Тірі организмдердің атмосфера, гидросфера, литосферада тарқалу шекараларын айтыңдар?
2. Жер геологиялық қабықтарында тірі организмдердің тарқалуы қандай факторлармен белгіленеді?
3. Тірі организмдер Жердің қайсы қабығында көп ұшырайды? Мұның себебі неде?
4. Тірі организмдердің геологиялық қабықтарында жаңылыс тарқалуына себеп не?



Өз пікірлеріңді баяндаңдар.

Тірі организмдердің биосферада тарқалу шекараларын және шектеуші факторларды схемада мазмұндаңдар.



Өз бетінше орындау үшін тапсырмалар. Кестені толтырыңдар.

Жер қабықтары	Баяндау	Құрамы	Биосфера үшін маңызы
Атмосфера			
Литосфера			
Гидросфера			

26-§. БИОСФЕРАНЫҢ ҚҰРАМЫ



Тірек білімдеріңді қолдандар. Жердің геологиялық қабықтарында тірі организмдердің тарқалу заңдылықтарын естеңдер. Экожүйелерді ұйымдастырушы компоненттерді айтып беріңдер.

Биосфера құрамына кіретін заттар классификациясы. Биосфера бір-бірімен берік байланыста болған әртүрлі компоненттерден құралған үлкен био жүйелер болып табылады. В.И.Вернадский биосфераны құраушы ком-

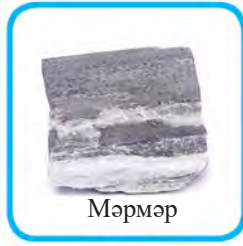
поненттердің келіп шығуына қарай топтарға ажыратылуды ұсынды да жеті бір-бірінен айырықшаланатын, бірақ, өзара байланысты топтарды анықтады.

Биосфераның тірі заты. Бұл терминді пәнге В.И.Вернадский енгізген. Тірі зат биосферада тарқалған барлық тірі организмдер: продуценттер, консументтер, редуценттердің жиынтығы. В. И. Вернадский тірі зат жөнінде төмендегі пікірлерді білдірген: «Жер жүзінде провард нәтижеге алып келетін салдары нәтижесінен, тірі организмдерден гөрі құдіретті күш жоқ». Тірі зат өсу, көбею, әрекеттену, Жер жүзі бойлап тарқалу, азық пен жасау орны үшін күрес, дене пішіні, өлшемі, химиялық құрамының әртүрлілігі сияқты ерекшеліктерге ие. В.И.Вернадский Жердің пайда болуынан көп өтпестен онда өмір пайда болған және ол ғаламшармыздың кейпін өзгертіруші негізгі факторлардан бірі болған деп айтады (38-сурет).

Қатты заттар – Жерде өмір пайда болудан алдын, тірі организмдер қызметіне байланысты болмаған халде пайда болған тау жыныстары. Қатты заттарда минералдар (алмас, асыл тас, кварс) және тау жыныстары (гранит, мәрмәр) мысал болады. Бұл заттардың пайда болуы таулардың жейірілуі, вулкандардың атылуымен байланысты (39-сурет).

Биогендік заттар – тірі организмдердің қызметінің өнімдері немесе олардың өлген қалдықтарынан пайда болған заттар жиынтығы. Оларға нефт, таскөмір, әктас және атмосфера газдарын мысал ету мүмкін (40-сурет).

Биогендік пен абиогендікті құраушы заттар – бір уақыттың өзінде



38-сурет. Тірі заттар.

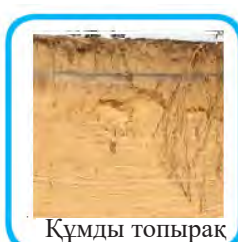
39-сурет. Қатты заттар



Бор



Көмір



Құмды топырақ



Гил топырақ



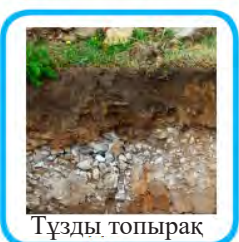
Трофей



Әк тас



Топырақ қабаты



Тұзды топырақ

40-сурет. Биогендік заттар

41-сурет. Биогендік пен абиогендікті құраушы заттар.

тірі организмдер мен абиогендік үдерістер нәтижесінде пайда болады. Мәселен, топырақ, су бассейндерінің түбі (41-сурет).

Радиоактивтік заттар – радиоактивтік элементтер мен олардың бөлшектенуінен пайда болатын заттар.

Тарқау атомдары – кейбір элементтердің атомдары болып, табиғатта тарқау халде кездеседі.

Космостық заттар – келіп шығуы космоспен байланысты, биосфераға космостан кіріп келетін заттар: метеориттер, космостық тоңазытқыштар мысал болады. Сөйтіп, «Биосфера» келіп шығуы жағынан ежелгі, түзілісі жағынан күрделі, көп компонентті, өзін-өзі басқара алатын, энергияның үлкен ресурстарын топтайтын және ажырататын, өз құрамы мен динамикасын белгілейтін жүйе болып табылады.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып қойыңдар: биосфера, тірі заттар, қатты заттар, биогендік заттар, биогендік пен абиогендікті құраушы заттар, радиоактивтік заттар, тарқау атомдары, космостық заттар.



Білімдеріңді қолдандар.

1. Биосфера қандай компоненттерден түзілген?
2. Биосфера құрамына енетін заттардың түрлерін айтып беріңдер.
3. Биогендік пен абиогендікті құраушы заттар қандай пайда болады?
4. Тірі зат Жер шарының қайсы қабықтарын иелейді?

5. Қай жерде тірі зат ең көп мөлшерде кездеседі? Не үшін? Мұның биосфера үшін қандай маңызы бар?



Өз пікірлеріңді білдіріңдер.

Биосфераның компоненттері бір-бірімен өзара қандай байланысқан? Жауаптарыңды мысалдармен түсіндіріңдер.

27§. БИОСФЕРАДАҒЫ ТІРІ ЗАТТЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ МЕН ФУНКЦИЯЛАРЫ



Тірек білімдеріңді қолдандар. *Тірі организмдерге тән ерекшеліктерді айтып беріңдер.*

Тірі зат – қайсы жүйелілік бірлікке тиістілігінен тыс биосфераның барлық тірі организмдерінің жиынтығы.

В.И. Вернадскийдің биосфера жөніндегі ілімінде тірі зат түсінігі мен тірі заттың биосферадағы рөлі жөніндегі идеялар негізгі орын тұтады.

Тірі заттың ерекшеліктері. Тірі зат тірі емес заттан айрықшаланып, бірнеше өзіне тән ерекшеліктерге ие:

1. Тірі организмдер әрекеттену, өсу мен көбею арқылы мұхитта тез тарқалу және көбею мүмкін болған барлық бастықтарды иелеу ерекшелігіне ие. Әрекеттену арқылы тірі организмдер органикалық заттар мен энергияны бір жерден басқа жерге көшуін қамтиды. В. И.Вернадский тірі заттың актив және пассив әрекетін ажыратады. Организмдердің энергия қаражаты есебіне еркін әрекеттенуі актив әрекет есептеледі. Мәселен, балықтар су ағымына қарсы сүзеді, құстар Жердің тартылу күшін жеңіп ұшады. Табиғи күштер (жердің тартылу күші, гравитация) ықпалында пассив әрекет есептеледі.

2. Тірі организмдердің өмірлік үдерістері химиялық жақтан реакция тәртібінде өтеді, реакциялар жылдамдығы үлкен болып, аталмыш үдерісте қатысатын ферменттердің активтігімен байланысты.

3. Тірі зат эволюциялық жоғарылау ерекшелігіне ие.

4. Тірі зат адаптация ерекшелігіне ие, яғни сыртқы орта жағдайына жоғары дәрежеде бейімделеді.

5. Тірі затта пайда болатын химиялық баулардың өзінде үлкен энергия сақтайды. Соның үшін де тірі зат күн энергиясын трансформация істейді де өзіне топтайды.

6. Тірі затта морфологиялық және химиялық әртүрлілікпен ажыратылады, көбею ерекшелігі негізінде үнемі ұрпақтар жаңаланады.

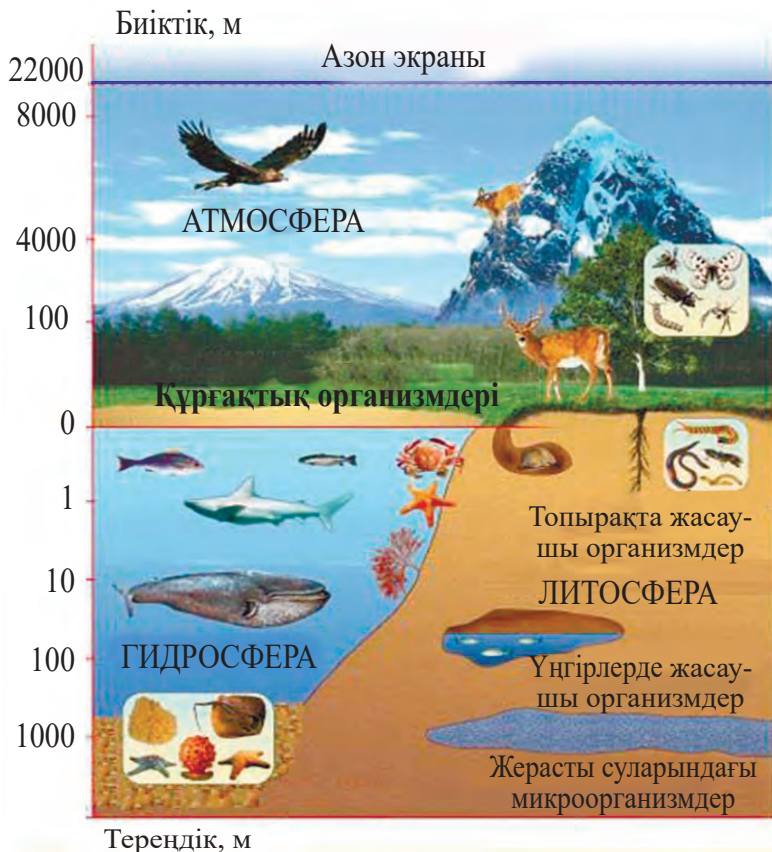
7. Тірі затта жеке индивидтерден тұратын, индивидтер популяцияларын әр түрлі популяциялар болса биоценоздарды, биоценоздар биосфераны құрайды. (42-сурет).

Тірі организмдер биосфераны өзгертіруге тиісті актив күш есептелінеді.

Тірі заттың функциялары. В.И.Вернадский тірі зат биосфераны өзгертіруші күш сипатында негізгі рөл орындайды деп есептейді. Ол өзінің атақты «Биосфера» шығармасында тірі заттың функцияларын көріп шығады.

Қазіргі уақытта биосфераның төмендегі функциялары ажыратылады.

Энергетикалық функция тірі организмдердің күн энергиясын өзгертіріп, оны органикалық заттардың химиялық баулар энергиясына айландыруы мен қорек шынжыры бойлап өткізуде көрінеді. Тірі затта Жер мен әлемді фотосинтез үдерісі арқылы байланыстырады. Энергетика-



42-сурет. Биосферада тірі организмдердің тарқалуы.

лық функция негізінде экожүйелерде жоғалған энергия орнының қапталуы мен биосферада өмір барысы қамтылады. Тірі затта топталған энергия есебіне Жер жүзіндегі барлық өмірлік үдерістер жүзеге асырылады. Энергия бірде ыстықтық көрінісінде тарқаласа, бірде қазылма көрінісінде топталады (торф, нефт, таскөмір және т.б.).

Консентарциялау функциясы тірі организмдердің өмірлік үдерістерінде кейбір заттарды топтау ерекшелігінде көрінеді. Бұл функция негізінде тірі организмдер сырты ортадан биогендік элементтерді меңгереді де топтайды. Тірі зат құрамында сутегі, көміртегі, азот, кислород, натрий, кремний, алтынкүкірт, хлор, калий, кальций мөлшері аорганикалық табиғатқа қарағанда жоғары. Тірі организмдерде көміртегі мөлшері көп. Металдар арасында көлемі жағынан кальций бірінші орынды иелейді. Әктас кендері жануарлардың әктастан тұратын склетінің қалдықтары есептелінеді. Бұлттар, диатом суоттары, нүрсекілділер кремний топтайды, қоңыр суоттар иод, омыртқалы жануарлар склетінде болса фосфор көп мөлшерде топталады.

Деструктивтік функциясы жойылған организм құрамындағы органикалық заттардың бөлшектенуі мен минералдануы, тау жыныстарының кемірілуі, пайда болған минерал заттардың биохимиялық айлануына – биогендік миграцияға қатысуы сияқты үдерістерде көрінеді. Нәтижеде биогендік заттар және абиогенік құраушы заттар пайда болады. Әсіресе тау жыныстарының кемірілуі аса маңызды процесс есептелінеді, себебі тірі заттың деструктивтік функциясы негізінде литосферадан ажыралған минерал заттардың кезеңді айлануына қосылады. Бактериялар, көк-жасыл суоттары, саңырауқұлақтар, лишайниктер тау жыныстарын химиялық заттар көмегінде кеміреді. Органикалық қосындылардың минералдануы арқасында пайда болған кальций, калий, натрий, фосфор, кремний сияқты биогендік заттардың биохимиялық айлануына қосылады.

Мұхит жарату функциясы мұхит (литосфера, гидросфера, атмосфера) тың физика-химиялық ерекшеліктерін өзгертіру арқылы тірі организмдердің жасауы үшін қолайлы жағдай жаратумен белгіленеді. Осы функция жоғарыда көріп өтілген энергетикалық және деструктивтік функциялармен байланысты. Нағыз осы функция нәтижесінде төмендегі маңызды жағдайлар болған: бастапқы атмосфераның газ құрамы мен бастапқы өзен суының құрамы өзгереді, литосферада шөгетін жыныстар қабаты, құрғақшылықта болса өнімді топырақ қабаты пайда болады.

Газ алмасу функциясы тірі организмдер тарапынан газсияқты заттарды меңгеруі мен ажыратылуы арқылы атмосфераның газ құрамының қалыптылығын сақтап тұруда көрінеді. Кислород фотосинтез үдерісінде, карбонат ангидрид болса тыныс алу үдерісінде ажыралады. Жер астында

пайда болатын метан газы метан құраушы бактериялар тарапынан органикалық заттардың бөлшектенуі нәтижесінде пайда болады. Тірі заттың газ алмасу функциясына деструктивтік және мұхит жарату функцияларының жиынтығы сипатында да қарау мүмкін.

Оксидтелу-қайтарылу функциясы тірі организмдерде пайда болатын химиялық заттардың оксидтелуі мен қайтарылуы үдерісінде көрінеді. Мәселен, фотосинтез үдерісінде карбонат ангидрид газы көмірсуға дейін қайтарылса, тыныс алу үдерісінде болса көмірсулар карбонат ангидрид және суға дейін оксидтеледі. Хемосинтездеуші темір бактериялары қызметінде темір атомының оксидтелу дәрежесі өзгереді. Оксидтелу-қайтарылу функциясы тірі затқа тән орта жарату функциясының бір көрінісі.

Транспорт функциясы заттарының ауырлық күшіне қарсы және горизонталь бағытта бір жерден басқа жерге көшеді. Белгілі, ғаламшармызда заттардың әрекетін Жердің тартылу күші белгілейді. Аорганикалық заттар қиялық бойлап өз-өзінен жоғарыдан төменге әрекеттенеді. Дариялар, мұздықтар, қар көшулері солай әрекеттенеді. Тірі зат болса төменнен жоғарыға, өзендерден құрғақшылық жаққа әрекеттене бастайды. Актив әрекет негізінде тірі организмдер қатысуында түрлі заттардың және атомдардың миграциясы пайда болады. Тірі зат көмегінде химиялық заттардың миграциясын В.И.Вернадский атомдардың биогендік миграциясы деп атаған.

Сөйтіп, тірі зат биосферадағы барлық үдерістерде қатысады, мұхитты түптен өзгертіре алады.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: тірі заттың функциялары: энергетикалық, газ алмасуы, концентрациялау, оксидтелу-қайтарылу, мұхит жарату, деструктивтік, транспорт.



Білімдеріңді қолдандар.

1. Биосферада тірі заттың ерекшеліктерін түсіндіріңдер.
2. Тірі заттардың биосферадағы функцияларын айтып беріңдер.
3. Тірі заттың энергетикалық функциясы биосферадағы қандай үдерістерде пайда болады?
4. Тірі заттың концентрациялау функциясына мысалдар келтіріңдер.
5. Тірі затты деструктивтік және мұхит құрау функцияларының маңызы неде?



Өз пікірлеріңді білдіріңдер.

1. Биосфера тірі заттың функцияларына адамдардың биогеохимиялық қызметін енгізу мүмкін бе? Бұл функцияның мазмұны мен биосферадағы маңызы неде деп ойлайсыңдар?
2. Белгілі, су температурасының көтерілуі негізінде судағы кислород көлемі азаяды? Бірақ экватор жақынында өзендердің бетінде кислородтың көлемі үнемі жоғары болады. Бұл жағдайды қандай анықтау мүмкін?



Өз бетінше орындау үшін тапсырмалар.

Биосферадағы тірі зат пен оның маңызын кестеде мазмұндандар.

Тірі зат міндеті	Организмдер	Міндеттердің көрінісі
Энергетикалық функция		
Концентрациялау функциясы		
Деструктивтік функция		
Мұхит жарату функциясы		
Газ алмасу функциясы		
Оксидтелу-қайтарылу функциясы		
Транспорт функциясы		

28-§. БИОСФЕРА БИОМАССАСЫ



Тірек білімдерінді қолдандар. География курсынан поюстерден экватор тарапқа қарап Жердің географиялық табиғи зоналарының орналасуын естеңдер. Фотосинтез үдерісінің механизмі мен космостық маңызын еске алыңдар. Қандай организмдер фототрофтар деп аталады?

Биосферадағы барлық тірі организмдер: жануарлар, өсімдіктер, микроорганизмдердің жалпы массасы деп аталады. Жер ғаламшарының биологиялық массасы орташа 2423 миллиард тоннаны құрайды. Құрғақшылық пен өзендер биомассалары бір-бірінен айырмашылық жасайды. (5-кесте).

Ғаламшардағы тірі зат биомассасы (құрғақ зат есебінде).

5-кесте

Организмдер	Тірі зат биомассасы			
	Континент		Дүние өзені	
	млрд. т	%	млрд.т.	%
Жасыл өсімдіктер	2400	99,2	0,2	6,3
Жануарларменмикроорганизмдер	20	0,8	3,0	93,7
Жалпы	2420	100	3,2	100

Кестеден көрініп тұрыпты, биосферадағы тірі организмдердің негізгі бөлігі құғақшылықта, яғни континентте топталған (98,7%- дан көбірек). Өзен биомассасы үлкен емес, 0,13%. Құрғақшылықта өсімдіктер биомассасы үлкен болса (99%), ал өзенде жануарлар биомассасы 93% дан көбіректі құрайды. Егер жануар мен өсімдіктерді өзара салыстырсақ 2400 млрд т

өсімдік пен 3 млрд т жануарлар әлеміне дұрыс келеді. Бұдан көріп тұрғанымыздай, Жер жүзіндегі тірі биомассасын негізінен жасыл өсімдіктер құрайды. Гетеротроф организмдер биомассасы орташа 1%-ды құрайды.

Құрғақтық биомассасы. Поллюстерде экваторға қарай барған сайын құрғақтық биомассасы артып барады. Сонымен бірге бір қатарда өсімдік түрлерінің саны да артады. Түрлер мен лишайниктерден тұртын тундра (500-ға жақын түр) кең жапырақты және инежапырақты ормандар мен олар болса өз кезеңінде далалар (2000-ға жақын түрлер), субтропикалық ормандар (3000-дан көбірек түрлер) мен алмасады. Тірі заттың ең көп биомассасы трофикалық ормандарда топталған болып, олар биосфера метрикалық бөлігінің ең өнімді ұйымдары есептеледі (8000-дан көбірек түрлер).

Жануар түрлерінің әр түрлілігі өсімдіктерінің биомассасына байланысты болып, экватор жаққа жануар түрлерінің саны артып барады. Түрлер саны көп, яғни өмір тығыз болған жайларда ынтымақтастықта жасауға бейімделулер пайда болады. Түрлер бір-бірімен қорек шынжырлары арқылы байланысқан биосеноздарда өмір тығыздығы артып барады. Қорек шынжырлары бір-бірімен тұтасып, зат пен энергияның бір буыннан басқасына өтуді қамтамасыз ететін күрделі қорек торларын құрайды. Құрғақшылық биомассасына адам күшті ықпал көрсетеді. Аталмыш ықпал нәтижесінде биомасса құраушы алаңдар қысқаруда. Бұл да жер мен судан істеп шығару, ауыл шаруашылығында рационал пайдалануды талап етеді.

Дүние өзені биомассасы. Дүние өзені Жер жүзінің 2/3 бөлігін иелейді. Өзендерде биомасса жаңылыс тарқалған болып, оны негізінен судың үсткі қабатындағы планктон организмдер құрайды. Құрғақшылықтағы өсімдіктер биомассасы өзендегі тірі организмдер жалпы биомассадан көп болса, бірақ дүние өзенінде биомассаның пайда болу өнімділігі жоғары. Бұл фитопланктон және зоопланктонның жедел суреттерде көбеюіне, өсуіне және қысқа өмір цикліне иелігімен байланысты.

Өзенде фотосинтез үдерісі 100 м-ге дейін жоғары қабаттарда кездесетін продуценттердің қатысуында пайда болады. Фотосинтездің 1/3 бөлігі өзенде өтеді. Өзендердегі жануарлардың қоректенуінде планктондардың маңызы өте үлкен. Су оттары және қарапайым организмдермен майда шаянсияқтылар қоректенеді. Шаянсияқтылар болса өз кезеңінде майда балықтарға қорек болады. Майда балықтарды жыртқыш балықтар мен құстар аулайды. Мұртты киттер де тек қана планктондармен қоректенеді.

Өзендерде, әсіресе өзен түбінде органикалық қалдықтарды анаорганикалық заттарға бөлшектеуші бактериялар көп. Өсімдік пен жануар қалдықтары жайбарақат өзен түбіне шөгеді. Олардың көпшілігі кремний, әк-

тас заттан тұратын қабықпен немесе әктас шығанақпен қапталған болып, өзен түбінде шөгінді жыныстарды құрайды. 100 млн жыл алдын теңізбен қапталған Орталық Азиядан әктас және бор кендері табылған. Олардың құрамында ежелгі микроскопиялық жануарлар (тамыраяқтар) дың шығанақтарын табу мүмкін.

Теңіз және өзендерден нефть қазып алу, оны танкерлер арқылы тасу сынды адам қызметі дүние өзенін ластануға себеп болуда. Теңіз және өзен суларының ластануын алдын алатын іс-шараларға мойынсұну қажет.

Топырақ биомассасы. Топарық тек қана өсімдіктердің өсуі үшін қажет орта есептелінеді, мүмкін әр түрлі тірі организмдерге болса биоценозде болып табылады. Топарық биомассасын топырақта жасаушы тірі организмдер құрайды да дәл солар топырақтың қалыптасуына аса маңызды құрайды. Әрбір топырақтың өзіне тән биоценоздары бар. Бұл биоценоздарды өсімдік тамырлары, микроорганизмдер шуалшындар, жәндіктер мен олардың личинкалары көртышқандарды құрайды. Олардың қызметі негізінде топырақ өнімділігі артады, олардың қалдықтары болса бактериялар үшін органикалық зат дерегі болып қызмет етеді. Мәселен, жаңбыр құрттары 1-ға алаңда 25 т топырақты өз ішектері арқылы өткізіп, 0,5-см қалыңдықта өнімді топарық құрайды. Топырақтың үсткі қабаттарында болса бір клеткалы жасыл суоттар мен сианобактериялар жасап, отосинтез үдерісінде топырақты кислородпен байытады.

Топырақ биомассасы полюстерден экваторға қарай артып барады. Жаңбыр сулары, еріген қарлардан пайда болатын сулар топырақты кислород және минерал тұздармен қамтылады. Еріген заттың белгілі бір мөлшері топырақта қалса, көбірек бөлігі болса теңіздерге олар арқылы теңіз және өзендерге шығарып тасталады. Топырақ арқылы жерасты сулары үнемі буланып тұрады, топырақта тоқтаусыз газ алмасуы пайда болады. Түнде температура төмендегенде атмосфера газдарының сығылуы нәтижесінде ауаның бір бөлігі топырақта өтеді. Топыраққа өткен кислород өсімдік пен жануарлар тарапынан тыныс алу үдерісіне істетілсе, азот газы азотты фиксациялаушы бактериялар тарапынан меңгеріледі. Күндізсі температура артқанда топырақтың ісуі нәтижесінде топырақтан атмосфераға карбонат ангидрид, сутегі сульфит, аммиак сияқты газдар ажыралады. Топырақта пайда болатын барлық үдерістер заттар айлануы қамтылады.

Адамның шаруашылық қызметі, пестицидтер (өсімдік зиянды жәндіктері, ауру қозғаушыларына қарсы қолданатын химиялық құрал) биосферада қажетті құрамды бөлігі болған топырақ организмдерінің дерлік барлығы қырылуына себеп болады. Топырақпен абайсыздықта қатынаста болу және

оны қорғау қажет. Қазіргі күнде адамдар миллион жылдар барысында қалыптасқан үлкен экзотизм заңдылықтарын бұзбаған жағдайда және биомассаның қысқаруына алып келмейтін қызмет жүргізулері қажет.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: құрғақшылық биомассасы, өзен биомассасы, топырақ биомассасы.



Білімдеріңді қолдандар.

1. Құрғақтық биомассасын баяндандар.
2. Не үшін құрғақтық биомассасы полюстерден экваторға қарап кеңейіп барады?
3. Топырақ биомассасын не құрайды?
4. Дүние өзені биомассасы қандай бөлінген?
5. Адам қызметі Жер биомассасына қандай ықпал көрсетеді?



Өз пікірлеріңді білдіріңдер.

Дүние өзені алаң жағынан құрғақшылықтан үлкен болуына қарамай, оның биомассасы құрғақшылық биомассасынан біршама көп. Өзен биомассасының бөлігін болса жануарлар (93,7%) құрайды. Өсімдіктер болса 6,3%-ды құрайды.

29-§. БИОСФЕРАДА ЗАТ ПЕН ЭНЕРГИЯНЫҢ КЕЗЕҢДІ АЙЛАНУЫ



Тірек білімдеріңді қолдандар. *Экожүйедегі заттардың кезеңді айналуында продуценттер, консументтер, редуценттердің орнын анықтаңдар. Не үшін заттардың кезеңді айналуы экожүйенің тұрақтылығын қамтитын негізгі шарт есептелінеді?*

Зат пен энергия кезеңді айналу жөнінде түсінік. Биосферада зат пен энергия айналуы, кезеңді, биосфераның барлық құрамды бөліктері тау жыныстары, табиғи сулар, газдар, топырақ, өсімдіктер, жануарлар, микроорганизмдердің тынымсыз кезеңді айналу үдерісі болып табылады.

Кезеңді айналу биосфераның барлығын қамтушы, оның бүтіндігі мен тұрақтылығын сақтаушы қажетті фактор. Биосфераның дамуы мен өркендеуінің жалғасуы Жердегі биологиялық қажетті заттардың кезеңді айналуымен байланысты. Бұл болса заттар бір рет қайта пайдаланылғаннан соң басқа организмдер тарапынан меңгеруі мүмкін болған жағдайға, пішінге өту болып табылады. Бүтін Жер ғаламшары деңгейінде күн энергиясы есебіне пайда болатын биологиялық қажет зат пен энергия қорек

шынжырының бір буынынан екіншісіне өтуі заттардың геологиялық кезенді айланыуы деп аталады. Заттардың геологиялық айланыуы абиотикалық факторлар ықпалында жүзеге асырылатын заттар миграция есептеледі. Уақыт өтуі мен күн нұры, атмосфера, жауынгершілік ықпалында тау жыныстары ерімейді, самал ықпалында нұрланады да дүние өзеніне қызып кетеді. Олар өзен түбіне топталып шөгетін жыныстарды құрайды. Тектоникалық әрекеттер негізінде материктердің кейбір бөліктері көтеріледі, яғни тау пайда болу үдерістері тоқтаусыз жалғасады. Нәтижеде өзендер түбінде жиналған тау жыныстары құрғақтық үстіне көтерілсе, континенттердің үстінде топталып барған тау жыныстары болса су астында қалады. Тірі заттың пайда болуымен геологиялық айлану негізінде органикалық заттардың кезенді айланыуы, яғни биологиялық кезенді айланыу жүзеге келеді. Тірі организмдердің дамуы нәтижесінде геологиялық айландуда қатысушы элементтер өмірдің негізгі есептелетін және тоқтаусыз жалғасатын биологиялық кезенді айландуға қосылып барады. Биосфераның дамуы мен ондағы үдерістердің пайда болуы биоген элементтерінің үздіксіз тәртізде кезенді айландуымен байланысты. Тірі организмдердің өмірлік қызметі үшін кейбір элементтер болса аз мөлшерде қажет. Соған қарай биологиялық кезенді айландуда қатысушы биогендік элементтер макроэлементтер мен микроэлементтер ажыратылады.

Тірі организмдердің өмір қызметі үшін қажет элементтер биогендік элементтер деп аталады. Биогендік элементтерге С, Н, О, N, S, P, Ca, K, Cl, Fe, Mg, Cu, Mn, Zn, Mo, Br, B, I сияқты элементтер кіреді. Бұлар арасында С, Н, О, N, S, P ең қажетті элементтер есептеледі.

Заттардың геологиялық кезенді айландуы биологиялық кезенді айландудан бірнеше ерекшеліктерімен ажырайды: геологиялық кезенді айландудың әрекеттендіруші негізгі күші судың өзендер мен құрғақтық ортасында тоқтаусыз айланып тұруы болса, биологиялық кезенді айландуды әрекеттендіруші күші тірі организмдердің қоректенуіндегі айырмашылықтар есептеледі. Заттардың геологиялық айландуында жер қабығындағы барлық химиялық элементте қатысқан болса, биологиялық кезенді айландуда тек қана биогендік элементтер қатысады. Геологиялық кезенді айландудың жалғасымдылығы бірнеше он мың және жүз мың жылдарды құраса, биологиялық кезенді айландуды қамтитын биогендік элементтердің кезенді айланду циклі қысқа – бірнеше жыл, бірнеше он және жүз жылдарды құрайды.

Биологиялық кезенді айланду геологиялық кезенді айландудан айырмашылық жасап, биосфера шеңберінде көрінеді. Биологиялық кезенді айландудың маңызы, автотроф организмдер тарапынан фотосинтез үдерісін-

де аорганикалық қосындылардың синтезделуі, аталмыш органикалық заттардың қорек шынжырындағы консументтердің қатысуында игерілуі, редуценттер болса қайта органикалық заттарға бөлшектенуінде көрінеді.

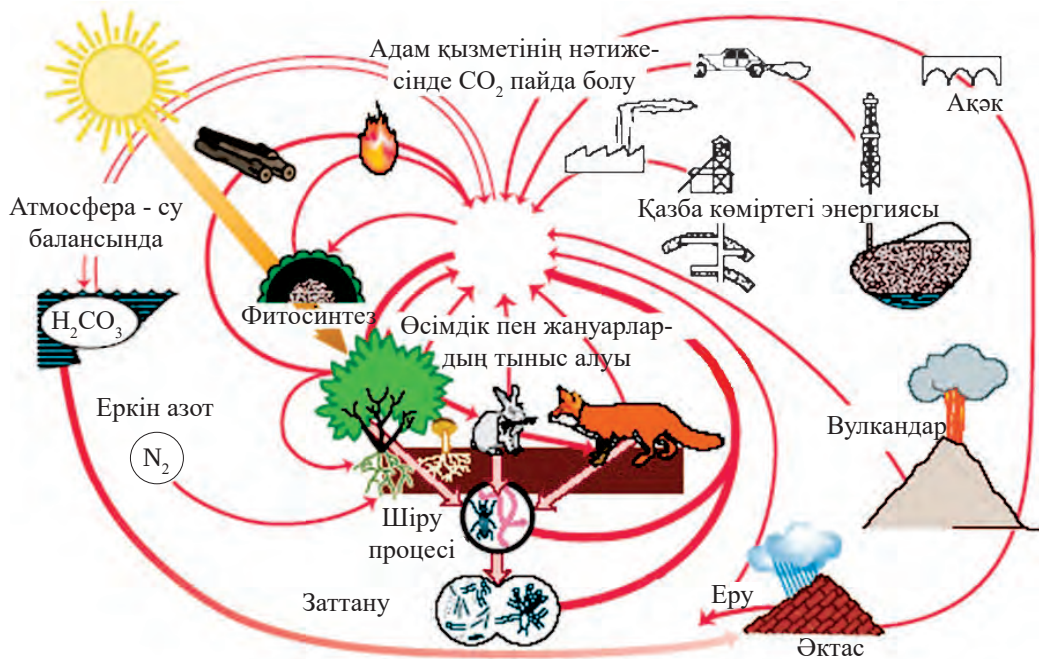
Редуценттердің өмірлік қызметі негізінде органикалық қосындылар заттарға айландырылып, қайта биологиялық кезенді айлануда қатысуы немесе оның құрамынан шығып, геологиялық кезенді айлануға қосылуы мүмкін. Өз кезеңінде геологиялық айлануда қатысып жатқан элементтер тірі организмдер тарапынан игеріліп биологиялық кезенді айлануға қатысуы мүмкін. Биологиялық және геологиялық кезенді айланулар бір-бірімен тығыз байланыста болғаны үшін бұл үдерістерге бір бүтін, бүтін, яғни элементтердің *биогеохимиялық кезенді айлануы* деп аталады (43-сурет).

Биосфераның барлық құрамды бөліктері – өсімдіктер, жануарлар, микроорганизмдер және литосфера, гидросфера, атмосфераның тірі организмдер иелеген бөліктері бір-бірімен заттар мен энергияның жеке кезенді айлануы арқылы тығыз байланысқан. Бұл үдеріс экожүйеде тек қана органикалық заттардың синтезделуші атмосфералардың емес, сондай-ақ органикалық заттарды тұтынушылар мен бөлшектеушілер – гетеротрофтардың барлығымен қамтамасыз етіледі.

Автотроф организмдерде органикалық заттардың синтезделуі, олардың игерілуі негізінде өзгеруі, бөлшектенуі сияқты үдерістер ортасындағы пропорционалды экожүйенің тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Экожүйенің тұрақтылығы олардың өз құрамы, құрылымы, функциялардың бірқалыптылығын сақтауда, кейбір қасиеттеріне зиян жеткенде де өмірден тіктелуі сияқты ерекшеліктерінде көрінеді.

Биосфераның тұрақтылығы тірі заттар – түрлердің әртүрлілігі, тірі организмдердің өмірлік белсенділігі, экожүйе құрамды бөліктердің бір өкілі екіншісінің орнын толықтыра алуымен де белгіленеді.

Биосфераның тұрақтылығын қамтамасыз ететін механизмдер. Биосфераның тұрақтылығы мен бүтіндігін қамтамасыз етуші заттардың биологиялық кезенді айлануы бүкіл Жер шары жалпы биомассасының өмірлік қызметімен байланысты. Күн энергиясы мен жасыл өсімдіктердегі хлорофилл заты жерде өмір барлығы және биологиялық кезенді айланудың негізі есептеледі. Күн энергиясы ағымы мен тірі организмдердің өмірлік қызметі элементтерінің кезенді айлануын әрекеттендіруші күш болып қызмет етеді. Жасыл өсімдіктерде көрінетін фотосинтез үдерісі, өсімдіктердің тамыр жүйесі арқылы игерілетін химиялық элементтердің органикалық заттар синтезделуде қатысуы нәтижесінде биогендік элементтер топталады да қайта ажыратылады.



43-сурет. Элементтердің биогеохимиялық кезеңді айналуы.

Жасыл өсімдіктер сыртқы ортадан карбонат ангидрид, су, минерал тұздарды игеріп, күн нұрының ықпалы мен хлорофилл қатысуында гетеротроф организмдер үшін қажет болған біріккен өнімдер – органикалық қосындыларды синтездейді. Жануарлар фотосинтез үдерісінде пайда болған органикалық қосындылар есебіне қоректенуі мен ас қорыту процесінде өсімдіктердің біріккен өнімін екінші өнімге айлантырады. Тыныс алу үдерісі үшін қажет кислородтан пайдаланып, сыртқы ортаға карбонат ангидрид және қорытылмаған заттарды ажыратады. Өсімдік пен жануарлар өмірі біткен соң жойылады да органикалық қалдықтар (детрит) пайда болады. Органикалық қалдықтар саңырауқұлақтар мен бактериялар тарапынан игеріледі. Бактерия мен саңырауқұлақтар пайда болған біріккен және жануарлар құраған екінші өнімдерді минерал заттарға дейін бөлшектейді. Олардың бұл қызметінде биосфераға карбонат ангидрид газы да ажыралады. Органикалық заттар болса алғашқы аорганикалық заттарға – биогендерге айланады. Сөйтіп, пайда болған аорганикалық заттар топырақ пен суда топталып, фотосинтез процесінде қайталанып пайдалынылады. Бұл процесс биосферада тоқтаусыз жалғасады да биосфераның тұрақтылығын қамтамасыз етеді.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: заттардың кезеңді айналуы, геологиялық кезеңді айналу, биологиялық кезеңді айналу.

Білімдеріңді қолдандар.



1. Биосферада заттардың кезеңді айналуының маңызын түсіндіріңдер.
2. Геологиялық кезеңді айнаудың биологиялық кезеңді айнаудан айырқша қасиеттерін айтып беріңдер.
3. Биосферада заттардың кезеңді айналуында тірі организмдерде болатын өмірлік процесстерді анықтаңдар.
4. Биосфераның тұрақтылығын қамтамасыз етуші механизмдерді түсіндіріңдер.



Өз пікірлеріңді білдіріңдер.

Биосферада заттардың тоқтаусыз кезеңді айналуын қамтамасыз ету үшін қандай мүмкіндіктер қажеттілігін талдау жасаңдар.



Өз бетінше орныдау үшін тапсырмалар.

Геологиялық және биологиялық кезеңді айналуларды өзара салыстырыңдар да кестеде көрсетіңдер.

Геологиялық кезеңді айналу	Биологиялық кезеңді айналу

30-§. БИОГЕОХИМИЯЛЫҚ ЦИКЛ



Тірек білімдеріңді қолдандар. *Биологиялық және геологиялық заттар айналуларының өзара байланысын түсіндіріңдер*

Заттардың биологиялық және геологиялық айналу үдерістерімен бірге заттардың биогеохимиялық айналуын құрайды. Бұл процесс су. Кислород, көміртегі және азоттың айналуында пайда болады.

Биогеохимиялық цикл – бұл химиялық элементтер мен аорганикалық қосындылардың сыртқы ортадан организмдерге, организмдерден болса аңа сыртқы ортаға шығарылуы арқылы биосферада айналу болып табылады. Биогендік элементтердің айналу жылдамдығы олардың организмдер өмірінің қызметіндегі функциясы және Жер қабығандағы көлеміне байланысты. Мәселен, көміртегі атмосферада карбонат ангидрид жағдайында кездеседі, оның айналу кезеңі 300 жыл, атмосферадағы кислородтың толық айналуы 2000 жыл және судың биогеохимиялық циклі 2 млн жылға тең.

Биогендік элементтердің жекеменшік кезеңді айналуы биосферадағы заттардың жалпы глобал айналуына қосылып кетеді.

Органикалық қосындылар кейде кезеңді айнаудан шығарылады да биогендік заттар циклінде (эктас, көмір, нефт, торф) кезеңді айнауда қатыспайды.

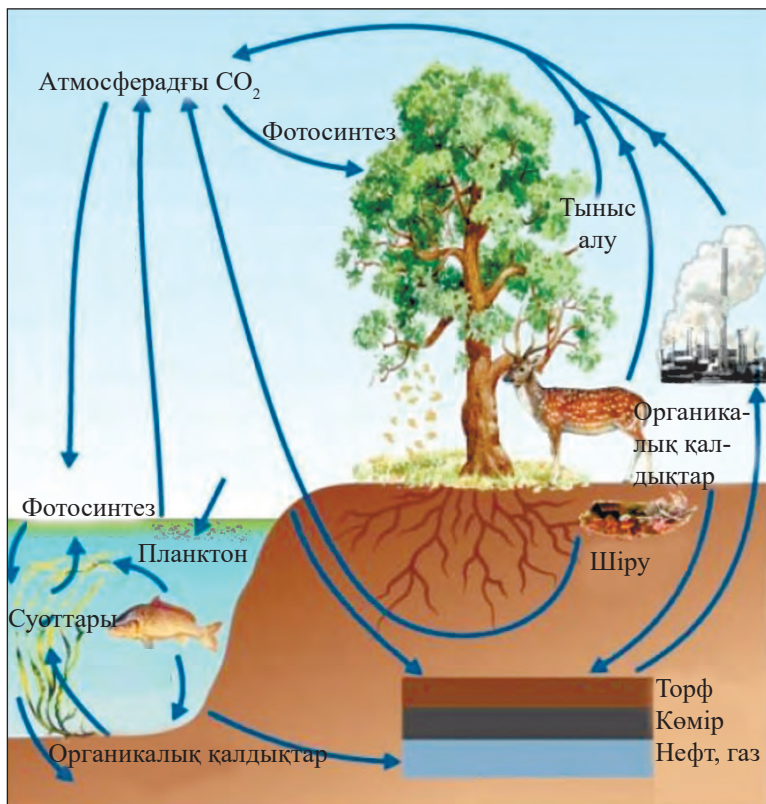
Барлық тірі организмдерге тән болған биогендік элементтердің кезеңді айналуымен танысамыз.

Көміртегінің айланыуы. Көміртегі барлық органикалық қосындылар және атмосферадағы карбонат ангидрид газы құрамына енуші қажетті биогендік элементтер болып табылады. Фитосинтез процесі көміртегінің анорганикалық заттардан органикалық заттарға тәуелді түрде өтуі. Көміртегінің бір бөлігі тірі организмдер тарапынан тыныс алу процесінде де микроорганизмдер тарапынан органикалық заттардың бөлшектенуі нәтижесінде карбонат ангидрид циклінде атмосфераға қайтарылады. Фотосинтез процесінде өсімдіктер игерген көміртегі жануарлар тарапынан тұтынылады. Одан тыс, коралл полиптары, моллюскалар көміртегі қосындыларынан өз скелті мен шығанақтарын құрауда пайдаланады. Бұл организмдер жойылған соң, олардың қалдықтарынан әктастардың жайылып қойылуы пайда болады. Сол кезде көміртегі белгілі мерзімде кезенді айланудан шығарылады. Көміртегі ұзақ мерзімге кезенді айланудан шетке шығуы көмір, нефт, троф сияқты қазба байлықтардың пайда болуымен де байланысты. Өсімдіктер, жануарлар мен адамдардың өмірлік қызметтерінде көміртегі қайта кезенді айлануға қосылады. (44-сурет).

Жердің дамуы барысында кезенді айланудан шығып қалған көміртегі орны вулкандар атылуы мен басқа табиғи процестер нәтижесінде атмосфераға қайтарылатын көміртегі есебіне толтырып барады. Бүгінгі күнге келіп көміртегінің атмосфераға ажыралуы табиғи процестерден тыс антропогендік факторлар нәтижесінде, мәселен, көміртегі жанармайының жануы нәтижесінде де күшейіп баруда. Бұл болса ғаламшарымызда көміртегі айлану пропорционалының бұзылуына себеп болады.

Азоттың кезенді айланыуы. Азот биосферада ең көп тарқалған элементтерден бірі есептелінеді. Азот тірі организмдер үшін қажетті органикалық заттар: белок, нуклеин кислотасы, липопротеин, хлорофилл құрамына кіреді. Оның негізгі қысымы атмосферада молекулар жағдайда (N_2) болады. Химия пәні курсынан сендерге белгілі, молекулар азот атомдары арасындағы бау өте тұрақты. Көпшілік тірі организмдер молекулар азоттан пайдалана алу қабілетіне ие емес. Сол себепті азоттың кезенді айланыуында оны фиксациялау мен пайдалану мүмкін болған пішінде өткізу қажетті үдерістерден бірі болып есептелінеді. (45-сурет). Атмосферадағы электр жағдайлар (найзағай) ықпалында азотты кислородпен реакцияға кірісіп азот оксиді (NO_2) ін құрайды. Азот оксиді суда еріп нитрит (HNO_2) және нитрат (HNO_3) кислоталарды құрайды да жауындармен топыраққа түседі. Топыраққа түскен кислоталар диссоциациясы нәтижесінде нитрит (NO_2) пен нитрат (NO_3) иондарды құрайды да иондар пішінінде өсімдіктер тарапынан игеріледі. Азоттың кезенді айланыуында микроорганизмдер маңызды рөл ойнайды. Табиғатта азоттың биологиялық фиксациясы бірнеше прокариоттар: азотты фиксациялаушы азотбактериялар мен

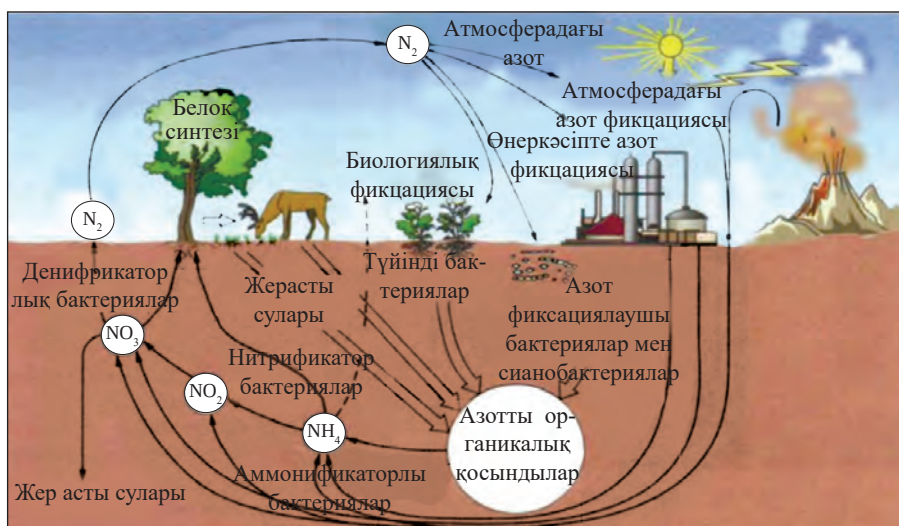
бұршақты өсімдіктер тамырында симбиоз жасаушы түйінді бактериялар тарапынан жүзеге асырылады. Олар газсекілді азотты аммоний тұздарына айлантырады. Аммоний тұздары өсімдіктер тарапынан игеріледі де белоктар синтезіне істетіледі. Жануарлар өсімдіктерді тұтынады да олардың құрамындағы белоктар жануар белоктарына айлантырылады. Жануарлар мен өсімдіктер жойылған соң, олардың қалдықтарының шіруі негізінде топырақ азоттың органикалық және аорганикалық қосындыларымен байиды. Шірітетін бактериялар азотты органикалық қосындыларды (белок, қуық, нуклеин қышқылы) аммиакқа дейін бөлшектенеді. Бұл процесс аммонификация деп аталады. Пайда болған аммиак нитрит пен нитраттарға дейін белоктанады. Бұл процесте екі топ нитрификациялаушы бактериялар қатысады: бірінші топ аммиакты оксидтеп нитрит қышқылы, екінші топ болса нитритті нитрит кислотаға оксидтейді. Бұл процесс нитрификация деп аталады. Бұл бактериялар аммиакты оксидтеу нәтижесінде пайда болған энергия есебіне аорганикалық заттар



44-сурет. Бисферада көміртегінің кезеңді аялануы..

дан синтезделеді. Пайда болған нитрит пен нитраттар өсімдіктер тарапынан игеріледі. Азот қосындыларының (нитрит пен нитрат) молекулалар азотқа дейін қайтарылуы – денитрификация процесінде азот атмосфераға ажыралады. Бұл денитрификациялаушы бактериялар есебінде жүзеге асады. Азоттың кезенді айналуына антропоген факторының ықпалы тыңайтқыш істеп шығару өнеркәсіп кәсіпорындары қызметінде көп мөлшерде азотты тыңайтқыштар істеп шығаруға істелуінде көрінеді. Азотты тыңайтқыштардан көп мөлшерде пайдалану топырақтың жағдайын бұзады, артықша азот қосындыларының топырақтан су бассейндеріне жуылып кетуі қоршаған ортаның ластануына себеп болады.

Кислородтың кезенді айналуы. Кислородтың кезенді айналуына себепті болған процесс бұл жердегі өмірді, атмосферадағы газдар құрамын баланста ұстап тұратын фотосинтез процесі есептеледі. (46-сурет). Жасыл өсімдіктер мен сианобактериялар биосфераға кислород жеткізіп берушілер есептеледі. Кислород организмдердің тыныс алуында қатысады. Кислород фотосинтез нәтижесінде пайда болады да тірі организмдер тыныс алуда органикалық заттар оксидтелуі үшін істетіледі. Кислород тірі организмдерде ұшырайтын аорганикалық заттар: су, карбонат қышқылы, кальций карбонат пен органикалық заттар құрамында болады. Теңіз жануарларының шығанақтары құрамында кислородқа бай болған кальций карбонат заты ұшырайды. Бұл жануарлар жойылғаннан соң олардың қалдықтары теңіз түбіне түседі де уақыт өтуімен литосфераның шөгетін жы-



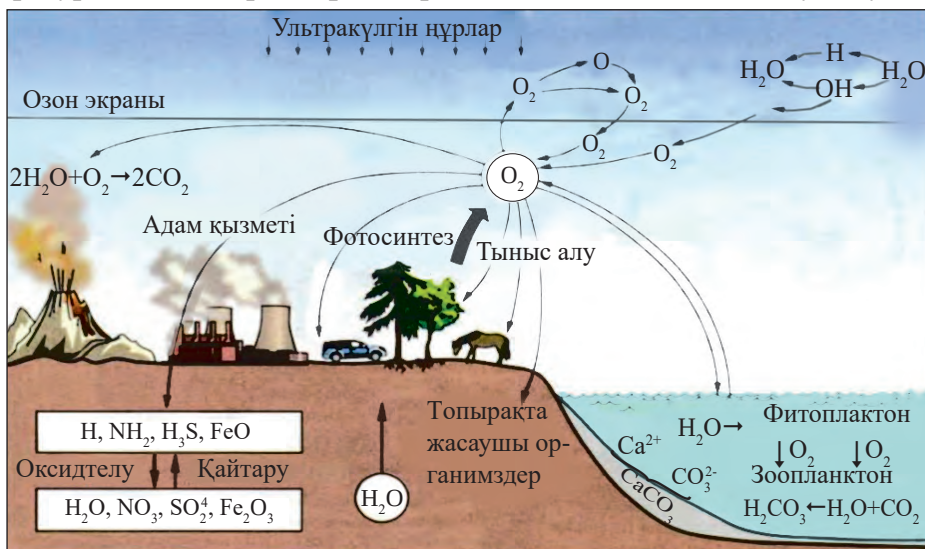
45-сурет. Биосферада азоттың кезенді айналуы.

ныстарына айланады. Фотосинтездеуші организмдер қызметі нәтижесінде пайда болған еркін кислород атмосферада ультракүлгін нұрлар ықпалында ол озонға айланады. Азонның топталып баруы нәтижесінде атмосфераның жоғары қабаттарында озон экраны пайда болады. Кислород көлемін бір мөлшерде ұстап тұру тек қана фотосинтез жасаушы организмдер есебінде жүзеге асырылады. Соңғы жылдарда ормандардың қысқаруы, топырақ эрозиясы, фотосинтез өнімділігінің төмендеуі сияқты жағдайлар байқалуда.

Кислородтың кезеңді айналуы судың айналуымен байланысты, өйткені су фотосинтез процесінің маңызды компоненті мен кислород дереккөзі болып табылады.

Су айналу. Су кезеңді айналу процесінде су булануы, ауа ағымы ықпалында судың әрекеттенуі, су буларын конденсациялануы (конденсация – газ заттарының суық немесе қатты жағдайға өтуі), жауынгершілік суларының басқа су бассейндеріне қосылуы байқалады. Су булануының көп бөлігі өзендер үлесіне дұрыс келеді. Өзен мен теңіздер жауынгершілік су мөлшерінен көп су булатады, құрғақшылықтың жауынгершілігі арқасында алатын су мөлшері ондан буланатын су көлемінен көп. Судың кезеңді айналуын қамтитын негізгі күш күн энергиясы болып табылады. (47-сурет).

Күн энергиясы есебіне өзен мен теңіз бетінен су буланады. Су құрғақшылық бетінен және өсімдіктерден транспирация нәтижесінде де буланады. Су булары ауа ағымдарымен бір жерден басқа жерге әрекет етеді, төмен температуралы зоналарда бұлыттарда конденсацияланады. Су жауындары



46-сурет. Биосферада кислородтың кезеңді айналуы.

көрінісінде құрғақшылық бетіне түсіп тау жыныстарын кеміреді де өсімдіктер, микроорганизмдер үшін ыңғайлы жағдай жаратады. Жауындар топырақтың жоғары қабатын ондағы минерал заттармен бірге жуып, жерасты сулары, өзендер, теңіздерге қосылады. Судың бір бөлігі топыраққа сорылып, тұщы су дерегі болған жерасты суларын толтырады. Су қар көрінісінде мұздықтарда бірнеше мыңдаған жылдар барысында сақталуы мүмкін.

Су биосферада аса маңызды рөл ойнайды. Тірі организмдер денесінің жертысынан көп бөлігі судан тұрады. Су себепті де су тірі организмдердің жасауы үшін қажетті және маңызды факторлардың бірі. Өсімдіктер суды топырақтан қабылдайды да оны актив түрде транспирация жасайды. Белгілі мөлшердегі су өсімдік клеткаларында фотосинтез үдерісінде бөлшектенеді. Сутегі иондар органикалық заттар құрамына кіреді, кислород болса молекулалар жағдайда атмосфераға ажыралады. Жануарлар судан асмотикалық қысымын сақтауда пайдаланады да заттар алмасуының өнімі сипатында сыртқы ортаға ажыратады.

Ғаламшармыздағы түрлі экожүйелерде тұщы судың жетіспеушілігі үлкен проблемаларды келтіріп шығаруы мүмкін. Адам қызметі нәтижесінде жерасты сулары – тұщы су қоймалары күрт азайып баруда. Қазіргі күнге келіп жүз жылдар барысында топталған жерасты суларынан пайдаланып жатқан аймақтар бар.

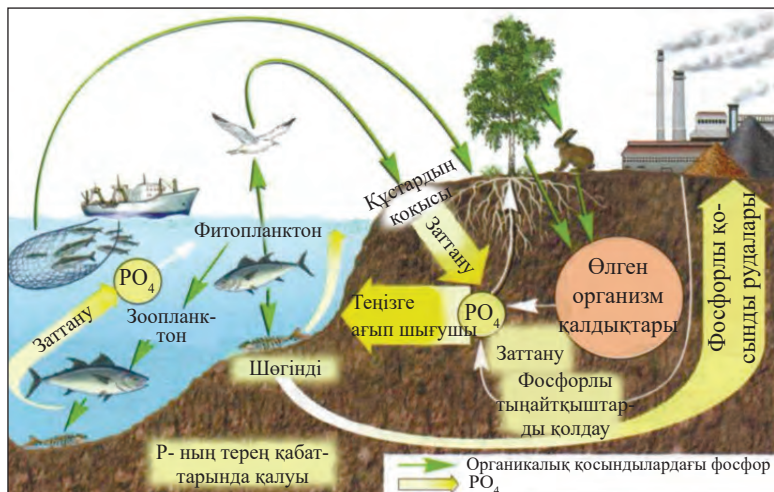


47-сурет. Биосферада судың кезенді айналуы.

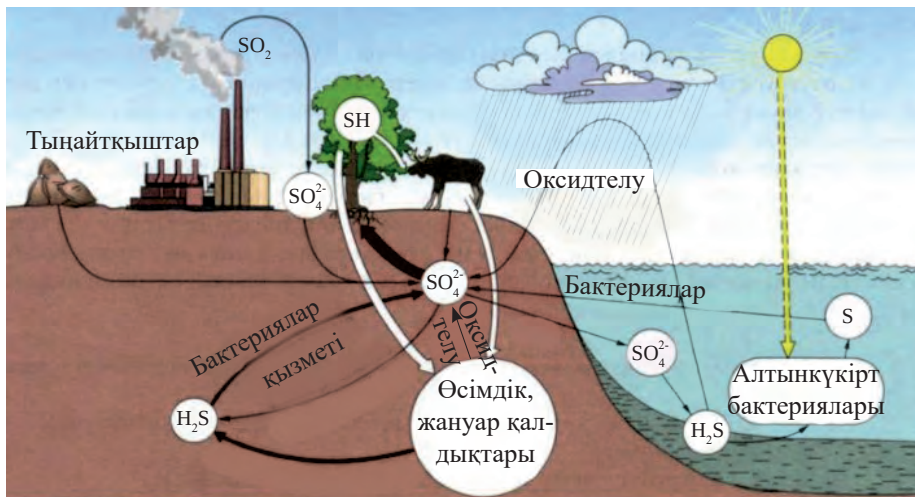
Фосфордың кезенді айналуы. Фосфор негізгі биоогендік элементтерден бірі болып саналады. Ол нуклейн кислоталар, АТФ, клетка мембранасы, дентин (тіс қабаты) және сүйек тоқымасы құрамына кіреді. Фосфордың кезенді айналуы тірі организмдер қызметімен берік байланысты (48-сурет).

Редуценттер фосфордың органикалық қосындыларын бөлшектеп, минерал түрдегі фосфаттарға айлантады. Пайда болған фосфаттар өсімдіктердің тамырлары тарапынан игеріледі. Азот пен көміртегінен айырықшаланып, фосфор атмосфера құрамында кездеспейді, ұзақ геологиялық дәуірлер барысында пайда болған тау жыныстары оның дереккөзі есептеледі.

Алтынкүкірттің кезеңді айлануы. Алтынкүкірт белок пен аминқышқылдың қажетті құрамды бөлігі (49-сурет). Табиғатта алтынкүкірт негізінен H_2S сутегі сульфид, SO_2 – сульфид ангидрид сынды газ түрінде, минерал заттар: сульфидтер (сульфид қышқыл тұздары) мен сульфаттар (сульфат қышқылы тұздары) көрінісінде де еркін тәрізде болады. Суда жақсы еру ерекшелігіне ие болған сульфаттар өсімдіктер үшін негізгі алтынкүкірт дерегі есептеледі. Өсімдіктер сульфаттарды игеріп, алтынкүкірт сақтаушы аминқышқылдарды синтездейді. Жануарлар болса алтынкүкіртті органикалық қосындылар құрамында игереді. Өсімдік пен жануарлар жойылып, редуценттер бөлшектенгеннен кейін алтынкүкірт сыртқы ортаға қайтарылады. Шірітуші бактериялар қызметі нәтижесінде белоктар құрамындағы алтынкүкірт сутегімен бірігіп сутегі сульфид түрінде топыраққа түседі. Хемосинтездеуші бактериялар H_2S ті продуценттер игере алатын сульфаттарға дейін белоктайды. Адамдар тарапынан энергия алу мақсатында құрамында көп мөлшерде алтынкүкірт сақтаушы заттардың жоғалуы атмосфера құрамында алтынкүкірт оксидтерінің көбеюіне алып келеді. Атмосферада оксидті су буымен реакцияға



48-сурет. Биосферада фосфордың кезеңді айлануы.



49-сурет. Биосферада алтынкүкірттің айлану схемасы.

кірісіп, сульфат қышқылын құрайды. Атмосфераның бұл түріндегі заттармен зияндалуы нәтижесінде, алтынкүкірттің кезенді айлануы бұзылды да «қышқылды жаңбырлар» байқалады.

Биогендік элементтердің кезенді айлануы, бір-бірінен айлану жылдамдығы, процестерімен түптен айырмашылық жасайды, бірақ олардың арасында ұқсастықтар да бар: 1) элементтердің кезенді айлануы энергия ағымымен байланысты; 2) қорек өнімдері құрамына кіруші химиялық элементтер қатысады, бұл элементтер жансыз табиғаттан тірі организмдерге және қайта табиғатқа қайтарылады.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: биохимиялық процестер, кезенді айлану, аммонификация, нитрификация, денитрификация.



Білімдеріңді қолдандар.

1. 44-сурет негізінде көміртегінің кезенді айлануын анықтаңдар.
2. Биосферада көміртегі қай жерде топталады? Тірі организмдер үшін көміртегі қандай маңызға ие?
3. 45-сурет негізінде азоттың биохимиялық циклін анықтаңдар. Өсімдіктер, жануарлар, микроорганизмдер азотты қандай циклде игереді?
4. 46-сурет негізінде кислородтың биохимиялық циклін анықтаңдар. Кислородтың өсімдік пен жануарлар өміріндегі маңызын түсіндіріңдер.
5. 47-сурет негізінде судың биохимиялық циклі анықтаңдар. Судың кезенді айлануының биосфера үшін қандай маңызы бар?
6. 48-сурет негізінде фосфордың биохимиялық циклін анықтаңдар. Биосферада фосфор қай жерде топталады?

7. 49-сурет негізінде алтынкүкірттің биохимиялық циклін анықтаңдар. Алтынкүкірттің хемосинтез процесінде тұтқан орнын анықтаңдар?



Өз пікірлердіңді білдіріңдер.

1. Карбонат ангидрид атмосфераға, сондай-ақ, азоттың топырақ пен экожүйелерге көп мөлшерде ажыралу салдарын айтыңдар.
2. Биосфераның глобал экожүйе екендігін дәлелдендер.



Өз бетінше орындау үшін тапсырмалар.

1. Биосферада кальцидің айланыуын мазмұндау схемасын істеп шығыңдар. Төмендегі тақырыптарда реферат дайындандар.
2. Жерасты суларын қорғау адамзаттың өзекті мәселесі.
3. Биосфераның тұрақтылығын қамтуда ормандардың маңызы.

31-§. БИОСФЕРА ЭВОЛЮЦИЯСЫ. БИОСИНТЕЗ



Тірек білімдерінді қолдандар. *Жерде тірі организмдердің келіп шығу жөніндегі теорияларды айтып беріңдер. Эволюцияны әрекеттендіруші факторлар неден тұрады?*

Биосфера эволюциясы басқыштары. В.И.Вернадскийдің шығармаларында биосфера эволюциясының концепциясы аса маңызға ие. Осы концепцияның негізгі идеясы биосфера тірі организмдердің қатысуында пайда болған және дамыған. Жер бетінде тірі организмдер пайда болғаннан бастап биосфера эволюциясы жалғасып келуде. В.И.Вернадский биосфера эволюциясын үш басқышқа ажыратады.

Бірінші басқыш – Жерде өмірдің және бастапқы биосфераның пайда болуы. Бұл басқыш палеозой эрасының кембрий дәуіріне дейін жалғасады. Бұл басқыштың негізгі факторлары геохимиялық пен климат факторлары есептелінеді.

Екінші басқыш – көп клеткалы организмдер әртүрлілігінің артуындағы биосфераның күрделенуі. Бұл басқыштың негізгі факторы биологиялық эволюция есептелінеді. Бұл дәуір кембрий дәуірінен басталып, қазіргі заман адамдары пайда болғанға дейін жалғасқан. Биосфера эволюциясының бірінші және екінші басқыштары тек қана биологиялық заңдылықтар нәтижесінде өтеді, соның үшін бұл басқыштарды қосып биоценоз дәуірі деп аталады.

Үшінші басқыш адамзат қоғамының келіп шығуына байланысты. Бұдан шамамен 40–50 мың жылдар алдын басталып, қазіргі уақытқа дейін жалғасуда. Үшінші басқыш адамзат қоғамы келіп шығуымен дамуына байланысты болғаны үшін оны ноогенез кезеңі деп атайды.

Биогенез басқышы. Жерде биосфера бірінші тірі организмдермен бір уақытта пайда болған. Тірі организмдер эволюциясы ықпалында биосфера да өзгерген. Алғашқы тірі организмдер бір клеткалы гетеротроф коректенуші анаэроб прокариоттар болған. Бұл организмдер энергияны негізінен глеколиз, ашыған процестері нәтижесінде топтаған.

Бұл алғашқы тірі организмдер абиоген әдісінде пайда болған дайын органикалық заттармен коректеніп, биосфераның қосылушы биомассасын топтап барған. Қосылушы биосферада органикалық заттар аз болғаны үшін гетеротроф прокариоттар тез көбейе алмас еді. Табиғи таңдау нәтижесінде аорганикалық заттардан еркін синтездей алатын аутотроф организмдер – бірінші хемосинтездеуші, фотосинтездеуші бактериялар мен көк-жасыл су оттары пайда болады.

Геохронологиялық кесте

Эралар		Дәуір мен оның жалғасы (миллион жыл)	Жануар мен өсімдіктер эволюциясы
Жасы			
Кайназой	67 млн жыл	Антропоген (төрттік), 1,5	Адам пайда болған және дамыған. Жануар мен өсімдіктер әлемі заманауи көрініске ие болды
		Неоген (төменгі үштік, 23,5	Сүтқоректі жануарлар, құстар үстемдік жасаған
		Палеоген (жоғары үштік), 42	Лемурлар, кеңтабандылар, кейінірек – парапитектер, дриопитектер пайда болған.
Мезазой	230 млн жыл	Бор, 70	Қалталы және жолдасты сүтқоректілер, нағыз құстар пайда болған. Сүйекті балықтар үстемдік жасаған. Жабық ұрықты өсімдіктер пайда болған және кең тарқалған. Ұжым болып ұшатын шыбын-шіркейлер: термиттер, құмырскалар, бал аралар, аралар пайда болған. Қырыққұлақтар мен ашық ұрықты өсімдіктер азайған. Дәуір соңында ірі сүдіреліп жүрушілер – динозаврлар, плезиозаврлар, ихтиозаврлар жойылып кеткен
		Юра, 58	Сүдіреліп жүрушілер (динозаврлар) басшы. Археоптерикс қалталы және жолдасты сүтқоректілер пайда болған. Бас аяқты моллюскалар кең тарқалған. Ашық ұрықты өсімдіктер басшылық еткен
		Триас, 35	Сүдіреліп жүрушілердің әртүрлілігі артқан. Сүйекті балықтар, тасбақалар, крокодилдер, ұшатын кесіреткелер, динозаврлар, алғашқы сүтемізушілер пайда болған. Трилобиттер жойылып кеткен.

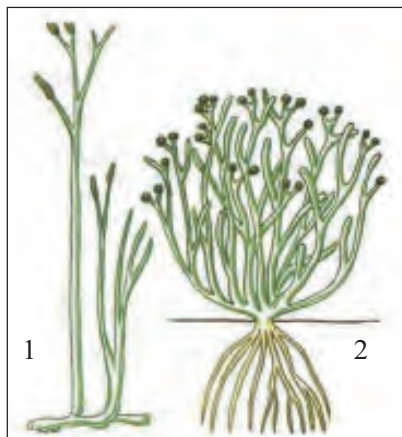
Палеозой	570 млн. жыл	Перм , 55	Сүдіреліп жүрушілер дамыған. Жыртқыш тісті кесіреткелер келіп шыққан. Трилобиттер қырылған. Ашық ұрықты өсімдіктердің әртүрлілігі артқан.
		Таскөмір, 75 – 65	Суда және құрғақта жасаушылар гүлдеп жайнаған. Алғашқы сүдіреліп жүрушілер пайда болған. Ұшушы шыбын-шіркейлер, өрмекшілер пайда болған. Трилобиттер азайған. Қырыққұлақтар құлаш жайып дамыған.
		Аппарат, 60	Қалқандылар құлаш жайып дамыған. Қолқанатты балықтар, стегосефалдар пайда болған. Жоғары споралы өсімдіктер келіп шыққан.
		Силур, 30	Трилобиттер мен корал полиптері құлаш жайып дамыған. Су оттары кең тарқалған.
		Ордовик, 60 Кембрий, 70	Теңіз омыртқасыз жануарлары кәуекшілер, қалқалы шуалшандар, моллюскалар, трилобиттер кең тарқалған
Протерозой 2700 млн жыл		Омыртқасыздардың барлық түр өкілдері жасаған. Бір клеткалылар, бастықтар, шуалшандыр, моллюскалар, инденелілер, трилобиттер кең тарқалған. Алғашқы қордалылар бас скелетсіздерден пайда болған	
Архей 3500 млн жыл		Өмір іздері аз. Прокариоттар жасаған. Фотосинтез көп клеткалы организмдер, жыныстық көбеюі пайда болған. Сиано бактериялар кең тарқалған	

Бірінші автотроп организмдер карбонат ангидридін жұтып, кислород ажыратып, атмосфераның құрамын өзгерткен. Нәтижеде атмосферада карбонат мөлшері азайып, кислород мөлшері көбейген. Атмосфераның жоғары қабаттарында электрохимиялық процестер ықпалында кислородтан озон экраны құралған. Озон экраны Жер жүзіндегі тірі организмдерді күннің ультракүлгін нұрлары мен космостық нұрлардың апатты ықпалдан қорғаған. Мұндай ыңғайлы жағдайда теңіз бетінде тірі организмдер және де көбейген.

Атмосферада еркін кислородтың көбеюі Жер жүзінде аэроб түрде кислородпен тыныс алушы организмдердің және көп клеткалылардың келіп шығуына жағдай жаратқан.

Теңізде жасаушы автотроп организмдер керегінен тыс кислород құраған және аэроб организмдердің және де тез дамуына себеп болған. Аэроб тыныс алу процесінде заттар бөлшектенуі салдарынан көп энергия ажыралған. Көп энергия болса организмдерде морфологиялық және физиологиялық тараптан күрделенуіне мүмкіндік жаратады.

Органикалық фактор әлем эволюциясындағы қажет жағдайлардан бірі тірі организмдердің құрғаққа шығуында. Ғалымдардың пікіріне орай



50-сурет. Алғашқы құрғақ өсімдіктері: 1 – риния; 2 – куксония.

алғаш бактериялар мен сианобактериялар эукариоттар пайда болудан біраз алдын 3,5–3,2 млрд жыл алдын шыққан. Топырақтың пайда болуы прокариоттардың құрғаққа шығумен байланысты. 500– 450 млн жыл алдын эукариот организмдер – өсімдіктер, жануарлар, саңырауқұлақтар шыққан. Сол дәуірден бастап органикалық әлем эволюциясы су мұхитында емес, сондай-ақ құрғақ ауа мұхитында да жалғасқан. Алғашқы құрғақ өсімдіктері ылғал мол жерлерде өсуге бейімделген, жойылып кеткен – Риноифиттер (риния, куксония), көп клеткалы жасыл су оттардан келіп шыққан деп есептеледі (50-сурет). Кейіншелік есин, плаун, қырықбуын, қырыққұлақтар, соң ұрықты өсімдіктер келіп шыққан. Құрғақтық өсімдіктерде минерал қоректенуді қамтитын тамыр жүйесі, фотосинтезді жүзеге асырушы бұтақ жүйесі дамыған.

Өсімдіктер мен бір уақытта жануарлар да құрғаққа шыққан. Өрмекшілер мен шаяндар алғашқы құрғақты жануарлар есептеледі. 300 млн жыл алдын суда және құрғақта жасаушылар (амфибиялар), 150 млн жыл алдын сүдіреліп жүрушілер (рептилиялар), 50 млн жыл алдын сүтемізушілер мен құстар келіп шыққан деп жорамалдайды. (51-сурет).

Жануарлардың биосферадағы рөлі олардың гетеротроф тәсілінде қоректенуі мен әрекеттену ерекшелігімен байланысты. Олар өсімдіктер тарапынан жаратылған органикалық қосындыларды тұтынады да оларды ұзақ қашықтықтарға көшіреді. Сол тәрізде жануарлар өсімдіктердің жеміс, ұрық, споралардың тарқалуын қамтиды. Табиғатта заттар кезеңді айналуында қатысушы продуценттер, консументтер және редуценттер қызметтерінің баланысы нәтижесінде биосфераның гомеостаз жағдайы қалыптасады. Адамның пайда болуымен биосфера тарихында жаңа күшті фактор пайда болады да бұл фактор ықпалына қарай үлкен геологиялық үдерістерге тең келеді. Бұл фактор (адам қызметі) биосфераның гомеостаз (отырықшыл, тұрақтылық) жағдайының бұзылуына себеп бола бастайды.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып қойыңдар: биосфера эволюциясы, биогенез кезеңі, ноогенез кезеңі.

Эра мен кезеңдер	Палеозой												Мезозой			Кайназой	
	Архей		Протерозой		Ордовик	Силур	Даму	Таскөмір перм	Кайназой	Триас	Юра	Бор	Үштелуші	Төрттеуші			
	Бактерия су шөңтері		Псилофиттер		Кырықұлақтар, ежелгі ашық ұрықтар		Ашық ұрықтар		Жабық ұрықтар								
																	
Омыртқасыздар		Ба­лықтар		Су­да және құрғақта жасайтындар		Жойылып кеткен сүді­реліп жү­рушілер		Сүді­реліп жү­рушілердің жа­на топтары		Сүт­қоректілер							

51-сурет. Органикалық фактордың дамуы. 1 – су оттары; 2 – бұлттар мен коралдар; 3 – трилобиттер; 4 – моллюскалар; 5 – шаян, шаяндар; 6 – қалқандылар; 7 – басықты моллюскалар; 8 – псилофиттер; 9 – ситилларалар; 10 – лепидодендрондар; 11 – ағашты қырықұлақтар; 12 – шақтықанатты балықтар; 13 – құрғақтағы шаяндар; 14 – ірі суда және құрғақта жасаушылар; 15 – ежелгі акулалы балықтар; 16 – теңіз лотостары; 17 – аммониттер; 18 – парезаврлар; 19 – инастрасевия; 20 – каламиттер; 21 – тасбақалар ұрпағы – плакохелис; 22 – отқор кесіретке – бронтозавр; 23 – балық кесіретке – ихтиозавр; 24 – шаяндар; 25 – плезиозавр; 26 – жылан кесіретке – мезозавр; 27 – үш шақты кесіретке – трицетогорс; 28 – сиказ; 29 – стегозавр; 30 – ұшушы кесіретке; 31 – археоптерикс; 32 – жыртқыш кесіретке – тиранозавр; 33 – ежелгі сүтқоректілер; 34 – оттар ататегі; 35 – осётр балық; 36 – коралдар; 37 – теңіз су оттары; 38 – дельфин; 39 – шала маймыл; 40 – шақсыз каркидон (носорог); 41 – адамды маймыл; 42 – мамонт; 43 – қылыш тісті жолбарыс; 44 – тулен; 45 – қалмар және сүйекті; 46 – кит; 47 – оңтүстік маймыл – австралофитек; 48 – маймыл адам – питекантроп; 49 – неандертал адам; 50 – зеректі ақылды адам.



Білімдерінді қолдандар.

1. Биосфера дамуының негізгі басқыштарын талдау жасаңдар.
2. Ғаламшармыздағы өмірдің пайда болуын қамтитын шарттарды айтып беріңдер.
3. Фототрофтар қандай жағдайларда пайда болды?
4. Эволюцияның барлық басқыштарында биосфера тірі материясының маңызын ашыңдар.
5. Биосфера эволюциясының әр бір басқышында жасыл өсімдіктер қандай рөл атқарғанын анықтаңдар.

32-§. БИОСФЕРА ЭВОЛЮЦИЯСЫ. НООГЕНЕЗ



Тірек білімдерінді қолдандар. *Жерде адамның пайда болу антропогенезді естеңдер. Адамның тірі организмдер дүниесі жүйесіндегі орнын түсіндіріп беріңдер.*

Ноосфера туралы түсінік. Биосфераның адам тарапынан түптен өзгертірілген жаңа қабығы ноосфера деп аталады.

Адам табиғаттың бір бөлігі негізінде онымен тығыз байланысқан және оның өмірлік қызметі барлық тірі жанзаттарға тән жалпы биологиялық заңдар негізінде пайда болады. Жердегі барлық тірі организмдерден өзгешелігі адам санасы, ойлауы, ауызша және жазбаша сөйлеуге ие.

Француз математигі Эдуард Леруа ноосфера терминін ұсынды. (грек. «*noos*» – сана, «*sphaira*» – шар). Ол адам санасымен қалыптасатын биосфера қабығын ноосфера деп атады. Ноосфера – Жер қабығының кісілік қоғамының санасы, ойлауы, әлеуметтік – экономикалық дамуы, пән-техника дамуы, мәдениетімен байланысты тәрізде биосфераның жаңа түске ие адам қоғамын өз ішіне алады.

Биосфера жөніндегі білімнің негізшісі В.И.Вернадский ноосфераны биосфераның адам мен табиғат қатынастарын саналы түрде тәртіпке салудан құралып, биосфераның дамуындағы жаңа бір басқыш деп мазмұндалады. Ол адам қызметінің шығармашылық пен жаратушылық характеріндегі, адам санасы ретінде ілгері табиғатта бар болмаған және еркін тәрізде бар болуына мүмкіндіксіз мәдени өсімдіктердің жаңа сорттары мен ол жануарлардың заттары жаратылғандығын жазады. Ноосфера – биосфера дамуының жоғары басқашы, онда адамзаттың саналы қызметі дамуындағы негізгі әрекеттендіруші күшке айланады. Адам биосфераның

даму заңдылықтарын дұрыс түсінуі мен содан келіп шығып, оның экологиялық дамуын саналы тәрізде басқаруы тиіс. Басқаша айтқанда, адам өз еңбек қызметімен биосфераның даму заңдылықтарына мойынсұну қажет.

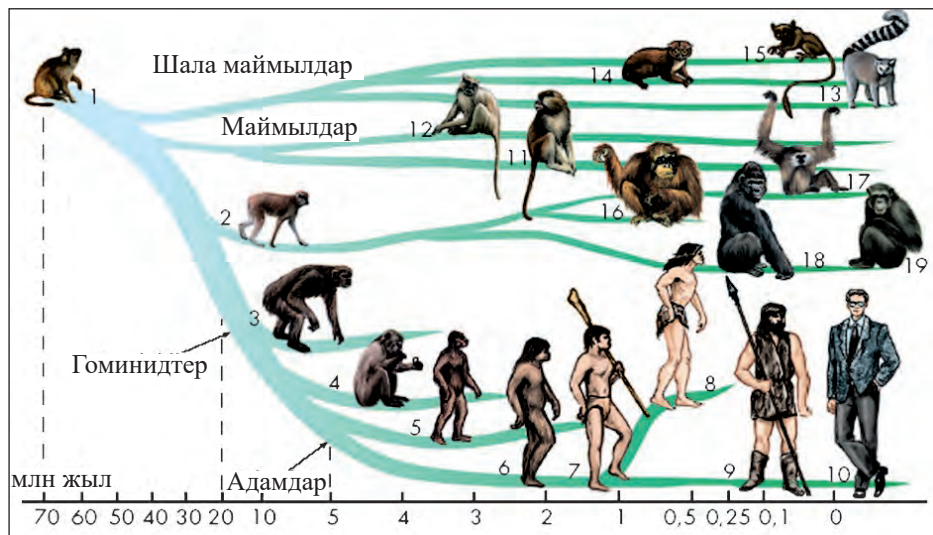
Ноогенез. Шамамен 50 мың жыл алдын бисфераның дамуына адам қызметі экологияның жаңа – атропоген факторы өз үлесін қоса бастады. Кісілік қоғамы пайда болуымен биосфера дамуында ноогенез кезеңі басталды (52-сурет). Адам өзінің тарихи дамуының алғашқы басқышын да биологиялық түр сипатында биоценоз құрамындағы органикалық заттармен қоректенуші құрамды бөлігі есептелген, адамдардың жасау ортасына ықпалы басқа организмдердің ықпалынан айрықшаланбаған. Адам қызметі бірінші кезекте қорек өнімдерін табу мен жасау ортасын жақсылауға болған ең қажет мұқтаждықтарды қандырумен байланысты болған.

Адамдар ақылды қабілетінің дамуы, еңбек қызметі мен әлеуметтік өмір жағдайы негізінде адам дамудың биологиялық заңдары бақылауынан шыға бастады. Көбірек аурулар қоғамның даму заңдарына мойынсұна бастады. Адам тарапынан өрттен пайдалану, ау жасау, балық аулау, жеміс пен ұрықтарды жинау, еңбек және ау құралдарын жеделдеттіру, жасау орындарын құру, белсенділікте басқа орындарға көшіп өту, диқаншылық пен шаруашылықтың дамуы және отырықшы жасауға бейімделу қоршаған-ортаны өзгертіруші күшке айлантырған.

Орта ғасырларда пән-техника, қоғам, өнеркәсіп пен ауыл шаруашылығының даму қарқыны жылдамдады. Жаңа жерлердің пайда болуы адам мұқтаждары үшін табиғи аймақтардың игерілгендігін сезілерлі дәрежеде кеңейтіру мүмкіндігін берді. Адам өз мұқтаждықтары үшін тірі организмдер, қазба байлықтар мен минерал заттардан көбірек пайдалана бастады. XIX ғасырдан бастап адам актив тәрізде қазбаның жоқтығы – көмір мен нефттен пайдалануға өтті. Алдын заттар алмасуы мен энергия ағымына тартылмаған, Жер қабығында жиналған биогендік зат адам тарапынан жасанды түрде заттардың алмасуына қосылған. Нәтижеде жүйенің өзі де өзгерді, яғни биосфера табиғи экожүйе емес, мүмкін антропо-биосфераға айланды.

Биосфера үдерісіндегі терең өзгерістер XX ғасырда, ғылыми-техникалық төңкеріс нәтижесінде басталды. Жылдам шапшаңдықта энергия істеп шығару, транспорт, химия өнеркәсібі дами бастады. Бұл болса, адам қызметі жайбарақат Жер кейпін өзгертіруші факторға айлануына алып келеді. Аталмыш фактор табиғи экожүйелердің (ормандар, көлдер, батпақтықтар,

жайлаулар) бұзылуы, сондай-ақ, жануарлар мен өсімдіктердің көптеген түрлерінің жойылып кетуі, пайдалы қазбалардың азаюына алып келеді. Бұдан тыс әлем деңгейінде қоршаған ортаның радиоактивтік заттар, улы факторлар, сондай-ақ өнрекәсіп пен тұрмыстық шығындылармен ластануына



52-сурет. Адам эволюциясы. 1 – приматтардың алғашқы ататегі; 2 – дриопитек; 3 – рамапитек; 4,5 – австралопитек; 6,7 – Хомо эректуз (архантроптар: питекантроп, синантроп); 8 – палеоантроп (неандертал); 9 – Хомо сапиенз (кроманон); 10 – қазіргі заман адамы; 11 – тор мұрынды маймылдар; 12 – кең мұрынды маймылдар; 13 – лемурлар; 14 – лори; 15 – кең табандылар; 16 – орангутан; 17 – гиббон; 18 – горилла; 19 – шимпанзе

себеп болады. Бұлардың барлығы адамзатты экологиялық бақытсыздық жағасына алып келді. Бүгін адам қызметінің биосфераның дамуына көрсететін ықпалының көлемі артты. Кейбір жағдайларда, бақытсыздықтың салдарына алып келетін көпшілік әрекеттер, табиғи процестер мен жағдайларды, олардың өзара байланыстылығы адам тарапынан түсінбеушіліктен пайда болады.

Кісілік қоғам мен табиғат ортасындағы өзара қатынастарды үйренуші пән ноогеника деп аталады. Ноогеника пәнінің негізгі мақсаты – ғаламшармыздағы өмірді сақтап қалу және келешегін қамту үшін бүгінгі күнімізді жоспарлау, негізгі міндеті болса – техника өркендеуін келтіріп шығарған, адам мен табиғат қатынасындағы балансты сақтау, тіктеу мен аталмыш қатынас бұзылуларының алдын алу есептелінеді.

Ноогениканы қорғау міндеттерін орындап қана қоймай, мүмкін өсімдіктердің жаңа сорттары, жануарлардың жаңа тектері мен микроорганизмдердің жаңа дінгегін жарату жолымен өмірдің жалғасымдылығын қамтыуға мүмкіндік береді.

Антропобиосфераның заңдылықтарын анықтау, ондағы процестерді ақылдылықпен басқару, глобал экологиялық дағдарысты (грек. «*krisis*» – күрт өзгеру, қорытынды) жоюға мүмкіндік береді.

Биосфераның даму басқыштары тірі жанзаттардың әртүрлілігінің артуы мен олардың түзілуінің күрделенуімен анықталады. Тірі организмдер алғаш сулы мұхитта пайда болып, кейіншелік құрғақтық мұхитына тарқалады. Жердегі өмір ғаламшарлары сипатында таптырмас көрініске ие болуымен Күн жүйесіндегі басқа ғаламшарлардан айырмашылық жасайды. Биосфера эволюциясының негізгі факторлары тірі организмдерде пайда болатын өмірлік процестер: тыныс алу, биосинтез, зат пен энергия алмасуы есептелінеді. Ноосфера адам санасына негізделген биосфера эволюциясының ең жоғары басқышы.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: антропобиосфера, нноосфера, ноогеника, глобал экологиялық дағдарыс.



Білімдеріңді қолдандар.

1. Биосфераның дамуына адамның қосқан үлесін анықтап беріңдер.
2. «Ноосфера» түсінігіне анықтама беріңдер.
3. Адамның еңбегі мен шығармашылық қызметінің биосфераға ықпалын түсіндіріңдер.
4. Антропогендік фактордың глобал айлануына көрсететін ықпалы нелерден тұрады?
5. Бүкіләлемдік экологиялық дағдырыс қандай салдарға алып келуі мүмкін?



Өз пікірлеріңді білдіріңдер.

1. «Табиғаттың қирауы ормандардың жоқ болып кетуінен басталады» деген пікір бар. Сен бұл пікірге қалай қарайсың? Жауабыңды биосфера эволюциясының құбылысынан келіп шығып негіздеп беріңдер.
2. Биосфераға қарағанда ең көп антропогендік ықпал көміртегінің биогеохимиялық кезенді процестерінде көрінуі тірі организмдер мен аорганикалық табиғат үшін қандай жағдайларға алып келеді.



Өз бетінше орындау үшін тапсырмалар.

Кестені толтырыңдар.

Антропогенез басқышы	Өкілдері	Мия көлемі, см ³	Бойы, см	Белгілері

33-§. АДАМ БИОСФЕРА ФАКТОРЫ СИПАТЫНДА. АДАМ ҚЫЗМЕТІНІҢ БИОСФЕРАҒА ЫҚПАЛЫ



Тірек білімдерінді қолдандар. *Антропогендік фактор өсімдік пен жануар түрлері, олардың жасау ортасына қандай ықпал көрсетеді? Аталмыш ықпал қандай нәтиже мен жағдайларға алып келеді?*

Кісілік қоғамының табиғатқа қарағанда түптен өзгертіруші ықпалы шарасыз есептелінеді. Тұрғындар санының өсуі, биосферада бар болған заттар мен энергиядан шаруашылық мақсаттарында пайдалануы күрт артып баруы, ондағы байланыс пен қатынас жалпы жүйесін қайта көру нәтижесінде қоғамның биосфераға ықпалы біркелкі түрде күшейіп баруда. Адам қызметі ғаламшардың кейпін күштірек өзгертіруде. Тұрғындар санының өсуімен адамның табиғатқа қарағанда ықпалының күшеюі бір уақытта пайда болуда. Егер XVIII ғасыр бастарында Жер тұрғыны шамамен 600 млн кісіден тұрған болса, қазіргі уақытта ол 7,5 млрд тан асып кетті.

Адамның биосфераға ықпал ету әдістері. Қоғам мен табиғаттың өзара ынтымақтастығы, табиғаттағы зат пен энергиядан пайдалану, көп санды түрлердің жоғалуы, табиғи жүйелердің және бүтін басты ландшафтардың күрт өзгеруі, көп мөлшердегі қалдықтарды қоршаған-ортаға шығарып тастауымен анықталады.

Тарихи өркендеу барысында адамдар Жердің материалдық тараптан ең бай, ыңғайлы территорияларына көшіп өткен және сол территорияда бар болған табиғи биогеоценозды түптен өзгертірген, қалалар құрған, өнеркәсіп объектітерін және ауыл шаруашылығы алаңдарын жаратқан. Мұнымен олар экожүйенің кедейленуі, өмірге келген табиғи кешендердің бұзылуы мен тірі организмдер жасайтын орталардың өзгеруіне себеп болған. Адам қызметі нәтижесінде су, ауа, топырақ істеп шығару қалдықтарымен ластануда, ормандарды кесіп тастауда, жабайы жануарлар жойылып кетуде, табиғи биогеоценоздар бұзылуда. Мұның нәтижесінде биосферада заттардың кезеңді айналуы үзіліп қалуда. Жердегі көптеген геохимиялық процестердің болуы өзгеруде.

Биосфера экожүйеде қоршаған-ортаны радиоактивтік жауын-шашындар, істеп шығарудың газдың қалдықтары, жанармай өнімдері, түрлі-түсті химиялық заттармен ластануы нәтижесінде қарама-қарсылық жағдайы келіп шығады. Жасанды органикалық заттардың (мәселен, полиэтилен, пласмассалар) көпшілігін, саңырауқұлақтар мен бактериялар жәрдемінде биогендік тәрізде қайта істеп болмайды. Себебі, олар биологиялық алмасуына қатыстырылмайды, мүмкін биосферада топталады.

Биосферада оны тұрақты түрде сақтауға жәрдем беретін биологиялық әртүрлілік қысқаруда. Бүгінгі күнде түрлердің жоқ болып кету темпі алдыңғы дәуірге қарағанда бірнеше есе жоғары көрсеткішке ие. Жоғалып кету айналасында тұрған түрлердің саны артып баруда.

Кісілік қоғамның жасау ортасына ықпалы нәтижелеріне қарай кері және жақсы болуы мүмкін. Адамдардың табиғатқа кері ықпал көрсетуі салдарында минерал тыңайтқыштар, топырақ, су қоймалары көрінісіндегі табиғи байлықтарды – табиғат қоймаларын ысырап ету, қоршаған-ортаны ластандыру, түрлерді жойып жіберу, биогеоценоздардағы қорек шынжырын бұзу жүзеге келеді.

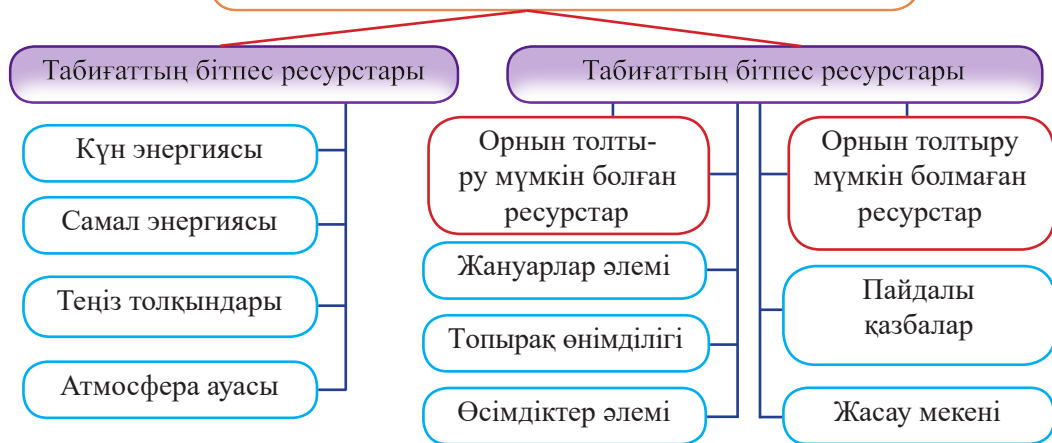
Бүгін табиғаттағы байлақтардан ақылды пайдалану қажеттігі өмірге келді. Экология, табиғатты қорғау мәселесінде табиғи байлықтарды тіктелмейтін және тіктелетін байлықтарға ажырату қабылданған.

Біріншісіне, мәселен, қоймалары шектелген пайдалы қазбалар кіреді. Тіктелетін табиғи байлақтардың өзгеруін орман мысалында байқау мүмкін. Қазіргі күнде құрғақшылықтың үштен бір бөлігінен азы орманмен қапталған (Антрактидадан тыс). Биосфера эрасының алғашқы басқыштарында бұл көрсеткіш 70%-дан аз болмаған. Ормандарды жоғалту, бірінші кезекте, ғаламшарының су қалпын қызу түрде бұзады. Топырақ құрылымының жоғары қабаттарының өзгеру есебіне, су ұсталып қалмайды. Жер жүзінің ормансыз жерлері әдетте дерлік суды топтау мен ұстап тұруға тиісті жұмсақ, қалдықтарға бай топырақ қабатынан мақрұм болады. Жерасты суларының қоймалары азаяды, өзендер саязданады. Олардың асты лаймен қапалады, бұл болса өз кезегінде, балықтардың уылдырық шашу жайларының санын қысқартыруға алып келеді. Топарықтың өнімді қабаттары қар еруінен пайда болған сулар мен жаңбырдың күшті ағымдарының ықпалы жуып кетеді, орман тосып қалмайтын самалдар әсерінде болса нұрланады. Нәтижеде топырақ кемірілуі болады. Ормандарды кесумен оларда жасаушы құстар, жануарлар, жәндіктер жойылады. Нәтижеде ауыл шаруашылығы зиянкестіктері ешқандай қарсылықтарсыз көбеюді бастайды. Орман ауаны

шандардан тазалайды, әсіресе, ол радиоактивтік ылғалдарды ұстап қалады да олардың тарқалуына жол қоймайды, яғни ормандарды кесу ауаның өзін-өзі тазалау сынды міндеттерді орындай алмайды.

Сол тәрізде жерден орынсыз пайдалану негізінде, топырақтың кемірілуі салдарында адамзат диқаншылық үшін дерлік жарамсыз халге келіп қалған өте кең территорияларды жоғалтты. Соған ұқсас жағдай орта Азия аймағында да Амудария мен Сырдария суларының үлкен бөлігі мақта мен салы алаңдарына бағытталған уақыттан бастап пайда болды. Нәтижеде Арал теңізінің көлемі тез тарая бастады, оның тұздулу дәрежесі күрт өсіп кетті. Оның бетінен судың булану дәрежесі азайды, аймақтағы климат болса біраз құрғалды. Ол жерде және оған тұтас территорияларда жасайтын жануар мен өсімдік түрлерінің үлкен бөлігі жоқ болып кетті.

Табиғат ресурстарының классификациясы



Қазіргі күннің қатаң проблемаларынан бірі – бірінші кезекте, өнеркәсіпорындары тарыпынан карбонат ангидрид газы атмосфераға көп мөлшерде шығарып тасталуда, оның үлкен бөлігін өсімдіктер тарыпынан фотосинтез процесіне қатыстырып болмайтындығы негізінде ғаламшар климатының жайбарақат ысып кетуі байқалуда. Нәтижеде бұл газ атмосфераның жоғары қабаттарында топталуда және жылыжай деп аталушы ықпал өмірге келіп, табиғи ыстықтық алмасуына тосқауыл жасауда. Сонымен бірге атмосфера мен Жер бетінің жоғары қабаттарында температура үздіксіз асып баруда. Бұл Арктика мен Антарктика мұздықтарының еруіне алып келеді де полюс шеңберіне жақын экологиялық жүйелердің

бұзылуы болады. Әлем өзені бетінің көтерілуі болжамдалуда. Өнеркәсіп қалдықтары, радиоактивтік заттар, ауыл шаруашылығы егіндері зиянды жәндіктермен күресу үшін қолданылатын химиялық дәрі құралдары табиғи ортаны ластандыруда. Адамдардың биосфераға кері әсері тобына, жануарларды тәртіпсіз аулау, су оттарын жинау, өнеркәсіп, транспорт пен ауыл шаруашылығы қалдықтарын шығарып тастау нәтижесінде су, ауа, топырақ химиялық құрамының өзгеруі кіреді. Сонымен бірге Жердегі жабайы өсімдік пен жануарлар санының азаюы емес, мүмкін олардың табиғи жасау орталары жоғалады.

Адамның табиғатты өзгертіретін еңбек пен шығармашылық қызметі тұрғындардың қазіргі және келешектегі мол өнімділігіне жағдай жаратады.

Адамзат табиғатқа ықпал жасаудың күшті факторларына ие, табиғатқа ғылыми негізделген түрде ықпал жасау, табиғи байлақтардан ұқыптылықпен пайдалану нәтижесінде жақсы нәтижеге қол жеткізу мүмкін.

Табиғаттан ұқыпты пайдалану – адамның қоршаған-ортамен өзара қатынастар түрі болып, онда адам табиғи байлақтарды ұқыпты игеруі мен өз қызметінің кері салдарының алдын алу, мәдени ландшафттарды жарату, азқалдықты және қалдықсыз технологияларын қолдау, ауыл шаруашылығы зиянды жәндіктерге қарсы күресудің биологиялық әдістерін қолдану, экологиялық таза жанармай түрлерін жарату, табиғи шикізатты қазып алу мен қайта өңдеу технологиясын жетілдіруді назарда тұтады. Сондай-ақ, самал, күн энергиясы, толқын энергиясы, өзен ағымының энергиясы сияқты экологиялық тараптан таза және тіктелетін энергия дереккөздері, өсімдіктер өнімдерінен биожанармай алу және одан пайдалану – табиғаттан ұқыпты пайдалану жолдарынан бірі саналады.

Аз қалдықты технологиялар – қайта өңделген шикізат пен қалдықтардан мүмкіндігінше толық пайдалануды қамтитын істеп шығару процесі есептелінеді. Аталмыш технология негізінде заттар қоршаған-ортаға қарағанда зиянсыз жағдайда қайтады.

Табиғи байлықтардан ғылыми тұрғыдан негізделген түрде, ұқыпты пайдалану жақсы нәтижеге қол жеткізу мүмкіндігін береді.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: биологиялық әр түрлілік, тіктелмейтін және тіктелетін байлықтар, жылыжай ықпалы, табиғаттан ұқыпты пайдалану.



Білімдеріңді қолдандар.

1. Қоршаған ортаның ластынуын келтіріп шығаратын антропоген ықпалының негізгі бағыттарын түсіндіріңдер.

2. Адамның Жер климатына ықпал етуі қандай жағдайларға алып келеді?
3. Су мұхитының антропоген ластануының негізгі жолдарын түсіндіріп беріндер.
4. Қандай дереккөздер атмосфераның ластануына алып келеді?
5. Ірі қалаларда ауа атмосферасының автотранспорт құралдары тарапынан ластандырылуымен байланысты проблемаларды түсіндіріп беріндер.
6. Ауа мұхитының өнеркәсіп кәсіпорындарының қалдықтары құралында ластануы қандай қатерді келтіріп шығарады?



Өз пікірлеріңді білдіріндер.

1. Сен жасайтын территорияда топырақ өнімділігін асыру бойынша қандай шаралар өткізіледі?
2. Зиянкесті жәндіктермен күресу үшін тез бөлшектенетін және табиғатқа зиян келтірмейтін химиялық дәрі құралы қолданылады. Нәтижеде егіндер құтқарылып қалады. Бұл шаралар қандай жағдайларға алып келу мүмкіндігін түсіндіріндер.
3. Аз қалдықты және қалдықсыз технологиялардың маңызын ашып беріндер. Сенің аймақтарыңда олардың қолданылуына мысалдар келтіріндер
4. Бүгінгі күнде қалдықтарды саралау жолға қойылған. Осы шараның маңызын табиғаттан ұқыпты пайдалану және тұрақты дамуын анықтап беріндер.



Өз бетінше орындау үшін тапсырмалар.

Қосымша әдебиеттерді және өздеріңнің бақылауларыңнан пайдаланып, кестені толтырыңдар. Power Point бағдарламасы көмегінде нәтижелерді көрсететін презентация жаратыңдар.

Экожүйелердің антропогендік өзгерістері	Өз айналадағы қоршаған-ортаны қорғау қызметі

34-§. ӨСІМДІК ПЕН ЖАНУАРЛАР ӘЛЕМІН ҚОРҒАУ



Тірек білімдеріңді қолдандар. Төменгі сыныптарда алған білімдеріңе негізделіп, территорияларыңдағы қорғауға қажет түрлерді дәптерлеріңе жазыңдар.

Табиғатты қорғау – бұл жерледі өмірді сақтап қалу, табиғи байлықтардан ұқыпты пайдалану және қайта тіктеу үшін халықаралық, мемлекет пен аймақтық шаралар кешені саналады. Осы қызмет адамзаттың қазіргі

күн мен келешек ұрпақтың мүдделерін көздеп жүзеге асырылады. Табиғатты қорғаудың негізгі міндеті өсімдік әлемі мен жануарлар әлемі түрлерінің әртүрлілігін және генофондын сақтап қалу есептеледі. Табиғатты қорғау процесінде өсімдік пен жануарларға кешен түрінде ықпал жасаушы абиотикалық, биотикалық және антропогендік экологиялық факторлар есебіне алынса, қорғау өнімді болуы мүмкін, себебі олар қоршаған-ортаның ажыралмас құрамды бөлігі есептелінеді де бір-бірімен өзара тығыз байланысқан болады.

Жерде табиғат пен адамзаттың тұрақты бірге жасауы үшін табиғаттағы бар биотүрлілікті сақтап қалу қажет.

Табиғат, сол жақтан, өсімдіктер әлемі мен жануарлар дүниесін қорғау бүгінгі күннің өзекті проблемаларынан бірі. Аталмыш проблеманы шешу үшін күштерді бірлестіру мен мемлекетаралық дәрежеде, сондай-ақ, мемлекет пен қоғам ұйымдарының ынтымақтастағы әрекетін талап етеді. 1948 жылы құрылған Табиғатты қорғау Халықаралық Одағы (ТҚХО) мен 1961 жылы негіз салған Бүкіләлем жабайы табиғат қоры (БТҚ) осы мақсатта қызмет етеді. Парижде 1970 жылы өткізілген биосфера байлықтарынан ұқыпты пайдалану мен қорғаудың ғылыми негіздері бойынша мамандардың арнаулы халықаралық конференциясының өткізілуі биотүрлілікті еркін ғылыми бағытта ажырату үшін қажетті адым болды. 1979 жылы БҰҰ Бас Ассамблеясында «Қоршаған-орта бойынша БҰҰ бағдарламасы» (YuNeP) құрылған еді. 1992 жылда БҰҰ-ның Жер ғаламшарының проблемасы бойынша Рио-де-Жанерода өткізілген Халықаралық конференцияда «Биологиялық түрлілікті сақтау» бағдарламасы ілгері жылжыған және дүниенің 179 мемлекетінің әкімшілік өкілдері тарапынан қол қойылған биологиялық әр түрлілік жөнінде Конвенция қабылданды. Осы құжаттарда Жер жүзінде бар болған барлық түрлердің әртүрлілігін қорғаудың Бүкіләлем стратегиясы істеп шыққан.

2001 жылдан бастап, әр жылы 22-май күні Халықаралық биотүрлілік күні (International Day for Biological Diversity) есептелінеді. Осы мереке тарихи даму нәтижесінде өмірге келген биотүрлілік сақтаудың маңызы ғана емес, мүмкін оның қысқарумен байланысты болған экологиялық проблемаларды шешуді талап етеді. БҰҰ Бас Ассамблеясы тарапынан 2010 жыл – Халықаралық биохимиятүрлілік жылы деп жанрияланды. 2010 жылда Нагояда «Жақтардың 2011–2020 жылдарда биотүрлілікті сақтау мен одан тұрақты пайдалану саласындағы стратегиялық жоспары»

Конвенциясының қабылдануы аса маңызға ие. Осы он жылдық жоспар шеңберінде барлық мемлекеттер ынтымақтастықта биотүрлілікті сақтау және одан ұқыпты пайдалану іс-шараларын қабылдаған.

Табиғаттағы тірі организмдер мен олар тарқалған орта, анорганикалық құрамды бөліктердің бүтін комплексін қорғау қажет, яғни табиғатты қорғау ісіне сәйкестілікте жету мүмкін.

Қызыл кітаптар. Тірі организмдердің классификациясын қалыптастыруда ғалымдар, тарихи өркендеу барысында өсімдік пен жануарлардың өте көп түрлері қырылып кеткендігін анықтаған. Мәселен, жүнді каркидон, адам тарапынан аулануы мен климат өзгеруі нәтижесінде ол 10 мың жыл алдын қырылып кеткен, Маврики аралдарында жасаған, кептерсияқтылар жанұясына тиісті, дронт (додо) ұрпағына кіруші үш ұшпайтын құс түрі XVIII ғасырда жойылып кеткен, Солтүстік Америкадағы саяхатшы кептер түрі XIX ғасыр соңында адам тарапынан толық қырылып кеткен, Тасманиядағы қапшықты қасқыр XX ғасырдың 40-жылдарында кейбір ұшырап тұрған, бірақ қазіргі уақытқа келіп қырып тасталған; жабайы қарамал немесе тур XVIII ғасырдың бастарында Еуропада жойылып кеткен (53-сурет).

Адам тарапынан жануар мен өсімдіктердің қырылуы, олардың жасау жерлерін бұзылуы соған алып келеді, нәтижеде олардың көпшілігі таптырмас және қорғауға мұқтаж болып қалды. МЗОП ынтасына қарай алғаш рет 1966 жылда қорғалуы қажет болған түрлерді өз ішіне алған халықаралық «Қызыл кітап» шығарылды.

(Өзбекстанның таптырмас және азайып баражатқан өсімдік пен жануарлар жөніндегі алғашқы мәліметтер 1974 жыл негізделген «Қызыл кітапта» өз көрінісін тапқан). Бірінші рет Өзбекстан «Қызыл кітабының» фаунаға арналған бөлігі 1983 жылы баспадан шықты. Оған омыртқалы жануарлар (балықтар, сүдіреліп жүрушілер, құстар, сүтқоректілердің) 63 түрі енгізілген еді. 1984 жылы өсімдіктер әлеміне арналған баспаға 163 түр өсімдік енгізілген. «Қызыл кітап» – кезеңді баспа есептеледі. Оған енгізілетін өсімдік пен жануар түрлері Табиғатты қорғау Халықаралық Одағы құрылған классификацияға орай 4 топқа ажыратылады:

1) Жоғалған немесе жоғалу айналасында тұрған (қатаң қорғау талап етуші) түрлер;

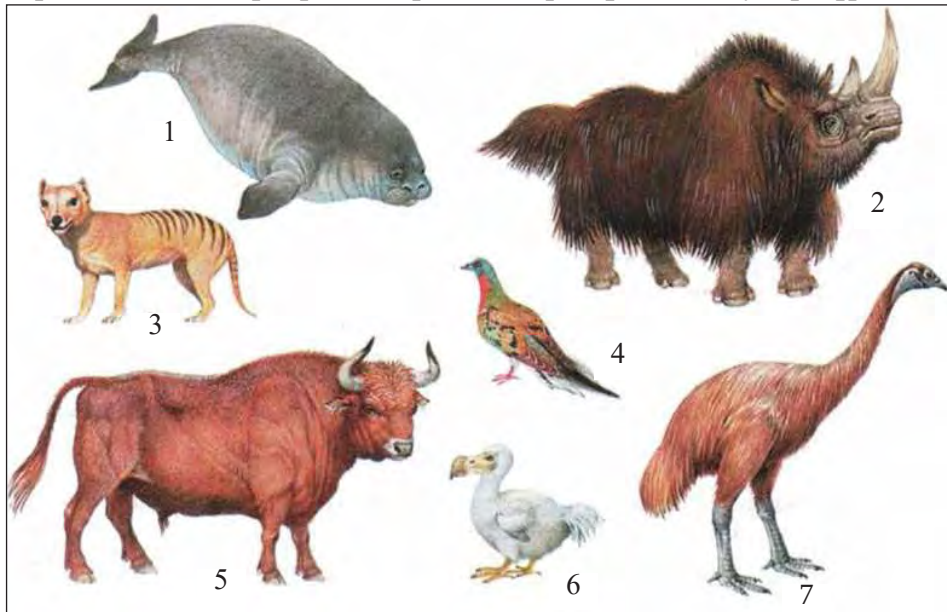
2) Жоғалып бара жатқан (ареалы мен саны күн сайын азайып бара жатқан, арнаулы қорғауға қажет) түрлер;

3) таптырмас, тікелей жоғалу қаупі болмаса да, кісілік алаңдарында кемненен-кем ұшырайтын (қорғауға мұқтаж) түрлер;

4) белгілі уақыт барысында санымен тарқалған алаңдар табиғи себептерге қарай немесе адам ықпалында қысқарып бара жатқан (санын бақылап тұру талап етілетін) түрлер.

«Қызыл кітапқа» енгізілетін жануар мен өсімдік түрлері бойынша ұсынысты ғылыми тексеру мекемелері, мемлекет пен қоғамдық ұйымдар, кейбір ғалымдар ұсынуы мүмкін. Қорғалу нәтижесінде өз ареалын қайта тіктеген және жоғалып кету қаупі туылмайтын өсімдік пен жануар «Қызыл кітаптан» шығарылады.

Арнаулы қорғалатын табиғи аймақтар. Біздің ғаламшарымыз өсімдік пен жануарлар әлімін, сондай-ақ, онымен байланысты биосфераның құрамды бөліктерін және де толығырақ сақтау үшін дүниенің түрлі мемлекеттерде жеке қорғалатын табиғи аймақтар – қорықталатын жерлер, қорықталатын жерлер-тапсырысшылары, ұлттық баулар құралған.



53-сурет. XX ғасырға дейін Жер жүзінен жоғалған жануарлар: 1 – Стеллеров сиыры; 2 – қалың жүнді каркидон; 3 – қалталы қасқыр; 4 – ғаламшарлы кептер; 5 – тур; 6 – дронт; 7 – гигант динорнис.

Қорықталатын жерлер – құрғақтық бетіндегі аймақ немесе су бас-сейіні, оның шекарасында барлық табиғат комплексі – өсімдіктер, жануарлар, топырақ және с.с. – толық және өмірбақи шаруашылық жүргізуінен шығарылады да мемлекет қорғауы астында болады. Қорықталатын жерлерде тек қана ғылыми зерттеу жұмыстары алып барылады.

Кейбір қорықталатын жерлер биосфераға тиісті деп хабарланған. Оларда әрбір табиғи аймақтар үшін өзіне тән болған биогеоценоздар сақталады.

Мемлекет тапсырыс қорықханалары (тапсырыс берушілер) – қорғалатын аймақтар, оларда табиғи байлықтардан шектелген мөлшерде пайдаланған тәрізде ауланатын жануарлар мен өсімдіктер қорғалады. Тапсырыс берушілер дәрілік өсімдіктер, саңырауқұлақтар, резавор жемістерді теру, балық тұту үшін қызмет етеді де әдетте, белгілі мерзімде құрылады.

Тапсырыс берушілерде қорғау астына алынған объекттерге зиян келтірмейтін дәрежеде шектелген шаруашылық қызметі жүзеге асырылады. Өнеркәсіп маңызына ие жануарларды аулау, құстар ұя құратын жайлар, балықтар уылдырық шашатын және күтімделетін, дәрілік өсімдіктер өсетін жайлар қорғалады. тапсырыс берушілер ол немесе бұл мемлекет өсімдіктер әлемі мен жануарлар әлемі байлықтарын сақтауды қамтып, қорықханалар жүйесін сезілерлі дәрежеде толтырады.

Ұлттық (табиғи) баулар – қорықталатын аймақтар мен су бетінің шектелген бөлігі, ол жерде экологиялық, тарихи және естелік маңызына ие табиғи комплекстер орналасқан. Қорықталатын жерлерден айырмашылық тәрізде, ұлттық баулар алаңының бір бөлігі бірыңғай түрде бұйыру үшін ашық болады.

Ботаника мен зоология баулары. Жануарлардың және өсімдіктердің таптырмас түрлерінің санын сақтау мен тіктеу ісінде ботаника мен зоология баулары аса маңызға ие. Олар табиғатта жоғалып бара жатқан жеке организм түрлерін құтқару және сумен биосфера тірі заттары генофондын, оның биотүрлілігін сақтау мүмкіндігін береді.

Табиғат жәдігерліктері – ғылыми, мәдени – оқу немесе эстетикалық жақтан маңызға ие. Мемлекет тарапынан қорықтылатын табиғат объектері: ағашты жерлер, көлдер, құлама сулар, ежелгі баулар, жеке ағаштар, ежелгі түрлер.

Қорғалатын табиғи аймақтар сипатында Өзбекстанда мемлекет қорықталатын жерлер, ұлттық бау, экоорталық, мемлекет тапсырыс орындары, табиғат жәдігерліктерінің аймақтары қызмет көрсетуде. Бұл аймақтарда «Қызыл кітапқа» енгізілген, жоғалу қаупі бар өсімдік пен жануар түрлері мемлекет қорғауына алынған. Өзбекстанда құрылған қорықталатын жерлердің кейбіреулермен танысамыз.

Хисор мемлекеттік қорықталатын жерлері. Қорықталатын жерлер аймағында 250 ден астам түрдегі омыртқалы, 900 ге жуық омыртқа-



54-сурет. Нисор мемлекеттік қорықталатын жерлер.



55-сурет. Замин мемлекеттік қорықталатын жерлері.

сыз жануарларды кездестіру мүмкін. Бұл жерде Өзбекстан Республикасы «Қызыл кітабына» енгізілген сүтқоректі.

Жануарлардан Тьяншан қоңыр аюы, Орта Азия құндызы, қар қапланы, Түркістан сілеусіні, кіші тақамұрын мен үлкен тақамұрын жарқанаттары, құстардан – балтажұтар, бүркіт, қара дегелек пен лашын кезедеседі. Қорықталатын жерлердің өсімдіктер әлемі де өте бай және әр түрлі. Олардан ақ жауқазын, сарғыш жауқазын, Шымған жауқазыны, Бобров астаргелі, наршираш, ақ парпі, Ошанин пиязы, сүмбіл коврак, Өзбекстан иісті гүлі Өзбекстан «Қызыл кітабына» енгізілген (54-сурет).

Замин мемлекеттік қорықталатын жері. Замин қорықталатын жерде 700 ге жуық түрдегі өсімдіктер өседі. Дәрілік өсімдіктердің парпі, валериана, жалбыз сияқты түрлері кездеседі. Қорықталатын жердің жануарлар әлемі әр түрлі болып, Түркістан ағамасы, құмды және топырақ жерлерде шұбаржылан, сарыжылан, шөл кесіреткесі, диқан шымшықтар, қаражалақ, арча балтатұмсығы,



56-сурет. Сұрхан мемлекеттік қорықталатын жері.

Түркістан үкісі, кекілік және Түркістан қараторғайы үрей құс, қаратамақ, жыртқыш құстардан – көрімсіз және балтажұтарлар кездеседі (55-сурет).

Қызылқұм мемлекеттік қорықталатын жері. Қорықталатын жерде 160 тан астам өсімдік түрлері өседі. Бұл жерде Соғда жауқазыны мен Королков крахмалы, тырнагүл, кара тал, кара сексеуіл, ақ сексеуіл және басқаларды кездестіру мүмкін. Қорықталатын жер жануар әліміне өте бай. Бұл жерде Халықаралық және Өзбекстан Республикасы «Қызыл кітабына» енгізілген сүтқоректілерден Бұхара бұғысы мен жайран,



57-сурет. Зарафшан өңірі-тоғай қорықталатын жері.



58-сурет. «Шатқал» мемлекеттік биосфера қорықталатын жері.

құстардан – чирак, жорға дуадақ, су бүркіті, балықтардан – амудария кіші күрекмұрын, амудария үлкен күрекмұрны кездеседі.

Сұрхан мемлекеттік қорықталатын жері. Қорықталатын жерінде 500 ден астам өсімдік түрлері өседі. Жануарлар әлемі әр түрлі: Бұхара қойы, жайран, Түркістан сілеусіні, сұр жылан, Түркістан ақ дегелегі, кара дегелек, бүркіт, балтажұтар, көрімсіз, жыланбүркіт пен сарыбас лашындар Халықаралық және Өзбекстан Республикасы «Қызыл кітабына» енгізілген (56-сурет).

Зарафшан дала-тоғай қорықталатын жер. Аталмыш қорықталатын жер Зарафшан өзені бойлап орналасқан. Қорықталатын жерде жүзден астам түрлері тізімге алынған және қорғалады. Қорықталатын жерде қарапайым торғай сауысқаны, борсық, караганка, шиебөрі, тоғай мысығы, жайра көбейтіріледі (57-сурет).

Кітап геологиялық қорықталатын жері. Кітап мемлекеттік қорықталатын жері Зарафшан тау цепінің оңтүстік батыс бөлігінде орналасқан. Қорықталатын жер де таптырмас палеонтологиялық анықтамалар

қорғалады. Өзбекстан «Қызыл кітабына» енгізілген бүркіт, балтажұтар мен басқа жануарлар қорықталатын жер фаунасын құрайды.

Шатқал тау-орман биосфера қорықталатын жері. Шатқал қорықталатын жерінде орталық Азия тау экожүйелерінің тек қана сол аймақта кездесетін эндемикалық және таптырмас өсімдік пен жануар түрлері қорғалады. Осы қорғалатын жерде тау қойы, жабайы шошқа (қабан), Түркістан сілеусіні, көк сұғыр, жайра, горностай, реликт жымыранқазық, қар жолбарысы (ирбис) сияқты жануарлар қорғалады. (58-сурет).

Әрбір адам табиғатты қорғау ісіне ожданмен жандасуы қажет. Ана табиғатты келесі ұрпақтарымыз үшін табиғи тәрізде сақтап қалу – бүгінгі күннің негізгі проблемаларынан бірі.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: қорықталатын жер, заказ беретін жер, ұлттық бау, табиғат жәдігерліктері, «Қызыл кітап».



Білімдеріңді қолдандар.

1. Қандай себептерге орай табиғатта қорғалу керек болған аймақтар пайда болады?
2. Қорықталатын жер, заказ беретін жер, ұлттық бау мен табиғат жәдігерліктерінің табиғатты қорғаудағы орнын түсіндіріңдер.
3. «Қызыл кітап» қандай мақсаттарда құралады?
4. Ол немесе бұл түрдің қай көрсеткіштері «Қызыл кітапқа» кіруіне себеп болады?
5. «Қызыл кітапқа» енгізілетін өсімдік пен жануар түрлері қандай топтарға бөлінеді?
6. Қорғалатын аймақтар: қорғалатын жер, тапсырыс беретін жер, ұлттық бау, табиғат жәдігерліктері қандай мақсаттарда құралған? Олар бір-бірінен қай ерекшеліктерімен айрықшаланады?



Өз бетінше орындау үшін тапсырмалар.

Төмендегі сыныптарда алған білімдеріңнен пайдаланып, кестені толтырыңдар.

«Қызыл кітапқа» енгізілген жануарлар	«Қызыл кітапқа» енгізілген өсімдіктер

IV ТАРАУ. ОРГАНИКАЛЫҚ ӘЛЕМ ФИЛОГЕНЕЗИ

IV тарау мазмұнымен танысып, Сен:

- организмдердің өзін-өзі басқару механизмінің маңызы, тірі организмдердің ерекшелігі;
- организмнің өзін-өзі басқару механизмінде жүйке жүйесінің тұтқан орны мен маңызы;
- тірі организмдерде қозғалушандықтың түрлері мен маңызы; жүйке жүйелерінің түрлерін ажырату және салыстыру, жылпылықты ажырату;
- гуморал басқарылуының маңызы;
- жүйке мен гуморал басқарулардың маңызын салыстыру, олар орта-сындағы өзара байланыстарды анықтау;
- өсімдіктер мен жануарлар органдары жүйелерінің филогенезден болған эволюциялық өзгерістерді классификациялау, түсіндіру және дәлдеулерің мүмкін.

35-§. ОРГАНИКАЛЫҚ ӘЛЕМ ФИЛОГЕНЕЗИНІҢ ЖАЛПЫ КЛАССИФИКАЦИЯСЫ



Тірек білімдерді қолдандар. *Жердің даму тарихы қандай эра мен дәуірлерге бөлінеді?*

Органикалық әлем филогенезі немесе филогения (юнонша «phulon» – ұрпақ, «genesis» – даму) организмдердің тарихи дамуы деген мағынаны аңғартады. Органикалық әлем филогенезі организмдердің индивидуал дамуы онтогенезбен байланыста үйреніледі. Онтогенез (юнонша «ontos» – жеке, индивидуал, «genesis» – даму) дегенде көп клеткалы организмдердің зиготадан сол өмірінің соңына дейін болған кезең түсініледі.

Биология органикалық әлем филогенезі, яғни тарихи дамуды (архей, протерозой, палеозой, мезозой, кайназой) эралар мен оларға тиісті дәуірлерде биологиялық түрлердің пайда болуы мен дамуы салыстырма түрде үйреніледі. Биологиялық түрлердің заманауи классификациясы филогенезге негізделгені себепті оны үйрену аса маңызға ие. Органикалық әлем филогенезде биологиялық прогресс пен биологиялық регресс аса қажет орын иелейді.

Биологиялық прогресс төмендегі белгілермен көзге түседі: түрге тиісті индивидтер өз ұрпақтарына қарағанда жасаушандығы жоғары дәрежеде болу есебіне олардың саны артады, индивидтер саны артуына байланысты тәрізде аталмыш индивидтер иелеген ареал кеңейеді, жаңа популяция, олардың жерінде кенже түрлер, түрлер мен басқа жүйелілік топтар пайда болады.

Жоғарыда аты аталған өзгерістер биологиялық прогреске алып келетін үш бағыт: арогенез, аллогенез, катагенездер айырмашылық жасайды.

Арогенез (юнонша – «aigo» жоғарылау, «genesis» – даму) организмдердің түзілуінде ірі организмдер – ароморфозалардың өмірге келуімен де байланысты эволюциялық бағыт саналады. Эволюция процесінде тірі организмдерде жыныстық өзгерушендік нәтижесінде жаңа белгілердің өмірге келуі, аталмыш белгілер құралында организмдер жасау ортасына бейімделуіне мүмкіндік жаратады.

Жаңа белгіге болған организм өз ұрпағына қарағанда анатомиялық, морфологиялық түзілісі мен өмірлік процестерінің тездетілуіне ие болғандығы себепті жасау үшін күрес пен табиғи таңдауда сақталып қалу мүмкіндігін береді. Организмдердің жалпы түзілісінің, өмірлік қызметінің жоғарылауымен эволюциялық өзгерістер морфофизиологиялық жүзеге асыратын эволюциялық өзгерістер морфофизиологиялық немесе ароморфоз дейіледі.

Ароморфоз (юнонша – «aigo» – жоғарылау, «morpha» – пішін, үлгі) жасау үшін күресте біраз артықшылықтар жаратады да тірі организмдердің жаңа орта жағдайына кең ареалда жасауға орын дайындайды.

Органикалық әлемнің пайда болуы мен дамуының алғашқы басқышта-рында үш ірі ароморфоз өмірге келген.

1. Фотосинтез процесін жүзеге асыратын организмдердің өмірге келуі. Жердегі ең алғашқы ірі организмдер гетеротроф кислород болмағандығы себепті олардағы өмірлік үдерістер анаэроб әдісінде пайда болған. Эволюция процесінде табиғи таңдалу нәтижесінде автотроф организмдер, яғни фотосинтезді жүзеге асыруға тиісті организмдер өмірге келген. Фотосинтез процесінің эволюциядағы негізгі маңызы атмосфераны кислородпен байыту нәтижесінде озон экраны пайда болған, озон экраны тірі организмдерді күннің ультракүлгін апатты ықпалынан қорғалған. Атмосферада еркін кислородтың болуы организмдердің аэроб (кислородпен) тыныс алуға өтуіне және оларда заттар алмасуының жеделдеуіне, нәтижеде болса эукариот организмдер пайда болуына алып келген.

2. Көп клеткалы организмдердің пайда болуы. Эволюция процесінде бір клеткалы организмдерден көп клеткалы организмдердің пайда болуы ірі ароморфоздардан бірі саналады. Бір клеткалыларда өмірлік процестер сол клетканың өзінде жүзеге асса, көп клеткалыларда клеткалардың маманданғандығы, яғни әрбір өмірлік процесті жүзеге асыратын, сонымен бір қатарда өзара байланыстармен тығыз байланысқан органдар пайда болған. Көп клеткалы организмдер бір клеткалы организмдерге қарағанда жасау үшін күрес пен табиғи таңдалуында белгілі бір артықшылыққа ие.

3. Жыныстық көбеюдің пайда болуы. Белгілі, тірі организмдер жыныссыз және жынысты әдісте көбейеді. Жыныстық көбеюде тұқым клетка мен сперматозойдағы жыныстық ақпарат жаңа пайда болған зиготада нақтыланады, жаңа ұрпаққа жыныстық өзгерушендіктің арқасында алдыңғы организмдерге қарағанда жаңа белгілердің пайда болу ықтималдығы жоғары болады. Сол себепті, жыныстық әдісте көбейетін организмдер эволюция артықшылықтарына ие.

Жануарлар әлеміндегі ароморфоздарға сыртқы және ішкі факторларға жауап реакциясын көрсететін жүйке жүйесі, заттар алмасуын жеделдеттіруге мүмкіндік беретін тыныс алу органдары (желбезек, өкпе), қан айналу жүйесі, жүректің пайда болуы, жоғары түзілген организмдерде (құстар, сүтқоректілер) артериал және веноз қанның араласпауы нәтижесінде өмірге келген жылыжайлық болуы мысал болады.

Өсімдіктердің су мұхитынан құрғақшылықта жасауға, спорамен көбеюден ұрық арқылы көбеюге өту, жабық ұрықтардың келіп шығуы ароморфоз түріндегі өзгерістер қатарына кіреді.

Ароморфоз эволюцияның кейінгі басқыштарында сақталып қалады, жаңа жүйелілік бірліктер: бөлім, түр және кластардың пайда болуына себеп болады.

Аллогенез – юнонша «allos» – өзгеше, басқа, «genesis»– даму) организмдерде сыртқы орта жағдайына бейімделу процесінде жаңа белгі ерекшеліктер негізінде жекеменшік бейімделуді (идиоадаптация) көрініске келтіретін эволюциялық бағыт саналады. Мұндай бейімделулер әр бір түрге тиісті индивидтердің белгілі бір жасау ортасына бейімделуі үшін бірнеше қолайлықтар тудырады да биологиялық прогреске себепші болады. Аталмыш өзгерістер организмдердің білгілі бір экологиялық ортаға бейімделу мүмкіндігін бергендігі себепті экологиялық дифференсация да деп атайды.

Биологиялық прогресс кейде организм түзілісінің қарпайымдылығы есебіне де пайда болады. Филогенезде аталмыш бағыт катагенез деп аталады.

Катагенез – («kata» – түптен жаққа әрекет, «genesis» – даму) – организм түзілісін жалпы қапайымдалуына – жалпы дегенерацияға алып келетін эволюциялық бағыт. Жалпы дегенерация, яғни морфофизиологиялық регресс – организм актив өмір сүруі үшін қажет болған органдар жүйесінің қапайымдалуына немесе жоғалуына алып келеді. Жалпы дегенерация биологиялық прогреске бағыттаушы бағыт сипатында организмдердің актив, әрекетшең өмір сүруден пассив, аз әрекет өмір сүруге өтуі (паразит пен отырқшы өмір сүруі) мен байланысты түрде пайда болады. Жалпы дегенерация өз маңызын жоғалтқан органдардың табиғи тәрізде жоғалуына алып келеді де сумен бірге организмнің энергия қоймасынан керекті мақсаттарда пайдалану мүмкіндігін кеңейтіреді. Жалпы дегенерация организмдер түзілісін қарапайымдаса да, олардың көпұрықтымен жасау ортасына бейімделгендігі себепті көп санды болуы, ареалдың кеңеюі, жаңа жүйелілік топтардың пайда болуына, яғни биологиялық прогреске алып келеді.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: филогения, арогенез, аллогенез, катагенез, ароморфоз, идиоадаптация, жалпы дегенерация, экологиялық дифференсация.



Білімдеріңді қолдандар.

1. Органикалық әлем филогенезіне түсінік беріңдер.
2. Органикалық әлем тарихи дамуы қандай эра мен оларға тән дәуірлерге ажыратып үйреніледі?
3. Экологиялық дифференсациялаудың келіп шығу себептерін анықтаңдар.
4. Биологиялық прогреске алып келетін бағыттардың филогенездегі маңызын түсіндіріңдер.



Өз бетінше орындау үшін тапсырмалар.

Қарамал солиторы мен жаңбыр құрттарының өмір тіршілігіне байланысты түрде пайда болған өзгерістерді анықтаңдар да кестені толтырыңдар.

Салыстырылатын жақтар	Қарамал солиторы	Жаңбыр құрттары
Жасау тіршілігі		
Тыныс алуы		
Қан айналуы		
Тамақты қорытуы		
Көбеюі		
Даму циклі		

36-§. ҚОСЫМША ФИЛОГЕНЕЗІ. ӨСІМДІКТЕРДІҢ ВЕГАТАТИВТІК ОРГАНДАРЫНЫҢ ФИЛОГЕНЕЗІ



Тірек білімдерінді қолдандар. *Төменгі сыныптарда алған білімдеріңе негізделіп, өсімдіктер вегататив органдары мен олардың міндеттерін айтып беріңдер.*

Өсімдіктер филогенезі дегенде, бір клеткалы су оттарынан пайда болуы мен тарихи дамуы түсініледі

Өсімдік – бүтін организм болып, ол бір-бірімен тығыз байланысқан және бүтіндігін құрап, түзілісі мен орындайтын функциялары арқылы өзара қатынаста болатын органдардан тұрады. Органдар – бұл организмнің белгілі бір түзілу, орналасу орнына ие және анық міндетті орындайтын бөлігі саналады.

Бізге белгілі, жоғары өсімдіктердің органдары екі топ: вегататив органдар мен генератив органдарға ажыратылады. Өсімдіктердің өсу мен дамуын қамтамасыз ететін органдар вегататив органдар деп аталады. Олар вегататив көбеюі үшін де қызмет етеді. Вегетатив органдарға тамыр, жапырақ, бұтақ пен олардың өзгерген пішіндері мысал болады. Жоғары өсімдіктердің вегетатив органдары ұзақ жалғасқан филогенез нәтижесінде жоғары дәрежедегі түзілу мен функцияға ие болған.

Архей эрасының соңында фотосинтезді жүзеге асыра алатын бактериялар мен көк-жасыл су оттарының ежелгі өкілдері болған қарапайым организмдер өмірге келген. Көк-жасыл су оттарында пайда болатын фотосинтез процесі қоршаған ортаны кислородпен байытқан.

Протерозой эрасында нағыз өсімдіктер мен қызыл суоттары өмірге келген. Жасыл су оттарында фотосинтез процесінің жоғары темпте жүзеге асуы нәтижесінде өсімдіктер әлемінде сулы ортада үстемдік етуге ие болды. Протерозой эрасында өмір тек қана суда жалғасқан. Бір клеткалы су оттарынан көп клеткалы пайда болуы өсімдіктер әлемінде ірі атмосфералардан бірі саналады. Көп клеткалы суоттары ризоиттары жәрдемінде су түбіне орналасады. Олар суды мұхитта ыңғайлы жағдай (температура, жылылық, жарықтық, кислород, әрбір клеткасында злоропласт) болғандын, табиғи таңдалу мен жасау үшін күрестің ықпалы күшті болмағандағы үшін олар ареалының кеңеюі байқалған, бірақ жетілдіруге оншалық мұқтаждық сезілмеген.

Су бассейндерінде су көлемінің азаюы көбінесе су оттарының құрғаққа шығып қалуына себеп болған, құрғақтарда бактериялар мен микроорганизмдер қызметі топырақ құрау процесін бастаған.

Жоғары өсімдіктердің ата тегі болған бұл ежелгі өсімдіктер табиғаттың ыңғайсыз жағдайына ұшырады. Су оттарының құрғаққа шығып қалуы байланысымен тыныс алу үшін керек болатын кислород, фотосинтез үшін қажет болатын карбонат ангидридін аудан, су мен онда еріген минерал тұздарды топырақтан игеруге дұрыс келеді. Сондай-ақ, ежелгі су оттары кез келген жаңа мұхит бірдей факторларға ие болмаған. Табиғаттың өсімдіктерге көрсеткен ықпалы нәтижесінде оларда құрғап қалудан сақталу, топырақтан суды сору, механикалық тірекке ие болу, спораларды сақтау проблемалары өмірге келген.

Бізге белгілі, табиғаттың ыңғайсыз жағдайына бейімделген организмдер жасайды, көбейеді де дамиды, бейімделмегендері қырылып қалады.

Су оттарының құрғақта жасап қалуы олардың төменгі бөлігі су мен онда еріген минерал тұздарды соруы үшін топыраққа бірігу, жоғары бөлігі фотосинтез процесін жүзеге асыру сияқты бейімделулердің пайда болуымен байланысты. Аталмыш бейімделу өсімдіктерде екі негізгі вегетатив орган: тамыр мен жапырақты бұтақ – паяның қалыптасуына жағдай жаратады. Өсімдік денесінде жеке вегетатив, яғни өсу мен дамуы қамтитын органдардың өмірге келуі олардың дене түзілісінің өрістеуі мен функциялардың ажыратылуы, тоқымалардың күрделенуі өте ұзақ жалғасқан өсімдіктер дүниесінің эволюциясы саналады.

Өсімдіктерде алғаш қорғау міндетін орындайтын, оларды құрғап қалудан сақтайтын, механикалық ықпалының алдын алатын қаптаушы тоқыма өмірге келген. Өсімдіктердің жер асты және жер үсті бөліктерінің сыртқы ортадан өмір қызметі қажет болатын анорганикалық заттар (минерал тұздар, су, карбонат ангидрид), фотосинтезде синтезделген органикалық қосындыларды барша клеткаларға жеткізілуін қамтамасыз ететін тоқыманың пайда болуы олар өмірінің жалғасуын қамтыған.

Ауа мұхитындағы самал мен басқа механикалық ықпалдарға төзу мүмкіндігін беретін механикалық тоқыманың қалыптасуы палеозой эрасының силур кезеңінде алғашқы құрғақтық өсімдігі псилофиттердің келіп шығуына себеп болады. Өсімдіктердің сулы мұхитынан құрғаққа шығуы мен табиғаттың ыңғайсыз жағдайына бейімделген псилофиттердің пайда болуы өсімдіктер әлеміндегі ірі ароморфоздардың бірі саналады. Сонымен бір қатарда палеозой эрасының кембрий, ордовик және силур кезеңінде өзендерде су оттары да жетіліп барған.

Палеозой эрасының даму кезеңінде түрлер, плаундар, қырықбуындар, қырықұлақтар өмірге келген. Түрлерден ризоиттар, қарапайым түзіліске ие пая мен жапырақтардан тұрады. Олардың жапырақтары фотосинтезді жү-

зеге асыратын бір қабат клеткадан тұратындығы және паясында өткізуші тоқыманың болмауы олардың қарапайым түзілісіне ие екендігін көрсетеді.

Ежелгі қырықбуындар, мәселен, каламиттердің бойы 25 метрге дейін жеткен, бірақ прем дәуірінен олар дерлік қырыла бастаған. Қазіргі қырықбуындар көп жылдық от өсімдіктер болып, олардың вегетатив органдары тамыр, пая және жапырақтардан тұрады. Жапырақтары майда, пая мен шақтарындағы буындарда қалқа құрап үйренген. Олар споралар арқылы көбеюден тыс, тамырпаялары арқылы вегетатив көбейген.

Мұхит біраз құры болған даму кезеңіне қарағанда таскөмір дәуірінде ауа бірақ ылғал және ыстық болғандығы себепті қырыққұлақтардың дамуы, үлкен қырыққұлақтардың өмірге келуіне жағдай жаратқан.

Қырыққұлақтар пая-жапырақты жоғары өсімдіктер болып, олардың жапырақтары ірі, ұшы оралған болып, төменгі жағында немесе шетінде қоңыр түсті сорустар орналасқан. Қырыққұлақтардың қалдықтары ксилородсыз (анаэроб) ортасына түскендігі, яғни шірітуші бактериялар кездеспегендігі себепті олардың денесі шірімген және таскөмірге айналған. Таскөмір кезеңінде құрғақта үлкен қырыққұлақтар, суда су оттар үстемдік еткен, псилофиттер қырылып кеткендіктен, ұрықты қырыққұлақтар пайда болған. Ұрықты қырыққұлақтарға ұрық жапырақтың шеттерінде жетілгендігі вегетатив пен генератив органдар арасында филогенетикалық байланыстар барлығын көрсетеді.

Таскөмір кезеңінде ұрықты қырыққұлақтардан басқа ашық ұрықты өсімдіктер пайда бола бастайды. Ұрықты өсімдіктердің пайда болуы өсімдіктер әлеміндегі әрі ароморфоздардан бірі саналады. Палеозой эрасының перм кезеңіндегі құрғақ және суық климат ұрықты қырыққұлақтарға кері ықпал көрсетеді де олар жойылып кетеді. Ашық ұрықты өсімдіктердің суын аз булатуға бейімделген өкілдері, плаундар, қырықбуындар, қырыққұлақтардың от түрлері сақталып қалады.

Мезозой эрасының триас кезеңі басталған уақытта қазіргі ашық ұрықты өсімдіктер үстемдік ете бастайды. Ежелгі ашық ұрықтардан кордаит беннетит сияқтылар қырылып кеткен, қарағай, кедр, пихта, велвичия, саговник, гинко билода сияқты өкілдері қазірде де сақталып қалған. Мезозой эрасының юра кезеңінде алғашқы жабық ұрықты өсімдіктер пайда болды. Жабық ұрықты өсімдіктерде идиоадаптация нәтижесінде бір жылдық, екі жылдық және көп жылдық шөп өсімдіктер, шала бұта мен бұта, ағаштар өмірге келген. Олар арасында жалпы дегенерацияға ұшыраған паразит өсімдіктер де бар. Жабық ұрықты өсімдіктерде тірек,

запас топтау міндетін орындайтын тамыр, пая, фотосинтезді жүзеге асыратын жапырақ сынды морфологиялық, анатомиялық және физиологиялық тараптан жетілдірілген вегетатив органдар бар

Бор кезеңінің орталарына келіп өсімдіктер әлемінде жабық ұрықты өсімдіктердің үстемдігі басталған. Жабық ұрықты өсімдіктердің жоғары дәрежедегі эволюциялық бейімделуіне иелігі жер жүзінде кең тарқалуы мен дамуының негізгі себептерінен бірі болып саналады. Экологиялық және генетикалық факторлар (анеуплоидия, полиплодия) ға негізделген адаптив реакциялар нәтижесінде әр түрлі экологиялық ортаға бейімделген түрлер өмірге келген. Барлық өсімдіктер ұзақ тарихи даму нәтижесінде өмірге келген және биоценоздың негізгі құрамды бөлігі болып, ондағы ұзақ шыншырдың негізін құрайды да жүзеге асыратын фотосинтез процесі нәтижесінде ауадағы карбонат көлемі мөлшерленеді, кислородтың мөлшері артады.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: өсімдіктер филогенезі, ароморфоз, идиоадаптация, жалпы дегенерация, вегетатив органдар.



Білімдеріңді қолдандар.

1. Өсімдіктер филогенезіне анықтама беріңдер.
2. Ашық ұрықты өсімдіктер вегетатив органдарының жетілдірілуін түсіндіріңдер.
3. Жабық ұрықты өсімдіктер вегетатив органдарының жетілдірілуін түсіндіріңдер.
4. Өсімдіктердің биосферадағы маңызын түсіндіріңдер.



Өз бетінше орындау үшін тапсырмалар.

Органикалық әлем эволюциясында өсімдіктер дүниесіндегі өзгерістерді кестеде көрсетіңдер.

Эра мен кезеңдер	Эволюциялық өзгерістер

37-§. ӨСІМДІКТЕРДІҢ ГЕНЕРАТИВТІК ОРГАНДАР ФИЛОГЕНЕЗИ



Тірек білімдеріңді қолдандар. *Өсімдіктердің генеративтік мүшелерінің маңызын айтып беріңдер.*

Өсімдіктердің көбеюі мен кейінгі ұрпақты қалыптастыруда қатысатын органдары *генеративтік органдар* деп аталады. Өсімдіктер жүйесінен орын алған бөлімдерге тиісті организмдерің көбеюі салыстырма түрде

талданғанда, олардың өкілдерінде қарапайым бөліну, споралар жәрдемінде ұрықпен көбею кездесуін көру мүмкін. Тірі организмдердің жыныстық көбеюінде изгамия, гетерогамия мен оогамия байқалады. Өсімдіктердің жыныстық көбеюі жыныстық клеткалардың өзара қосылуы нәтижесінде зигота құрауында кейбір өкілдерінде изогамия, кейбіреулерінде гетерогамия, көпшілігінде болса оогамия пайда болады.

Бір клеткалы су оттары қарапайым бөліну жолымен көбейеді, ыңғайсыз жағдайда көрініске келгенде сол клетка жыныстық көбеюде қатысады.

Жоғары өсімдіктердің генеративтік органдарына спорангилер, споралы масақтар, ісіктер (күмбез), анық ұрықты өсімдіктерде жеміс пен ұрық өнім беретін гүлдер кіреді.

Генератив органдар өсімдіктер өмірінің белгілі бір кезеңінде қалыптасады да тірі организмдерге тән болған қажетті процесс көбею функциясын орындайды. Бір клеткалы су оттары бөліну, колония болып жасайтын су оттары бөлшектену, көп клеткалы су оттары талломның бөліктеріне ажыралуымен және зооспоралары көмегінде жыныссыз көбейеді. Ыңғайсыз жағдайда су оттарында шыбықты гаметалар мен олардың қосылуы нәтижесінде зигота пайда болады. Зигота толған қабықпен қапталып, тыным түрінде ыңғайсыз жағдайда да өз өмір қызметін сақтап қалады да одан жаңа индивидуал дамиды.

Жерде өмірдің пайда болуы мен дамуында түрлі тектоникалық өзгерістер нәтижесінде су бассейндерінің қысқаруы, таулардың пайда болуы су мұхитына бейімделген су оттарының құрғаққа шығып қалуына алып келген. Эволюция процесінде құрғаққа шығып қалған су оттарда жасау үшін күрес пен табиғи таңдау вегетатив таломмның ғана емес, сондай-ақ көбею процесінің де өзгерістеріне алып келеді. Су оттардан ершеленіп, құрғақта өсетін өсімдіктерге споралар жетілетін органдары (споранги) мен гаметалар жетілетін органдары (архегионы мен антериди) көп клеткалы болады. Споралы жоғары өсімдіктер түрлер, қырықбуындар мен қырыққұлақтарда гаметофит (гаметалардың қалыптасуы мен ұрықтану процесі болатын буын) және спорофит (споралардың қалыптасуы мен жетілуі пайда болатын буын) нәсілдер топталуы байқалады. Түрлер өмір циклінде гаметофит үстемдік жасайды. Плаун, қырықбуын мен қырыққұлақтардың тарихи даму процесінде спорофит түзілісі жетілдірілген, оларда спорофит үстемдік етеді.

Споралы өсімдіктер споралары көмегінде тарқалады. Споралар бір клеткалы болып, ондағы қорек заттарының көлемі өте аз болады. Ыңғайсыз ортаға

түскен споралардың көп бөлігі жойылады. Ыңғайлы жағдайда спорадан гамеотфит дамиды. Гаметофиттің дамуы үшін ылғалдық жетерлі болуы қажет. Гаметофитте жыныстық органдар, оларда болса жыныстық клеткалар жетіледі. Ұрықтану процесі үшін су қажет. Ұрықтану процесінде пайда болған зиготадан дамитын зарадыш ұрық алғаш гаметофит есебіне қоректенеді.

Эволюция процесінде алғашқы ұрықты өсімдіктер – ұрықты қырыққұлақтар пайда болған. Ұрықты өсімдіктер ұрықтар арқылы тарқалады. Ұрық эволюция нәтижесінде пайда болған өсімдіктердің тарқалуына және көбеюіне қызмет ететін орган. Ұрық толық жетілмегенге дейін аналық өсімдіктен ажырамайды. Ұрық көп клеткалы, күрделі түзілске ие болып, қабық, ұрық пен эндоспермадан тұрады. Ұрықтың дамуы үшін ұрықта запас қорек заттар топтануы ұрықты өсімдіктердің ыңғайсыз жағдайда да өсуіне жағдай жаратады.

Эволюция нәтижесінде шаң трубасының пайда болуы ұрықты өсімдіктердің ұрықтану процесі үшін суға болған қажеттіліктің жолдасына алып келеді. Өсімдіктердің ұрықтану кезеңінде сулы ортаға тәуелді болмастан ұрықтың қалыптасуы өсімдіктер филогенезіндегі маңызды ароморфоз болып, олардың өсімдіктер әлемінде үстемдік етуіне алып келген.

Қазіргі кезеңде ұрықты өсімдіктер: ашық ұрықты өсімдіктер, жабық өсімдіктерге ажыратылады.

Ашық ұрықты өсімдіктер ұрығынан көбейеді, ұрықтары ұрғашы күмбездерде ашық түрде жетіледі. Ұрық пайда болуы үшін алдын тозандану, соң ұрықтану процесі пайда болуы керек. Ашық ұрықтар гаметофитінде түйіннің болмауы, ұрықкүртект ашық жағдайда дамуы, эндосперманың гаплоид екендігімен характерленеді.

Жабық ұрықты өсімдіктерде берік түзілген өткізуші жүйе – өткізуші трубалар, гүл мен жемістің пайда болуы ірі ароморфоздардан болып, бұл өсімдіктердің Жер жүзінде кең тарқалуына мүмкіндік береді. Гүлдің негізгі бөліктері ұрғашы және тозандаудан тұратын болып, оларда тозандану мен қос ұрықтану процесі пайда болады. Ұрғашы түйінінде орналасқан ұрықкүртект ұрыққа, ал түйін болса жеміске айланады. Жабық ұрықты өсімдіктерде ұрық жеміс ішінде қалыптасуы мен дамығандығы себепті, сыртқы ортаның ыңғайсыз жағдайына бейімделген және Жер шарының барлық географиялық аймақтарында кең тарқалған.

Жабық ұрықты өсімдіктердің тозандануы самал, жәндіктер, құстар көмегінде жүзеге асуы, ұрық пен жемістері болса самал, су, құстар, сүтқоректілер құралында тарқалуы индивидтер санының артуы, ареалдың кеңеюіне алып келген.

Жабық ұрықты өсімдіктердің анатомиялық, морфологиялық түзілісінің жетілгендігі, өмірлік процестердің қарқындылығы, түрлі өмірлік циклға ие болғандығы себепті өсімдіктер әлемінде үстемдікке ие. Жабық ұрықты өсімдіктердің бір және екі ұрықжармаларына ажыралуы, оларға тиісті жанұялардың өзіне тән ерекшеліктерімен ботаника оқу пәнін үйрену процесінде танысқансыңдар.



Дәптерлеріңе терминдерің мағынасын жазып алыңдар: изогамия, гетерогамия, оогамия, гаметофит, спорофит, генератив органдар.



Білімдеріңді қолдандар.

1. Генератив органдарға анықтама беріңдер.
2. Ұрықты қырыққұлақтар мен ашық ұрықты өсімдіктерде ұрықтың қалыптасуын салыстырыңдар.
3. Ашық және жабық ұрықты өсімдіктерде тозандану мен ұрықтану процестерін салыстырыңдар. Ұқсастық пен айырмашылықтарын түсіндіріңдер.
4. Жабық ұрықты өсімдіктерде пайда болатын қос ұрықтану процесінің маңызын түсіндіріңдер.



Өз бетінше орындау үшін тапсырмалар.

1-тапсырма. Жоғары споралы өсімдіктерге салыстырма түрде классификация жасаңдар.

Салыстырылатын жақтары	Түрлер	Қырыққұлақтар	Қырықбуындар
Вегетатив органдар			
Генератив органдар			
Нәсіл топталуы			
Жыныссыз көбеюі			
Жыныстық көбеюі			
Ароморфоздар			

2-тапсырма. Ашық және жабық ұрықты өсімдіктерге түрде классификация жасаңдар.

Салыстырылатын жақтар	Ашық ұрықты өсімдіктер	Жабық ұрықты өсімдіктер
Өмірлік пішіндері		
Ароморфоздар		
Өмірлік циклі		
Өкілдері		



4-лаборатория сабағы.

Тақырып: Споралы өсімдіктер, ашық ұрықты және гүлді өсімдіктер мысалында ароморфоз, идиоадаптацияларды үйрену.

Лаборатория сабақтарының мақсаты: эволюцияның түрлі бағыттарын үйрену, өсімдік дүниесіндегі ароморфоз, идиоадаптацияларды және олардың маңызын анықтау.

Лаборатория жабдықтары: түр, қырыққұлақ, қырықбуын, шырша, қарағай, гүлді өсімдіктерінің гербарийлері немесе тірі қосымшалары.

Жұмыстың барысы:

1. Түр, қырыққұлақ, қырықбуын, шырша, қарағай, гүлді өсімдіктердің вегетивтік органдарын анықтаңдар.
2. Түр, қырыққұлақ, қырықбуын, шырша, қарағай, гүлді өсімдіктердің генеративтік органдарды анықтаңдар.
3. Әрбір бөлімге тән ароморфоздарды анықтаңдар.
4. Бақылау нәтижелері негізінде төмендегі кестені толтырыңдар.

Өсімдік бөлімдері	Ароморфоздар
Түрлер бөлімі	
Қырыққұлақтар бөлімі	
Қырықбуындар бөлімі	
Ашық ұрықтылар бөлімі	
Жабық ұрықтылар бөлімі	

Әрбір бөлімге тиісті бірер түр мысалында идиоадаптацияларды анықтаңдар.

Өсімдік түрлері	Идиоадаптациялар
Фунария түрі	
Су қырыққұлағы	
Дала қырықбуыны	
Қарағай	
Мәдени жүзім	

Бақылағандарың негізінде қорытынды шығарыңдар.



Тірек білімдерінді қолдандар. *Төменгі сыныптарда алған білімдеріңе негізделіп, жануарлар әлемі жүйесі жөнінде пікірлеңдер.*

Жануарлар филогенезі дегенде бір клеткалы организмдерден сүтқоректі жануарлардың пайда болуы мен тарихи дамуы түсініледі. Нәсілдік өзгерушендік негізінде пайдалы белгіге ие болған организм өз ұрпағына қарағанда анатомиялық, морфологиялық түзілісі мен өмірлік процестердің қарқындауына ие болғандығы себепті жасау үшін күрес пен табиғи таңдауында сақталып қалу мүмкіндігін береді. Жерде өмірдің пайда болуы мен дамуының алғашқы эрасы болған архей эрасының екінші жартысында болған үш ірі ароморфоздың екеуі: көп клеткалы организмдердің пайда болуы мен нәсілдік көбеюі жануарлар филогенезінде маңызды орын иелейді.

Түрлі жүйелелік топтарға тән жануарлар түзілісі мен өмірлік процестері ортасындағы жалпы белгілер олардың жеке жалпы ататегінен келіп шыққандығын көрсетеді. Соның үшін жануарлар дүниесінің түрлі жүйелілік топтары ортасындағы филогенетикалық қатынастарды шежіре ағашы сипатында елестету мүмкін. (59-сурет).

Бір клеткалы организмдерде болған эволюциялық өзгерістер. Эволюция процесінде бастапқы өзенде алғаш әртүрлі органикалық заттар табиғи жолмен синтезделіп топталып барған. Кейіншелік бұл заттардан өте майда шылымшық ұсақтар пішініндегі протобионттар пайда болған. Протобионттар сыртқы ортада еріген органикалық заттарды сорып алып өскендігімен бөлініп көбейгендігі болжам жасалады. Табиғи таңдалу салдарынан протобионттардың түзілісі жетіліп, алғаш прокариоттар, оларда ядро мен клетка органоидтары пайда болуы нәтижесінде бір клеткалы эукариот организмдер келіп шыққан. Шыбықтар көмегінде әрекеттенген мұндай организмдер барлық бір клеткалылардың жалпы ататегі есептелінеді. Кейіншелік бір клеткалылардан кейбіреулері колония болып жасауға өткен.

Көп клеткалы организмдерде болған эволюциялық өзгерістер. Алғашқы көп клеткалы жануарлар колония болып жасаушы бір клеткалы шыбықтардан келіп шыққан. Денесі екі қабат – эктодерма мен энтодерма түзілген бұл организмдер шар тәрізді колония қабырғасының батып кіруі – инвагинация салдарынан пайда болғандығы жөнінде болжамдар бар. Гастрола бастығы кейіншелік бастапқы ішек бастығына, гастрола тесігінің бастапқы аузына айналған.

Көп клеткалылардың келіп шығуы жөнінде өте көп ізденістер алып барылған. Орыс ғалымы И.И.Мечников алғашқы көп клеткалы жануарлар шар сияқты колониядағы кейбір клеткалардың колония ішіне көшіп өтуі—миграция нәтижесінде пайда болғандығын белгілейді. Кейіншелік ішкі клеткалардың бір қатар тығыз орналасуы нәтижесінде ішкі қабат клеткалары энтодерманы құраған, сыртқы қабат болса эктодермаға айланған. Эктодерма клеткалары әрекеттену, сезу мен қорғау функциясын орындауға бейімделген. Міне сол жолмен колониал шыбықтардан екі қабатты көп клеткалы жануарлар — бұлттар мен қуыстықтар келіп шыққан. Қуыстықтар нағыз көп клеткалы жануарлар есептеледі, олардың денесі түрлі функцияларды орындауға мамандандырылған клеткалардан құралған. Бірақ бұлттар мен қуыстықтарда тоқыма мен органдар дамымаған.

Жапырылған шуалшандар екі жақты симметриялы жануарлар арасында қарапайым түзілген. Тоқыма мен органдардың дамығандығы олардың әлдеқайда көп клеткаларына қарағанда жоғары түзілгендігін көрсетеді. Оларда ас қорыту, айыру, жүйке, нәсілдік жүйелердің пайда болуы ірі ароморфоздардан есептеледі. Жапырылған шуалшандар ас қорыту жүйесінің бір ұшы жабық, тек қана ауыз тесігімен сыртқа ашылуымен қуыстықтарының гастрұла бостығына ұқсап кетеді. Жапырылған шуалшандар еркін сүзіп жүруден су түбінде өрмелеп жүруге өткен байырғы қуыстықтардан келіп шыққандығы жормалданады. Су түбінде өрмелеп жүру негізінде жануарлардың алдыңғы және кейінгі, қарын мен арқа тараптары пайда болған, оларда екі жақтама симметрия көрініске келген. Алғаш еркін жасаушы жапырылған шуалшандар — кірпіктілер, олардан паразит жасаушы сорғыштылар пайда болған.

Үйірлі шуалшандардың дене бостығы, орта мен арқа ішегі, анал тесігінің дамығандығымен жапырылған шуалшандардан айрықшаланады. Үйірлі шуалшандар арасында әлдеқайда түзілген топтарында кірпіктердің болуы оларды кірпікті жапырылған шуалшандардан келіп шыққандығын көрсетеді. Түйінді шуалшандар да ежелгі еркін жасаушы кірпікті жапырылған шуалшандардан келіп шыққан. Көп түкті түйінді шуалшандар личинкалары денесінде кірпіктердің болуы, жүйке мен айыру жүйелері түзілісінің жапырылған шуалшандарға ұқсастығы жоғарыдағы пікірдің дәлелі.

Жапырылған шуалшандарды су түбінде белсенді өрмелеп өмір кешіруге өтуімен табиғи таңдалу ықпалында олардың денесі актив және әр түрлі әрекеттенуге жәрдем беретін түйіндер мен әрекет органдары қалыптасқан. Жүйке жүйесінің түзілісі күрделі, бір жұп жұтқыншақ үсті мен жұтқыншақ

асты жүйке түйіндері, жұтқыншақ айналасы жүйке кеңірдегі мен қарын жүйке шынжырынан құралған. Дененің бас бөлігінде арнаулы сезу органдары пайда болған. Түйінді шуалшандардың тамақ ас қорыту жүйесінің және де жетілуі, қан айналу жүйесінің пайда болуы қажетті эволюциялық өзгерістерден бірі болып, олардың актив өмір кешіруі, жасау үшін күрес пен табиғи таңдауда сақталып қалуға мүмкіндік жаратады.

Су түбіндегі балық пен топырақта жасауға өтетін көп түктілердің әрекет органдары редукцияға ұшыраған және олардан аз түкті түйіндер, ежелгі аз түктілерден болса зүліктер пайда болған.

Моллюскалардың сыртқы көрінісі мен ішкі түзілісі жоғарыда келтірілген жануарлардың ешқайсысына ұқсамайды. Бірақ теңізде жасаушы екі жармалы мен қарынаяқты моллюскалар личинкасының түзілісі көп түкті түйінді шуалшандардан дерлік айырмашылық жасамайды. Соның үшін моллюскалар мен түйінді шуалшандар ежелгі бір жалпы ататектен келіп шыққан деу мүмкін. Моллюскалардың денесі түйіндерге ажыратылмаған. Олардың кейбір желбезектері көмегінде суда еріген кислородпен тыныс алады. Желбезектердің беті дене бетінен бірнеше рет артық. Бұл жағдай организмдердің кислородқа болған мұқтаждықты жетерлі түрде қаптау мүмкіндігін береді. Жануарлар әлемінде болған қажетті эволюциялық өзгерістерден бірі тыныс алу органдары– желбезек пен өкпенің пайда болуы саналады. Қан айналу жүйесінде жүрек пайда болған. Жүйке жүйесі дененің әрбір жайында бытыраңқы орналасқан жүйке түйіндерінен құралған. Денесі қорғау міндетін орындайтын спирал сияқты шығанақпен оралған.

Буынаяқтылар түріне тән кластардың өкілдері бір-бірінен денесінің буындарға бөлінуі, бас бөлімнің мамандану дәрежесі, аяқтарының түзілісімен айрықшаланады. Бірақ әлдеқайда түзілген буынаяқтылылар денесінің дерлік бір түрдегі буындардан тұратындығы аяқтардың ұшы айыр – екі шаққа ажыралғандығы, құйрық айырының болуымен көп түкті теңіз қалқаларына ұқсас болады. Буынаяқтылардың келіп шығуы қалқалы шуалшандар жұқа кутикуласының пысық тірек скелетіне айналуы, жүру аяқтарының пайда болуы, бұлшық еттердің жүру аяқтары негізінде топталуы арқылы барған. Кеуденің алдыңғы буындарынан бас пайда болған, арқа қан тамыры кеңейіп жүректі құраған. Буынаяқтылылардың денесі мен пысық хитинмен қапталған, денесі мен аяқтары буындарға бөлінген. Буынды аяқтар әрекеттенуден тыс, сезу, қоректену міндеттерін орындайды. Бұлшық еттер орындайтын міндетіне қарай мамандандырылған. Бас бөліктегі бұлшық еттер қоректі шайнау, көкірек бұлшық еттері денені әрекетке

келтіру міндетін орындайды. Тыныс алу органдары желбезек, өкпе немесе трахеялардан құралған. Жүйке жүйесі жүйке түйіндері, жұтқыншақты айланып өтетін жүйке қалқасы мен қарын жүйке шынжырынан түзілген.

Хордалы жануарларда болған эволюциялық өзгерістер. Хордалылар арасында лансетникалық ең төмен түзілген болып, оның айыру органдары дененің екі жаны бойлап топ-топ орналасқандығы, бас миясының дамымағандығы, қан айлану жүйесінің түзілісі мен жүрегінің болмауымен түйінді шуалшандарға ұқсап кетеді. Бұл белгілер төмен түзілген хордалылардың түйінді шуалшандардан келіп шыққандығын көрсетеді.

Хордалы жануарлардың әр түрлі болуына қарамастан оларда жалпы белгілер бар. Барлық хордалыларда ақ склет-хорда дамыған. Омыртқалы жануарларда болса хорда эмбрионал орган есептеледі, постембрионал дамудың алғашқы басқышына кейбір организмдерде омыртқа сатысына айланады. Хорда үстінде сырнай секілді орталық жүйке жүйесі орналасқан. Тыныс алу жүйесі күрделі түзіліске ие желбезек пен өкпеден тұрады. Қан айлану жүйесі жабық. Ас қорыту сырнайының алдыңғы бөлігі желбезек тесіктері көмегінде сыртқы ортамен байланысады. Суда жасайтын түп хордалыларда желбезек өмір бойы сақталады, құрғақтағы өкілдерде болса ол өкпемен алмасады.

Алғашқы хордалылардан бір топты теңіз түбіндегі құмға көміліп жасауға өткен, олардан қазіргі бас склетсіздер кенже түріне тиісті лансетниктер келіп шыққан. Ежелгі хордалылардың басқа бір тобы активті жыртқыш өмір сүруге арналған. Жыртқыш жануарлардан олжаның ізін тұту, жылдам және күрделі әрекеттенулердің тазалығы талап етіледі. Соның үшін жыртқыштар ортасында табиғи таңдалу жүйке жүйесі, әрекет органдары, олжаны тұту мен жеу үшін қажет болған өткір тістердің дамуына алып келген. Солай етіп қазіргі акулаларға ұқсас тоғайлы балықтар пайда болған. Тыныш өмір кешіру тоғайдан тұратын омыртқа сатысының сүйекпен алмасуы нәтижесінде және сүйекті балықтар келіп шыққан.

Климаттың жайбарақат құрғап баруы ежелгі сүйекті балықтар арасында табиғи таңдауды екі бағытта баруға алып келген. Біріншіден ежелгі екі түрлі тыныс алушы саусақ қанатты балықтардың жұп сүзгіштері құрғақта жасаушы жануарлардың әрекеттену органы— аяқтарына айланып барған; екіншіден желбезектер орнына өкпе мен тері арқылы тыныс алу пайда болған. Табиғи таңдалу ықпалында саусақ қанаттылардың өкпесі дамып, олардың жұп сүзгіштері жүру аяқтарына айланған.

Омыртқалы жануарлардың су мұхитынан құрғақта жасауға бейімделген алғашқы өкілдері ежелгі суда және құрғақта жасайтындар (стегосе-

фалдар) есептелінеді. Омыртқалы жануарлардың су мұхитынан құрғақта жасауға өтуі біріншіден ауасына кислородпен тыныс алу, екіншіден қатты субстратта әрекеттенуді талап етеді. Эволюция процесінде алғашқы суда және құрғақта жасаушылар кеуде түзілісі мен органдар жүйесінде өмірге келген белгілі бір нәсілдік өзгерушендік негізінде көрініске ие болған белгілер олардың өзгерген орта жағдайына бейімделуіне мүмкіндік жаратады. Алдыңғы және артқы аяқтардың пайда болуы, жүрегінің үш камералы болуы, қан екі шеңбер бойлап әрекеттенуі, литавра перде мен есіту сүйегінің пайда болуы суда және құрғақ мұхитта жасау мүмкіндігін жаратады.

Сүдіреліп жүрушілер нағыз құрғақта жасаушы жануарлар болып, олардың терісі құры, тыныс алуда қатыспайды. Сыртқы су мұхитында ұрықтану орнына ішкі ұрықтану келіп шыққан, жануарлар ірі, сарғыштыққа мол тұқым қоятын болған. Олардың орталық жүйке жүйесі, әсіресе бас миясы мен сезу органдары жақсы дамыған. Бастың әрекеттенушендігі сезу органдарынан көбірек пайдалану мүмкіндігін беретін мойын омыртқалары өркендеген. Скелетінде көкірек қуысының өмірге келуі өкпені қорғап, тыныс алудың жетілдіруіне алып келген, тыныс жолдары – трахея, бронхтар пайда болған, өкпелерде газ айналу беті кеңейген, жүрек қарнында шала тосқауыл пайда болған.

Құрғақ және ыстық климатты мезозой эрасында сүдіреліп жүрушілер дамыған, олардың әр түрлі өкілдері өмірге келген және кең тарқалған. Климаттың суып кетуі нәтижесінде гигант сүдіреліп жүрушілер жасау үшін күрес пен табиғи таңдауда қырылып кеткен.

Құстарда төмендегі эволюциялық өзгерістер өмірге келген. Жүйке жүйесі мен сезу органдарынан көзі күшті өркендеген және әрекеттері ұшуға үйлестірілген. Жүрегі төрт камералы, жүрек қарындары толық ажыралған. Артериал мен веноз қандарының араласпағандығы, заттар айналуының жеделдеуі салдарынан дене температурасы тұрақты болады.

Құстардың негізгі әрекеті – ұшумен байланысты тәрізде білгелі эволюциялық өзгерістер өмірге келген. Құстардың кеудесі сюри пішінде, алдыңғы аяқтары ұшу органы – қанатқа айналған, скелетінде тәж сүйегі өмірге келген. Денесі күрделі үкілі қабатымен қабатталған. Денесінде ауа қалташаларының болуы мен олардың тыныс алуда тікелей қатысуы құстардың жасауы үшін күресте және табиғи таңдауда сақталып қалуға жәрдем береді.

Сүтқоректілердің алғашқы өкілдері мезозой эрасында жасаған сүдіреліп жүрушілерден келіп шыққан. Сүтқоректілер ыстық қанды болуы арқасын-

да сүдіреліп жүрушілер, су және құрғақта жасаушылар үшін ыңғайсыз болған жағдайда да жасау мүмкіндігіне ие болған. Сүтқоректілердің бас миясында жоғары жүйке қызметі орталықтары пайда болған. Бас мия жар-тышарларының қабығы жақсы дамыған. Сол себепті олардың мінез-құлқы күрделенген және олар сыртқы орта ықпалына толық жетілген тәрізде жауап қайтарады. Есіту және иіс білу органдары жақсы дамығандығы олардың сыртқы орта жағдайына бейімделу, өзін қорғай алумен қорек табуға мүмкіндік береді. Сүтқоректілерде терморегуляция күшті дамыған. Жоғары төрт камералы, өкпелі алвеолалардан түзілген болып, тыныс алу беті артқан. Теріде түрлі міндеттерді орындайтын май, сүт, тер, иіс ажыратушы бездер болып, тері жүнмен қапталған. Сүтемізушілерде жатырдың пайда болуы, эмбрионның жатырда дамуы жануарлар әлеміндегі ірі ароморфоздардан бірі саналады. Сүтқоректілердің су, ауа мен құрғақта бейімделу белгілері идиоадаптация нәтижесінде өмірге келген.

Жануарлар филогенезін толық елестету үшін тірі организмдердің организмдердің жүйелері дамуды үйрену қажет.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: эволюциялық өзгерістер, бір және көп клеткалы жануарларда болған эволюциялық өзгерістер, хордалы жануарларда болған эволюциялық өзгерістер.



Білімдеріңді қолдандар.

1. Бір клеткалы жануарларда болатын эволюциялық өзгерістерді түсіндіріп беріңдер.
2. Көп клеткалы жануарларда болатын эволюциялық өзгерістерді дәлелдеңдер.
3. Хордалы жануарларда болатын эволюциялық өзгерістерді классификациялаңдар.
4. Сүтқоректілер класы группаларының өкілдерін өзара салыстырыңдар Оларда жасау ортасына байланысты түрде өмірге келген белгілерді анықтандар.



Өз бетінше орындау үшін тапсырмалар.

Организмдер үшін тән болған ароморфоз бен идиоадаптацияларды көрсетіңдер.

Организмдер	Ароморфоздар	Идиоадаптациялар
Балықтар		
Суда және құрғақта жасайтындар		
Сүдіреліп жүрушілер		
Құстар		
Сүтқоректілер		

39-§. ТІРІ ОРГАНИЗМДЕРДЕ ӨЗІН-ӨЗІ ТҮЗУ ОРГАНДАРЫ: ГУМОРАЛ ЖӘНЕ ЖҮЙКЕ ЖҮЙЕСІНІҢ ЭВОЛЮЦИЯСЫ

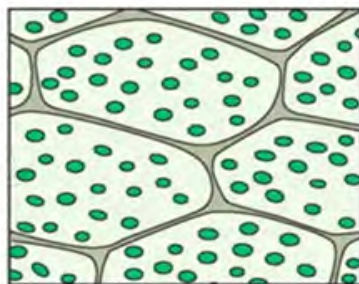
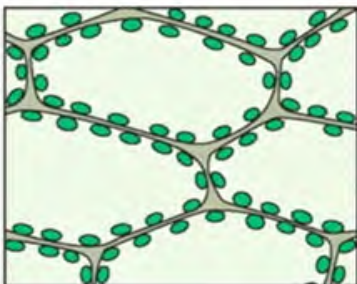


Тірек білімдерінді қолдандар. *Алған білімдеріңе негізделіп, организмдердің жүйке және гуморал жүйе арқылы басқарылуы жөнінде пікірлеңдер.*

Тірі организмдердің қажетті ерекшеліктерден бірі өзін-өзі басқару саналады. Өзін-өзі басқару – тірі организмдердің физиологиялық немесе биологиялық көрсеткіштерін белгілі және тұрақты дәрежеде автоматикалық тәрізде сақтау ерекшелігі саналады. Органикалық әлемнің түрлі түзілу дәрежелері, яғни молекула дәрежесінен тартып, организм дәрежесіне дейін өзін-өзі басқарудың анық жүйесі, әр түрлі көріністері бар.

Өзін-өзі басқару механизмінің іске кірісуі үшін белгілі фактордың әсер етуі, организм ішкі ортасындағы бірер-бір химиялық зат (гармон немесе қант мөлшерінің) концентрациясы, кейбір органдар жүйесі жағдайының өзгеруі, организмге жат заттың кіруі жетерлі себеп болады. Мәселен, хлоропластар жарықтық ықпалында цитоплазмада орналасқан орнын өзгертіру ерекшелігіне ие. Жарықтық көп болған жағдайларда хлоропластар күшті жарықтықтан қорғалу мақсатында клетка қабығы айналасында, бұлтты және жарықтық аз болған күндерде жарықтықтан көбірек пайдалану мақсатында олар цитоплазмада бірдей ажыратылады. Күн нұры ықпалында хлоропластар жағдаймен жайының өзгеруі клетканың өзін-өзі басқару механизмі арқылы жүзеге асады (60-сурет).

Бактериялар, бір клеткалы жануарлар, бір клеткалы суоттары мен жоғары өсімдіктерінің жыныстық клеткалары үшін сыртқы факторлар (жарықтық, химиялық заттар, кислород) ықпалында өзгеруі *таксис* деп аталады. Көп клеткалы организмдердің өмірлік процестері жүйке, гумо-



60-сурет. Жарықтық ықпалында клеткада хлоропластардың көрінісі:
1 – жарықтық жетерлі уақытта; 2 – ауа бұлтты уақытта.

рал және иммун жүйелер арқылы басқарылады. Қарапайым жануарларда жүйке жүйесі болмайды, сол себепті олар сыртқы ортамен байланысы клетка ішіндегі сұйықтық арқылы гуморал басқырылады.

Тірі организмдерде жүйке жүйесінің пайда болуы нәтижесінде басқарудың жаңа пішіні – жүйке арқылы басқару жүзеге келген. Жүйке жүйесінің даму дәрежесімен байланысты түрде жүйке жүйесінің жоғарылығы негізінде нейрогуморал басқару қалыптасқан. Жүйке басқарылу – жүйке жүйесі құралында организмнің бір бүтіндігі өмірді қамтитын процестер жиынтығы саналады. Түрлі жануарларда жүйке жүйесінің түзілу дәрежесі әр түрлі болуына қарамастан олар ұқсас, яғни организмдегі барлық орган мен тоқымаларды бүтін жүйеге бірлестіру және сыртқы ортамен байланысты қамтамасыз ету міндетін орындайды. Жүйке жүйесінің организмі өмір қызметін басқару рефлекстер арқылы жүзеге асады. Сен «Адам және оның саламаттығы» оқу пәнінде рефлекс, рефлекс жайы, оларда жүйке орталықтары, сезуші және әрекеттендіруші жүйкелердің қатысуы, шартсыз және шартлы рефлекстердің өзара байланыстылығы, шартты рефлектің пайда болуымен танысқансындар. Бұлардың барлығы жүйке арқылы басқаруға мысал болады.

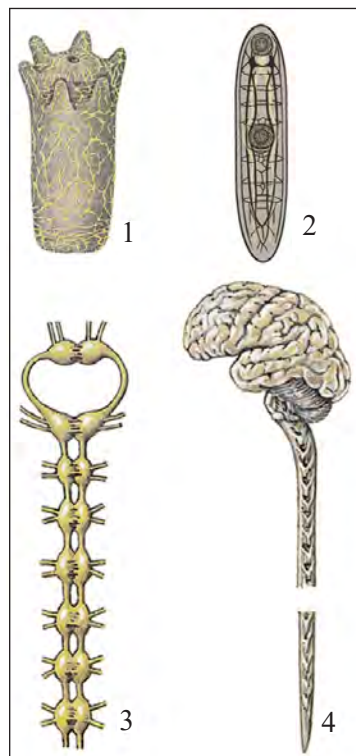
Жүйке жүйесінің филогенезі. Тірі организмдердегі әрбір органдар жүйесінің тарихи дамуы филогенез деп аталады. Жүйке жүйесінің филогенезі төмендегі басқыштарға бөлінеді. Бірінші басқыш: тар немесе диффуз түріндегі жүйке жүйесі. Қуыстықтарда жүйке жүйе бір-бірімен жүйке өсімдері құралында түрлі бағыттарда бірлескен бүкіл денені тор пішінінде орап алған жүйке клеткаларынан тұрады. Дененің қалаған бөлігіне әсер еткенде жүйке торында қозғалу пайда болады да организм бүкіл денесінің әрекетімен жауап қайтарады. Екінші басқыш: ствол түріндегі жүйке жүйесі. Кірпікті шуалшандарының жүйке жүйесі бір жұп жүйке түйіні мен одан дененің екі жанынан кететін бір жұп жүйке стволынан тұрады. Жүйке стволдары көлденең жүйкелер арқылы қиыласады. Жалпы көріністе жүйке жүйесінің түзілісі баспалдағын естетеді. Сорғышты және жол-жол шылаушандардың жүйке жүйесі дененің алдыңғы жағында орналасқан бір жүйке түйіні, оларды тұтастырушы жұтқыншақ айналасы жүйке кеңірдегі, одан дененің алдыңғы жағына (сорғыштарына) және кейінгі жағына үш жұп жүйке стволы және стволдарды тұтастырушы көлденең жүйкелерден тұрады. Жүйке стволдарының дененің екі жанында орналасқан бір жұбы жақсы дамыған.

Үшінші басқыш: шынжыр түріндегі жүйке жүйесі. Орамды шуал-

шандардың жүйке жүйесі бір жұп жұтқыншақ үсті жүйке түйіні, бір жұп жұтқыншақ асты жүйке түйіні, жұтқыншақ айнала жүйке қалқасы мен бір-біріне жақын орналасқан жұп қарын жүйке шынжырынан тұрады. Дененің әрбір сигментінде бір жұп жүйке түйіндері бар. Жүйке түйіндерінен дененің түрлі бөліктеріне жүйкелер барады. Моллюскалардың жүйке жүйесі жұтқыншақ айналасының жүйке түйіні, жұтқыншақ асты жүйке түйіні («бас мия») мен дененің түрлі бөліктерде орналасқан жүйке түйіндерін тұтастырушы жүйке шынжырынан тұрады. Мол әрекет өмір сүретін және көпшілігі жыртқыш болған басаяқты моллюскаларда жүйке жүйесі күрделі түзіліске ие. Сегізаяқтың қызылөңеш айналасында орналасқан алдыңғы (бас) жүйке түйіндерінен пайда болған ганглиялар өзара бірлесіп бас мияны құрайды. Аталмыш моллюскалар тобында түйсіну органдары мен көз және сезім органдары кең дамыған. Олар түрлі бейнені, механикалық және химиялық әсерлерді ажырата алу, тастардан ұя құру, жеке тәжірибелерден өмір бойы пайдалану ерекшелігіне ие.

Омыртқасыз жануарлар ішінде буынаяқтылылардың жүйке жүйесі жоғары дәрежеде түзілген. Буынаяқтылылардың жүйке жүйесі түйінді шуалшандардың жүйке жүйесіне ұқсас, бірақ функционалдық жақтан жеделдетілген, қарын жүйке шынжырындағы жұп жүйке түйіндерінің қосылуы нәтижесінде жүйке түйіндері үлкейген. Олардың бас бөлімінде негізгі сезу органдары орналасқандығы себепті жүйке орталықтарының көлемі үлкейген.

Төртінші басқыш барлық хордалылар үшін мазмұнды болған сырнай сияқты жүйке жүйесі есептелінеді. Жүйке клеткалары жүйке сырнай



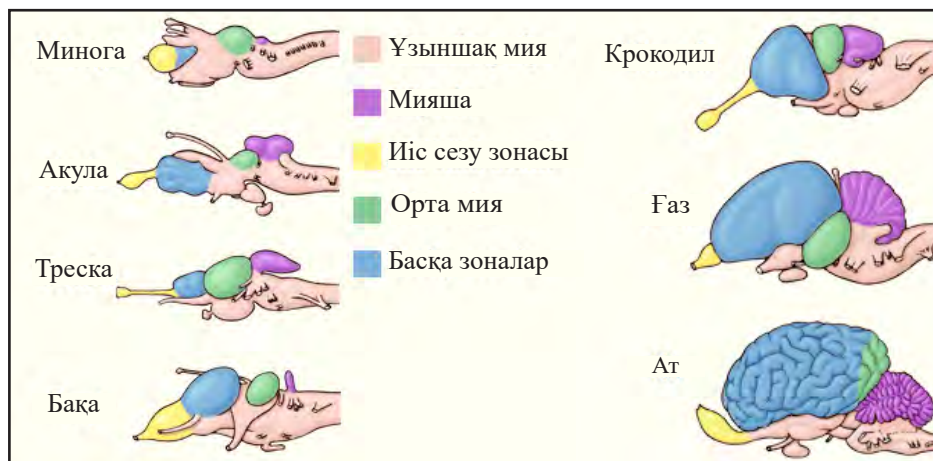
61-сурет. Жүйке жүйесінің негізгі түрлері:

- 1 – кәуекшелердің диффуз түріндегі жүйке жүйесі;
- 2 – жапырылған шуалшандардың ствол түріндегі жүйке жүйесі;
- 3 – түйінді шуалшандардың жүйке шынжыры түріндегі жүйке жүйесі;
- 4 – омыртқалылардың жүйке сырнай түріндегі жүйке жүйесі.

бойлап бірдей орналасқан. Хордалы жануарлар бір түрге тән болғанды себепті, олардың жүйке жүйесінің түзілісінде жалпылық бар. Аласарақ хордалыларда жүйке сырнайы орталық жүйке жүйесін, одан шығушы бірнеше жүйкелер периферикалық жүйке жүйесін құрайды. Жануарлардың түзілісі күрделенген сайын жүйке жүйесінің түзілісі де сезілерлі дәрежеде өзгереді. (61-сурет). Жүйке жүйесінің кейінгі басқышы жануарлардың мінез-құлқын қамтитын бас мияның қалыптасуымен байланысты. Омыртқалы жануарлар (балықтар, суда және құрғақта жасайтындар, сүдіреліп жүрушілер, құстар мен сүтемізушілер) жүйке жүйесі бірдей анатомиялық түзіліске ие болып, әсіресе сүтқоректілерде жоғары дәрежеде түзілген.

Сен «Адам мен оның саламаттығы» оқу пәнінде адамның жүйке жүйесімен таныс болғансыңдар. Барлық омыртқалы жануарларда да орталық жүйке жүйесі бас және артқы миядан, периферик жүйке жүйесі бас пен артық миядан шығатын жүйкелерден тұрады. Бас мия бес бөлімнен: алдыңғы, аралық, орта, ұзыншақ мия және миядан тұрады. Бас мияның әрбір бөлімі анық сезу органдарымен филогенетикалық байланысқа ие. Орындайтын функциясына қарай соматикалық және вегетативтік жүйке жүйесі айрықшаланады. Вегетатив жүйке жүйесі симпатикалық және парасимпатикалық жүйкелерге ажыралады.

Балықтарда бас мия оншалық үлкен көлемге ие емес, алдыңғы мия жартышарларға бөлінбеген. Суда және құрғақта жасайтындарда алдыңғы мия жартышарларға бөлінген. Мия әрекеттерінің қарапайымдылығы салдарынан жақсы дамымаған. Сүдіреліп жүрушілердің құрғақта жасауға



62-сурет. Омыртқалы жануарларда бас мия филогенезі.

өтуі мияның күрделі морфологиялық және функционалдық түзілісін талап етеді. Оларда алдыңғы мия басқа бөлімдерге қарағанда кеңейген. Мия сүдіреліп жүрушілердің әртүрлі әрекеттері салдарынан күшті дамыған.

Құстарда мінез-құлықтың күрделенуі, нәсілі үшін уайымдау инстинкті болғандығы олардың бас миясы жақсы дамығандығының дәлелі. Бас мияда алдыңғы мия жартышарлардың үлкен беті, орта мия, аралық мияның көру дөңестері жақсы дамыған. Мияның әрекеттерін үйлестіру орталығы болғандығынан күшті дамыған.

Сүтқоректілерде алдыңғы мия жартышарларының қабығы күшті дамыған да онда көру, есіту, сезім, әрекет анализаторларының жоғары орталығы, сондай-ақ, жоғары жүйке қызметінің орталығы жайласқан. Мия күшті дамыған (62-сурет).

Сен «Адам және оның саламаттығы» оқу пәнінде адам организміндегі ішкі секреция бездерімен бірге эндокрин жүйесін құрау, ішкі секреция бездерінде істеп шығатын биологиялық актив зат – гармондар организмнің ішкі мұхиты қан мен лимфаға құйылу жөнінде мәліметке иесіндер. Гуморал басқару әсіресе сол гармондар арқылы тірі организмдегі барша өмірлік процестерді басқаруда аса маңызға ие. Гуморал басқару – организмдердің бүтіндей біркелкі жүйе құрылымында жасауының қамтамасыз етілу үшін өмірлік процестерді гармондар құралында басқару саналады.

Өмірлік процестерді гуморал басқару өсімдіктер, саңырауқұлақтар мен жануарларға тән болып ол эволюцияның алғашқы басқыштарында пайда болған. Өсімдіктер мен саңырауқұлақтарда гуморал басқару биологиялық актив заттар фитогармон және алка лойттар арқылы жүзеге асырылады. Биологиялық актив заттар өсімдіктерде өткізуші тоқымалар, саңырауқұлақтарда болса мицели гифтері арқылы барша клеткаларға жеткізіледі.

Жануарларда гуморал басқару энкокрин жүйесіне кіретін ішкі секреция бездері тарапынан істеп шығарылатын биологиялық актив заттар – гармондар арқылы жүзеге асырылады. Аталмыш гармондар организмнің ішкі ортасы – қан, лимфа және тоқыма сұйықтығы арқылы денеге тарқалады.

Организмнің өзін-өзі басқарудың жүйке және гуморал әдістерімен тығыз байланысты. Бір тараптан жүйке жүйесі қызметіне қанмен жетіп келген гармондар үнемі әсер етсе, екінші тараптан ішкі секреция бездерінен ажыралатын гармон мөлшері мен қанға құйылуы жүйке жүйесінің үнемі бақылуында болады. Сол себепті, тірі организмдерде кешетін фи-

зиологиялық процестер жеке нейрогуморал механизм арқылы жүзеге асады. Бұдан тыс, организмдегі органдар мен органдар жүйелерінің өзара бір-біріне әсер етуі нәтижесінде физиологиялық процестердің өзін-өзі басқаруы жүзеге асады.

Сен адам организмінде қорғалу ерекшеліктерінің барлығынан хабарларың бар. Қорғалу ерекшеліктері үш басқыштан болып, бірінші басқышта организмде жұқпалы ауру қозғатушылардың енуінің алдын алады, екінші басқышта қанның ақ қан денелері лейкоциттері қызмет етеді, үшінші басқышта организмге енген йод заттарға қарсы антитело мен антитоскиндер істеп шығады. Антителолар организмге кірген микробтарды бір-біріне жабыстырып бөлшектеп жібереді. Антитоксиндер болса микробтардың өмір қызметі нәтижесінде өмірге келетін улы заттарды нейтралдап бөлшектейді. Организмде қорғалу ерекшеліктерінің барлығы олардың эволюция процесінде жасап қалу мен көбею мүмкіндігін береді. Организмдердің жұқпалы ауруларды қозғатушы, өзін қорғау, организмге кірген йод заттың табиғаты антитело және атитоксиндер істеп шығару ерекшелігі *иммунитет* деп аталады.

Иммун басқару – бұл организмнің өмірлік қызметін бір бүтін жүйе сипатында йод заттарға қарағанда тұрақтылықты қамтуға бағытталған процестер жиынтығы саналады.

Иммунитет жануарларда иммун жүйесі арқылы өсімдік пен саңырауқұлақтарда клетка қабығының тұрақтылығымен қорғау заттары, мәселен фитонсид және антибиотиктер арқылы қамтылады.

Организм – бүтін жүйе, оның өзін-өзі басқару жүйке мен эндокрин жүйелер, қорғау ерекшелігі иммунитет арқылы жүзеге асырылады.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: өзін-өзі басқару; жүйке арқылы басқару; жүйке жүйесінің түрлері: диффуз, ствол, шынжыр, сырнай секілді; гуморал басқару; иммун басқару.



Білімдеріңді қолдандар.

1. Жануарлардың өмірлік процестері қандай механизмдер құралында басқарылады ?
2. Өсімдіктердің өмірлік процестері қай тәрізде басқарылады?
3. Жүйке және эндокрин жүйелері ортасындағы өзара қатынастарды анықтаңдар?
4. Жүйке және гуморал басқару ортасындағы жалпылық мен айырмашылықты анықтаңдар.



Өз бетінше орындау үшін тапсырмалар.

Жүйке гуморал басқарылудың өзіне тән ерекшеліктерін кестеге жазыңдар.

Жүйке және гуморал басқарылуының өзіне тән ерекшеліктері	
Жүйке жүйесі арқылы басқару	Гуморал басқару

Жануарлар жүйке жүйесінің өзіне тән ерекшеліктерін анықтаңдар және кестені толтырыңдар.

Жануар топтары	Жүйке жүйесінің өзіне тән ерекшеліктері
Қуыстықтар	
Жапырылған шуалшандар	
Үйірлі шылаушандар	
Қалқалы (түйінді) шылушандар	
Моллюскалар	
Буынаяқтылар	
Ланцетникалық	
Балықтар	
Суда және құрғақта жасайтындар	
Сүдіреліп жүрушілер	
Құстар	
Сүтқоректілер	

40-§. ЖАНУАРЛАРДЫҢ ДЕНЕ ҚАБАТЫ МЕН ӘРЕКЕТ ОРГАНДАРЫНЫҢ ЭВОЛЮЦИЯСЫ



Тірек білімдерінді қолдандар. *Алған білімдеріңе негізделіп, омыртқасыз және омыртқалыларда дене қабаты мен әрекет мүшелерін өзгеруге ықпал ететін факторлар туралы әңгімелеңдер.*

Жануарлардың дене қабатының эволюциясы. Жануарлардың дене қабаты, негізінен, сыртқы орта мен улы факторлардан қорғау міндетін орындайды. Эволюция процесінде бір органдар жүйесінің жетілдіруіне байланысты тәрізде басқа органдар жүйелерінің пайда болуы мен жетілдірілуі пайда болады. Функцияның артуы нәтижесінде алғашқы нәтижесінде алғаш қорғау органы болған тері тыныс алу, сезу, терморегуляция мен айыру, сүтқоректілерде тер бездерінің өзгеру нәтижесінде пайда

болған сүт бездерінен ажыралатын сүт арқылы тұқымды қоректендіруде қатысады. Аталмыш функциялар тері қабаты түзілісінің күрделенуі, одан түрлі туынды және бездердің пайда болуы нәтижесінде жүзеге асады.

Хордалы жануарларда тері: эпидермис және дермадан тұрады. Эпидермис эктодермадан, дерма мезодерден дамиды. Басскелетсіздерде тері қабатының әр екі қуаты күшсіз дамыған. Терінің эпидермис қабаты бір қабат клеткалардан, сондай-ақ, бір клеткалы бездерден тұрады. Терінің дерма қабаты (кәуек), біріктіруші клеткалардан түзіліген.

Эволюция процесінде омыртқалыларда эпидермис көпқабатты, төменгі қабаттағы клеткалар тынымсыз көбейеді, үстіңгі қабаттағы клеткалар мамандандырылады, белгілі мерзімнен соң жойылады да құрып түсіп қалады. Тері дерма қабатының тұрақтылығын қамтитын біріктіруші талшықтар пайда болады. Омыртқалыларда тері туындылары пайда болады, олардың әр түрлілігі жануарлардың өмір тынысы мен түзілу дәрежесіне байланысты болады. Сондай-ақ, теріде түрлі міндеттерді орындайтын май және тері бездері дамыған. Балықтарда тері бездері бір клеткалы, ланцетке ұқсас олар да шылымшық сұйықтық ажыратады да балықтардың суда еркін әрекетін қамтиды. Балықтардың денесі қайсы систематикалық топқа тиістілігіне қарап түрлі денелермен қапталған. Тоғайлы балықтардың бүтін денесі, ауыз бостығы, оның жұқа қабаты плакоид деп аталатын денелерден тұрады. Плакоидтар дентинден түзілген, үсті эмальмен қапталған болып, тікенге ұқсас пішінге ие.

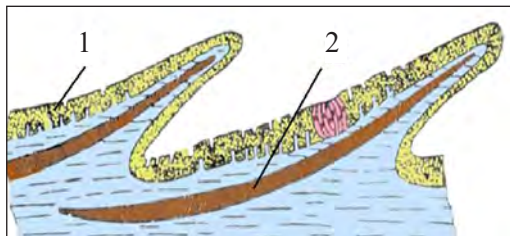
Тоғайлы балықтардың ауыз бостығындағы денелер қоректену міндетін орындайтындығы себепті көлемі кеңейген және тіс міндетін өтейді.

Сүйекті балықтарда денелер домалақ пішіндегі сүйек, үсті жұқа эпидермиспен қапталған пластинкалардан тұрады. Сүйектен тұратын денелер балық денесін қаптап тұрған дерма есебінен дамиды. (63-сурет).

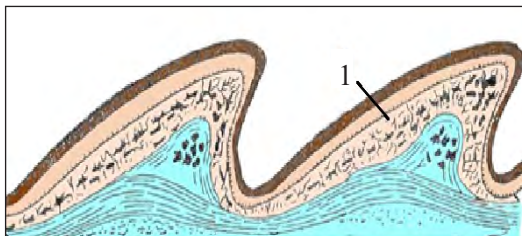
Суда және құрғақта жасайтындардың ежелгі өкілдері болған стегоцефаллардың денесі балықтарға ұқсас денелермен қапталған. Қазіргі суда және құрғақта жасаушылардың денесі жұқа терімен қапталған болып, олар дененің бүтіндігін қамтумен бірге тыныс алуда қатысады.

Суда және құрғақта жасаушылардың терісінде көп клеткалы шылымшық зат ажыратылған бездер болып, олар дене қабатын ылғалдаумен бір қатарда, дұшпаннан қорғайтын улы зат істеп шығарады (64-сурет).

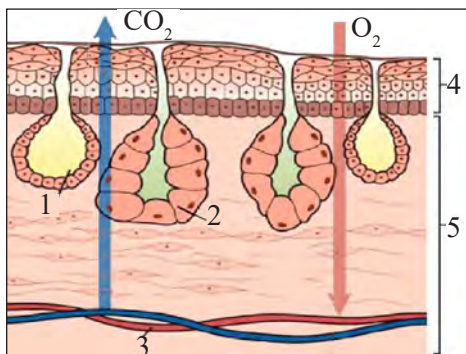
Сүдіреліп жүрушілер эволюция процесінде болған ароморфоздар нәтижесінде құрғақта жасауға толық бейімделгендігі себепті, олардың терісі құрғақ болып, тыныс алуда қатыспайды. Эпидермистің сыртқы қа-



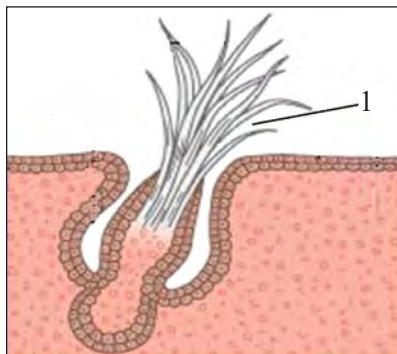
63-сурет. Балық терісінің түзілісі:
1 – эпителий; 2 – сүйек қабыршақ.



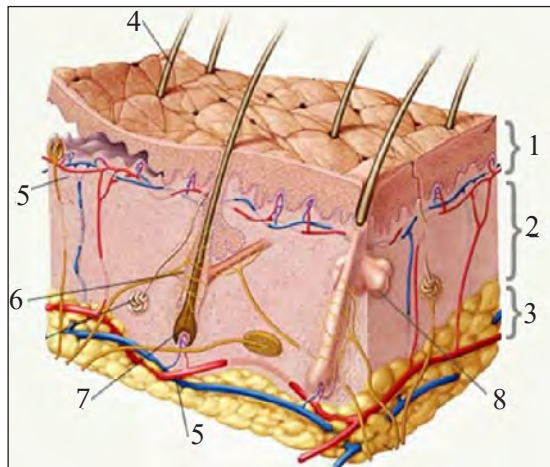
64-сурет. Сүдіреліп жүрушілер терісінің түзілісі: 1 – мүйізді қабыршақ.



65-сурет. Бақа терісінің түзілісі: 1 – шылымшық безі; 2 – улы безі; 3 – қылтамыр қан тамырлары; 4 – эпидермис; 5 – дерма.



66-сурет. Құс терісінің түзілісі:
1 – қуырсын.



67-сурет. Сүтқоректілер терісінің түзілісі:

- 1 – эпидермис;
- 2 – дерма;
- 3 – гиподерма;
- 4 – шаш;
- 5 – қылтамырлар;
- 6 – рецепторлар;
- 7 – шаш қапшығы;
- 8 – май безі.

баты шак (мүйіз) заттан тұратын тиындар (эпидермис туындысы) мен қапталған.

Көпшілік сүдіреліп жүрушілердің өсуі мен дене көлемінің кеңеюі нәтижесінде түлейді. Сүдіреліп жүрушілер терісінде бездер болмайды. Олардың дене қабаты организмнің бүтіндігін қамтып, механикалық ықпалдар, ауру келтіріп шығаратын микробтардан қорғау міндетін орындайды. (65-сурет). Құстардың терісі сүдіреліп жүрушілерге ұқсас құрғақ, бездері болмайды. Көпшілік құстарда құйымшақ бездері болып, құстар бұл безден ажыралатын майсекілді затпен қанаттарын майлайды. Құстардың денесін қаптап тұрушы қуырсын мен түбіттер эпидермис туындысы болып, олардың келіп шығуы сүдіреліп жүрушілердің денелеріне ұқсас, құрамы бұтақ заттан түзілген (66-сурет).

Сүтқоректілердің дене қабаты орындайтын міндетіне байланысты түрде күрделі түзілген. Терісі жүнмен қапталған және онда әр бір міндетті орындаушы (май, сүт, тер, иіс) бездер бар. Сүтқоректілердің тер бездері мамандандырылып сүт бездеріне айналған. Терідегі май бездері тек қана сүтқоректілерге тән. Май бездері ажырататын май терісінің үсті, жүн қабатын майлап, ылғалданудың алдын алады да оның эластиктігін қамтып, құрғап қалудан қорғайды. Сүтқоректілерге тән белгілерден бірі эпидермис туындылары: жүн, тырнақ, тұяқ, мүйіздердің пайда болуы саналады. Жүн қабаты мамандандырылған болып, майда жүн (мамық) тер терморегуляция, қылдар болса сезуші жүйке талшықтарымен бірлесіп сезім міндеттерін орындайды (67-сурет).

Адамның эмбрионал дамуының белгілі басқышта жүн қабаты пайда болады да эмбриогенездің соңында жоғалып кетеді.

Жануарлардың әрекет органдарының эволюциясы. Көпшілік жануарларда дене пішінін сақтау, қорғау мен әрекетті қамтитын түрлі түрдегі жүйелер бар.

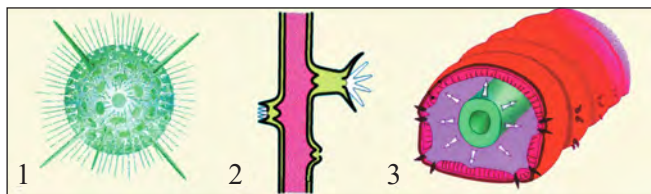
Бір клеткалы және омыртқасыз жануарларда ішкі, гидростатикалық пен сыртқы скелет болады. Күрделі түзіліске ие ішкі скелет бір клеткалы теңіз жануарларында болады. Оның скелеті клетка орталығынан шығатын инеге ұқсас болып, кремний оксидінен түзілген. Бұл ішкі скелет организмді зиянданудан сақтаумен сулы ортада әрекеттенуге мүмкіндік береді. Колония тәрізде жасаушы коралл полиптарында ішкі скелет болып, олар өкпеден түзілген. Коллонияны құрайтын әрбір полип теңіз суындағы тұздардан ине пішіндегі ішкі скелетті құрайды. Нәтижеде көп санды полиптардан тұратын колония ішінде тығыз және қатты тірек міндетін орындайтын скелет пайда болады.

Гидростатикалық скелет омыртқасыз жануарлар, мәселен, үйірлі және түйінді шуалшандарда ұшырайды. Оның денесінде жеке тоқыма сұйықтығы болып, бұлшықеттерге қысым көрсетеді. Аталмыш қысым ықпалында бұлшықеттер қысқарады да шуалшандар әрекеттенеді (68-сурет).

Сыртқы скелет буынаяқтыларда ұшырайды. Ол тері клеткаларының туындысы болып, хитиннен тұрады. Сол себепті олар хитин қабаты деп аталады.

Сыртқы скелеттің әрекетінде қатысатын кейбір бөліктері, дене бөлімдерінің буындарында хитин қабаты жұмсақ болады. Буындардың әрекеті хитин қабатына біріккен бұлшықеттердің қысқаруы арқылы қамтылады. Хитин қабаты буынаяқтылылардың денесінен су жоғалтуының алдын алады. Сөйтіп, буынаяқтылылардың сыртқы скелеті (хитин қабаты) тірек және ішкі органдарды қорғау, организмді орташа су жоғалтудан қорғау міндетін орындайды.

Хордалы жануарларда ішкі скелеттің, яғни хорда, омыртқалы жануарларда болса омыртқа бағанының пайда болуы жануарлар эволюциясындағы ірі ароморфоздардан бірі саналады.



68-сурет. Омыртқасыз жануарлардың тірек органдары: 1 – радиолария тікендері; 2 – коралл полиптарының әқтас скелеті; 3 – жаңбыр құрттарының гидростатистикалық скелеті.

Тірі организмдердің аса ерекшеліктерінен бірі әрекеттену саналады. Әрекеттену арқасында жануарлар дұшпаннан қорғалады, қорек іздеп табады, ұрпақты қорғайды. Эволюция процесінде тірек органдарының жетілуімен бір қатарда әрекет органдары да өркендеген.

Жануарлардың әрекеттенуі арнаулы қысқару ерекшелігіне ие болған бұлшық еттердің болуымен байланысты. Бір клеткалы қарапайым жануарлар цитоплазма өсімдері, хивчиндер мен кірпіктер жәрдемінде әрекеттенеді.

Түйінді көп клеткалы, мәселен, қуыстықтарда арнаулы органдары болмайды, олар денесінің бүктеліп жазылуы немесе қысқарып созылуы арқылы әрекет етеді. Олар эктодерма қабатындағы тері-бұлшықет клеткалары, энтодерма қабатындағы ас қорытушы клеткалардағы бұлшық ет талшықтарының қысқаруы есебіне әрекеттенді.

Шуалшандардың тері-бұлшық ет қалтасында түйінді және байламды бұлшық еттер дамыған. Көп түкті түйінді шуалшандар денесінің әрбір сегментінде арнаулы әрекет органдары – бұлшықетті өсімдер (парапо-

диялар) қалыптасқан. Моллюскалардың бұлшық етті аяқтары бар. Буын-аяқтылыларда болса бұлшық еттер байламдар құрап, хитин қабатына бірігеді. Жеке бұлшық еттердің қысқаруы салдарынан жәндіктер күрделі әрекеттене алады: жүреді, секіреді, сүзеді, қанаттарының көмегінде ұшады. Омыртқалылардың бұлшықеттердің скелетімен біріккендігі үшін скелет бұлшық етері деп аталады. Омыртқалы жануарлар құрғақта, ауада, суда әрекеттенеді.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: тері қабаты, эпидермис, дерма, тері туындылары, плакоид денелер, мүйіз тиындар, гидростатикалық скелет, сыртқы скелет, ішкі скелет.



Білімдеріңді қолдандар.

1. Жануарлардың дене қабаттары қандай функцияларды орындайды?
2. «Зоология» оқу пәнінен меңгерген білімдеріңе негізделіп, омыртқасыз жануарлардың дене қабаттарын айтып беріңдер.
3. Балық пен бақаның дене қабаттарын салыстырыңдар.
4. Кесіретке, құс, сүтқоректілердің дене қабаттарын салыстырыңдар.
5. Балық пен бақаның скелеті қандай бөлімдерден құралған?
6. Құс сүтқоректілердің скелеті қандай бөлімдерден құралған?
7. Омыртқасыз жануарлардың әрекет органдарын өзара салыстырыңдар.
8. Омыртқалы жануарлардың әрекет органдарын өзара салыстырыңдар.



Өзбетінше орындау үшін тапсырмалар.

1. Биология дәптерлеріңе төмендегі кестелерді толтырған тәрізде жазыңдар.
2. Балық пен бақа скелетінің салыстырмалы мінездемесін кестеде көрсетіңдер.

Омыртқалы жануарлар	Скелет бөлімдері	Бөлімді құраған сүйектер	Бөлімнің міндеті	Көрініске келген өзгеріс
Балық скелеті				
Бақа скелеті				

3. Кесіретке пен құстың скелетін салыстырыңдар, олардағы өзгерістерді анықтаңдар.

Омыртқалы жануарлар	Скелет бөлімдері	Бөлімді құраған сүйектер	Бөлімнің міндеті	Көрініске келген өзгеріс
Кесіретке скелеті				
Құс скелеті				

4. Сүтқоректілердің мысалында оның скелеті қандай бөлімдерден және сүйектерден құралғанын анықтаңдар.

Скелет бөлімдері	Бөлімді құраған сүйектер	Бөлімнің міндеті



Өз пікірлеріңді білдіріңдер.

1. Балық скелетінде су мұхитында жасауы үшін қандай бейімделулер бар?
2. Бақа скелетінде суда және құрғақта жасауға мүмкіндік берген қандай өзгерістер болған?
3. Кесіреткенің құрғақта жасауға өтуі негізінде болған скелеттегі өзгерістерді анықтаңдар.
4. Құстардың скелетінде ұшуға мүмкіндік беретін қандай бейімделулер бар?

41-§. ЖАНУАРЛАРДЫҢ ТЫНЫС АЛУ ОРГАНДАРЫНЫҢ ЭВОЛЮЦИЯСЫ



Тірек білімдерінді қолдандар. *Төмендегі сыныптарда меңгерген білімдеріңе негізделіп, тыныс алудың маңызы туралы әңгімелеңдер.*

Тыныс алу барлық тірі организмдердің өмірі үшін маңызды процесс саналады. Тірі организмдердің жасау ортасы анаэроб (кислородсыз) және аэроб (кислородты) болуы мүмкін. Эволюция барысында алғашқы тірі организмдер анаэроб жағдайында жасаған, заттар алмасуының кислородсыз бөлшектенуіндегі сияқты диколиз және ашу нәтижесінде пайда болатын аз мөлшердегі энергия есебіне жасаған.

Атмосферада кислород көлемінің артуы кислородпен тыныс алушы организмдердің пайда болуға себеп болады. Кислородпен тыныс алу есебіне заттардың соңына дейін бөлшектенуі мен пайда болатын энергия көлемінің артуы эволюция процесін жылдамдатады.

Бір клеткалы организмдер мен туынды түзілген көп клеткаларда арнаулы тыныс алу мүшесі болмайды. Олар бүтін дене үсті арқылы суда еритін кислородты диффузия жолымен қабылдайды. Кейіншелік тыныс алу міндетін суда жасайтын жануарларда желбезектер, құрғақта жасаушы жануарларда трахея сырнайлары мен өкпелер орындайды. Суда және құрғақта жасаушыларда тері, құстарда болса ауа жағдайлары да тыныс алуда қатысады. Организмде кислородты тасу міндетін арнаулы белоктар орындайды. Туынды омыртқасыздарда мұндай белоктар плазмада, жоғары омыртқасыздарда болса жеке клеткаларда орналасады. Хордалыларда мұндай міндетті қанның пішінді элементтерінен бірі эритроциттер құрамындағы гемоглобин орындайды.

Эволюцияда алғашқы тыныс алу мүшесі көп түкті түйінді шуалшандарда пайда болған. Олардың бас бөлігіндегі арнаулы өсім ас қорыту заттарын тұту мен тыныс алу міндетін орындаған. Аз түктілер

мен зүліктер дене үсті арқылы тыныс алған. Теңіздерде жасайтын моллюскалар желбезектер көмегінде, қарынаяқты моллюскалардың кейбір өкілдері өкпе көмегінде кислородты қабылдайды. Буынаяқтылылардан шаян секілділерде тыныс алу органы желбезек, жәндіктерде трахеялар мен өрмеші секілділерде өкпе мен трахеялардан (өрмекшілерде өкпе мен трахеялар, шаяндарда өкпе, фаланга мен кейбір кенелерде трахеялар) тұрады. Майда шаян секілділерде арнаулы тыныс алу мүшесі жоқ. Оларда хитин қабаты жұқа болып, тыныс алу дене үсті арқылы жүзеге асады.

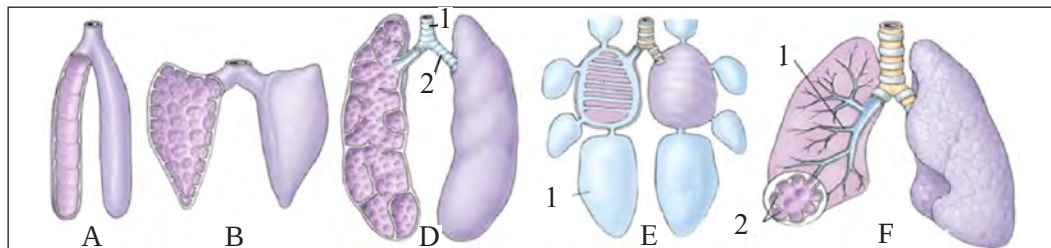
Басскелетсіздерде жұтқыншақ қорғанының екі жанында желбезек жарықтары орналасқан. Желбезек жарықтары желбезек алды қуысына ашылып, оған кірген су арнаулы сыртқа жіберіледі.

Балықтарда желбезек жарықтарының қорғандарында қылтамыр қан тамырына болған желбезек жарықтары пайда болады. Балықтарда желбезек жарықтарының саны азайған болса да, бірақ тыныс алу беті қылтамырлар торының есебіне кеңейеді. Саусақ қанатты балықтарда соңғы желбезек доғалары артқы тарапынан сүзгіш көпіршігі қалыптасады. Эмбрионез кезеңінде жүзеге келген сүзгіш көпіршігі мен жұтқыншақ арасындағы байланыс кейін де сақталып қалады. Соның үшін жұтқыншаққа түскен ауа ешқандай тосқауылсыз сүзгіш көпіршігіне өтеді. Мұндай ерекшелік сүзгіш көпіршігін өкпеге айландыруы үшін орын болады.

Эволюция процесінде тыныс алу органы өкпе бірінші рет суда және құрғақта жасаушыларда пайда болған. Келіп шығуы бойынша саусақ қанатты балықтармен байланысты болған суда және құрғақта жасайтындарға, тек қана личинкалы кезеңінде тыныс алу желбезектері арқылы көрінсе, кәмелетке жеткеннен соң тыныс алу өкпе мен тері арқылы пайда болады. Олардың өкпесі қалтасияқты түзілген болып, тосқауылдар мен бронхтар болмайды. Көкірек тынысы мен диафрагмасы болмағандығы салдарынан, оларда ауа ауыз қуысынан жұту әрекеттері салдарынан өкпеге өтеді. Бірінші болып суда және құрғақта жасаушыларда көмейдің сіңірлері қалыптасқан. Өкпелер әсіресе көмейден басталады. Олардың өкпесі өте қарапайым түзілген және газ айлануы беті өте кіші, соның үшін газ айлануы көбірек тер қабаты арқылы жүзеге асады.

Сүдіреліп жүрушілерде тыныс жолдары – көмей, трахея мен бронхтар толық қалыптасқан. Олардың өкпелері майда кеуек сияқты, көп санды ішкі клеткаларға және үлкен тыныс алу бетіне ие. Бірақ оларда бронхтар шақтамайды. Тыныс алуы, негізінен, қабырғалар аралықпен қарын бұлшық еттердің қысқаруы есебіне көрінеді. Тыныс алуда тері қатыспайды.

Құстар өкпесі жақсы дамыған. Олардың өкпесінде бронхтар тармақталып, бронхтармен аяқталады. Құстар ұшуына бейімделгені себепті, өкпесінің екінші бронхтарының ақырлары ауа қалташаларын құрайды. Ауа қапшықтары бұлшық еттер арасына, тері астына және сүйек қуыстарына жетіп барады. Ұшу уақытында бұл қапшықтар ауамен толып, дене салмағын жеңілдетеді. Бұдан тыс, ауа қапшықтарындағы атмосфера ауасы тыныс шығаруда өкпеден өтіп, қанды екінші рет кислородпен қамтамасыз етеді. Мұндай жағдай заттар алмасуын жетілдіреді, себебі қан да тыныс алып және шығарғанда кислородқа тояды.



69-сурет. Тыныс алу органдары филогенезі: А – саламандраның тыныс алу жүйесі; В – бақаның тыныс алу жүйесі; D – кесіреткенің тыныс алу жүйесі:

1 – трахея; 2 – бронх. Е – құстың тыныс алу жүйесі: 1 – ауа қапшығы.

Ғ – сүтқоректілердің тыныс алу жүйесі: 1 – бронхтар; 2 – алвеолалар.

Сүтқоректілерде ауа жолдары кірпікті эпителиямен қапталған. Олар ас қорыту жүйесінен толық ажыралған және тек қана жұтқыншақ бөлігінде қиылысады. Бронхтар көп рет тармақталып, бронхтар мен алвеолалар өкпе көпіршіктерімен аяқталады. Алвеолалар қабырғасы бір қабат эпителиядан құралып, қылтамырлар торымен оралған. Алвеолалардың саны түрлі сүтқоректілерде әртүрлі болады. Олардың есебіне газ айналуының беті кеңейеді. Көкірек қуысы қарын бастығынан диафрагмамен ажыралып тұрады. Диафрагмада бұлшық ет тоқымасы жақсы болып, тыныс алу әрекеттерінде өте аса маңызға ие (69-сурет).

Адамның эмбрионал дамуында барша омыртқалылардағы сияқты тыныс жолымен ас қорыту жүйесінің басталу бөлігі тығыз байланысқан болады. Бала туылғанда тыныс алу жүйесі толық дамымаған болады. Тыныс алу жүйесінің жетілуі балағат жасына жеткенге дейін жалғасады.

Сөйтіп, омыртқалылардың тыныс алу жүйесі олардың жасау ортасына байланысты түрде дамып, эволюция барысында тыныс жолдары мамандандырылған, тыныс бұлшық еттері жетілген және газ алмасуы беті артқан.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: гликолиз, ашу, гемоглобин, трахея, бронхтар, бронхиолалар, алвеолалар, диафрагма.



Білімдеріңді қолдандар.

1. Омыртқасыз жануарлардың тыныс алу мүшелерінің түзілісін түсіндіріп беріңдер.
2. Балықтар мен суда және құрғақта жасайтындардың тыныс алу жүйесіндегі ұқсастықтарды түсіндіріп беріңдер.
3. Сүдіреліп жүрушілермен құстардың тыныс алу жүйесіндегі ұқсастық пен айырмашылықты айтып беріңдер.
4. Құстар мен сүтқоректілердің тыныс алу жүйесіндегі ұқсастық пен айырмашылықты түсіндіріп беріңдер.



Өзбетінше орындау үшін тапсырмалар. Кестені толтырыңдар.

Жануарлар	Тыныс алу жүйесінің түзілісі
Балықтар	
Суда және құрғақта жасайтындар	
Сүдіреліп жүрушілер	
Құстар	
Сүтқоректілер	

42-§. ЖАНУАРЛАРДЫҢ ҚАН АЙЛАНУ ОРГАНДАРЫНЫҢ ЭВОЛЮЦИЯСЫ



Тірек білімдеріңді қолдандар. *Жануарлар үшін қан айландыру органының қандай маңызы бар? Адамның қан айландыру жүйесіне қандай органдар кіреді?*

Барлық тірі организмдер өзін-өзі басқаратын, өзін-өзі құрайтын, динамикалық тәрізде дамитын ашық биологиялық жүйе. Ашық биологиялық жүйе дегенде, сыртқы ортадан тынымсыз тәрізде керекті, қажет заттардың қабылдануы, керексіз заттардың ажыралып шығуы, яғни заттар алмасуы түсініледі. Аталмыш процесте барлық органдарды бүтін жүйеде бірлестіріп тұратын үнемі әрекетте болатын организмнің ішкі ортасы маңызды орын иелейді.

Жоғары түзіліске ие организмдерге қан, лимфа, тоқыма сұйықтығы, клеткалар құрамындағы цитоплазма организмнің ішкі ортасын құрайды.

Ішкі ортаның негізгі бөлігін қан құрап, ол транспорт, гуморал басқару, терморегуляция, қорғау міндетін орындайды.

Қан айланы жүйесі басқа мүшелер жүйесі секілді ұзақ жалғасқан филогенездің өнімі есептеледі. Қан сұйық біріктіруші тоқыма болып, ол плазма мен қанның пішінді элементтерінен құралады.

Организмнің эмбрионал дамуында қан мен қан айланы жүйесінің мүшелері мезодермадан дамып, қорек зат, кислородпен ажыралу өнімдерін тасу міндетін орындайды.

Омыртқасыз жануарлардың қан айланы жүйесіндегі эволюциялық өзгерістері. Аласа омыртқасыз жануарлар (кеуектәнділер, жапырылған шуалшандарда) қан айланы жүйесі жоқ. Оларда кислород пен қорек заттар денеге диффузия жолымен тарқалады. Қан айланы жүйесі алғаш түйінді шуалшандарда пайда болған. Оларда қан тамыр жүйесі дене бойлап кеткен артқы және қарын қан тамырынан тұрады. Олар өзара түйін қан тамырларымен тұтасқан. Қан артқы қан тамырынан алға, қарын қан тамырынан артқа ағады. Жұтқыншақ айналасындағы түйін қан тамырлары қысқарып, «жүрек» міндетін орындайды. Қан ірі қан тамырларынан майда қан тамырларына, олардан болса қылтамырларға өтеді. Теріде кислородпен тойынады. Қаны қызыл, бірақ темір гемоглобин құрамында емес, плазмада еріген болады. Қан айланы жүйесі жабық.

Жүрек алғаш моллюскаларда пайда болған. Жүрек, жүрек алды қапшығы ішінде орналасқан. Жүрек бөлімшесі мен қапшығы кезек-кезек қысқарып, қан тамырларына ағады. Қан тамырлары көп рет шақталып, майда тамырларға ажыралады. Тамырлардың іші ашық болып, қан ішкі мүшелері аралығындағы қуысқа құйылады. Ол жерде кислородты тоқымаларға беріп, карбонат ангидридпен тойынады. Органдар аралығынан қан және тамырларға жиналады да өкпе немесе желбезекте кислородқа тойып, жүрек алды бөлмесіне құйылады. Басаяқты моллюскаларда жүрек бір қарынмен екі немесе төрт бөлімшеден тұрады. Буынаяқтыларда да қан айланы жүйесі ашық. Қан дене сұйықтығымен араласып гемолимфаны құрайды. Шаян секілділерде жүрек бес қырлы болып, баскөкіректің артқы тарапына орналасқан. Өрмекші секілділердің жүрегі қарын жағында орналасқан. Кислородқа тойған қан жүректен тамырларға шығып, дене қуысына құйылады. Кислород пен қорек затты тоқымаларға береді, карбонат ангидрид пен ажыралу өнімдерін алып, тыныс алу органына барады. Кислородқа тойып тесіктер арқылы және жүрекке құйылады.

Жәндіктерде қан айланы жүйесі ұзын сырнайға ұқсас: көп камералы жүрек пен қысқа аорта тамырынан түзілген болып, кислород тасуда қа-

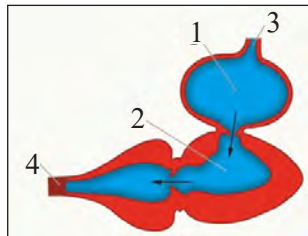
тыспайды. Сол себепті қанында эритроциттер мен қанның пішінді элементтері болмайды. Жәндіктердің гемолимфасы реңсіз, сарғыш немесе жасыл болады. Қан жүректен қысқа аортаға, ол жерден дене қуысын жұтып, әрқайсы камерадағы бір жұп тесіктер арқылы жүрекке құйылады. Жәндіктерде қан айлану жүйесі қарапайымдалған болып, тек қана қорек зат тасиды. Қан құрамы дене сұйықтығына ұқсас болады.

Омыртқалы жануарлардың қан айлану жүйесіндегі эволюциялық өзгерістері. Хордалы жануарларда қан айлану жүйесінің филогенезі бірден көзге түседі. Тоқыма және мүшелердің кислород пен қорек заттармен толық қамтылуы заттар алмасуының жетілуіне және энергияның артуына себеп болады. Бұл болса эволюцияны жылдамдатады.

Басскелетсіздерде қан айлану жүйесі қарапайым, жоғары болмайды. Қарын аортасы жүрек міндетін орындайды. Қарын аортасында веноз қан дененің алдыңғы жағына ағады. Қарын аортасы желбезек артериалдарына тармақталып, желбезекке барады. Соны айту керек, бұларда желбезек артериалдары қылтамырларға бөлінбейді. Желбезекте қан кислородқа тойып, артқы аортаға құйылады. Аортадан артериалдарға, олардан қылтамырларларға өтіп тоқымаларын кислород және қорекпен қамтылады. Ішкі мүшелерден және ішектен жиналған қан бауырда тазаланып, қарын аортасына құйылады. Ланцентте қан айлану жүйесі жабық, қан бір шеңберде әрекеттенеді.

Балықтарда қан бүйрек, талаққа істеп шығарылады. Қан айлану жүйесі бірақ жетілдірілген болып, прогрессив белгілерге ие. Бір бөлімше мен қарыннан тұратын жүрек пайда болған. Жүректе тек қана веноз қан ағады.

Қан бөлімшеден қарынға дейін, қарыншадан қарын аортасына, соң 4 жұп желбезек артериалдары арқылы желбезекке барады. Ланценттен айрықшаланып, балықтарда желбезек артериалдары қылтамырға тармақталады. Қан желбезекте кислородқа тойып, артқы аортаға, соң тоқыма мен мүшелерге тарқалады (70-сурет).



70-сурет. Балық жүрегінің түзілісі.

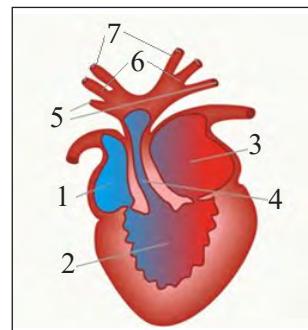
- 1 – жүрек бөлімшесі;
- 2 – жүрек қарыншасы;
- 3 – вента тамыры;
- 4 – қарын аортасы.

Омыртқалылардың құрғаққа шығуы, тыныс алудың өкпе арқылы жүзеге асуы қан айланыуының өзгеруіне алып келеді.

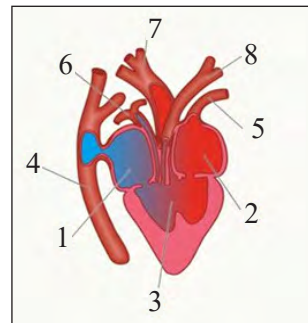
Суда және құрғақта жасаушыларда қан талақ, бауыр, сүйек жәрдемінде істеп шығарылады. Жүрек екі бөлімше және бір қарыннан тұратын.

болып, екі шеңбер бойлап әрекеттенеді. Бірақ осы қан айланы шеңберлері бір-бірінен бүтіндей ажырмаған. Жүрек қарыншасынан артериал конус басталады. Одан 3 жұп артерия тармақталады. Бір жұп өкпе – тері артериялары арқылы веноз қан өкпе мен теріге барады. Кислородқа тойған қан өкпе венасы арқылы сол бөлімшеге, тері венасы арқылы бос венаға құйылады. Бұл кіші қан айланы шеңбері есептеледі. Қарыншадағы аралас қан бір жұп (оң және сол) аорта доғасы арқылы денеге аралас қан, бір жұп ұйқы артериалдары арқылы әлі араласып үлгірмеген артериал қан мияға барады. Миядан және дене-ден жиналған веноз қан кәуек веналар арқылы оң бөлімшеге құйылады. Бұл үлкен қан айланы шеңбері есептеледі. Бұларда жүрек ұруы (пулс) төмен 40–50-ты, кейбіреудерінде 20–30-ты құрайды (71-сурет).

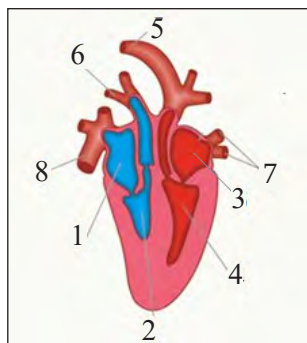
Сүдіреліп жүрушілер нағыз құрғақты жануарлар болып, қан сүйек құйымшағымен талақта істеп шығылады. Олардың жүрегі екі бөлімше мен бір қарыншадан тұрады. Қарынша шала тосқауылмен ажыралған болады. Крокодилдерде тосқауыл толық болып, жүрегі төрт камералы. Бірақ сүдіреліп жүрушілердің барлығында денеде аралас қан ағады. Суда және құрғақта жасаушылардан айырмашылық түрде сүдіреліп жүрушілерде қарыншадан еркін тәрізде 3 қан тамыр шығады. Қарыншаның сол жағынан артериал қанға болса оң аорта немесе доға шығып одан бас мияға барушы ұйқы артериясы, орта бөліктен денеге барушы сол аорта доғасы, оң жағынан өкепеге барушы веноз қанға болса өкпе артериясы басталады. Оң және сол аорта доғалары бірлесіп артқы аортаны құрайды. Соның үшін мияға артериал қан, денеге аралас қан, өкпеге болса



71-сурет. Суда және құрғақта жасаушылар жүрегінің түзілісі: 1 – оң бөлімше; 2 – қарынша; 3 – сол бөлімше; 4 – артериал конус; 5 – өкпе артериясы; 6 – ұйқы артериялары; 7 – аорта доғалары.



72-сурет. Сүдіреліп жүрушілер жүрегінің түзілісі: 1 – оң бөлімше; 2 – сол бөлімше; 3 – қарынша; 4 – кәуек вена; 5 – өкпе венасы; 6 – өкпе артериясы; 7 – оң аорта доғасы; 8 – сол аорта доғасы.



сеноз қан барады. Өкпе веналары сол бөлімшеге құйылады. Бас миямен денеден келуші веноз қан оң бөлімшеге құйылады.

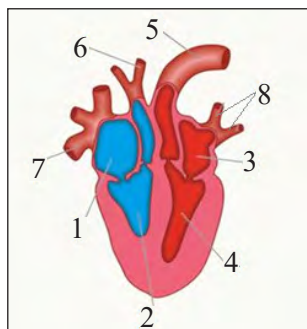
Кіші қан айланыу шеңбері жүрек қарыншасынан шығып, өкпеде кислородқа тойып, сол бөлімге құйылады. Сол және оң бөлімшесіне қан жүрек қарыншасына өтеді. Жүрек қарыншасында веноз бен артериал қанның біразы араласады. Жүрек қарыншасынан қан айланыуының үлкен шеңбері басталады. Ол орган, тоқыма мен клеткалардағы газ айналуында қатысып, жүректің оң бөлімшесіне келіп құйылады. Сүдіреліп жүрушілердің артерия қан тамырларында аралас (веноз бен артериал) қан болғандығы себепті, заттар алмасуында аз энергия болады. Бұл энергия жануардың өмірлік процестер үшін істетіледі. Заттар алмасуында аз энергия болғандығы себепті олар суық қанды аналады (72-сурет).

Құстар мен сүтқоректілердің жүрегі төрт камералы, артериал мен веноз қан араласпайды. Олар ыстыққанды жануарлар есептеледі. Құстарда қан сүйек құйымшағы мен талақда болады. Жүрегі оң және сол бөлмеше, оң және сол қарыншадан тұрады. Жүректің сол жағында артериал қан, оң жағында веноз қан болады. Сол қарыншадан басталған оң аорта доғасы жүректі оңнан айланып денені артериал қанмен қамтамасыз етеді. Құстарда аорта оңнан айланыуымен сүтқоректілерден айрықшаланады. Денедегі орган мен тоқымаларда газ алмасуынан құралған веноз қан бауыр арқылы кәуек веналарға және олардан жүректің оң бөлмесіне, өкпеден келетін артериал қан болса, сол бөлмешеге құйылады. Құстарда жүрек минутына 500 рет ұрады. Себебі, оларда заттар алмасуы шапшаң, дене температурасы жоғары -42°C -ты құрайды (73-сурет).

Сүтқоректілер ең жоғары дәрежеде түзілген жануарлардың бірі. Оларда қан сүйек құйым-

73-сурет. Құс жүрегінің түзілісі:

- 1 – оң бөлмеше;
- 2 – оң қарынша;
- 3 – сол бөлмеше;
- 4 – сол қарынша;
- 5 – оң аорта доғасы;
- 6 – өкпе артериясы;
- 7 – өкпе веналары;
- 8 – кәуек вена.



74-сурет. Сүтқоректілер жүрегінің түзілісі.

- 1 – оң бөлмеше;
- 2 – оң қарынша;
- 3 – сол бөлмеше;
- 4 – сол қарынша;
- 5 – сол аорта доғасы;
- 6 – өкпе артериясы;
- 7 – кәуек вена;
- 8 – өкпе веналары.

шағы, талақ пен лимфа бездерінде болады. Дәл құстардағысынды үлкен және кіші қан айналу шеңбері бүтіндей ажыралған. Сол қарыншадан шыққан аорта жүректі солдан айланып, төс сүйегінің арқасында доғаны келтіріп, омыртқа бағаны бойлап денеге тарқалады (74-сурет).

Қан айналу жүйесінің эволюцияда негізінен 3 басқыш көзге тасталады.

1. Жүректің пайда болуымен жүрек камералары санының артуы.
2. Қан айналуының екі – үлкен және кіші шеңберлі болуы.
3. Жүректің сол артериал және оң веноз бөліктеріне ажыралуы.

Эволюцияның төменгі басқыштарында қан клеткаларының әртүрлілігі көбірек байқалады. Табиғи таңдалу нәтижесінде сүтқоректілерде бұл түрлілік азаяды да қан клеткаларының ең негізгі пішіндері ғана сақталып қалады. Сөйтіп, қан айналу жүйесі эволюцияда қан клеткаларының жетілдірілуі қан пішінді элементтерінің түзілісі мен функциясының өзгеруіне себеп болған.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: диффузия, гемолимфа, артерия конусы.



Білімдеріңді қолдандар.

1. Омыртқасыз жануарларда қан айналу жүйесін түсіндіріп беріңдер.
2. Балықтардың қан айналу жүйесін суда және құрғақта жасаушы жануарлардың қан айналу жүйесімен салыстырыңдар. Жетілдірілген белгілерін ажыратып көрсетіңдер.
3. Сүдіреліп жүрушілердің қан айналу жүйесінің өзіне тән ерекшеліктерін түсіндіріп беріңдер.
4. Құстар мен сүтқоректілердің қан айналу жүйесіндегі жалпылықтар нелерден тұрады?



Өзбетінше орындау үшін тапсырмалар. Кестені толтырыңдар.

	Жүректің түзілісі	Қан айналу шеңберлері
Омыртқасыздар		
Балықтар		
Суда және құрғақта жасайтындар		
Сүдіреліп жүрушілер		
Құстар		
Сүтқоректілер		

43-§. ЖАНУАРЛАРДЫҢ АС ҚОРЫТУ ОРГАНДАРЫНЫҢ ЭВОЛЮЦИЯСЫ



Тірек білімдерінді қолдандар. *Алған білімдеріңе негізделіп, жануарлардың ас қорытуын әңгімелеп беріңдер.*

Дерлік барша жануарлар дайын органикалық зат есебіне қоректенеді. Қоректену процесінде бұл заттар күрделі өзгерістерге ұшырайды да организм үшін қажет болған заттарға айланып, құрылыс материалы сипатында істетіледі де соңғы өнімдерге дейін бөлшектеніп энергия құрайды. Жануарларда қоректі қабылдау, ұсақтау, ас қорыту шырынын істеп шығарумен игеру, ас қорыту мүшелерінің жүйесінде жүзеге асады.

Бір клеткалы организм – амиобалар қорек заттардың жасанды аяқтары жәрдемінде қамтып алып, цитоплазмадағы сұйықтықтан ас қорыту шырыны пайда болуы нәтижесінде қорек қорытылады. Ас қорыту шырыны құрамында белок, май, углевод пен нуклеин кислоталарды бөлшектейтін ферменттер бар. Олар олжа құрамындағы аталмыш жоғары молекулалы заттарды аминокислоталар, май кислотасы, глицирин, глюкозамен нуклеотидтерге дейін бөлшектенеді. Инфузорияларда қоректену біраз күрделірек. Олар денесінің жан тарапында арнаулы тесік, тесік түбінде ауыз тесігі, айналасында болса кірпіктер орналасқан. Ауыз тесігі қысқа жұтқыншақпен тұтасқан. Жұтқыншақ түбінде ас қорытатын вакуоласы пайда болады. Қоректің ас қорыту бөлігі болса, арнаулы шығару тесігі арқылы сыртқа шығарылады.

Тіптен көп клеткалыларда дене бастығы ішек міндетін орындайды. Қорек клетка ішінде ас қорытылады, ас қорытылмаған бөлігі болса дене бастығына соң ауыз арқылы сыртқы шығарылады.

Жапырылған шуалшандарда алғаш ұшы берік шақталған ортаншы ішек пайда болған. Қорек ауыз тесігі арқылы қысқа жұтқыншаққа, ол жерден ішекке өтіп қорытылады. Ас қорыту болмаған бөлігі ауыз арқылы сыртқа жіберіледі. Олардың артқы ішегі мен шығару тесігі болмайды. Паразиттік етіп жасайтын жол-жол шуалшандарда ас қорыту қарапайымдалып, қорек дене ауданы бойлап сорып алынады.

Үйірлі шуалшандарда ас қорыту жүйесі ауыз, жұтқыншақ, қызылөңеш, ортаншы ішек пен артқы ішектен тұрады. Қоректің қорытыл-

маған бөлігі анал тесігі арқылы шығарып жіберіледі. Үйірлі шуалшандардан бастап артқы ішек пен анал тесігі пайда болған.

Түйінді шуалшандарда ауыз, жұтқыншақ, қызылөңеш, жығылдан, асқазан, ішектерден тұрады. Ішек үсті бүрме пішінде ойпаттарды құрайды, бұл болса ішектің сору ауданының артуына себеп болады. Моллюскалардың асты қорытуы түйінді шуалшандарға ұқсайды. Олардан бастап жұтқыншақта бұлшық етті тіл, тілдің үстінде майда тістер пайда болған. Ас қорытуда қатысатын бездердің қызметі артады. Бауыр істеп шығаратын сұйықтық асқазанға құйылады, бір жұп сөлек бездерінің жолдары болса жұтқыншаққа ашылады.

Буынаяқтыларда бауыр қызметі күшейіп, олар көмегінде қорек бөлшектенді. Кейбіреулерінің қызметі де күшейеді. Мәселен, өрмекшілерде улы ас қорытуда да қатысады. Бір жұп сөлек бездерінің жолы болса ауыз қуысына ашылады. Өрмекші олжа тұтады да оны улы безінен шығатын сұйықтық әсерінде салдайды, сұйықтық құрамындағы ферменттер олжа денесіндегі заттарды бөлшектеп, шамалы қорытылған сұйық затқа айлантады, өрмекші оны сорады, яғни қорек алғаш оның организмінен сыртқа қорытылады.

Асқазанмен ортаншы ішек шекарасында бірнеше ұшы берік өсімдер пайда болады. Қорытылмаған қорек болса анал тесігі арқылы сыртқа шығарылады.

Басскелетсіздерде ас қорыту жүйесі тік бөліктерге ажыралмаған сырнай пішініндегі ішектен тұрады. Ішек жұтқыншақтан басталып анал тесігіне дейін жалғасады. Ішектің алдыңғы бөлігінен бауыр өсімі пайда болады.

Балықтардан бастап ас қорыту жүйесі біраз дамыған. Бауырларда бірдей түзілген, тістер орналасқан. Бұл тістер тек қана қоректі ұстап тұру міндетін орындайды. Қорыту сырнайы бөліктерге ажыралған. Қорыту жүйесі ауыз, жұтқыншақ, қызылөңеш, асқазан, жіңішке ішек, жуан ішек пен анал тесігімен аяқталады. Бауыр жақсы дамыған болып, балықтардан бастап өт қапшығы пайда болған.

Суда және құрғақта жасаушылардың ауыз қуысында тістер мен сөлек бездері жақсы дамыған. Сөлек тамақты сулайды, бірақ химиялық әсері болмайды. Ішегі балықтарға қарағанда ұзын және ас қорыту бездері де

жақсы дамыған. Балықтардан айырмашылық жағы ішегі тікелей сыртқа ашылмай, мүмкін оның кеңейген бөлігі клоакаға ашылады.

Сүдіреліп жүрушілердің ас қорыту жүйесі суда және құрғақта жасайтын-дарға ұқсас, олардың жақтарында тістер болуы мен бездерінің қызметі күшейгендігімен айрықшаланады. Улы жыландарда бір жұп улы бездері де ас қорытуда қатысады. Жіңішке ішекпен жуан ішек шекарасында көрішек қалыптасқан, жуан ішек жолы клоакаға ашылады.

Құстардың ас қорыту жүйесінде ұшуға бейімделу мүмкіндігін беретін өзгерістер пайда болған. Тістері жоқ, ішектері үлкейген, кейбір құстарда өт көпіршігі де болмайды. Тамақты майдалауда қызылөңштен тұратын, жығылдан да қатысады. Асқазан бұлшық еттері күшті дамыған. Тамақтың механикалық және химиялық бөлшектенуі асқазанда жүзеге асады. Құстарда қорек тез қорытылады. Бұл болса қорыту бездерінің қызметімен байланысты. Бауырда істеп шығарылатын өт сұйықтығы мен асқазан асты безінің шырыны жіңішке ішекке құйылады. Құстардың жуан ішегі қысқа, тік ішегі болмайды. Қорытылмаған қорек клоака арқылы сыртқа шығарылады.

Сүтқоректілерде қоректің әртүрлілігі негізінде ас қорыту жүйесінде бейімделулер пайда болған. Ауыз қуысы бүрмелі еріндермен оралған. Бұл бейімделулер баласын сүтпен бағу есебіне құралады. Ауыз қуысында ауданы дәм білу рецепторлары орын алған көп сорғыштардан тұратын тіл, үш жұп сөлек безі, тамырлары жақ сүйектері тереңдігіне орналасқан дентиннен тұратын, сыртқы тарапынан эмальмен қапталған тістер орналасқан. Әсіресе, мамандандырылған тістердің пайда болуы сүтқоректілердің ас қорытудағы қажетті бейімделуі есептеледі.

Ас қорыту жүйесі ауыз, қызылөңеш, асқазан (қарапайым немесе күрделі), жіңішке, жуан және тік ішектен тұрады. Ішектердің өлшемі үлкейген. Әсіресе, көрішек ұзарған. Шуалшаң сияқты өсім ас қорытуда қатысады. Қорытылмаған қорек анал тесігі арқылы сыртқа шығарылады. Сүтқоректілер ас қорыту жүйесінде идиоадаптация жолында тістердің мамандануы, қорек дереккөзіне қарай асқазанның қарапайымдалуы немесе күрделенуі өмірге келген. Күрделі асқазан күйіс қайтарушы жұп таяқтыларда болып, олар қоректенетін қорек негізінен қиын қорытылатын клетчаткалардан тұрады. Күйіс қайтаратын жануарларда мұндай қоректің қорытылуы асқазанда сапрофит түрде жасайтын жеке бактериялар

мен инфузориялар өмірлік қызметі есебіне жүзеге асады. Яғни олар клетчатканы жұмсатып, ашытып, қорытылатын жағдайға келтіреді. Асқазанда бактериялар мен инфузориялар тарапынан өңдеу берілген қорек ауыз қуысына қақпалау пішінінде қайтарылып, қорек тістер көмегінде майдаланады да қайтадан жұтылады. Қорек асқазан шырыны, кейін өт сұйықтығы мен асқазанасты безінің шырыны ықпалында қорытылады.

Сөйтіп, омыртқалылар қорыту жүйесінің эволюциясы күрделі жолды басып өткен, алдын ішек сырнайының қалыптасуы, кейіншелік түрлі бөлімдерге бөлінуі, ас қорыту жолының кеңеюі, ішек бетінің бүрмелер есебіне кеңеюі, қорыту бездерінің дамуы мен тістердің мамандандырылуы есебіне жүзеге асқан.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: ас қорыту вакуаласы, қызылөңеш, орта ішек, артқы ішек, анал тесігі, өт қабы, бауыр, энoderма, эктодерма.



Білімдеріңді қолдандар.

1. Омыртқасыз жануарларда ас қорыту мүшелерінің түзілісін түсіндіріп беріңдер.
2. Балықтар мен суда және құрғақта жасаушылардың ас қорыту жүйесіндегі ұқсастық пен айырмашылықты анықтандар.
3. Сүдіреліп жүрушілер мен құстардың ас қорыту жүйесі ортасындағы ұқсастықтар мен айырмашылықтарды айтып беріңдер.
4. Құстар мен сүтқоректілердің ас қорыту жүйесіндегі ұқсастық пен айырмашылықтарды түсіндіріп беріңдер.



Өз бетінше орындау үшін тапсырмалар. Кестені толтырыңдар.

Адамның ас қорыту жүйесі

Ас қорыту жүйесінің бөлімдері	Бөлімнің органдары	Міндеттері



Өз пікірлеріңді білдіріңдер.

Жануарлар әлемінде ас қорыту мүшелерінің қандай факторлармен байланысты деп ойлайсыңдар.

44-§. ЖАНУАРЛАРДЫҢ АЗАЮЫ МЕН ЖЫНЫСТЫҚ ОРГАНДАРЫНЫҢ ЭВОЛЮЦИЯСЫ



Тірек білімдерінді қолдандар. *Меңгерген білімдеріңе негізделіп, тірі организмдер үшін азаюдың маңызы жөнінде айтып беріңдер. Адамның азаю мүшелеріне нелер кіреді? Жыныстық мүшелерінің маңызы туралы айтып беріңдер.*

Организмдердің сырттан қабылдаған қорек заттары ас қорыту жүйесінде белгілі механикалық және химиялық өзгерістерге ұшырайды да игеріледі, олардың зат пен энергия алмасуы процесінде қатысудан құралған қалдық заттар азаю органдары жәрдемінде ажыратып шығарылады.

Бір клеткалы жануарларда заттар алмасуы нәтижесінде пайда болған қалдық заттар мен артықша су қысқарушы вакуолалар көмегінде сыртқа шығарылады.

Инфузорияларда азаю мүшелерінің түзілісі біраз күрделенген, әрбір қысқарушы вакуола – жинаушы ұзын сырнай, көпіршік пен шығару сырнайларынан тұрады. Артықша су мен керексіз заттар жинаушы сырнай арқылы вакуола көпіршігіне жиналады. Көпіршік қабырғасы қысқарып, шығару сырнайы көмегінде сыртқа шығарып жіберіледі.

Қуыстықтарда арнаулы азаю мүшесі болмайды. Заттар алмасуының өнімі эндодерма қабаты клеткаларының қысқаруы вакуолалары көмегінде дене қуысына, ол жерден сыртқы ортаға шығарылады.

Жапырылған шуалшандарда азаю жүйесі протонефридиялардан (қарапайым бүйрек) тұрады. Протонефридиялар паренхиминде орналасқан ұшы берік бір қабатты эпителий тоқымаларынан тұратын тармақталған сырнайлардан басталады. Сырнайлар ірі сырнайға келіп тұтасады. Дене қуысын толтырып тұрған сұйықтықтағы артықша су мен улы заттар диффузия процесі арқылы ірі сырнайларға жиналады да сыртқа шығарылады.

Үйірлі шуалшандарда дене бойлап орналасқан екі ұзын сырнайдан тұрады. Ұзын сырнайлардың бас жағында өзара тұтасып «мойын бездері іні» құрайды да олар азаю тесігі арқылы сыртқа ашылады.

Түйінді шуалшандарда әрбір дене буынында бір жұптан метанефридиялар орналасқан. Сырнайдың дене қуысында тұрған бөлігі воронкаси-яқты кеңейген, кірпікті болады. Кірпіктердің әрекеті салдарынан керексіз өнімдер воронкаға жиналады да сырнайдан сыртқа шығарылады.

Моллюскаларда азаю жүйесі жол-жол бүйректерден тұрады. Бүйректердің түзілісі түйінді шуалшандардың метанефридияларына ұқсас болады. Кірпіктермен қапталған воронкасияқты ұшы жүрек алды бөліміне, екінші ұшы болса мантия қуысына ашылады. Метанефридиялардың бір ұшы ірі алдыңғы бөліміне тұтасуы қан құрамындағы заттар алмасуының қалдықтарын диффузия нәтижесінде ажыратып алып, мантия қуысына шығарады. Моллюскаларда азаю жүйесімен қан айлану ортасында байланыстылық өмірге келген.

Омыртқасыз жануарлар ішінде жоғары түзіліске ие болған буынаяқталар түрінің өкілдерінде азаю жүйесі әрбір класс үшін өзіне тән түзіліске ие. Мәселен, шаян сияқтыларда азайту бір жұп жасыл без бен олардың сырнайларынан тұрады. Бездердің көпіршікті кеңейген ұшы дене қуысында орналасады. Сырнайлар болса қысқа мұрттылар негізінде сыртқа ашылады.

Өрмекші сияқтылардың азаю жүйесі бір жұп шақталған мальпигі сырнайларынан тұрады. Мальпигі сырнайлары ішек қуысына ашылады. Азаю өнімдері кристалл тәрізде артқы ішек арқылы сыртқа шығарылады. Бұл өрмекшілерде суды үнемдеп істетілуіне жәрдем береді. Жәндіктерде азайту жүйесі мальпигі сырнайлардан тұрады.

Сөйтіп, омыртқасыз жануарларда жеке азаю органдары қалыптасқан болса да, аталмыш жүйе функционал тараптан оншалықты жетілуі қажет емес. Себебі азайту жүйесі қан айлану жүйесімен тұтаспағандығы себепті азаю өнімдері, алдын дене қуысына, соң сыртқа ажыратылады. Нәтижеде дене қуысында әрдайым белгілі мөлшерде заттар сақталып қалады.

Басскелетсіздерде азаю дене бойлап орналасқан метанефридиялардан тұрады. Әрбір метанефридий дене қуысына және жалпы тесік арқылы желбезек алды қуысына ашылады.

Омыртқалы жануарларда ажыратылатын заттар бүйректерден тыс, тері мен өкпелер арқылы да шығарылады. Бүйректер негізгі азайту мүшесі болып, филогенезде үш басқышты өтейді.

Бірінші басқышта бастауыш бүйрек – балық пен суда және құрғақта жасаушылардың личинкасында болады.

Екінші басқышта – қосынды бүйрек немесе дене бүйрегі кәмелетке жеткен балық пен бақаларда кездеседі.

Үшінші басқыш – нағыз бүйрек сүдіреліп жүрушілер, құстар мен сүтқоректілерде кездеседі (75-сурет).

Балықтарда азаю бір жұп жол-жол бүйректерден тұрып, омыртқа бағанасының жан тарапында орналасқан. Аталмыш бүйректердің алдыңғы бөлігі тек қана эмбрионал кезеңде маңызға ие болып, жетілген балықта рудиментке айналған. Бастауыш бүйрек қарапайым түзілген, қысқа каналдардан тұратын және қан айлану жүйесімен байланыспаған. Азаю өнімдері дене қуысына және жерден сыртқа шығарылады.

Жетілген балықта азаю міндетін дене бүйректері орындайды. Дене бүйректері бастауыш бүйрек есептеліп, онда Шумлянский-Бауман капсуласымен мальпикті түйіні пайда болған. Сөйтіп азайту жүйесі мен қан айлану ортасында байланыс пайда болған. Суда және құрғақта жасаушыларда кәмелетке жеткенде бастапқы дене бүйректері болып, олар ұрғашы бақада тек қана сидік ажырату міндетін, еркектерде болса, яғни ұрық жолы міндетін де орындайды.

Жоғары дәрежеде түзілген омыртқалыларда (құстарда, сүтқоректілерде) бастауыш бүйрек пен бастапқы бүйректер тек қана эмбрионал кезеңінде болып, кейін рудимент тәрізіне келеді. Кәмелетке жеткенде, екінші бүйректен нағыз бүйректер пайда болады. Екінші бүйректердің дене қуысынан байланысы үзіліп, қан айлану жүйесімен байланысы артады. Бүйректегі нефрондар саны да артып барады. Сүтқоректілерде бүйректен тыс өкпе мен тер бездері ажырату міндеттерін орындайды.

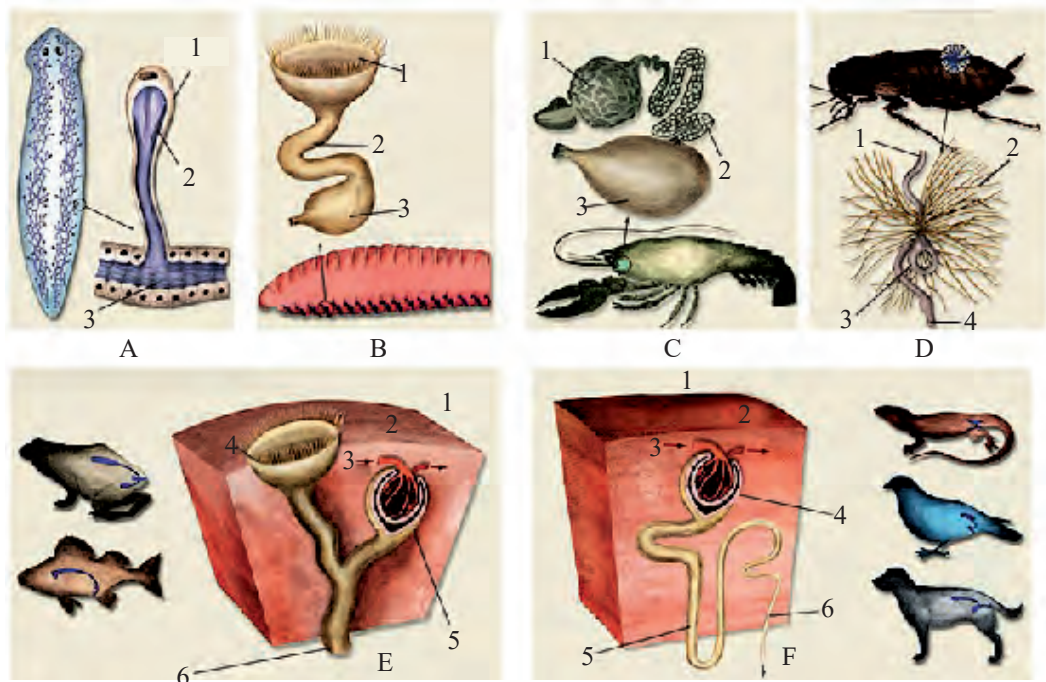
Адам эмбрионының 3-апта басында бастауыш бүйректер, 3-апта соңында бастапқы бүйрек, 2 айлығынан бастап туылғанға дейін нағыз бүйректер қалыптасады. Адамдарда бүйректер ажыратудан тыс, гомеостазды қамтуда, қан өлшемін басқаруда, қан қысымының мөлшерінде ұстауда, май, белок, карбон су мен витаминдер алмасуында да қатысады.

Сөйтіп, ажырату органдарының эволюциясында ажырату бетінің кеңеюі, ажырату өнімдерін толық және тез шығарып тастаумен бірге су және керекті заттарды организмде сақтап қалуға мүмкіндік берген.

Ажырату жүйесі филогенетикалық жақтан жыныстық жүйемен байланысты болады. Әсіресе, бұл омыртқалылар эволюциясында тезде көзге түседі.

Көп клеткалы аласа жануарлар (қуыстықтар) да жыныстық мүшелер жүйесі дамымаған. Бірақ эктодерма клеткаларынан жыныстық клеткалар

пайда болып, ыңғайсыз жағдайда (гидрада) жыныс көбейеді. Медузала-
рда болса жынысты және жыныссыз көбеюдің топталуы арқылы жүзеге
асады. Жапырылған шуалшандар – гермафродит. Әсіресе паразит шу-
алшандарда жыныстық жүйе күшті өркендеген. Үйірлі шуалшандарда
жыныстық жүйе жақсы өркендеген болып, кейбір жынысты есептеледі.
Оларда жынысты диорфизм жақсы сезіледі. Еркектерде – бір ұрықтан,
ұрық жолы, ұрық шығару сырнайы болады. Ұрғашылары ірірек болып,
оларда екі тұқым қуалаушылық, тұқым жолы мен жатыр бар. Түйінді
шуалшандардан көп түктілер кейбір жынысты, жынысты диморфизм



75-сурет. Ажырату органдары филогенезі.

- А. Протонфредии: 1 – жалынды клетка; 2 – кірпіктер; 3 – ажырату каналы.
 В. Метанефридий: 1 – кірпікті воронка; 2 – канал; 3 – сидік көпіршігі;
 С. Жасыл бездер 1 – жасыл без; 2 – оралымды канал; 3 – сидік көпіршігі.
 D. Мальпик сырнайы: 1 – ортаншы ішек; 2 – Мальпик сырнайлары; 3 – артқы ішек;
 4 – тік ішек.
 E. Дене бүйректері: 1 – дене қуысы; 2 – бүйрек кеспесі; 3 – қан; 4 – кірпікті варонка;
 5 – нефрон капсуласы; 6 – ажырату каналы.
 F. Нағыз бүйректер: 1 – дене қуысы; 2 – бүйрек; 3 – қан; 4 – нефрон капсуласы;
 5 – генлес түйіні; 6 – оралымды каналы.

байқалмайды. Метаморфозбен дамиды. Аз түктілер гермафродит (екі жынысты), бірақ екі шуалшаң бір-бірін ұрықтандырады.

Моллюскалардан екі жармалылар кейбір жынысты, бірақ жыныстық диморфизм байқалмайды, дамиды.

Буынаяқтылылар өкілдерінің баршасы кейбір жынысты жануарлар болып, жыныстық деморфизм тезде көзге түседі. Шаянсияқтылар мен жәндіктер метаморфозбен өрмекші сияқтылар болса (каналардан тыс) метаморфозсыз дамиды.

Бас скелетсіздер кейбір жынысты жануарлар болып, жыныстық мүшелері жұп-жұптан желбезекалды бостығына орналасқан. Жетілген жыныстық клеткалар желбезекалды қуысынан суға шығарылады да суда ұрықталады.

Балықтар кейбір жынысты жануарлар (тек қана теңіз алабұғысы гермафродит). Жыныстық клеткалар суда ұрықталады. Кейбіреулерінде болса ішкі ұрықтану мен тірі туу байқалады. Жыныстық диморфизм дамыған.

Суда және құрғақта жасаушылардың еркектерінде бір жұп ұрық қуалаушылық болып, бүйрек жақынында орналасқан. Ұрық қуалаушылық басталатын шығару сырнайы, сидік сырнайы арқылы сыртқа ашылады. Ұрғашылардың бір жұп тұқым қуалаушылықтары дене қуысында орналасқан. Жетілген тұқымдар тұқым жолында шылымшық қабықпен оралып клоакаға, ол жерден сыртқа шығарылады.

Сүдіреліп жүрушілердің жыныстық органдары еркектерде бір жұп ұрық қуалаушылық пен ұрық сырнайы, ұрғашыларда болса бір жұп тұқым қуалаушылық және тұқым жолынан тұрады. Олардан бастап ішкі ұрықтану басталады да тұқым клетка мен сперматозоидтың қосылуы тұқым жолында көрінеді. Ұрықталған тұқым белогы болып, әктаспен оралып клоакаға, ол жерден болса сыртқа шығарылады. Метоморфозсыз дамиды. Кейбіреулері болса тірі туады. Сүдіреліп жүрушілерде ішкі ұрықтану эмбрионның дамуы үшін қажет болған қорекке болса және қалың постына ие тұқым жануарлар әлеміндегі ароморфоздардан бірі саналады. Құстардың еркегінде бір жұп ұрық қуалаушылық пен бір жұп ұрық жолы болып, клоакаға ашылады. Ұрғашыларда бір тұқым қуалаушылық пен тұқым жолы болып, тұқым клетка тұқым жолында ұрықталады. Тұқым клеткасында сарғыштықтың мөлшері көп, метаморфозсыз дамиды да жыныстық көбеюмен байланысты болған инстинктер жақсы дамыған.

Сүтқоректілердің еркектерінде бір жұп ұрық қуалаушылық, ұрғашы-

ларда бір жұп тұқым қуалаушылық, тұқым жолы мен жатыр болады. Аласа сүтқоректілерде жатыр дамымаған, қалталыларда болса бәсең дамыған немесе дамымаған болады. Ұрықтанған тұқым клетка ана қарнында – жатырда дамиды. Жүктілік мерзімі жүктіліктің санына және жасау ортасына байланысты. Барлық сүтқоректілерде жыныстық диморфизм күшті дамыған болып, ұрғашылары баласын сүтпен бағады.

Сөйтіп, эволюцияда ажырату мен жыныстық жүйе қалдық заттарды және жыныстық өнімдерін ажырату функциясын орындап, эмбрионал өркендеу кезеңінде мезодермадан дамиды.



Дәптерлеріңе терминдердің мағынасын жазып алыңдар: қысқарушы вакуола, қуыстықтар, «мойын бездері», протонефридий, метанефридий, нефрон, мезодерма, Шумлянский-Бауман капсуласы, Мальпик түйіні, жыныстық диморфизм, кейбір жыныстық жануар, гермафордит, жатыр.



Білімдеріңді қолдандар.

1. Омыртқасыз жануарларда ажырату мүшелерінің түзілісін түсіндіріп беріңдер.
2. Балықтар мен суда және құрғақта жасайтындарының ажырату жүйесіндегі ұқсастық пен айырмашылықты анықтаңдар.
3. Сүдіреліп жүрушілермен құстардың ажырату жүйесі ортасындағы ұқсастықтарды және айырмашылықтарды айтып беріңдер.
4. Құстар мен сүтқоректілердің ажырату жүйесіндегі ұқсастық пен айырмашылықтарды түсіндіріп беріңдер.
5. Омыртқасыз жануарлардың жыныстық мүшелерінің түзілісін түсіндіріп беріңдер.
6. Балықтар, суда және құрғақта жасайтындар, сүдіреліп жасайтындар, құстар, сүтқоректілердің ажырату жүйесіндегі ұқсастық пен айырмашылықтарды анықтаңдар.



Өз бетінше орындау үшін тапсырмалар.

Организмдер	Ажырату органдардағы өзіне тән ерекшеліктер	Жыныстық органдардағы өзіне тән ерекшеліктер
Балықтар		
Суда және құрғақта жасайтындар		
Сүдіреліп жүрушілер		
Құстар		
Сүтқоректілер		



Өз пікірлеріңді білдіріңдер.

Органикалық әлем өркендеуде ажырату мен жыныстық мүшелерінің эволюциясына нелер түрткі болған деп ойлайсың?



5-лаборатория сабағы.

Тақырып: омыртқалы жануарлар мысалында ароморфоз, идиоадаптацияларды үйрену.

Лаборатория сабағының мақсаты: эволюцияның түрлі бағыттарын үйрену негізінде жануарлар дүниесіндегі ароморфоз, идиоадаптацияларды және олардың маңызын анықтаңдар.

Лаборатория жабдықтары: балық, суда және құрғақта жасаушы жануарлардың ылғалды препараттары, сүдіреліп жүруші, құс, сүтқоректі жануарлардың муляждары.

Жұмыстың барысы:

1. Балықтар, суда және құрғақта жасаушылар, сүдеріліп жүрушілер, құстар, сүтқоректілердің түзілісін үйреніндер. Олардағы ароморфоз бен идиоадаптацияларды анықтаңдар.

2. Бақылау нәтижелері негізінде төмендегі кестені толтырыңдар.

Жануарлар түрлері	Ароморфоздар
Балықтар	
Суда және құрғақта жасайтындар	
Сүдіреліп жасайтындар	
Құстар	
Сүтқоректілер	

3. Өрбір түрге тиісті кез келген жануар түрі мысалында идиоадаптацияларды анықтаңдар.

Жануарлар түрлері	Идиоадаптациялар
Электр скат	
Жасыл құрбақа	
Орта Азия тасбақасы	
Ақ дегелек	
Көк кит	

4. Орындалған іс барысынан қорытынды шығарыңдар.

ТЕРМИНДЕР АТЫ

Абиотикалық факторлар (юнонша – «а» мойындамау қосымшасы «bios» – өмір) – тірі организмдерінің өмір қызметі мен тарқалуға ықпал ететін аорганикалық табиғат құрамды бөліктері.

Агроэкожүйе (юнонша – «agros» – дала) адам тарапынан ауыл шаруашылық өнімдерін жетістіру мақсатында жаратылған жасанды экожүйелер.

Адаптация (лат. «adaptatio» – бейімделу) – тірі организмдердің белгілі жасау ортасында жасауы мен көбеюін қамтитын белгі немесе белгілер жиынтығы.

Аллогенез (юнонша – «allos» – өзгеше, басқа, «genesis» – даму) организмдерде сыртқы орта жағдайына бейімделу процесінде жаңа белгі ерекшеліктер негізінде жекеменшік бейімделуді (идиоадаптация) көрініске келтіретін эволюциялық бағыт.

Антропогендік факторлар – адам және оның шаруашылық қызметінің өсімдік, жануар мен басқа табиғат компоненттеріне ықпалымен байланысты факторлар тобы.

Арогенз (юнонша – «aigo» жоғарылау, «genesis» – даму) организмдердің түзілісінде ірі өзгерістер – ароморфоздардың көрініске келуімен байланысты эволюциялық бағыт.

Аеренхима (юнонша – «aeg» – ауа, «knchyma» – тоқыма) – су және батпақта жасаушы өсімдіктердің клеткалары арасында ауа топтайтын тоқыма.

Аменсализм – өзара биотикалық қатынас түрі болып, бұл қатынаста бір түрдің қызметі екінші түрге кері әсер етеді. Кері әсер ететін организмдердің өзі болса бұл қатынастан пайда да, зиян да көрмейді.

Бентос (юнонша – «Benthos» – тереңдік) су бассейндерінің түбінде немесе су түбінің қабаттарында өмір сүреді.

Биогеоценоз (юнонша – «bios» өмір, «geo» – жер, «kaunos» – жалпы) тарихи кезеңде құралған өзін-өзі басқарушы табиғи одақ, биоценоз бен аорганикалық табиғат компоненттерімен тығыз байланысты болған тұрақты экологиялық жүйе.

Биологиялық эволюция – тірі организмдермен олар қоғамдарының бағытталған тарихи даму процесі.

Биологиялық прогресс (латынша – «progressus» – алдыңға әрекет) – организмдердің белгілі жүйелілік топтарының сыртқы орта жағдайларына бейімделумен байланысты жоғарылауын анықтаушы эволюциялық бағыт.

Биологиялық регресс (латынша – «regressus» – қайту, төмендеу) – организмдер жасау жағдайына бейімделулердің бәсеңдеуін анықтаушы эволюция бағыты.

Экожүйенің биомассасы – аталмыш экожүйе құрамына кіруші барлық тірі организмдер құрамындағы органикалық заттар жинтығы.

Биосфера (юнонша – «bios» – өмір, «sphaira» – шар) – жердің тірі организмдер жасайтын және олар тарапынан жаратылған қабығы.

Биотикалық факторлар (юнонша – «biotikos» – тірі, өмірлік). Тірі табиғаттың (тірі организмдер) кез келген тірі организмге ықпал ететін құрамды бөлігі.

Биотоп (юнонша – «bios» – өмір, «topos» – жай) – бірдей сыртқы орта факторларына ие болған аймақ.

Детрит (юнонша – «eskirgan») – организмнің өмір қызметі немесе оның жойылуы нәтижесінде пайда болатын қалдық органика.

Детрит түріндегі қорек шынжыры – детриттен басталатын және детритофаг, редуценттер және минерал заттармен аяқталатын қорек шынжыры.

Дивергенция (юнонша – болдырмау, ажырау) – әр түрлі экологиялық ортада жасаушы келіп шығушы жақын болған организмдер мен олардың топтарындағы белгілердің ажырауы.

Гендер дрейфі – популяция генофондында гендердің ұшырау частотасының байқаусыз және күтілмегенде өзгеруі.

Тірі зат – жерде тарқалған барлық тірі организмдердің жиынтығы.

Тапсырысшылар – адамның шаруашылық қызметі уақытаншылық тыйым салынған, мемлекет тарапынан қорғалатын аймақтар.

Қорықхана – адамның шаруашылық қызметі бүтіндей тыйым салынған арнаулы қорғалатын аймақ.

Оптимум (латынша – «optimus» – ең жақсы) – фактордың организм өсуі, дамуы мен көбеюі нәтижелі кешетін диапозоны.

Зооценоз (юнонша – «zoo» – жануар, «koitios» – жалпы) – білгілі бір биотопта жасаушы жануарлар популяциясы.

Жасанды таңдау – бұл адам мұқтажы үшін ең қымбатты организмдерді таңдап алып, оларды көбейтіріп, іс, жүзінде пайдаланатын процесс.

Катагенез («kata» – жақсы жаққа әрекет, «genesis» – даму) – организм түзілісінің жалпы қарапайымдылығына – жалпы дегенерацияға алып келетін эволюциялық бағыт.

Комменцализм (французша – «commensal» – табақтас) – бірге жасайтын организмнің бірі осы қатынастан пайда алады, екіншісі ешқандай пайда немесе зиян көрмейтін өзара қатынастың бір түрі.

Конвергенция – (латынша – «converget» –жақындау) табиғи таңдану нәтижесінде келіп шығуы әртүрлі организмдердің бір жағдайда ұқсас болуы.

Өзара бәсекелестік (конкуренция) – ұқсас экологиялық мұқтаждарға ие түрлер арасындағы қатынастар.

Консументтер – тірі органикалық затты тұтынушы және ондағы энергияны қорек шынжыры арқылы ұзатушы организмдер.

Космополиттер – кең тарқалған, яғни жер жүзінің өте үлкен территорияларын иелеген түрлер. Мәселен, егеуқұйрықтар, таракандар, шыбындар, бүргелер.

Түр мөлшерлері – түрге тән болған белгі ерекшеліктердің жиынтығы.

Заттардың кезеңді айлануы – жер ғаламшары деңгейінде күн энергиясы есебіне көрінетін биологиялық қажет заттардың бір буыннан екіншісіне өтуі.

Ксерофиттер (юнонша – «xeroh» – құрғақ, «phyton» – өсімдік) – ылғалдық аз болған ортада өсуге бейімделген өсімдіктер саналады.

Шектеуші фактор – организмнің өмір қызметін бәсеңдеттіретін фактор.

Мезофиттер (юнонша – «mesos» – орташа) – қоңыржай климатта өсетін өсімдіктер.

Микоценоз (юнонша – «mykos» – саңырауқұлақ, «koinos» – жалпы) – түрлі саңырауқұлақтар түрлерінен тұратын қоғам.

Микробиоценоз – (юнонша – «micros» – кіші, «koinos» – жалпы) органикалық заттарды минерал заттарға дейін бөлшектейтін микроорганизмдер қоғамы.

Монокльтура – (латынша – «mono» – бір, жеке, «cultura» – егін) – жасанды экожүйелерде көп жылдар барысында бірдей өсімдіктер өстірілуі.

Мутуализм (латынша – «mutus» – өзара) – әр екі популяция үшін өзара мүддесі мен мәжбүрі қатынас түрі.

Ұлттық (табиғи) бақшалар – қорықталатын территориялар мен су бетінің шектелген бөлігі, ол жерде экологиялық, тарихи және эстетикалық маңызға ие табиғи кешендер орналасқан.

Нектон (юнонша – «nektos» – сүзуші) – суда актив әрекеттенетін, су ағымына қарсылық көрсете алатын, үлкен қашықтықтарды сүзіп өте алатын организмдер.

Ноосфера – кісілік қоғамының санасы, ойлауы, әлеуметтік-экономикалық дамуы, пән-техника даму, мәдениетімен байланысты түрде биосфераның жаңа көрініске ие адам қоғамын өз ішіне алған жер қабығы.

Табиғат жәдігерліктері – ғылыми, мәдени – оқу немесе эстетикалық жақтан маңызға ие, мемлекет тарапынан қорықталатын табиғи объектілер.

Паразитизм (паразит – басшы) – әртүрлі түрге тән индивидтердің антогонистикалық қатынастары болып, бір түрге тиісті организм (паразит) басқа түрге тиісті организмнен (басшы) қорек дереккөзі мен жасау орны сипатында пайдаланады.

Қорек шынжыры – бұл бір буыннан (дереккөз) екіншісіне (тұтынушы) заттар мен энергия өтетін организмдердің сызықты бірізділігі.

Планктон (юнонша – «planktos» – ғаламшар, көшіп жүруші) – су үңгірінде жасаушы, еркін әрекеттене алмайтын және су ағымы мен көшіп жүруші организмдер есептеледі.

Пойкилотерм организмдер (юнонша «poykilos» – өзгерушен, «therme» – ыстықтық) – дене температурасы сыртқы орта температурасына байланысты түрде өзгеруші организмдер.

Толеранттық (латынша – «tolerantia» – сабыр-шыдам зонасы) – экологиялық фактор көрсеткіштерінің тірі организмдер жасауы мүмкін болған шыдамдылық шекараларының шеңбері.

Продуценттер (латынша – «producens» – жаратушы) – аорганикалық қосындылардан органикалық қосындыларды құраушы, яғни автотроф организмдер.

Редуценттер (латынша – «reduco» – қайтарамын, тіктеймін), немесе деструкторлар (латынша «destruo» – бөлшектеймін) – гетеротроф организмдер қалдық органикалық қосындыларын аорганикалық аттарға дейін бөлшектейді.

Симбиоз (юнонша – «sim» – бірге, «bios» – өмір) көрінісінде бірге жасайтын организмдердің әр екеуі немесе бірі осы қатынастан өзіне пайда алады.

Склерофиттер (юнонша – «scleros» – қатты) – топырақта ылғалдық жетерлі болмаған жағдайда өсетін, топырақтағы ылғалды зор беріп соратын өсімдіктер.

Ценобонттар (юнонша – «stenos» – тар, шектелген, «biontos» – жасаушы) қашанда үнемі орта жағдайында жасауға бейімделген, температура, ылғалдық, атмосфера сығымы сияқты факторлардың тар көлемде өзгеруіне ғана төзім бере алатын өсімдік пен жануарлар.

Цуккуленттер – (латынша – «succulentus» – молсу) – оларда өз тоқымалары мен органдарында суды қоймада сақтайтын өсімдіктер.

Суксессия (латынша – «successio» – орын алмасу) – белгілі аймақтағы экожүйелерді тығыздықпен басқа экожүйелерге адам мен табиғат факторлары ықпалында айлануы.

Таксис – (юнонша – «taxis» – орналасу) – бактериялар, бір клеткалы жануарлар, бір клеткалы су оттары мен жоғары өсімдіктердің жыныстық клеткалары үшін сыртқы факторлар (жарықтық, химиялық заттар, кислород) ықпалында өзгеруі.

Тропикалық дәреже – экологиялық пирамиданы құрайтын организмдер жиынтығы.

Фитоценоз (юнонша – «phyton» – өсімдік, «koidos» – жалпы) – белгілі аймақтағы өсімдіктер қоғамы.

Фотопериод – жыл мезгілдерімен белгіленетін күн ұзындығы.

Фотопериодизм (юнонша – «photos» – жарықтық пен кезең) – күн ұзындығының мезгілді өзгерістеріне қарағанда тірі организмдердің жауап реакциялары.

Фототропизм (юнонша – «trope» – бұрылыс) – жарықтық ықпалында өсімдіктердің әрекеттенуі, мұнда әрекет бағыты жарықтық бағытына байланысты.

Эврибионттар (юнонша – «eurys» – ұзын, «bios» – өмір) – кең толеранттық шекараларына және экологиялық жағдайда сезілерлі өзгерістерге ие болған үлкен аймақтарды иелей алатын организм түрлері.

Экологиялық ниша – түрдің биожүйе сипатында барлығы, жасауды белгілеп беруші барша абиотикалық және биотикалық факторлардың жиынтығы.

Гигрофиттер (юнонша – «hygros» – ылғал, «phyton» – өсімдік) – ылғал топырақ пен жоғары ылғалдыққа ие ауада өсетін өсімдіктер.

Гидробионттар (юнонша – «hydor» – су, «bios» – өмір) – су мұхитында жасаушы организмдер.

Гидросфера – жердің сулы қабығы.

Гомологиялық (юнонша – «gomonos» – ұқсас) – келіп шығушы және түзілісі ұқсас органдар немесе олардың бөліктері.

МАЗМҰНЫ

Сөз басы	3
----------------	---

I ТАРАУ. ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ ӨМІР

1-§. Биологиялық жүйелер. экология – биологиялық жүйелер туралы пән	4
2-§. Экологияның дамуы, бөлімдері мен методтары	9

II ТАРАУ. ӨМІРДІҢ ЭКОЖҮЙЕ ДӘРЕЖЕСІНДЕГІ ЖАЛПЫБИОЛОГИЯЛЫҚ ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫ

3-§. Өмірдің экожүйе дәрежесі ерекшеліктері.	
Биогеоценоз – биологиялық жүйе	14
4-§. Экожүйелердің құрамды бөліктері	18
5-§. Организмдердің жасау ортасы. Су мұхиты	23
6-§. Құрғақтық-ауа, топырақ, тірі организмдер жасау ортасы сипатында	30
7-§. Орта факторлары мен олардың классификациясы.....	39
8-§. Жарықтық – ортасының экологиялық факторы	47
9-§. Температура – ортасының абиотикалық факторы	53
10-§. Ылғалдық экологиялық фактор сипатында	58
11-§. Топырақ пен топографиялық факторлар	63
12-§. Ортаның биотикалық факторлары. Тірі организмдер ортасындағы қатынастар	67
13-§. Антропогендік факторлар	76
1-ратория сабағы	79
14-§. Түрдің популяциялық құрылымы	81
15-§. Түрдің популяциялық құрылымы (соңы).....	86
16-§. Экожүйелердің тропикалық құрылымы.....	93
17-§. Экожүйелердің өнімділігі.....	100
18-§. Экологиялық пирамида шеңбері. Биомасса мен энергия пирамидасы	102
2-Лаборатория сабағы	106
19-§. Табиғи экожүйелер	107
20-§. Орталық Азия мен Өзбекстанның табиғи экожүйелері	112
21-§. Жасанды экожүйелер	117
22-§. Биогеоценоздардың тұрақтылығы	122

23-§. Адам экологиясы	126
3-Лаборатория сабағы.....	131

ІІІ ТАРАУ. ӨМІРДІҢ БИОСФЕРА ДӘРЕЖЕСІНІҢ ЖАЛПЫБИОЛОГИЯЛЫҚ ЗАҢДЫЛЫҚТАРЫ

24-§. Биосфера дәрежесінің ерекшеліктері. Биосфера жөнінде ілім	133
25-§. Биосфера шекаралары	136
26-§. Биосфераның құрамы	139
27-§. Биосферадағы тірі заттың ерекшеліктері мен функциялары	142
28-§. Биосфера биомассасы.....	146
29-§. Биосферада зат пен энергияның кезеңді айлануы	150
30-§. Биогеохимиялық цикл	154
31-§. Биосфера эволюциясы. Биоценоз	162
32-§. Биосфера эволюциясы. Ноогенез	167
33-§. Адам биосфера факторы сипатында. Адам қызметінің биосфераға ықпалы	171
34-§. Өсімдік пен жануарлар әлемін қорғау	175

ІV ТАРАУ. ОРГАНИКАЛЫҚ ӘЛЕМ ФИЛОГЕНЕЗІ

35-§. Органикалық әлем филогенезінің жалпы классификациясы	183
36-§. Өсімдіктер филогенезі. Өсімдіктердің вегетативтік органдарының филогенезі	187
37-§. Өсімдіктердің генеративтік органдар филогенезі	189
4-Лаборатория сабағы	194
38-§. Жануарлар дүниесіндегі эволюциялық өзгерістер	195
39-§. Тірі организмдерде өзін-өзі құру органдары: гуморал және жүйке жүйесінің эволюциясы	202
40-§. Жануарлардың дене қабаты мен әрекет органдарының эволюциясы	208
41-§. Жануарлардың тыныс алу органдарының эволюциясы	214
42-§. Жануарлардың қан айлану органдарының эволюциясы.....	217
43-§. Жануарлардың ас қорыту органдарының эволюциясы	223
44-§. Жануарлардың азаюы мен жыныстық органдарының эволюциясы.....	226
5-Лаборатория сабағы.....	232
Терминдер аты	233

O'quv nashri

A. G'afurov, A. Abdukarimov, J. Tolipova, O. Ishankulov,
M. Umaraliyeva, I. Abduraxmonova

BIOLOGIYA

O'rta ta'lim muassasalarining 11-sinfi o'quvchilari uchun darslik

1-nashr

(қозоқ тилида)

«Sharq» баспа-полиграфия
акционерлік компаниясы
Бас редакциясы
Ташкент – 2018

Аудармашы *У. Байқабиллов*
Редактор *Ғ. Рахимбаев*
Көркемдеуші редактор *У. Акбарова*
Беттеген *Е. Йолдашева*

Nashr litsenziyasi AI № 201, 28.08.2011-y.

Басуға рұқсат етілді 18.08.2018 Пішімі 70х90 $\frac{1}{16}$, Times New Roman гарнитурасы.
Офсеттік баспа. Шартты б. т. 17,55. Баспа-есеп табағы 15,96.
Тиражы 5 190. Тапсырыс № 145.

**«Sharq» баспа-полиграфия Акционерлік компаниясы баспаханасы,
100000, Ташкент. Буюк Туран көшесі, 41.**

Пайдалануға берілген оқулықтың жағдайын көрсететін кесте

Оқушының аты, фамилиясы	Оқу жылы	Оқулықтың пайдалануға берілгендегі жағдайы	Сынып жетекшісінің қолы	Оқулықты тапсырғандағы жағдайы	Сынып жетекшісінің қолы

Пайдалануға берілген оқулықты оқу жылы аяқталғанда қайтарып тапсырады. Жоғарыдағы кестені сынып жетекшісі төмендегі бағалау мөлшері негізінде толтырады

Жаңа	Оқулықты алғаш рет пайдалануға берілгендегі жағдай.
Жақсы	Мұқаба бүтін, оқулықтың негізгі бөлігінен ажыралмаған. Барлық парақтары бар, жыртылмаған, көшпеген, беттеріне жазбаған және сызбаған.
Орташа	Мұқаба езілген, аздап қана сызылған, шеттері жейілген, оқулықтың негізгі бөлігінен ажыраған жерлері бар. Пайдаланушы жағынан қанағаттанарлық жөнделген. Жұлынған, кейбір беттері сызылған.
Нашар	Мұқаба былғанған, сызылған, жыртылған, негізгі бөлігінен ажраған немесе мүлдем жоқ, нашар жөнделген. Беттері жыртылған, парақтары жетіспейді, сызып, бояп тастаған. Оқулық қалпына келтіруге жарамайды.