БИОЛОГИЯ

*Орто билим берүүчү мекемелердин
11-классы үчүн окуу китеби*

1-басылышы

***Өзбекстан Республикасынын Элге билим берүү
министрлиги бекиткен***

«SHARQ» БАСМА–ПОЛИГРАФИЯЛЫК
АКЦИОНЕРДИК КОМПАНИЯСЫНЫН
БАШКЫ РЕДАКЦИЯСЫ
ТАШКЕНТ-2018

УЎК 57(075.3)=512.133
КБК 28.0я721
Б – 70

А в т о р л о р :

А.Гафуров, А.Абдукаримов, Ж.Талипова,
О.Ишанкулов, М.Умаралиев, И.Абдурахманова.

Р е ц е н з е н т т е р :

К.Сапаров – биология илимдеринин доктору,профессор;
М. Эргашева – А. Авланий атындагы ЭБККДБӨБИ доценти, биология илимдеринин кандидаты;
Б.Рахимова – Ташкент шаарынын Юнусабад районундагы 105-мектептин биология предмети мугалими.

Б – 70 **Биология.** Жалпы орто билим берүүчү мекемелердин 11-класс үчүн окуу китеби: 1-басылышы /Авторлор: А. Гафуров, А.Абдукаримов, Ж. Талипова, О. Ишанкулов, М. Умаралиева, И.Абдурахманова. – Т.: «Sharq», 2018. – 240 б.

ISBN 978-9943-811-1

УЎК 57(075.3)=512.133
КБК 28.0я721

Республикалык максаттуу китеп фонду каражаттары эсебинен басылды.

ISBN 978-9943-811-1

© А.Гафуров, А.Абдукаримов, Ж.Талипова, О.Ишанкулов, М.Умаралиеваа, И.Абдурахманова.
© «Sharq» басма-полиграфиялык акционердик компаниясынын Башкы редакциясы, 2018

СӨЗ БАШЫ

Азыркы мезгилде адамзат алдында турган маанилүү милдеттер жаратылыштагы биологиялык ар түрдүүлүктү сактоо, экологиялык туруктуулукту камсыздоо, глобалдык климаттын өзгөрүүсүнүн терс таасирин жумшатуу болуп саналат. Инсан саламаттыгына кооптуу болгон аллергиялык, жугуштуу жана эпидемиялык оорулардын алдын алуу, айыл чарбасын модернизация кылуу жана тез өнүктүрүү, экологиялык таза продуктуларды иштеп чыгарууну кеңейтүү, сугат жерлердин мелориативдик абалын дагы жакшылоо, суу жана башка ресурстарды аз сарптоого заманбап агротехнологияларды колдонуу зарыл. Зыянкечтерге чыдамдуу айыл чарба эгиндеринин жаңы түрлөрүн жана жогорку асылдуулукка ээ жаныбарлардын тукумдарын жаратуу зарыл. Ушул милдеттерди аткарууда бүгүнкү күндө орто мектепте билим алып жаткан, келечекте жакшы адис болууга бел байлаган жаштарга жүктөтүлөт. Бул проблемаларды ийгиликтүү чечүүдө медицина, жаратылышты коргоо жана табигый байлыктардан акылдуулук менен пайдалануунун теориялык негиздери болгон биология предметинин мыйзамдары илимдин жаңылыктары жана колго киргизилген жетишкендиктерин үйрөнүү жана практикада колдоо эң маанилүү болуп саналат.

Ар бир адам табият жана анын бөлүктөрүн айлана-чөйрөгө этияттык менен акылмандык мамиледе болуусу, жаратылыш байлыктарыны коргоо, көбөйтүрүү тирүү организмдин жер жүзүнө таркалуусу, өнүгүшү,алардын жашоо чөйрөсүнө калыптануусу, чөйрө жана башка тирүү организмдер менен өз ара байланыштары, планетабыздагы жашоого кооптондуруучу факторлор жана аларды жок кылуучу биологиялык мыйзам жана теорияларды үйрөнүү зарыл. Ал билимдер экологиялык маданиятты калыптануусуна негиз болот.

Ушул китеп орто билим берүүчү мектептеринин мамлекеттик билим берүүнүн стандарттары талабы негизинде даярдалды. Китептин мазмуну 10-класста окутулган биология окуу предметинин уландысы болуп, 11-класста жашоонун биогеоц енотикалык жана биосфера даражасындагы жалпы биологиялык мыйзамдар органикалык дүйнө филогенезин үйрөнүүгө багытталган. Теманын мазмунун көңүл буруп окуп чыгып, анда пайдаланылган шарттуу белгилердин негизинде берилген тапшырмаларды толук аткаруу келечекте жеке инсан катары калыптануу,илимий дүйнө карашты кеңейтүү жана экологиялык аң-сезимге ээ болууга негиз салат.

I БӨЛҮМ. ЭКОЛОГИЯ ЖАНА ЖАШОО

I Бөлүм мазмуну менен таанышып, Сен:

- тирүү организмдердин иреттүү түзүлүшүн,негизги өзгөчөлүктөрү жана маанисин мүнөздөй алышың;
- биологиялык системалардын иерархиялык түзүлүшүн жана жалпы өзгөчөлүктөрүн түшүндүрө алышың;
- экологиянын милдеттерин талдай алышың;
- тирүү организмдердин түзүлүү даражасын өзүнө ылайыктуу касиеттерин өз ара салыштыра алышың зарыл.

1-§. БИОЛОГИЯЛЫК СИСТЕМАЛАР. ЭКОЛОГИЯ – БИОЛОГИЯЛЫК СИСТЕМАЛАР ЖӨНҮНДӨГҮ ПРЕДМЕТ

Таяныч билимдериңди колдон. *Мурдагы класстарда үйрөнгөн билимдериңден пайдаланып, жердеги жашоонун түзүлүү даражаларын эсте. Жашоонун ар бир даражасынын түзүлүү жана функционалдуу бирдигин аныкта. Жашоонун ар бир даражасында кандай биологиялык жараяндар болот?*

Адамзат пайда болгондон баштап, айлана-чөйрө, өсүмдүктөр жана жаныбарлар дүйнөсү, табиятта пайда болгон окуялар жана жараяндардын сырдуу жактарын үйрөнгөн. Алардан келечектеги жашоосунда пайдалануу алгачкы тажрыйбаларга ээ боло баштаган. Өсүмдүктөр жана жаныбарлар дүйнөсү, табиятта пайда боло турган окуялар жана жараяндардын белгисиз жактары үйрөнүлгөн. Ушу жосунда инсан аң-сезими өнүккөн, логикалык ой жүгүртүүсү аркылуу табияттагы жашоонун мааниси,өсүмдүк жана айбандардын жашоосундагы мезгилдик ыңгайлашуулар табиятта боло турган окуя жана жараяндарды түшүнүү мүмкүнчүлүгү келип чыгат.

Адамдын табият жана анын курамдык бөлүктөрүнө болгон мамилеси жана табияттагы окуя, жараяндардын маанисин үйрөнүү илимий билүүнүн негизин пайда кылган. Илимий билүүнүн инсан аң-сезимини жогор-

ку даражасы болуп саналат, илимий жаңылыктар, ачылыштар, мурда белгилүү болбогон өсүмдүктөр жана жаныбарлар түзүлүшү жана турмуш тиричилиги, мыйзам жана мыйзамдарды жаратууга багытталган болот.

Байыркы доордо илимий билимдерди биринчи формасы табият философиясы эле. Табият философиясынын обьекти табиятта пайда боло турган окуяларды үйрөнүү болуп саналган. Табият философиясы табият жөнүндөгү маалыматтарды топтоп, XVI-XVII кылымдарда жандуу жана жансыз табият жөнүндөгү өз алдынча предмет –табият танууну пайда болуусуна мүмкүндүк жаратты. Табият таануу предметинин негизинде үйрөнүү обьекти, атайын изилдөө методдоруна карап предметтердин адистештирилиши пайда болду.

Биологияны үйрөнүү обьектилери табияттын тирүү материясы же организмдери болуп саналат. Биология тирүү материянын түзүлүшү, алардын жашоо турмушу, органикалык табият менен өз ара мамилесин үйрөнөт.

Тирүү материянын системалуу түзүлүшү. Тирүү табият дүйнөсү ар түрдүү, түзүлүшү жактарынан түрдүү татаал даражасына ээ болгон биосистемаларды өзүнө жайлаштырат.

Биологиялык система (биосистема) – өз ара жакын жана өз ара таасир көрсөтүүчү, кандайдыр бир аткаруучу,өнүгүүчү, өзүн пайда кылуу жана айлана–чөйрөнү ылайыкташуу жөндөмдүгүнө ээ болгон биологиялык обьектилерди өзүндө бириктирет.

Мисалы, гүлдүү өсүмдүктөрдүн тамыры, сабы, жалбырагы жана мөмө сыяктуу органдардан пайда болгон биологиялык система. Өсүмдүк-бүтүн организм, анын бардык вегетативдик жана генеративдик органдары өз ара байланышта болуп, өсүмдүктөрдүн көбөйүүсүн жана сырткы чөйрөгө калыптануусун камсыздайт.

Чөл түрдүү бактерия, козу карын, өсүмдүк жана айбанаттар популяцияларынан түзүлгөн биологиялык системага мисал боло алат. Чөлдө жашаган түрдүү түрлөрдүн популяциялары дагы бири-бирине таасир көрсөтүп, алардын ушул чөйрөдө туруктуулугун жана өнүгүүсүн камсыздайт.

Биологиялык системалардын иерархиялык түзүлүшү. Тирүү системалар түрдүү түр, бир-бири менен байланыштуу, өз ара байланыштар болгон даражалар иерархиялык түзүлгөн болот. Жашоо түзүлүшүнүн ири даражалары өзүндө кичине даражаларды курамдык бөлүк катарында камтыйт жана ар бир түзүлүү даражасынын өз ара таасир көлөмүнө караган абалда жалпы мыйзамдарга баш иет, алардын өз ара таасири себептүү жалпы касиеттери пайда болот.

Биосфера өзүндө жердин тирүү организм таралган кабыгы катарында планетабыздагы бардык биогеоценоздорду курчап алат. Биогеоценоз өз кезегинде экологиялык жактан бири – бирин толтура турган түрдүү популяциялардан пайда болгон. Популяциялар болсо, муундары дайыма алмашып туруучу индивиддерден түзүлгөн. Индивиддер бүтүн бир организм болуп, алар органдар системаларынан, органдар системалары органдардан, органдар ткандардан, ткандар клеткалардан түзүлгөн. Тирүү организмдердин эң кичине бирдиги клетка болуп саналат. Клетка өзүнчө бир клеткалуу организм катарында да, ошондой эле, көп клеткалуу организимдин бир бөлүгү катарында да бардык турмуштук сапаттарды пайда кылат. Клетка дайыма болушу шарт болгон органоиттерден, курамы болсо органикалык зат жана макромолекулалардан түзүлгөн.

Жашоо даражалары бири экинчисине негиз болуп,кийинки даражаны пайда кылгандыгы себептүү, иерархиялык (тепкич көрүнүшүнө окшош) түзүлүү наамын алган.

Ушуну менен табигый обьекттер жана алар ортосундагы өз ара байланыштуулук көлөмү жана таасир айланасына карай ар түрдүү болот. Аларды үйрөнүү үчүн биологиянын түрдүү бөлүмдөрүн өзүнчө жандашуулар жана изилдөө методдорун иштеп чыккан.

Биологиялык системалар бири-бири менен келип чыгышынан гана эмес, мүмкүн алар ортосунда өз ара таасир этүү аркылуу пайда болуучу, ошондой эле сырткы чөйрө байланыштари менен да үзгүлтүксүз байланышкан.

Биологиялык системалар табияттын тарыхый өнүгүүсүнүн натыйжасы болуп эсептелет. Алар өзүн-өзү башкаруу, өнүгүү, көбөйүү, курамдык бөлүктөрү ортосунда өз ара таасир этүү туруктуулугу жана тең салмактуулукту пайда болуусу менен мүнөздөлөт.

Табиятта тарыхый өнүгүүнүн натыйжасында пайда болгон биосистема тең салмактуулуктун бузулуусу, экологиялык системалардын структурасынын өзгөрүүсү, кээ бир учурларда алардын жок болуусуна алып келет.

Табият жана коомдун туруктуу келишими үчүн айлана-чөйрөнү коргоо, экологиялык башкаруу, коом жана табият ортосундагы байланыштарды тартипке салуу көйгөйү болду. Бул адамзат келечеги үчүн керек.

Экология предмет катарында. XX кылымдын баштарында биология предмет анын жаңы тармагы катары – экология пайда болду. Бул предмет жогоруда келтирилген проблемаларды чечүүдө илимий негиз болуп кызмат аткарат. «Экология» (грекче «oikos» – үй, баш калка, «logos» – предмет, билим берүү) термини биринчи жолу предметке

1866-жылда немис окумуштуусу Эрнест Геккел тарабынан киритилген.

Экология кээ бир индивиддердин өнүгүүсү,көбөйүүсү, жашоосу, популяциялардын жана коомдордун курамы өзгөрүүлөрүн жашоо шартына байланыштуу түрдө үйрөнөт.

Экология – организмдердин өз ара жана айлана-чөйрө менен байланыштари жөнүндөгү предмет. Алдыңкы баскычта экология организмдердин өз ара таасирин үйрөнүүчү предмет. Азыркы мезгилде анын укуктук сферасы сезилерлүү даражада кеңейди. Организмдерден сырткары, популяция, биоценоз (топ), биогеоценоз (экосистемалар) жана биосфераны өз ичине алат.

Соңку жылдарда ал маалыматтарды жыйнап, табигый предметтерге, жалпы предметке, ошондой эле, инсан иш-аракетинин, бардык тармактарына – айыл чарба, өнөр жай, экономика жана саясат, билим берүү, саламаттыкты сактоо жана маданиятка караганда өз таасирин күчөйтүүдө.

Экологиянын милдеттери түрдүүчө:

– Ар түрдүү организм топторунун айлана-чөйрө менен мамиле мыйзамдарын үйрөнүү;

– биологиялык ресурстарынан акылдуулук менен пайдалануу, адам аракетинин таасиринде табият өзгөрүштөрүн алдындан көрө алуу, табиятта болуп жаткан жараяндарды башкаруу жолдорун үйрөнүү;

– зыянкенчтерге каршы күрөшүүнүн биологиялык усулдарын жаратуу;

– өнөр жай ишканаларында таштандысыз технологияны иштеп чыгуу жана амалга ашыруу;

– организмдердин түзүлүшү, жашоо арекетине жана айлана-чөйрөгө таасирин үйрөнүү;

– тирүү организмдердин айлана-чөйрөгө ылайыкташуусун экологиялык механизмдерин үйрөнүү;

– түрдүн түрдүү популяцияларындагы индивиддер санынын өзгөрүүсүнө карай тышкы чөйрө таасирин үйрөнүү;

– биосферада пайда болуучу жараяндардын туруктуулугун камсыздоо максатында аларды изилдөө;

– инсандын ээлеген кесиби жана жашына карабастан аларда экологиялык дүйнө караш, аң-сезим жана экологиялык маданиятты калыптандыруу.

Экологиялык маданиятка коом жана табият ортосундагы байланыштарды ылайыкташтырууга каратылган экологиялык таалим, экологиялык аң жана экологиялык иш-аракеттин бирдиги катарында каралат. Азыркы

мезгилде планетабыздын экологиялык абалына акылдуулук менен мамиле кылууну талап кылат. Бул болсо коомдун ар бир мүчөсүнөн жада калса кең экологиялык билим мүмкүн, табиятка болгон жаңы мамилени өнүктүрүү, табият жана коомдун аракетин камсыздоочу факторлорду издөөгө негизделген экологиялык дүйнө карашын калыптандыруу зарыл.

Дептериңе жаңы терминдерди жазып ал: илимий көнүкмө, биосистема, экология, биогеоценоз, топтор, биоценоз, экосистема, биосфера.

Билимдериңди колдон.

1. Биологиялык системаны баяндап бер.
2. Иерархиялык принцибине баш ийген абалда, жандуу материяны пайда кылуу даражасын белгиле.
3. "Биоценоз», «биогеоценоз», «биологиялык система» ортосундагы айырманы мүнөздө.
4. Экологиянын заманбап мүнөздөмөсүн бер.
5. Экология кандай милдеттерди аткаруусу зарыл?
6. Жашоонун түзүлүү даражасын жана аларды үйрөнүүчү предметтер менен жупта. Жашоонун түзүлүү даражалары: 1) биосфера; 2) организм; 3) молекула; 4) клетка; 5) популяциялар; 6) ткань; 7) биогеоценоз. Биологиялык предметтер: а) ботаника; б) экология; с) цитология; д) анатомия; е) молекулалык биология; ф) физиология; г) гистология; х) зоология.

<u>Өз пикириңди баянда.</u>

1. Анык мисалдар негизинде заманбап инсан үчүн экологиялык билимдер керектигин түшүндүр.
2. Инсандын өнөр жай, иштеп чыгаруу, айыл чарбасы,транспорт тармагы жана табиятты коргоодо айлана-чөйрөгө тиешелүү болгон билимдерден пайдалануусуна мисалдар келтир.
3. Экология бир гана предмет катарында эмес, жаңы турмуш шарты жана жашоонун көрүнүшү да, деген пикир бар. Анын маанисин түшүндүр.

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар. Жадыбалды толтур

Жашоонун түзүлүү даражалары	**Курамдык бөлүктөр**	**Ушу даражада боло турган жараяндар**
Молекула		
Клетка		
Ткань		
Организм		

Популяция		
Биогеоценоз		
Биосфера		

Төмөнкү берилген обьектилердин түзүлүү даражасын аныкта.

Обьекттер	**Түзүлүү даражалары**
Жүрөк, боор, өпкө	
Цтоплазма, хлоропласттар, ядро	
Жалбырак, тамыр, сап	
Коён	
Делфиндер тобу	
Жер планетасы жана андагы жашоо	
Хромопротейлер	
Чөл	
Кан айлануу системасы	
Хромасомо жана гендер	
Амёба, инфузория	

2-§. ЭКОЛОГИЯНЫН ӨНҮГҮШҮ, БӨЛҮМДӨРҮ ЖАНА МЕТОДДОРУ

Таяныч билимдеринди колдо. *Эмне үчүн инсанга айланадагы организмдердин жашоо турмушу жөнүндөгү билимдер зарыл деп ойлойсун? Ал билимдерден каерде колдонот? Кандай экологиялык проблемаларды билесиң? Эмне үчүн коомдун ар бир мүчөсү экологиялык билимдерге ээ болушу керек?*

Өсүмдүк жана жаныбарларда айлана-чөйрө факторлорунун таасирин үйрөнүү жөнүндөгү алгачкы пикирлер байыркы грек философ окумуштууларын чыгармаларында чагылдырылган. X-XII кылымдарда Орто Азиянын улуу даанышмандары Ал-Харазмий, Ал-Фарабий, Абу Райхан Беруний, Ибн Сина чыгармаларында Жердин түзүлүшү, дарылык өсүмдүктөр, жаныбарлардын жашоо жерлери жөнүндө маалыматтар берилген. З.М. Бабур өзүнүн «Бабурнама» аттуу тарыхый чыгармасында Орто Азия жана Индиянын түрдүү өсүмдүк жана жаныбарлары, алардын таралышы, көбөйүү мезгилдери жөнүндө көптөгөн маалыматтар келтирилген.

Тирүү организмдердин жашоо чөйрөсүн жана терең үйрөнүү XIX-XX кылымдарда башталган. Айлана-чөйрөнүн жандуу организмдер жашоосуна таасирин үйрөнүүнү немис окумуштуусу Александр Гумболд баштап берди, ал биринчи болуп өсүмдүктөр жашоосунда чөйрө факторлорунун өзгөчөлүгүн үйрөнгөн. XX кылымдын баштарында ботаника, зоология жана башка табигый предметтерде экология багыты түзүлдү. Акырындык менен, табиятты үйрөнүүгө экологиялык көз караш чоң мааниге ээ боло баштады. Бир катар мамлекеттерде экологиялык проблемаларды кең көлөмдө өз ичине алуучу чыгармалар басылды. Экологияны өнүгүшүндө англиялык окумуштуу А.Тенсли түзгөн экосистема концепциясы жана орус окумуштуусу В.Н.Сукачев алга сүргөн биогеоценоз теориясы маанилүү орунду ээлеген.

XX кылымдын 70-жылдарынан баштап инсандын табиятка таасирин күчөйүшү негизинде экологиялык проблемалар маанилүү мааниге ээ боло баштады, «экология» термини да кең мааниде колдонула баштады.

Экологиянын бөлүмдөрү. Экология биологиялык системалар түрүнө карап төмөнкү бөлүмдөргө ажыратылат: аутэкология (факториалдык экология), демэкология (популяциялар экологиясы), синэкология (коомдук экология), биогеоценология(экосистемалар экологиясы), глобалдык экология (биосфера экологиясы) эволюциялык экология, тарыхый экология.(1-сүрөт)

Аутэкология организмдин тышкы чөйрө менен байланыштары, мисалы, жашоо цикли, чөйрөгө ылайыкташуудагы кулк-мүнөзү өндүүлөрдү үйрөнөт.

Демэкология – популяциялар экологиясы, популяция санынын өзгөрүшү, популяциядагы топтор ортосундагы мамилелерди үйрөнүүчү бөлүм. Демэкология айланасында популяциялардын түзүлүшү шарттары үйрөнүлөт. Демэкология тышкы чөйрө таасири астында индивиддер санынын өзгөрүшүн жана анын себептерин үйрөнөт.

Синэкологияда – ар түрдүү түрлөргө мүнөздүү организмдер топторунун өз ара жана тышкы чөйрө менен байланыштары үйрөнүлөт. Мында айрым аймактарда жашай турган микроорганизмдер, өсүмдүктөр, жаныбарлардын түрлөрүнүн ар түрдүүлүгү, таралуусу, алар атаандаштыктар ортосундагы жана башка экологиялык проблемалар үйрөнүлөт.

Биогеоценология – *биогеоценологиянын түзүлүшү жана касиеттерин үйрөтөт.*

Эволициялык экология – Планетабызда жашоонун пайда болушу менен бирге экологиялык системалардын өзгөрүүсүн, биосферанын эволюциясына инсандын таасирин үйрөнөт. Эволюциялык экология, палеонтологиялык маалыматтардан жана азыркы заман экологиялык системалар жөнүндөгү маалыматтардан пайдаланып, кадимки экосистемаларды теориялык реконструкциялаш (кайра жаратуу)га аракет кылат.

Тарыхый экология – адамзат цивилизациясы жана технологиясынын өнүгүүсү натыйжасында неолит доордон азыркы доорго чейинки жүз берген экологиялык өзгөрүүлөрдү үйрөтөт.

Мындан тышкары бул предметтин планетабыз жаратылышында башка зоналарды үйрөнүүчү бөлүмдөрү бар. Мисалы: токой экологиясы, баткактык экологиясы, көл экологиясы жана башкалар.

1-сүрөт. Экология бөлүмдөрү.

Экологияда көптөгөн практикалык багыттар да бар. Ландшафттар экологиясы инсан ишмердиги жана табиятты туура башкаруу менен байланыштуу экологиялык өзгөрүштөрдү божомолдоо үчүн илимий негиздерди иштеп чыгуу жана таштандыларсыз технологияларды колдоо менен аракеттенет. Социалдык экология айлана-чөйрөнүн инсанга жана коомдун табиятка таасирин үйрөнөт. Математикалык экология планетабыздын түрдүү табигый аймактарында организмдердин санынын бөлүнүшүн мыйзам ченемдүүлүгүн көрүп чыгат.

Айлана-чөйрөнү үйрөнүү методдору. Айлана-чөйрөнү үйрөнүүдө колдонуучу бардык методдор үч чоң топко бөлүнөт.

Талаа методу. Талаа методу жардамында табигый шартта популяцияларга чөйрө факторлорунун комплекс түрдө көрсөтүүчү таасири үйрөнүлөт.

Талаа методунан пайдалануу табигый чөйрө шартында биосистемалардын өнүгүшү жана жашоо ишмердигине айлана-чөйрөнүн таасирини үйрөнүү мүмкүндүгүн берет. Метерологиялык күзөтүүлор, организмдер санын эсептөө (мисалы куштарды калкалоо аркылуу изилдөөчүлөр мезгилдик миграция убагында куштардын аракетин күзөтөт) талаа методу жардамында ишке ашырылат.

Экологиялык тажрыйбалар методу – жардамында айрым факторлордун организмдин өрчүшүнө таасири үйрөнүлөт. Табигый чөйрөдө кандайдыр бир фактордун организмге же жамаатка таасирин өз алдынча үйрөнүүнүн мүмкүндүгү жок, анткени бардык факторлор комплексттүү түрдө таасир этет. Бул максаттарды жүзөгө ашыруу үчүн адатта кандайдыр табигый система моделдештирилет. Мисалы, аквариум, суу бассейиндеринин модели болуп саналат.

Математикалык моделдештирүү методу экосистеманын жашоого мүнөздүүлүгүн жана келечегин алдын ала аныктоого жардам берет. Бул усулду жүзөгө ашырууда компьютерден кеңири пайдаланылат. Методдун мазмун мааниси ушунда болуп, үйрөнүлүп жаткан системасында касиеттери математикалык белгилерге айландырылат. Кийин, айрым көрсөткүчтөрдүн мааниси өзгөртүлүп, үйрөнүлүп жаткан системада кандай өзгөрүүлөр болуусу үйрөнүлөт.Мындай экосистема моделдери табигый жана лабаратория шарттарында топтогон көптөгөн маалыматтар негизинде калыптандырылат.Мындай математикалык моделдер тажрыйбада аныктоо кыйын болгон абалдарды үйрөнүүгө жардам берет. Алар климат-

тын өзгөрүүсү, антропогендик факторлор таасиринде экосистеманын өнүгүшүн алдын ала билүүгө түрткү берет. Экологияда колдонулуучу изилдөө методдору айлана-чөйрөнү изилдөө үчүн биргеликте колдонулат.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: Экология, аутэкология, синэкология, популяция экологиясы, коомдун экологиясы, экосистемалар экологиясы, жалпы экология, ландшафт экологиясы, өнөр жай экологиясы, социалдык экология, математикалык экология.

Билимдериңди колдон.

1. Заманбап экологиянын кандай бөлүмдөрү бар?
2. Экологиянын предмет катары калыптануусу кайсы окумуштуулардын изилдөөлөрү менен байланыштуу.
3. Эмне үчүн экология табигый ресурстардан үнөмдүү пайдалануу жана аны коргоо үчүн илимий негиз болуп кызмат кылат?
4. Окумуштуулар кандай кылып жаратылыштагы жамааттар үстүнөн байкоо алып барышат?
5. Жандуу табиятты билүүнүн ушул методдордун колдоодо кандай чектөөлөр бар?
6. Айлана-чөйрөнү үйрөнүүнүн кайсы учурларында математикалык моделдештирүү колдонулат?

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар.

<u>Өз пикириң баянда.</u>

1. Жабык аквариумда жашоочу жандыктарды күзөтүп бар.Аквариумдагы өсүмдүктөр жана жаныбарлар үчүн жарыктык, аба,суу,топурак кандай мааниге ээ? Бул факторлордон микроорганизмдер кандай пайдаланылат? Аквариумда кандай абал болушу керек? Күзөтүү натыйжалары негизинде тыянак чыгар?
2. Экология бөлүмдөрү үйрөнүлүүчү обьекттерди аныкта жана жадыбалды толтур.

Экологиянын бөлүмдөрү	Биологиялык системалар
Аутэкология	
Демэкология	
Синэкология	
Биогеоценозология	
Глобалдык экология	
Өнөр жай экологиясы	
Социалдык экология	

II БӨЛҮМ. ЖАШООНУН ЭКОСИСТЕМА ДАРАЖАСЫНДАГЫ ЖАЛПЫ БИОЛОГИЯЛЫК МЫЙЗАМ ЧЕНЕМДҮҮЛҮКТӨРҮ

II Бөлүм мазмуну менен таанышып,сен:

- жашоонун экосистема даражасына тиешелүү негизи касиеттери жана маанисин түшүндүргүлө;
- биогеоценозду биологиялык экосистема катары баянда;
- биогеоценоздун курамдык бөлүктөрүн ажырата билишиң;
- биогеоценоздордун алмашуусу жана кайра пайда болуу себептерини түшүндүрө алышың;
- табигый жана жасалма экосистема (агроэкесистема)ларды салыштыра билишиң;
- экосистемаларда заттар жана энергия алмашуусу жараяндарынын маанисин билишиң;
- заттар жана энергиянын трофикалык даражалар аркылуу узатылышы;
- мыйзамдарын билген абалда азык чынжырларын түзө алышың;
- экосистемаларга антропогендик факторлорун таасирин аныктай алышың;
- табиятта болгон экологиялык проблемаларга,табиятты коргоосу менен байланыштуу маселелерге өз пикириңди билдире алышың зарыл.

3-§. ЖАШООНУН ЭКОСИСТЕМА ДАРАЖАСЫНЫН КАСИЕТТЕРИ. БИОГЕОЦЕНОЗ –БИОЛОГИЯЛЫК СИСТЕМА

Таяныч билимдериңди колдо. *Жашоо түзүлүшүнүн биогеоценоз даражасын пикириңди баянда. Жашоонун биогеоценоз даражасынын структуралык, функционалдык бирдиги эмнеден турат?*

Биогеоценоз (грекче «биос» – жашоо, «де» – жер жана «коинос» – жалпы сөздөрүнөн алынган) эволюция жараянында белгилүү бир аймакты ээлеген ар түрдүү түргө тийиштүү бактерия, өсүмдүк, козу карын жана айбанаттар тобуна тиешелүү ачык биосистема. Биогеоценоз жөнүндөгү окууну орус ботаник окумуштуусу В.Н.Сукачев жараткан. Ал биогеоценоз тирүү табияттын маанилүү функционалдуу түзүлүш

бирдиги экендиги дагы биогеоценоз эки курамдык бөлүктөн-тирүү организмдер комплекси(биогеоценоз)деги, айлана-чөйрө шарттары комплекси – биотоптун (грекче «ios» – жашоо жана «tonos» – жай) түрлөрүн көрсөтүп берген (2-сүрөт).

Жер жүзүндө табигый топтор жолукпай турган жерлер дээрлик жок. Бул өз кезегинде биогеоценоздордун жашоо түзүлүшү, даражасы катарында маанилүү нерсени белгилейт. Түрдүү организмдер жамааты алар чөлдөрдө,

2-сүрөт. Биогеоценоз структурасы (В.Н.Сукачев боюнча).

түндүк кеңдиктеринде, экватордо, деңиз жана океандарда, топуракта жана тоолордо да кездешет.

Биогеоценоздор ар кандай биосистемалар өңдүү бир бүтүн, туруктуу система болуп, анын бул касиеттери заттардын мезгилдүү айлануусу аркылуу камсыздалат. Биогеоценоз түзүлүшү жана касиеттерин экологиянын өз алдынча бөлүмү – *биогеоценология* үйрөнөт.

Биогеоценоз табияттын абиотикалык факторлору дагы заттар жана энергия алмашуусу аркылуу тыгыз байланышкан белгилүү бир аймакта жашоочу тирүү организмдер топторун өз ичине алат. Биогеоценоз өзүн – өзү башкара турган биологиялык система болуп, анда тирүү организмдер (микрооргонизмдер, өсүмдүктөр, айбанаттар) органикалык

табияттын курамдык бөлүктөрү (суу, топурак, климат) менен өз ара байланышкан.

Жашоонун биогеоценоз даражасына тийиштүү касиеттери. Биогеоценоздор да жашоонун бардык түзүлүш даражасына тийиштүү, же структурасы, жашоо жараяндары менен мүнөздөлөт. Биосистема катарында биогеоценоз өз ара заттар алмашуусу аркылуу байланышкан курамдык бөлүктөр-биотоп (жашоо чөйрөсү) жана биоценоз (тирүү организмдер топтору) дон түзүлгөн ачык системалар болуп саналат.

Биогеоценоз даражасында күзөтүлө турган эң маанилүү жараяндар түрлөрдүн жашоосун камсыздоочу биомассанын синтезделиши, түрлөр саны бүтүндүгүн башкарулуусу биосистеманын бирдейлигин камсыдоочу заттар жана энергия булагы болуп эсептелинет.

Биогеоценоздор. Биогеоценоздордо табияттын түркүн түрлөрү ортосунда өз ара байланыштар күзөтүлөт. Биогеоценоздор заттардын мезгилдик айлануусунда катышат. Биогеоценоздордун ар түрдүүлүгү дагы узак убакта пайда болуусу биосферанын эволюциясын белгилейт. Биогеоценоздор биосферанын туруктуулугун белгилеп берүүчү заттардын биологиялык айлануусун (биогеохимиялык цикли) камсыздоочу жалгыз системаны пайда кылат.

Туруктуу биогеоценоздор бир бүтүн баштапкы система болуп алар өзүн-өзү жаңылоо, ошондой эле өзүн-өзү башкаруу касиеттерине ээ.

Экосистема түшүнүктөрү. «Экосистема» термини 1935-жылда англиялык ботаник окумуштуу А.Тенсли тарабынан илимге киргизилген. Анын пикиринче, экосистемалар ишкердүүлүгү заттар алмашуусу жана энергия агымы менен байланыштуу болгон тирүү организмдер жана айлана-чөйрөнүн физикалык факторлорунун жыйындысы. Тенсли экосистемаларды «Жер жүзүнүн негизги табигый бирдиктери» деп эсептейт.

Биогеоценоз жана экосистема түшүнүктөрү бири-бирине жакын түшүнүктөр болуп, жашоонун бир түзүлүш даражасындагы биосистемалары болуп саналат. Бул системалар өз ара байланыштуу тирүү жана тирүү эмес курамдык бөлүктөрдөн пайда болгондугу дагы заттар жана энергия агымы өңдүү бир канча жалпы мүнөзгө ээ. Экосистема жана биогеоценоз түшүнүктөрү көбүнчө бир мааниде иштетилсе да, алар ортосунда айрым айырмачылыктар бар.

«Биогеоценоз»түшүнүгү биосистеманын анык курамдык белгисин

билдирсе, «Экосистема» түшүнүгү биосистеманын функционалдык маанисин көрсөтүп турат. Экосистемалар өзүнүн өлчөмү, түрлөрүнүн ар түрдүүлүгү жана татаалдыгы менен биогеоценоздордон айырмаланат. Биогеоценоздор белгилүү чек арага ээ болот, экосистемаларда болсо чек араны аныктоо кыйынга турат.

«Биогеоценоз» Жер жүзүнүн айрым аймагындагы тирүү организмдер жана айлана-чөйрөнүн табигый комплекси болуп саналат.Биогеоценоз белгилүү түшүнүк болуп, аларга, курамындагы сан жагынанда көп кездешүүчү түргө карап ат берилет. Мисалы, «арчалуу токой», «жаңгактуу токой» ж.б.

Экосистемалар болсо өз өлчөмдөрү жана татаалдыгы жагынан ар түрдүү.»Экосистема»дегенде көлөмү жагынан ар түрдүү,заттар жана энергия алмашуусу аркылуу өз ара байланыштуу тирүү организмдер жана органикалык табият факторлорунун жыйындысы түшүнүлөт. Экосистема түшүнүгү биогеоценоз түшүнүгүнө караганда кеңирээк мааниде колдонулат.

Экосистемалар аймак жагынан түрдүүчө болушу мүмкүн: кичине экосистемалар-микроэкосистемалар (микробдуу суу тамчысы, өз микроорганизмдерине жана омурткасыз жаныбарга ээ, чирип жаткан дөңгөк, көлмөк суу, аквариум ж.б.): орточо өлчөмгө ээ экосистемалар-мезоэко системалар (алмалуу бак, талаа, арчалуу токой, көл, дарыя) б.с.

Ири экосистемалар табигый жана жасалма болуусу мүмкүн. Жасалма экосистемалар инсандар тарабынан өзүнүн чарбачылык иш – аракетине жүргүзүү максатында жаратылат. Биогеоценоздор-табыгый экосистемалар болуп, алардын чеги фитоценоз, же өсүмдүктөр жамаасы менен белгиленет.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: биогеоценоз, биоценоз, биотоп, биогеохимиялык цикл, микроэкосистемалар, мезоэкосистемалар, глобалдык экосистема.

Билимдериңди колдон.

1. Экосистема жана биогеоценозго мүнөздөмө бер. Алар ортосундагы окшоштук жана айырмачылыкты аныкта.
2. Экосистеманын курамындагы бөлүктөрүн айтып бер? Алардын өзгөчөлүгү эмнеден турат?
3. «Биоценоз» жана «биотоп»түшүнчөлөрүн түшүндүрүп бер.
4. Экосистемада организмдердин кандай функционалдык топтору бар?

5. Экосистемадагы түрдүү функционалдык топторго кирүүчү организмдер өзгөчөлүгүн көрсөт.

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар.

Биогеоценоз жана экосистемалардын окшоштук жана айырмачылыгын аныкта. Жадыбалды толтур.

Биогеоценоз касиеттери	Окшоштугу	Экосистема касиеттери

4-§. ЭКОСИСТЕМАЛАРДЫН КУРАМДЫК БӨЛҮКТӨРҮ

Таяныч билимдеринди колдо. *Биогеоценоздор биосистема мүнөзүндө кандай курамдык бөлүктөрдөн түзүлгөн?*

Экосистема структурасынын жана алардын пайда болуусун белгилөө мыйзамдуулугун аныктоо системасынын өзүнө жана анда болуп жаткан жараяндарды моделдештирүү, табигый ресурстардын салмагын аныктоо, жаратылышты коргоо тармагындагы өткөрүлүп жаткан иш чараларды теориялык жактан негиздөө мүмкүнчүлүгүн берет.

Ар кандай өлчөмдөгү комплекстерден түзүлгөн экосистемадан айырмаланган абалда, биогеоценоздор белгилүү бир чөйрө менен чектелген. Мына ошондой кээ бир айырмачылыктар бар экенине карабастан «биоценоз» жана «топ», «биогеоценоз» жана «экосистема» түшүнүктөрү бир табигый кубулуш – жашоонун түрдөн жогору түзүлүш даражасындагы биологиялык системаларды үйрөтөт.

Экосистема жана биогеоценоздор структурасы, б.а. түзүлүшү жагынан окшош. Алар эки курамдык бөлүк – чөйрө шарттары (биотоп) жана жер жүзүндө заттардын мезгилдик айлануусу жана энергия агымын камсыздоочу үч функционалдык топторго бириктирүүчү тирүү организмдер (биоценоз) ден түзүлгөн (3-сүрөт).

Биотоп (грекче. «bios» – жашоо жана «topos» – жай, же болбосо жашаган жери), бир гана жамааттын жашаган жери гана эмес турмушун белгилөөчү чөйрө принциптеринин бир-бири менен өз ара байланыштуу комплекси. Тирүү организмдер өзүнүн жашоо турмушу жолунда чөйрөнүн абиотикалык шарттарына (экотоп) өзүнүн таасирин тийгизип, аны биотопко айлантат.

Экосистеманын абиотикалык чөйрөсү (экотоп) ту тирүү эмес курамдык бөлүктөр-климатоп (жарыктык, температура, нымдуулук,

аба ж.б.) жана тирүү организмдер иш-аракетин натыйжасы эсептелген түзүлүш бөлүгүн – *эдофатоп* (топурак) түзөт. Экотоп организмдер тарабынан эч өзгөрбөгөн, өз топурагы, климатына ээ болгон аймак эсептелет. Тирүү организмдер тарабынан өзгөртүрүлгөн экотоп же болбосо белгилүү түрдөгү өсүмдүк жана айбанаттар түрлөрү жашай турган аймак биотоп деп аталат.

Биоценоз – биотопто жашоочу тирүү организмдер жыйындысы болуп эсептелет. Биоценоз ар түрдүү түрлөр түзүлүшү жана саны менен, түркүн-түргө тиешелүү тирүү организмдер ортосундагы байланыштар жана тышкы чөйрө процесстери ортосундагы түр курамы жана саны менен ар кыл түргө кирген тирүү организмдер ортосундагы байланыштар жана тирүү организмдер жана тышкы чөйрө процесстери ортосундагы түрдүү-түркүн өз ара байланыштар менен мүнөздөлөт.

Биогеоценоздун жашыл өсүмдүктөрү (фитотсинтез) күн энергиясы эсебинен фотосинтез жараянында пайда кылган органикалык заттар айбандар (зоотценоз) үчүн азык болуп эсептелет. Козу карындар (микоценоз) жана микроорганизмдер (микробиоценоз) органик заттарды минерал заттарга чейин талкалап, сырткы чөйрөгө кайтарат. Ар бир биогеоценоздогу заттар жана энергиянын айланыштары биригип биосфера даражасындагы заттар жана энергиянын глобал айланышын камсыздайт. Биоценоз курамындагы бардык тирүү организмдер 3 функционалдуу топторго бөлүнөт: *продуценттер, концументтер* жана *редуценттер*.

Автотрофтор	**Гетеротрофтор**	
Продуценттер	Концументтер	Редуценттер

3-сүрөт. Биоценоз курамы.

Бул топтор экологиялык касиеттери боюнча бири-биринен айырмаланат, алар курамында кандайдыр бир биогеоценоз үчүн ылайыктуу болгон ар түрдүү түрлөрдүн популяциялары кирет. Алардын өз ара жана айлана – чөйрө менен татаал байланыштари биогеоценоздун бүтүн бирдигин камсыздайт.

Продуценттер (лат. producens – жаратуучу) – органик бирикмелерди пайда кылуучулар б.а афтотроф организимдер болуп, органикалык эмес бирикмелерди синтездейт. Бул топто жашыл өсүмдүктөр, фотосинтездөөчү жана хемо синтездөөчү бактериялар кирет.

Концументтер (лат. consume – азыктануу) же керектөөчүлөр – геторотроф организмдер болуп, даяр органикалык бирикмелер менен азыктанат жана азык курамындагы энергияны азык чынжыры аркылуу жеткизет. Азык (трофик) чынжыры органикалык заттарды пайда кылуучулардан керектөөчүлөргө баскычма – баскыч зат жана энергияны узатуучу организмдер ирөттүүлүгү.Концументтерге бардык айбанаттар жана мите өсүмдүктөрү кирет.

Редуценттер (лат. «reduco» – кайтарамын, тургузамын), же болбосо деструкторлор (лат. «destruo» – талкалоо) – гетеротроф организмдер болуп, өлүү органикалык бирикмелерди органикалык эмес бирикмелерге чейин талкалайт. Аларга сапротроф (сапрофит) бактериялар жана козу карындар кирет. Сапротрофтор өлүү органикалык бирикмелер менен азыктанып, бул бирикмелерди минерал заттарга айландырат. Ошентип, биоценоз продуценттер, концументтер, редуценттер пайда болот.

Биогеоценоздорго ылайыктуу касиеттер. Биогеоценоздор бир катар касиетке ээ болуп, бул касиеттер аларды узак мөөнөткө чейин камсыздайт. Бул касиеттерге биогеоценоздордун өзүн-өзү жаратуусу (түптөлүүсү), түбөлүктүүлүгү, өзүн-өзү башкаруусу, өнүгүшү жана экологиялык цуксеция (экосистемалардын алмашуусу) сыяктуулар кирет.

Биогеоценоздордун өзүн-өзү жаратуу касиеттери дегенде биогеоценоз тарабынан энергия агымын жаратуусу, тирүү организмдер жана органикалык эмес табият ортосундагы заттар жана энергиянын биологиялык айлануусун камсыздоосу түшүнүлөт.

Продуценттер тарабынан өздөштүрүлгөн күн энергиясы, суу жана минерал заттар органикалык бирикмелер фигурасында топтолуп, биогеоценоздун тирүү түзүлүшүндөгү бөлүктөрү турмуштук жараяндары үчүн сарпталат.Турмуштук жараяндарда пайда боло турган жана тыш-

кы чөйрөгө бөлүнө турган жаныбар жана өсүмдүк организмдеринин калдыктары редуценттер тарабынан минералдаштырылат жана кайрадан заттардын айлануусуна кайтарылат. Дем алуу жараянында тышкы чөйрөгө ажырала турган көмүр кычкыл газы продуценттер тарабынан фотосинтез жараянында пайдаланылат жана аэроб организмдердин дем алуусу үчүн зарыл кислородду пайда кылат.

Биогеценоздордун туруктуулугу. Бул касиет биогеценоздордун өз курамын, түзүлүү бөлүктөрү ортосундагы байланыштар мүнөзү жана башка көрсөткүчтөрүнө караганда туруктуу абалда сактоо касиети.Биогеценоздордун туруктуулугу түрлөрдүн ар түрдүүлүгү менен камсыздалат.

Биогеоценоздордун өзүн-өзү башкаруусу – биогеоценоздордун өз курамынын бөлүктөрү ортосундагы динамикалык тең салмактуулук жана өз ара байланыштарын табигый же болбосо антропоген таасирлерден соң түптөй алуу касиети.Биогеоценоздордо биотикалык байланыштар аркылуу түрлөр саны дайыма сакталат. Мисалы, жогорку түшүмдүүлүк натыйжасында көп көлөмдө өсүмдүк уруктарын пайда болуусу алар менен азыктануучу кемирүүчүлөрдүн санынын көбөйүүсү, бул өз кезегинде жырткычтар санынын көбөйүшүнө алып келет. Ошентип, жырткыч жаныбарлар чөп жечү жаныбарларды, чөп жечү жаныбарлар болсо өсүмдүктөрдү көзөмөлдөйт. Дал ушундай абалды жерчүү ээлик мите байланыштарда дагы көрүү мүмкүн.

Биогеоценоздордун өнүгүү касиети алардын түзүлүшү жана иш-аракетиндеги өзгөрүүлөрдүн пайда болуусу менен байланыштуу. Биогеоценоздордун өзгөрүүсү мезгилдик (цикилдик) жана үзгүлтүксүз болот. Мезгилдик өзгөрүүлөр чөйрө, жагдайлар, суткалык, мезгилдик өзгөрүүлөр жана биоритмдер менен белгиленет. Үзгүлтүксүз өзгөрүүлөр болсо бир биоценоздун акырындык башкасы менен алмашуусуна алып келет.

Бир биоценоз ордун башка биоценоз ээлөөсү экологиялык цуксеция (лат. «successio» – үзгүлтүксүз, кетме-кет) деп аталат.

Цуксеция – биоценоз (экосистема) ларды пайда кылган түрлөрдүн курамдык өзгөрүшү жана топтун курамдык түзүлүшүнүн негизинде орун алмашуусу натыйжасында пайда болот.

Ошентип, биогеоценоз биоценоз жана биотоптун бирикмеси болуп,анда заттардын жана энергиянын мезгилдик айлануусу иш жүзүнө ашат. Продуценттер, конңументтер жана редуценттер экосистемалардын функционалдуу курамдык бөлүктөрү болуп эсептелет.

Дептериңе терминдерди жазып ал: Экотоп, климатоп, эдафотоп, фотосинтез, зооценоз, микробиоценоз, продуценттер, концументтер жана редуценттер.

Билимдериңди колдон.

1. «Биогеоценоз» жана «экосистема» түшүнүктөрүн салыштыр. Алардын ортосундагы жалпылыкты жана айырмачылыкты аныкта.
2. Продуценттердин экосистемасындагы маанисин айт? Фототроф жана хемотраф организмдерге мисал келтир.
3. Редуценттердин экосистемасындагы тапшырмаларын мисалдар негизинде түшүндүр.
4. Биогеоценоздордун өзүн-өзү пайда кылуусу жана туруктуулугу сыяктуу көрсөткүчтөрдүн маанисин түшүндүр.
5. Биогеоценоздордун өзүн-өзү башкаруусу дегенде эмнени түшүнөсүң?

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар.

<u>Өз пикириңди айт.</u>

1. Экосистемада редуценттердин санынын кескин азаюусу кандай экологиялык жагдайларга алып келет? Жер жүзүндө кандай өзгөрүүлөр пайда болуусу мүмкүн?
2. Биоценоздун функционалдык топтору жана алардын өкүлдөрү ортосундагы байланышты көрсөт. Функционалдык топтор: 1) продуценттер. 2) концументтер. 3) редуценттер. Өкүлдөр: а) кайын; б) бугу; с) жамгыр сөөлжандары; д) чортон балык; е) ак козу карын; ф) лишайник, х) ламинария; ж) көп буттуу; и) дафния; с) темир бактериясы; 1) амонификатор бактерия.
3. Төмөнкү түшүнүктөрдү жана алардын мүнөздөрүн жуптагыла. Жадыбалды толтур.

Т\н	Экологиялык терминдер	Т\н	Мүнөздөмөлөр
1	Биоценоз	A	Тирүү организмдер тарабынан өзгөрө элек, топурагына, климатына ээ болгон аймак
2	Продуценттер	B	Органикалык бирикмени керектөөчүлөр – геотроф организмдер
3	Климатоп	D	Экосистеманын абиогендик курамдык бөлүгү
4	Фитосиноз	E	Биоценоздордун орун алмашуусу
5	Редуценттер	F	Экосистеманын организмдер аракеттери натыйжасы эсептелген курамдык бөлүгү
6	Экотоп	G	Тирүү организмдер тарабынан өздөштүрүлгөн белгилүү түрдөгү өсүмдүк жана айбан түрлөрү жашаган аймак
7	Концументтер	H	Биотоп курамындагы тирүү организмдер

8	Экологиялык цуксеция	Z	Өлүк органик бирикмелерди минерал туздарга чейин талкалоочу гетеротроф организмдер
9	Эдофотоп	I	Органикалык бирикмелерди пайда кылуучулар
10	Биотоп	K	Биогеценоздун жашыл өсүмдүктөрү

4. Төмөндөгү түшүнүктөргө мүнөздөө бер жана мисал келтир. Жадыбалды толтур.

Топтор	Мүнөздөмө	Мисал
Фитоцеко		
Зооценоз		
Микоценоз		
Микробиоценоз		

5. Кандай экосистемаларды биоценоз деп атоого болот: жайыт, көл, чирип жаткан дүмүр, деңиз, ийне жалбырактуу токой, дарыя.

5§. ОРГАНИЗМДЕРДИН ЖАШОО ЧӨЙРӨСҮ. СУУ ЧӨЙРӨСҮ

Таяныч билимдеринди колдо. Жашоо чөйрөсү тирүү организмдерге кандай таасир көрсөтөт? Сууда жашоонун пайда болушун түшүндүр.

Ар кандай тирүү организм табиятта кандайдыр бир жашоо чөйрөсүнө ээ жана чөйрө аларга дайыма таасир кылат. Организм, популяция же түр жашаган, аларга түздөн-түз таасир этүүчү чөйрөнүн биотикалык жана абиотикалык шарттарынын жыйындысы жашоо чөйрөсү деп аталат.

Ар бир тирүү организмдин жашоо чөйрөсү табияттын биотикалык жана абиотикалык бөлүмдөрү – компонентинен түзүлөт. Экологияда табияттын биотикалык жана абиотикалык компонеттерин факторлор дейбиз. Табияттын тирүү организмдерге таасир көрсөтүүчү жана аларда ылайыкташуу реакциялары –адаптациялардын себеп болуучу ар кандай курамдык бөлүгү же компоненти экологиялык фактор деп аталат.

Ошентип, чөйрө тирүү организмдерди курчап туруучу жана аларга түздөн-түз же кыйыр таасир этүүчү факторлор жыйындысы.Организмдер чөйрөдөн жашоо шарттары үчүн зарыл болгон бардык продукцияларды кабыл алат, ошондой эле чөйрөгө заттардын алмашуу продукцияларын ажыратат.

Жашоо чөйрөсү организмдердин жашоосу үчүн гана эмес, географиялык жактан таркалуусуна да өз таасирин көрсөтөт.Айрым факторлор

организмдердин жашоосу үчүн аябай керек болсо, айрым факторлор организмдер үчүн азыраак мааниге ээ болуусу мүмкүн.

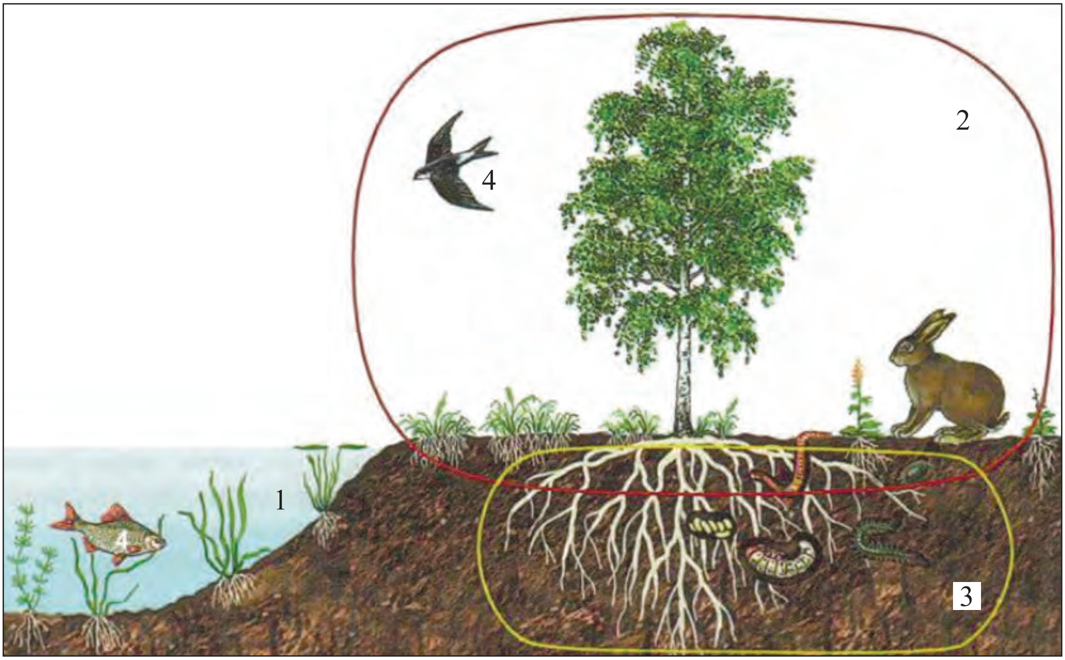
Эволюция жараянында бардык тирүү организмдерде жашоо чөйрөсүнө карата өзүнө ылайык морфологиялык, физиологиялык, этологиялык жана башка калыптануулар-адаптациялар пайда болгон. Адаптация (лат adaptatio – калыптануу, ылайыкташуу) – тирүү организмдердин белгилүү бир чөйрөсүндө жашоосу жана көбөйүүсүн камсыздоочу белги же болбосо белгилер жыйындысы болуп эсептелет. Мисалы, балык денесинин сүйрү фигурасы алардын суу чөйрөсүндө арекеттенүүсүн жеңилдетсе, суусуз чөйрөдө өсүүчү өсүмдүктөр жалбырактарында (алое) же сабында (кактус) суу топтоого ылайыкташкан.

Экологиялык факторлор 3 топко: абиотикалык, биотикалык жана антропогендик факторлорго бөлүнөт. Чөйрө жана тирүү организмдердин өз ара байланыштуулугу жана өз ара таасирлери «организм – чөйрө» системасындагы негизги мыйзам ченемдүүлүк болуп эсептелет.

«Организм чөйрө» системасында негизги мыйзамдар В.И.Вернадский тарабынан негизделген болуп, организм жана анын жашоо чөйрөсү биримдигинин мыйзамы деп аталат. Жашоо тирүү организмдер жана жашоо чөйрөсүнүн бир бүтүндүгү негизинде алар ортосундагы заттар жана энергия алмашуусу натыйжасында өнүгүп барат. Бул мыйзамдан келип чыгуучу эволюцион – экологияык принципке ылайык, ар бир түрдүн генетикалык мүмкүнчүлүктөрү өзү жашап жаткан чөйрөгө байланыштуу болот.

Тирүү организмдер дагы өз кезегинде чөйрөгө чоң таасир көрсөтөт, бул биринчи кезекте организмдин ушул чөйрөдө жашап жатканы менен белгиленет. Тирүү организмдер азыктанат, дем алат, айлана-чөйрөгө заттар алмашуусунун калдыктарын ажыратат, өсөт, өнүгөт, аракеттенет.Организмдердин бул турмуштук жашоосу аркылуу жашоо жайынын аба курамы, топурак структурасы, суунун тазалык даражасы өңдүү көрсөткүчтөрү өзгөрөт. Ар бир организмдин чөйрөгө өзүнчө таасири сезилерлүү болбосо да, ушул чөйрөдө жашоочу бардык организмдердин жыйындысынын таасири аябай чоң. Тирүү организмдердин чөйрөгө таасири, алардын чөйрөнү калыптандыруучу иш-арекети болуп эсептелет.

Жер жүзүндөгү тирүү организмдер үчүн 4 түрдүү жашоо чөйрөсү бар: суу чөйрөсү, кургактык.-аба чөйрөсү, топурак чөйрөсү жана тирүү организм чөйрөсү (мите жана симбионттор үчүн). Ар бир чөйрө өзүнө ылайык шарттарга ээ. (4-сүрөт).



4-сүрөт. Төрт түрдүү жашоо чөйрөсү: 1 – суу чөйрөсү; 2 – кургактык-аба чөйрөсү; 3 – топурак чөйрөсү; 4 – организм чөйрөсү.

Тирүү организмдер бир же бир канча чөйрөдө жашоосу мүмкүн. Жашоо алгач пайда болгон чөйрө суу чөйрөсү болуп эсептелет.Тарыхый өнүгүү жараянында тирүү организмдер кургак аба чөйрөсүндө жашоого өткөн. Тирүү организмдердин жашоо аракетинин натыйжасында топурак калыптанган жана айрым организмдер топуракта жашоого ылайыкташкан. Организм чөйрөсүн мите жана симбионттор ээлеген.

Ар кандай чөйрө өзүнө ылайык шарттар менен өз ара айырмалана турган белгилүү аймак, б.а. биотоптор бар. Мисалы, суу чөйрөсүнүн суу бетинде, суу койнунда, суу түбүндө, балырлар арасында жашоо чөйрөлөрү бар.

Суу чөйрөсү. Жер жүзүндө эң кең таралган жашоо чөйрөсү болуп, океандар, континенттердин суу сактагычтарды жана жер асты сууларын өз ичине алат.

Суу чөйрөсүндө жашоочу организмдер гидробионттор (грекче «hydor» – суу, «биос» – жашоо) деп аталат.

Жашоо чөйрө катары караганда суу бир канча касиеттерге ээ. Суу жогорку тыгыздыкта, тунуктук, чоң жылуулук жыштыгы жана жылуулук өткөрүүсү, муздаганда кеңейүү сыяктуу касиеттери менен бир катарда, кычкылтек өлчөмүнүн аздыгы, жарыктыкты кем өткөрүүсү менен да мүнөздөлөт. Суунун аракеттенүүсүнүн натыйжасында суу чөйрөсүндө жашоочу организмдер кычкылтек жана азык заттар менен камсыздалат. Чоң жылуулук жыштыгы ээлиги жана жылуулукту өткөргүчтүгү үчүн кургактык чөйрөсүнө караганда суу чөйрөсүндө температура аз даражада өзгөрөт. Аба температурасы 10°С ка жогорулаганда, суу температурасы 1°С ка көтөрүлөт. Суу койнундагы температура ар убакта, +4°С айланасында болот. Суу сактагычынын эң жогорку бөлүгүндө суткалык жана мезгилдик температура өзгөрүүсү 0 дөн +36°С ка чейин болуусу мүмкүн. Суунун тыгыздыгы чоң (абадан 700 ирет жогору) болгону үчүн суу чөйрөсүндө жашоочу организмдер үчүн ал таяныч милдетин аткарат. Бир клеткалуу айбандар, балырлар, медузалар, рак (суу чаяны) сымалдуу, денесиндеги түрдүү бутактары суу менен таасирденүү касиетин ашырат жана алардын сүзгүчтүгүн камсыздайт. Балыктардын суу бетине көтөрүлүшү же аны түбүнө түшүшү же суунун белгилүү бир катмарында кыймылсыз туруусу, сүзгүч шары менен байланыштуу. Сууда активдүү аракеттенүүчү айбандар денеси сүйрү формада болгону жана атайын сүзгүчтөргө ээлиги үчүн суунун агымын оңой жеңе алат.

Суу чөйрөсүндө жарыктык абага караганда аз. Күн нурунун бир бөлүгү суу бетинен кайтарылат, бир бөлүгү болсо сууга сиңип кетет. Тереңдик арткан сайын фотосинтез жараяны үчүн зарыл болгон жарыктык өлчөмүнүн азаюусу, суу өсүмдүктөрүнүн кең таркалуусун чектейт. Жарыктык өлчөмү айбандар жашоосу үчүн чоң мааниге ээ эмес.

Суу чөйрөсүндө жашоочу организмдер жашоосунда суунун туз ченеми чоң мааниге ээ. Суу сактагычтар бири-биринен химиялык курамы боюнча айырмаланат. Алар курамындагы кычкылтек өлчөмү негизги көрсөткүчтөрдөн бири. Суудагы кычкылтектин негизги булагы суу өсүмдүктөрүнүн фотосинтез ишмердиги болуп, кычкылтектин бир бөлүгү сууга атмосферадан өтөт.

Өсүмдүктөрдүн суу чөйрөсүнө ылайыкташуусу. Туздуу сууларда бир гана балырлар кездешет. Бул өсүмдүктөр жарыктыктын жетишпес-

тигине жана кошумча пигменттер пайда кылууга ылайыкташкан. Алар түрдүү тереңдикте жашоого ылайыкташкан: суу көлмөлөрүн таыз бөлүктөрүндө жашыл балырлар, тереңирээк катмарларында коңур балырлар, эң терең бөлүгүндө кызыл балырлар кездешет.

Суу чөйрөсүндө өсүүчү жогорку өсүмдүктөрдү гидрофиттер (грекче «hydor» – суу, «phyton» – өсүмдүк) дейбиз. Сууда өсүүчү жогорку өсүмдүктөрдө механикалык ткан, өткөзүүчү ткан жана тамыр системасы күчсүз өнүккөн, тамырларында түкчөлөр болбойт. Кээ бир өсүмдүктөрдө тамыр болбойт (элодея), же тамыры бир гана субстратка биригүү кызматын гана аткарат (кога, ак жалбырак). Сууда кычкылтек өлчөмүнүн кемчилдигине ылайыкташуу механизими катарында өсүмдүк органдарында аба менен толгон ткан-аеренхима өнүккөн. Жалбырактарынын жука, кээ бир өсүмдүктөр (суу чөмүч баш, суу жаңгагы) жалбырактарынын фигурасы аба жана суу чөйрөсүндө жайгашуусуна карай айырмаланат.

Айбандардын суу чөйрөсүнө ылайыкташуусу. Суу чөйрөсүндөгү жаныбарлар дүйнөсү өсүмдүктөр дүйнөсүнө караганда бай. Суу чөйрөсүндө жашоочулар төмөнкү экологиялык топторго ажыратылат: Планктон, нектон, бентос. Бул топтор морфологиялык, физиологиялык жана этологиялык ылайыкташуулар менен айырмаланат (5-сүрөт).

Планктон (грекче «planktos» – көчмө, көчүп жүрүүчү) – суу койнунда жашоочу, эркин арекеттене албаган жана суу агымы менен көчүп жүрүүчү организмдер болуп эсептелет. Аларга жөнөкөй айбандар, рак (суу чаяны), балык тукумдары жана чабактары мисал боло алат. Бул организмдердин суу койнунда көчмө арекеттениши үчүн атайын аппараттар: узун бутактар, газдуу жана майлуу киритмелер камсыздайт.

Нектон (грекче «nektos» – сүзүүчү) – сууда активдүү арекеттенүүчү, суу агымына каршылык көрсөтө ала турган, чоң аралыктарды сүзүп өтө алуучу организмдер. Аларга баш аяктуу малюскалар, балыктар, кит сыяктуулар, күрөк буттуу сыяктуулар мисал боло алат. Бул айбандарда эволюция жараянында сууда активдүү арекеттенүү жана суу агымын жеңүү үчүн бир канча ылайыкташуулар пайда болгон. Булчуңдардын күчтүү өнүккөндүгү, денесинин сүйрү формада болуусу, терисинин тыйынчалар менен капталгандыгы жана былжыр зат ажыратуусу, сүзгүч жана күрөк буттардын бардыгы ушундай ылайыктушуусу болуп эсептелет.

5-сүрөт. Суу чөйрөсүнүн организмдери.

Бентос (грекче «benthos» – тереңдик) – суу түбүндө же суу түбүндөгү кумдун арасында жашоочу организмдер. Бентос организмдерде сүзүүчүлүктү азайтууга ылайыкташкан, мисалы, үлүл (молюскалар), хитин кабык рак (суу чаяны), крап, омар, лангусттар), суу түбүнө жабышуучу (зүлүктөрдүн соргучтары) бар. Скат, камбала балыктарынын денеси жылмакайланган болсо, лансетник жана жайык деңиз тасмалуу сөөлжандары кумга көмүлүп алат.

Дептериңе терминдерди жазып ал: чөйрө, жашоо чөйрөсү, адаптация, экологиялык фактор, гидробионттор, гидрофиттер, планктон, нектон, бентос.

Билимдериңди колдон.

1. Жер жүзүндө кандай жашоо чөйрөлөрү бар экенин түшүндүр.
2. Суу чөйрөсүнүн өзүнө ылайык касиеттерин айтып бер?

3. Суудагы кычкылтек жана көмүр кычкыл газ булагын айт.
4. Суудагы кайсы газдын өлчөмү чектөөчү фактор болуп эсептелет?
5. Өсүмдүктөрдүн суу чөйрөсүнө ылайыкташуусу эмнелерде билинет? Мисалдар келтир.
6. Айбандардын суу чөйрөсүнө ылайыкташуусу эмнелерде билинет? Мисалдар келтир.
7. Сууда жашоочу айбандардын экологиялык топтору жана алардын өкүлдөрүн жупта. Экологиялык топтор: 1) планктон; 2) нектон; 3) бентос. Өкүлдөр: а) чортон: б)медуза; в) камбала; г) осминог; д) крап; е) дафния; ж) рак (суу чаяны).

<u>Өз пикириңди айт</u>

1. Кыш жана жаз айларында балыктардын көп кырылышынын себептери эмнеде? Мунун алдын алуу иш чараларын айт.

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар.

1. Жадыбалды толтур жана айбандардын жашоо чөйрөсүнө ылайыкташуусун жаз.

Айбанаттар	Ыңгайлашуулар
Касатка	
Белуга	
Манта	
Деңиз ташбакасы	
Медузалар	
Актиниялар	
Ийне балык	

2. Биологиялык диктант. Тизмеден берилген терминдерди жадыбалга ылайык түрдө жайгаштыр. Терминдер: чөйрө, планктон, ылайыкташуу, экологиялык факторлор, жашоо чөйрөсү, нектон, гидробионттор, бентос.

№	Терминдер мааниси	Термин
1	Активдүү аракеттенүүчү, агымга каршы тура алуучу организмдер	
2	Организмдерге туура жана кыйыр таасир көрсөтүүчү элементтер	
3	Сууда жашоочу организмдер	
4	Табияттын тирүү организмдерге таасир көрсөтүүчү жана аларда ылайыкташуулардын пайда болуусуна себеп болуучу ар кандай курамдык бөлүмү	
5	Табияттын биотикалык жана абиотикалык компоненттеринин жыйындысы	

6	Белгилүү чөйрөдө организмдердин жашоосу жана муун калтыруусу	
7	Суу койнунда жашоочу, эркин аракеттене албай турган организмдер	
8	Суу түбүндө же суу түбүндөгү кумдарда жашоочу организмдер	

6-§. КУРГАК–АБА, ТОПУРАК, ТИРҮҮ ОРГАНИЗМДЕР ЖАШОО ЧӨЙРӨЛӨРҮ КАТАРЫНДА

Таяныч билимдериңди колдо. *Зоология курсунда сага белгилүү болгон кургак-аба жана топурак чөйрөсүндө жашоочу айбандарга мисал келтир.*

Кургак-аба чөйрөсү. Кургак-аба чөйрөсүнүн өзүнө тиешелүү белгилеринин бири, бул чөйрөдө жашоочу тирүү организмдер кургактыкта аракеттенгени менен, алардын жашоосу тикеден-тике аба чөйрөсү менен байланыштуу. Аба газдар аралашмасынан түзүлгөн. Аба курамында газдар өлчөмү туруктуу болуп, 78,08% азот 20,9% кычкылтек 1% инерт газдар 0,03% көмүр кычкыл газдарынан түзүлгөн. Атмосфера курамында кычкылтек болжол менен мындан 2,5 млрд жыл мурда пайда болгон. Бул жараянда кургак жана суу чөйрөсүндөгү өсүмдүктөрдө боло турган фотосинтез жараяны маанилүү роль ойногон. Көмүр кычкыл газ жана суу катышуусунда өсүмдүктөр клеткасында органикалык заттар пайда болот жана атмосферага кычкылтек ажыратып чыгарат. Топурак айбандар арекеттенүүсү үчүн субстрат кызматын аткарат, өсүмдүктөр болсо тамырлары жардамында топуракка биригет, суу жана анда эриген минерал туздарды сорот.

Абанын жыштыгы суунукуна караганда төмөн болгондугу себептүү тирүү организмдердин жер жүзү бойлоп арекеттенүүсүнө каршылыгы дээрлик сезилбейт жана суу чөйрөсүнөн айырмаланып организмдер үчүн таяныч кызматын аткара албайт(абада уча турган айбандардан башкасы).Аба жыштыгынын төмөн болуусу кургактыкта атмосфера басымынын дээрлик төмөн болуусун белгилейт 760 мм сымап устунуна тең.Андан сырткары абанын тунуктугу суу чөйрөсүнө караганда бир кыйла жогору (6-сүрөт).

Кургак-аба чөйрөсүндө тирүү организмдерге таасир көрсөтө турган экологиялык факторлор дагы бир канча өзүнө ылайык касиеттери менен мүнөздөлөт. Кургак аба чөйрөсүнө жарыктык күчтүүрөөк таасир кылат, температура жана нымдуулук географиялык аймак жылдын мезгилдик жана күндүн түрдүү убактарына байланыштуу абалда аябай

өзгөрүүчөн. Аба массалары горизонтальдык жана вертикальдык багыттарда арекеттенүүсү аркылуу жана бир экологиялык фактор – шамалды келтирип чыгарат.

Аба башка экологиялык факторлор сыяктуу тирүү организмдерге түздөн-түз жана кыйыр түрдө таасир көрсөтөт. Анын түздөн-түз таасири экологиялык жактан мааниге ээ эмес. шамал температура жана нымдуулук сыяктуу негизги экологиялык факторлордун таасир мүнөзүн өзгөртүрөт жана организмдерге механикалык таасир көрсөтөт. Бир багытта болуучу күчтүү шамалдар өсүмдүктөрдүн бутагы, сабагын ийүүсү натыйжасында аларды шамал багытына карай өсүүсүнө, айрыкча дарактар шак-бутактарынын формасынын өзгөрүүсүнө алып келет. Шамал өсүмдүктөрдөгү транспирация жараянын тездетет, о.э. өсүмдүктөрдүн чаңдашуусунда чоң мааниге ээ. Шамал жардымында чаңдашуучу өсүмдүктөр – анемофил (грекче «anemos» – шамал, «filiya» – жакшы көрөмүн).

Кургак-аба чөйрөсү үчүн географиялык кеңдиктер жана аймактар ылайык болуп, Жер шарынын түрдүү аймактарда климаттык шарттары-

5-сүрөт. Кургак-аба чөйрөсү тирүү организмдери.

нын түрдүүчө болуусу, ар бир климаттык аймагындагы өзүнө ылайык өсүмдүктөр жана жаныбарлар дүйнөсүндө чагылдырылат. Кургак – аба чөйрөсү чөл, дың жер, токой, үңкүр, баткактык, тегиздик жана тоолор сыяктуу түрдүүчө жашоо чөйрөлөр менен мүнөздөлөт.

Өсүмдүк жана айбандардагы кургактык – аба чөйрөсүндө жашоого ылайыкташуулары. Суу чөйрөсүнөн айырмаланып, абанын жыштыгы чоң эмес. Ошондуктан бул чөйрөдө өсүмдүктөрдө таяныч кызматыны аткаруучу механикалык ткандын өнүгүүсү чоң мааниге ээ. Климаттык факторлорунун кескин (чукул) өзгөрүүчөндүгү болсо өсүмдүктөрдө каптоочу ткандардын пайда болуусуна себеп болду. Андан тышкары, өсүмдүктөрдү шамал жардамында чаңдашуусу, споралар, урук жана мөмөлөрдүн таралуусун камсыздоочу ыңгайлашуулар пайда болот.

Чымын-чиркейлер жана куштарда учууга ыңгайлашуулар келип чыккан. Аба массаларынын аракети айрым майда организмдер (жөргөмүштөр, чымын-чиркийлер) дин пассивдүү таралуусун камсыздайт. Эволюция жараянында айбандарда (сырткы) тышкы (муун буттуулар) жана ички склеттин (хордалуулар) татаалдашуусу аба жыштыгынын төмөндүгү менен байланыштуу. Кургактыктын айбандары чегараланган дене салмагы жана бой өлчөмүнө ээ. Мисалы, кургактыкта жашоочу эң чоң айбан пилдин салмагы 5 тоннага чейин болсо, деңизде жашоочу гигант киттин массасы 150 тоннага чейин жетет.

Топурак чөйрөсү. Жер кабыгынын көңдөйү, өнүмдүү бет катмары топурак деп аталат. Топурак климат жана биологиялык факторлор таасиринде пайда болот. Топурак организмдердин жашоо чөйрөсүнө караганда чоң жыштыкка ээ экендиги, жарыктыктын болбостугу, температуранын аз даражада өзгөрүүсү, кычкылтек өлчөмүнүн аз, көмүр кычкыл газынын өлчөмүнүн көп болуусу сыяктуу белгилер менен мүнөздөлөт. Түрдүүчө климаттык аймактардагы көрсөтүчү нымдуулугунун өлчөмү, аба менен камсыздалгандыгы, pH көрсөткүчү жана шордонуу даражалары менен өз ара айырмаланат. Топурак чөйрөсүндө жашоочу организмдер эдафобионттор (грекче «edaphos» – топурак, «biontos» – жашоочу) деп аталат.

Топурактын жогорку катмарында өсүмдүктөрдүн тамырлары жайлашкан болуп, алардын жашоо жараяндары учурунда жана жок болгондон соң топурак катмарын жумшатып, топуракта жашоочу организмдер жашоосу үчүн шарт түзүп берет. Өсүмдүк жана айбандар өлүүсү менен топурак курамында топтолгон дене бөлүктөрү топурагында жашоочу жөнөкөй жаныбарлар, бактерия, козу карын үчүн азык жана энергия

булагы болуп кызмат кылат. Топурак өсүмдүктөр үчүн таяныч функциясыны аткаруу менен бир катарда, суу жана минералдык заттар булагы болуп эсептелет. Өсүмдүктөр жашоосунда топурак курамындагы органикалы калдыктар, чиринди же гумус чоң мааниге ээ. Топурак курамындагы органикалык заттар химиялык жараяндар, о.э. детритофагдар бактериялар, козу карындар таасиринде талкаланат жана гумускага (топурактын акырына чейин майдаланган заты)айланат.

Гумус органикалык заттар талкаланышынын акыркы продукциясы болуп, топурак курамында канчалык көп болсо топурагынын өндүрүмдүүлүгү ошончо жогору болот.Гумус топурак курамынын структурасын жакшылайт, өндүрүмдүүлүгүн ашырат. Органикалык заттар жана чириндинин минералдашуу жараяндары аркылуу топурак өсүмдүктөрүнүн азыктанышында негизги орунга ээ болгон азот, фосфор, күкүрт, кальций, калий сыяктуу элементтердин топурак курамында топтолуусун камсыздайт. Көпчүлүк жогорку өсүмдүктөр тамырынын соруу аракетини күчөйтүрүүчү микроорганизм пайда кылуу касиетине ээ.

Топуракта жашоочу микроорганизмдердин өсүмдүктөр,айбандар өз ара бири-бири менен байланышкан абалда жашайт. Айбанаттар жана бактериялар өсүмдүктөрдөгү белок, углевод, майларын өздөштүрөт. Козу карын жыгачтык курамындагы целлюзаны талкалайт. Мындай байлаништар натыйжасында тоо тектеринин физикалык жана биохимиялык касиеттери өзгөрүп, токтоосуз түрдө топурак пайда болуу жараяны келип чыгат (7-сүрөт).

Өсүмдүк жана айбандардын топуракта жашоо үчүн ылайыкташуусу. Кургак климаттык шарттарында өсө турган өсүмдүктөрдө суунун жетишсиздеги күзөтүлөт. Күчтүү даражада шорлонгон топурак курамындагы эритменин осмотикалык басымы жогору болгону үчүн өсүмдүктөр үчүн мындай топурактан сууну өздөштүрүүсү кыйын. Суук климат аймактарында топурактардын нымдуулугу жетишерлүү болсо да, өсүмдүктөр суу суунун ыңгайлашат, анткени суук температура тамыр системасынын нормалдуу аракет көрсөтүүсүнө тоскоолдук кылат.

Эволюция жараянында жаныбарларда топуракта жашоо үчүн бир канча ыңгайлашуулар пайда болот. Топуракта жашоочу айбандар денеси бир канча ыкчамдыгы, бышык жана ным жуктурбай турган же былжыр зат менен капталган тери кабыгына ээ болуусу, көрүү органдары өнүкпөгөндүгү менен мүнөздөлөт. Аларда топуракта аракеттенүүсү үчүн түрдүү мүчөлөр өнүккөн. Мисалы, музоо баш жана кроттор топуракты казып өздөрүнө жол ачып уя курат. Жамгыр сөөлжаны болсо топурак бөлүкчөнү сүрүп өзүнө жол ачат.

7-сүрөт. Топуракта жашоочу организмдер

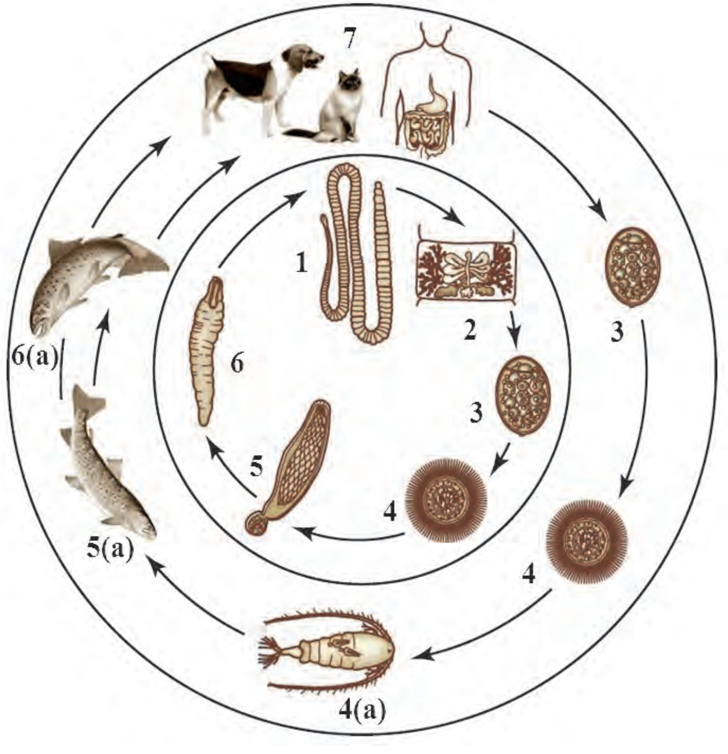
Жер казуучу айбандардын күрөк сымал буттары, жамгыр сөөлжанынын таяныч функциясын аткаруучу гидростатикалык скелети жана денесиндеги түкчөлөрү, чымын- чиркейлер жана көп буттуулардын болсо тырмактары топурак чөйрөсүндө жашоосуна чоң мүмкүнчүлүк берет.

Тирүү организмдер жашоо чөйрө катарында. Тирүү организмдер мите жана симбиоз жашай турган органдар үчүн жашоо чөйрөсү болуп саналат. Тирүү организмдер өсүмдүктөр, айбандар адам денеси башка организмдер үчүн жашоо чөйрөсү болуп кызмат кылат. Денеси башка организм үчүн жашоо чөйрөсү болуп кызмат кыла турган организм ээлик деп аталат. Мите бактериялар, козу карын, омурткасыз айбандар, симбиоз абалда жашоочу жөнөкөй айбандар жана суу оттору ээлик организмдер жашоо жери азык булагы катары пайдаланылат. Симбиоз байланыштардын бир канча формасы бар, алар менен силер кийинки темаларда таанышасыңар. Ээлик органдардын ички органдары жана ткандарда жашоочу организмдер эндобионттор (грекче «endon» – ички, «biontos» – жашоочу) деп аталат (8-сүрөт).

Тирүү организмдердин денесин жашоо чөйрөсү катары караганда пайдалануучулар үчүн жетишерлүү суу жана азык, туруктуу бир абалдагы ыңгайлуу температура, физикалык-химиялык көрсөткүчтөр өңдүү бир кан-

ча мүмкүнчүлүктөр бар, бирок ошону менен бирге мите жана симбионт организмдер бир катар: жашоо аянтынын тардыгы, жайылуу мүмкүнчүлүгүнүн чегаралангандыгы жана татаалдыгы, ээлик органдарынын иммун системасы тарабынан коргоо реакциялары таасири сыяктуу кыйынчылыктарга дагы дуушар болот.

Тирүү организмдердин денесинде жашоого ыңгайлашуулар. Бир организмдин (мите) башка организм менен (ээлик) эсебинен жашоосу мите деп аталат. Ээлик организм менен өз ара мамилесине карай мителердин эки түрү айырмаланат: эктомителер ээлик организм денесинин сырткы бөлүгүндө жашайт (бит, бүргө, кене, төшөк кандаласы) Эндо-



8-сүрөт. Кең тасма сымал сөөлжаандын жашоо цикли: 1 – чоңойгон сөөлжандар; 2 – жетилген дене мууну: 3 – жумурткасы; 4 – биринчи тартип личинкасы; 4(а) – биринчи тартип аралык ээлик (циклоп); 5 – экинчи тартип личинка; 5(а) – экинчи тартип аралык ээлик (майда балык); 6 – үчүнчү тартип личинка; 6(а) – үчүнчү тартип аралык ээлик (жырткыч балык); 7 – негизги ээлик (адам, жырткыч айбандар).

мителер ээлик организмдердин дене боштугунда, ички орган, ткандарда, клеткаларда жашайт; (безгек плазмодиясы, аскарида, кылбаштуу сөөлжан, тасмалуу сөөлжандар). Эндомителерде ээлик организмдерде жашоо үчүн бир канча: тактап айтканда: дене өлчөмүнүн кичинелиги, дене түзүлүшүнүн жөнөкөйлөшүүсү, коргонуу каражатына ээ болгон дене кабыгы, уруктардын көптүгү, жашоо циклинде ээлик организмдердин башкасы менен алмашуусу ж.б. ыңгайлашуулар келип чыккан. Ээлик организмдин денесинде жашоо үчүн чөйрө ыңгайлуу жана оптималдуу болгону себептүү мителер татаал дене түзүлүшүнө жана татаал ыңгайлашуу механизмдерине ээ эсептелген. Ошондуктан, алардын дене түзүлүшү жөнөкөйлөшкөн, кээ бир органдары редукцияга учураган. Мисалы, мите сөөлжандарда аракет органдары болбойт. Көпчүлүк өкүлдөрүндө ээлик денесине бекем жайлашып алуу үчүн жабышкак мүчөлөрү (илмектер,- соргучтар) бар.

Тирүү организмдердин тамак сиңирүү системаларында кезигүүчү мителер жеңил өздөштүрүлө турган азык менен азыктануусу натыйжасында мителердин сиңирүү системасы жөнөкөйлөшкөн. Боор куртунда сиңирүү системасы жөнөкөйлөшгөн болсо, карамал тасмалуу сөөлжанында биротоло жоголгон.

Кычкылтексиз чөйрөдө жашоо анаэроб дем алууга өтүүгө себеп болду. Мителерде энергия каражаты аздыгы жана өздөштүрүлө турган азыктын көптүгү себептүү дем алуунун ушундай усулу өзүн актайт.

Тышкы чөйрө факторлорунун түздөн-түз таасири астында эркин жашоочу организмдерден айырмаланып, мителер тышкы чөйрө менен түздөн-түз байланышта болбойт. Өзүн душмандардан коргоого каратылган ыңгайлашууларга да зарылчылык жок. Организмдин сиңирүү жолдорунда жашай турган мителер ээлик организм тарабынан иштеп чыгарыла турган сиңирүү ферменттери таасиринен коргоочу атайын дене кабыгы пайда болгон.

Мите организмдердин жашоо аянты чектелгендиги таралуу жана өнүгүү циклинин татаалдыгына карабастан жыныстык системалардын күчтүү өнүккөндүгү, көп тукумдуулугу, алардын жашоо үчүн күрөш жана табигый тандоодо сакталып калуу мүмкүнчүлүгүн берет.

Мите организмдер турмуш циклинде негизги жана аралык ээлик

алмашылат. Бул кубулуш бир ээлик организминде мителер санынын өтө көбөйүп кетүүсү ээлик организминин жок болуусуна алып келбейт. Мите өсүмдүктөрүнүн ээлик өсүмдүк ширеси менен азыктануусу натыйжасында алардагы фотосинтез жараяны механизми жана хлорофилл пигменттеринин жоголуусуна алып келет. Ошондой эле мите өсүмдүктөрдө тамыр, жалбырак сыяктуу вегетативдүү органдар түзүлүшү жөнөкөйлөшкөн.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: кургак-аба чөйрөсү, топурак чөйрөсү, тирүү организмдер жашоо чөйрөсү катарында, эдафионттор, эктомителер, эндомителер

Билимдериңди колдон.

1. Кургактык чөйрөсүнүн компонентине карата абанын касиеттерин баянда.
2. Кургактык чөйрөсүндө кандай факторлор чектөөчү фактор болуусу мүмкүн?
3. Кургактык чөйрөсүндө жашоочу организмде эволюция жараянында кандай ыңгайлашуулар пайда болот?
4. Топурактын жашоо чөйрөсүнүн касиеттерин айтып бер.
5. Топурак чөйрөсүндө жашоочу организмдерде жашоочу эволюция жараянында кандай ыңгайлашуулар пайда болгон?
6. Жашоо чөйрө катарында тирүү организмдердин өзүнө ылайыктуу жактарын айтып бер.
7. Митенин жашоого ыңгайлашуу белгилери эмнелерде билинет?

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар.

1. Жашоо чөйрөлөрү жана алардын касиеттери ортосундагы байланышты аныктоо. Жашоо чөйрөлөрү: А) Кургак чөйрөсү; Б) Суу чөйрөсү; С) Тирүү организм. *Касиеттери:* 1) орточо температура режими; 2) чоң тыгыздык; 3) салыштырмалуу кичине жыштык; 4) кычкылтектин аздыгы; 5) температуранын чукул өзгөрүүсү: 6) туздар курамы; 7) азыктардын молдугу: 8) кычкылтектин жоктугу; 9) чөйрөлөрдүн чоң каршылыгы; 10) кычкылтек өлчөмүнүн туруктуулугу.
2. Топурак өлчөмүндө жашоочу органдар, алардын аракет органдарынын ортосундагы байланышты аныкта. Топурак чөйрөсүндө жашоочу органдар. 1) крот; 2) чымын-чиркейлер личинкалары; 3) жамгыр сөөлжаны; 4) боз акбаш; 5) көп буттуу. *Ыңгайлашуулар.* а) тырмактар; б) күрөк

сымал буттар; в) гидростатикалык склет.
3. Мите органдардын кайсы топко кирерин аныкта. Топтор: 1. Мите өсүмдүктөр. 2. Мите айбандар. Өкүлдөрү: а) чырмоок; б) кылбаш; в) солитёр; г) доопечек; д) раффлезия; е) аскарида; ж) ришта; з) плазмодий.

<u>Өз пикириңди билдир.</u>

1. Өсүмдүктөрдүн кургактыкка чыгуусу менен кандай ткан жана организмдер пайда болгон? Жообуңду далилдер менен түшүндүр.
2. Тирүү организмдер денеси жашоо чөйрөсүнө караганда кандай өзгөчөлүккө ээ? Ушуну менен бир катарда ээлик организминде жашоо митеге кандай ыңгайсыздыкты алып келет?
3. Төө буурчак баштар тукумуна кирүүчү аюутаман өсүмдүгү өнүмсүз топуракта да өсүп, жакшы түшүм берет. Жообуңду далилде.
4. Кандай организмдер үчүн тирүү организмдер денеси жашоо чөйрөсү боло алат? Мисалдар келтир.
5. Эмне үчүн кургак чөйрөсүндө жашоочу организмдер суу чөйрөсүндө таралган организмдерден ар түрдүүлүгү менен айырмаланып турат? Пикириңди далилдер менен байыт.

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар.

Жадыбалды толтур. Берилген айбандардын жашоо чөйрөлөрүн аныкта.

Айбандар	Кургак чөйрө	Суу чөйрөсү	Топурак чөйрөсү	Тирүү организм чөйрөсү
Манта				
Тоңкулдак				
Алтын түстүү жер казуучу				
Ришта				
Омар				
Аурелия				
Дизентерия амёбасы				
Суксун				
Нерейде				
Кызыл чанема тодосу				

7-§. ЧӨЙРӨ ФАКТОРЛОРУ ЖАНА АЛАРДЫН КЛАССИФИКАЦИЯСЫ

Таяныч билимдериңди колдо. *Мурда өздөштүргөн билимдериң негизинде тирүү организмдердин чөйрө шарттарына ылайыкташуусу жөнүндө сүйлөп бер. Бизге белгилүү болгондой тирүү организмдер ар түрдүү чөйрөдө жашайт. Ар бир чөйрө үчүн кандай шарттар орчундуу орунду ээлейт?*

Тирүү организмдердин жашоо чөйрөсү анын тирүү жана органикалык жакындаштырылган бөлүгү эсептелген экологиялык факторлор менен классификацияланат.

Экологиялык факторлор. Чөйрөнүн тирүү организм,популяция,табигый топтору жамаатына көрсөтүүчү физикалык-химиялык,биологиялык шарттары (элементтери) экологиялык факторлор деп аталат.

Экологиялык факторлор абиотикалык, биотикалык жана антропогендик факторлорго ажыратылат.

Абиотикалык фактор – тирүү организмдердин жашоо тиричилиги жана таралуусуна таасир кылуучу органикалык эмес курамдык бөлүктөрү саналат. Абиотикалык факторлор 4 топко бөлүнөт: климаттлык факторлор-жашоо чөйрөсүнүн климатын калыптандыруучу факторлор (жарыктык, нымдуулук, температура, аба курамы, атмосфера басымы, шамал тездиги ж.б.); эдофикалык факторлор (грекче «dafos» – топурак) – топурактын касиеттери (нымдуулугу, тыгыздыгы, минерал курамы, органикалык заттардын өлчөмү); топографикалык факторлор (рельеф факторлору) – жай рельефинин өзүнө мүнөздүү жактары. Аларга бийиктик (деңиз деңгээлине караганда) жардын тиктиги, жардын экспозицияси (дүйнө тараптарына карай жайлашуусу) сыяктуу факторлор кирет; физикалык факторлор-табияттагы физикалык кубулуштар (жердин тартылуу күчү, жердин магнит майданы, иондошторуучу жана электромагнит нурдануулар ж.б.).

Биотикалык факторлор – тирүү табияттагы факторлор. Биологиялык факторлор фитоген (өсүмдүктөрдүн таасири), зооген (айбандардын таасири),микробиоген (микро организмдердин таасири), микоген (козу карындын таасири) факторлорго ажыратылат.

Антропогендик факторлор – инсан аракети менен байланыштуу болгон факторлор болуп, аларга башка тирүү организмдердин жашоо чөйрөлөрүнө жана түздөн-түз алардын жашоо аракетине таасир көрсөтүүчү

инсан иш-аракети түрлөрү (айлана-чөйрөнүн булгануусу, айбандарды уулоо, балык уулоо, токойлорду кесүү, жерге иштөө берүүсү, пайдалуу казылмаларды казып алуу ж.б.) кирет.

Чогуу жашап жаткан организмдер жашоосунда бир экологиялык фактор түрдүүчө мааниге ээ болуусу мүмкүн. Мисалы: ачык жерлерде жашай турган ири айбандар үчүн күчтүү шамал терс таасир көрсөтсө, уяларына жана кар астына жашырына турган майда айбандарга бул фактор чоң таасир көрсөтпөйт. Топурактын минерал туздар курамы өсүмдүктөр үчүн негизги фактор болуп эсептелсе да, жер жүзүндө жашоочу айбандар үчүн бул фактор мааниге ээ эмес.

Чөйрөнүн кээ бир көрсөткүчтөрү түрлөрдүн эволюциясында узак убакыт аралыгына караганда туруктуу абалда өзгөрбөстөн калат. Мисалы, Жердин тартылуу күчү, күндүн туруктуулугу, океан сууларынын туз курамы, атмосферанын касиеттери сыяктуу факторлорго салыштырмалуу өзгөрбөс болуп саналат.

Көпчүлүк экологиялык факторлор – температура, нымдуулук, шамал, жаан-чачындын өлчөмү, азык өлчөмү, жырткычтар жана мителер саны сыяктуу өзгөрүүчөн факторлор болуп эсептелет. Мисалы, кургактыкта тез-тез өзгөрүүчү аба температурасы, океан койнунда жана зоонун түбүндө дээрлик өзгөрбөйт. Жырткыч сүт эмизүүчүлөр денесинде мителик кылуучу организмдер үчүн азык запасы жетиштүү болсо эркин жашоочу жырткычтар үчүн азык запасы олжосунун санына байланыштуу болот.

Чөйрө факторлорунун организмдерге таасир этүү мыйзамдуулуктары. Экологиялык факторлор түрдүүчө болуусуна карабастан, алардын тирүү организмдерге таасир этүү мүнөзүндө, экологиялык факторлордун таасирине тирүү организмдеринин жооп берүү реакцияларында бир катар жалпы мыйзамдарды аныктоого болот.

Ар бир тирүү организм чөйрө факторлоруна карата өзүнө ылайык ыңгайлашууларга ээ болуп, факторлордун белгилүү өлчөмдө өзгөрүүлөр айланасында орточо жашашы мүмкүн (9-сүрөт). Экологиялык факторлордун организм жашоосунда көрсөтө турган эң ыңгайлуу чегарасы *биологиялык оптимум* же болбосо *оптимум зонасы* деп аталат.

Оптимум зонасынан ооп кетүү же четке чыгуусу ыңгайсыз жашоо зонасын (пессимум зона)ы белгилейт. Ооп кетүү канчалык күчтүү болсо, факторлор организмге терс таасирин тийгизет. Факторлордун бул чегарадан оошуу органдарынын жок болуусуна алып келет. Факторлордун эң жогору – максимум жана эң төмөн – минумум чегаралар айланасы – чыдамдуулук чегаралары айланасында гана жашай алат, факторлордун бул

8-сүрөт. Чөйрө факторлорунун тирүү организмдерге таасири

чегарадан оошуу организмдердин жок болуусуна алып келет.

Экологиялык фактор көрсөткүчтөрүнүн тирүү организмдердин жашоосу мүмкүн болгон чыдамдуу чегаралар айланасы *толеранттык* (лат. «tolerantia» – сабыр-канаат) *зонасы* деп да айтылат.

Ар бир тирүү организм үчүн анык экологиялык факторлордун белгилүү көрсөткүчтөрүнөн түзүлгөн максимуму,оптимуму бар болуп эсептелген. Мисалы: үй чымыны +7°С дан төмөн +50°С дан жогору температурада жашай албайт, бул түр үчүн 23–25 °С оптималдуу температура болуп эсептелет. Адам аскаридасы болсо бир гана адам денеси температурасында гана жашай алат.

Факторлордун белгилүү бир таасир күчү бир түр үчүн оптималдуу болсо, башка түр үчүн максималдуу же минималдуу, 3-түр үчүн болсо, чыдамдуулук чегара айланасынан четке чыгуусу болушу мүмкүн.

Немис окумуштуусу Юстус Фон Либих маданий өсүмдүктөрдүн түшүмдүүлүгү топурак курамында минерал заттардын минималдуу өлчөмдөн аз болгондугу менен байланыштуу экендигин аныктаган.

Окумуштуунун урматына ушул мыйзам «Либих бочкасы» катарында мүнөздөлөт. Бочкага канча суу салынса да бочка дубалынынын эң

төмөн жеринен (10-сүрөт) ташып чыга берет, башкача айтканда бочка дубалынын башка бөлүктөрүнүн бийиктигин мааниси жок.

Либихтин минумум закону же болбосо чектөөчү фактор закону төмөнкүчө: «организм (же экосистема) дин жашап калуусун оптимузм чегарасынан эң көп ооп кетүүчү экологиялык фактор белгилейт. Ошон үчүн да түр же экосистемалар абалын экологиялык жактан иликтөө жана анын келечектеги абалын алдын ала айтып берүү үчүн анын эң назик жана күчсүз жагын аныктоо зарыл.

Тирүү организмдер, түр, жамааттын жашоо аракетин жана өнүгүүсүнү, секиндештирүүсү же токтотуп коюучу фактор *чектөөчү фактор* деп аталат. Мисалы, топуракта кандайдыр бир микро элементтин жетишпестиги, өсүмдүктүн жетишпестиги менен жок болот. Чымын-чиркейлердин санынын азаюсу болсо, өз кезегинде ушул чымын-чиркейлер менен азыктануучу энтомофаг жырткыч айбандар: чымын-чиркейлер, сууда жана кургактыкта жашоочулар (амфибиялар), сойлоп жүрүүчүлөр, куштар, сүт эмүүчүлөрдүн жашап калуусу жана көбөйүүсүндө өз көчүрмөсүн көрөт.

Чектөөчү факторлор ар бир түрдүн таралуу ареалын белгилейт. Мисалы: көпчүлүк өсүмдүк жана айбанат түрлөрүнүн түндүк тарапка таралуусу температуранын төмөндүгү, жарыктыктын жетишпөөчүлүгү чектесе, түштүк тарапка таралуусун болсо, нымдуулуктун жетишпестиги чектейт.

Тирүү организмдердин жашоо аракети жана өнүгүүсүн экологиялык факторлордун бир гана минумум чегарасы гана эмес, максимум чегарасында секиндетүүсү мүмкүн. Белгилүү факторлордун кең өлчөмдө өзгөрүүсү чыдамдуу түрлөр чегаралардын кеңдиги ушул факторго «эври» кошумчасы аркылуу белгиленет.

10-сүрөт. Ливих бочкасы.

Түрдүн белгилүү бири экологиялык факторго караганда чыдамдуулук чегараларынын кеңдиги, ушул факторго «эври» сөзүн кошуу аркылуу түшүндүрүлөт.

Кең өлчөмдө өзгөрүүчөн чөйрө шартында жашоого ыңгайлашуунун же болбосо чыдамдуулук чегаралары айланасы кең болгон өсүмдүк жана айбанаттар эврибионттор (грекче «eurys» – кең, «biontos» – жашоочу)

деп аталат. Мисалы, *космополит түрлөр* чөйрөнүн өзгөрүүчөндүгүнө кең түрдө ыңгайлашуулардан болот. Космополиттер кең таралган б.а жер жүзүнүн аябай көп аймактарын ээлеген түрлөр. Чөйрө факторунун кең айланада өзгөрүүсүнө түрдүн чыдай албастыгы же чыдамдуулук чегаралары айланасынын тардыгы тийиштүү факторго «стено» сөзүн кошуу аркылуу мүнөздөлөт. Туруктуу жашоо шартына ыңгайлашкан, температура, нымдуулук, атмосфера басымы сыяктуу факторлордун тар көлөмдө өзгөрүүсүнө гана чыдай алган өсүмдүк жана айбандар *стебионттор* (грекче «stenos» – тар, чектелген, «biontos» – жашоочу) деп айтылат. Мисалы; Түштүк Америкада жашоочу колибрлер,белгилүү бир түрдөгү өсүмдүк нектары менен азыктанат. Ошону үчүн бул куш түрүнүн ареалы тар болуп, дал ушул өсүмдүктүн ареалы менен белгиленет. Австралияда жашоочу калталуу аюу-коаласы гана эвкалипт дарагында жашап, анын жалбырагы менен азыктанат.

Тирүү организмдердин ар бир факторго карай өз-өзүнчө айырмаланган түрдө ыңгайлашкан. Организмдердин айырмалуу бир факторго караганда, чыдамдуулук даражасынын жогору болуусу, анын башка факторлорго дагы чыдамдуу экендигини билдирбейт. Мисалы; аба температурасынын убактылуу төмөндөөсүнө чыдамдуу, бул убакытта нес абалга өтүүчү айрым майда чымын-чиркейлер, аба нымдуулуугунун чукул төмөндөөсүн көтөрө албай, тез жок болот.

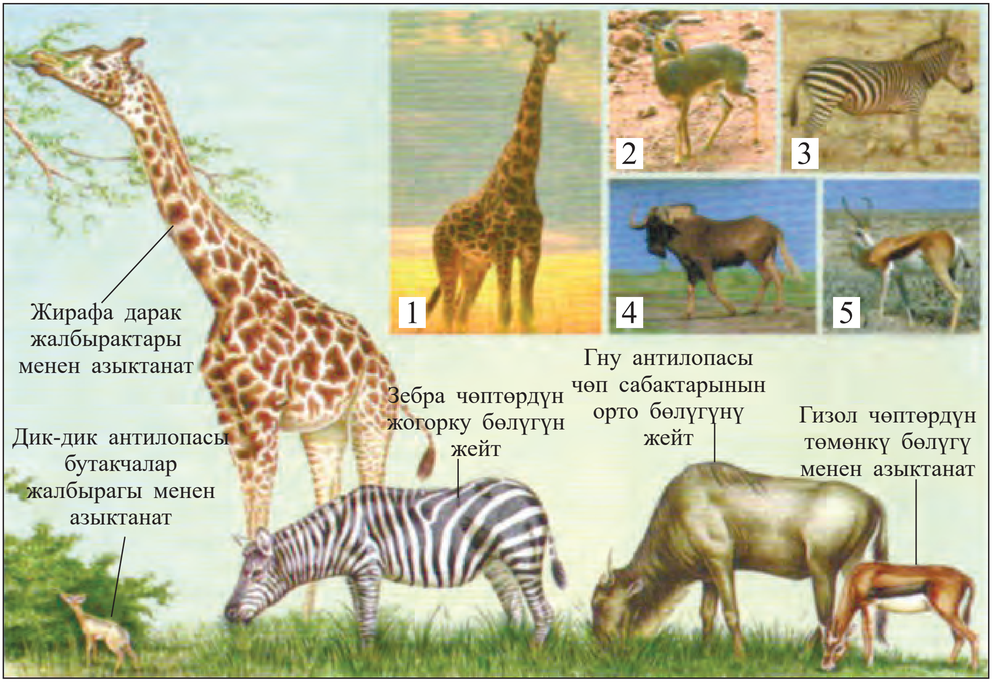
Экологиялык орду жөнүндө түшүнүк. Чөйрөнүн экологиялык факторлору менен татаал байланыштар системасында ар бир өзүнүн белгилүү бир экологиялык ордуна ээ. Түрдүн биотизим катарында бар экендигин белгилеп берүүчү бардык абиотикалык жана биотикалык факторлорунун жыйындысы *экологиялык орду* деп айтылат. Экологиялык орду организмдин жашоо турмушу, жашоо шарттары, азыктануусу сыятууларды өз ичине алат. Экологиялык орду түшүнүгүн жашоо жайы түшүнүгү менен адаштырбоо керек. Экологиялык ордудан айырмаланып, жашоо жайы организм ээлеген аймакты билдирет. Мисалы; чөл айбандары эсептелген карамал жана кеңгурунун жашоо жайлары бөлөк болгону менен бир экологиялык ордуну ээлейт.

Тыйын чычкан жана бугу бир аймакта-токойдо жашайт, бирок түрдүү экологиялык орунду ээлейт. Африка саванналарында бир канча туяктуу чөп жечү айбандар жашайт. Алардын жашоо жайы жалпы, бирок алар ушу жайдагы белгилүү азык ресурстарынан түрдүүчө пайдаланышат.

Жирафалар дарактардын жалбырактары жана шак-бутактары менен азыктанса, зебралар чөптөрдүн жогорку бөлүгүнөн азыктанат, гну ан-

тилопалары өсүмдүк сабынын орто бөлүктөрү жана уруктарын жейт. Гизолдор чөптөрдүн эң төмөнкү бөлүктөрү менен, башка бир антилопалар бутактардын жаш жалбырактары менен азыктанат. Бир даракта жашоосуна карабай, тыйын чычкандын уруктар менен, тоңкулдак болсо, дарак кабыгы астындагы чымын-чиркейлер менен азыктанат. Чогуу жашаган түрлөрдүн экологиялык орундары бири-бирин каптабайт, же болбосо бир түрдү экинчи түрдөн бөлүп чыгарат. Мисалы: күмүш түстүү келемиш жана кара келемиш популяциялары чогуу жашаганда күмүш түстүү келемиш популяциясы кара келемишти сүрүп чыгарат. Демек, бир биоценоздо эч качан эки түр бир экологиялык орун ээлебейт. Андан сырткары бир түргө тиешелүү организмдер жеке өнүгүүнүн түрдүү мезгилдеринде ар түрдүү экологиялык орун ээлөөсү мүмкүн.Мисалы: чымын чиркейлердин толук өзгөрүүсү менен өнүгүүсүн эсте.

Табиятта организмдерге экологиялык факторлор биргеликте, б.а комплекстүү абалда таасир көрсөтөт. Чөйрө факторлору тирүү организмдерге гана таасир этип калбастан, бир-бири менен да өз ара байланыштуу



11-сүрөт. Африка саваннасы чөп жечү туяктуу жаныбарлары: 1 – жирафа; 2 – дик-дик антилопасы; 3 – зебра; 4 – гну антилопасы; 5 – гизол.

болуусу мүмкүн. Мисалы, жаздын ысыгына чыдай билүү атмосфера нымдуулугу жогору болгон убакытка караганда, нымдуулук төмөн болгондо жеңил болот.

Тирүү организмдерге таасир этүүчү чөйрө факторлору ар түрдүү таасир күчүнө ээ. Бирок организм бир убакыттын өзүндө ар бир фактор таасирине түрдүүчө жооп реакциясын көрсөтө албайт. Мисалы, өсүмдүк үчүн температура жана жарыктык өлчөмү нормада, б.а. зонасында болуп, нымдуулук жетишпестиги күзөтүлгөндө, өсүмдүктүн өсүүсү жана өнүгүүсү басаңдайт. Демек, организм жашоо аракетин оптимум зонасынан эң көп оогон факторду чектейт. Эгер өсүмдүк жасалма түрдө суугарылса, б.а. өнүгүүсү уланат. Чектөөчү факторлордун таасир күчүн өзгөртүрсө организмдин жашоо аракети да өзгөрөт. Чөйрө факторлорунун организмдерге таасир этүү механизмдерин билүү аркылуу, тирүү организмдердин табиятта таралуу мыйзамдарын түшүнүү жана алардын чарбалык иш аракетинде кең пайдалануу мүмкүн. Тирүү организмдердин жашоо аракетин чектөөчү факторду аныктоо, чоң практикалык мааниге ээ. Чектөөчү факторлордун таасир күчү өзгөртүрүлсө табиятта жана айыл чарбачылык, жибекчилик, багбанчылык жана башка тармактарда тирүү организмдердин жашоо жараяндарын башкаруу, алардын түшүмдүүлүгүн жогорулатуу, ошондой эле маданий өсүмдүктөрдөн жогору түшүм алуу мүмкүнчүлүгүн берет.

Белгилүү бир аймактагы коргоого муктаж түрдү сактап калуу үчүн, кайсы экологиялык фактор чыдамдуулук чегарасынан сыртка чыгып жатканын аныктоо зарыл. Айрыкча, ушул түрдүн көбөйүү жана өнүгүү мезгилинде бул иш чаралар өтө маанилүү болуп саналат. Чектөөчү фактордун таасир күчү максатка ылайык багытталуусу менен коргоодогу түр индивиддеринин санын көбөйтүрүү жана түрдүн сакталып калуусуна жетишет.

Ошентип, экологиялык факторлор бир-бирине байланыштуу, токтоосуз өз ара байланышта болот жана тирүү организмдердин Жер жүзүндө таралуусун белгилейт.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: экологиялык факторлор, абиотикалык факторлор, биотикалык факторлор, антропогендик факторлор, биологиялык оптимум, толеранттык, эврибионттук, стенобионттук, чектөөчү фактор, минумум мыйзамы, экологиялык орун.

Билимдериңди колдон.

1. Экологиялык фактор эмне? Экологиялык факторлордун кандай түрлөрүнү билесиң?
2. Абиотикалык факторлордун кандай түрлөрү бар? Мисалдар менен далилде.
3. Төмөндөгү факторлордун кайсылары өсүмдүктөр, кайсылары айбандардын жашоо шарттарын белгилейт: суу, шамал, жарыктык, көмүр кычкыл газы, органикалык заттар, минерал туздар? Пикириңди далилде.
4. Биологиялык оптимум дегенде эмнени түшүнөбүз?
5. Организмдердин экологиялык факторлор таасирине чыдамдуулугу эмне менен чегараланат?
6. Кандай факторлор чектөөчү фактор дейилет,эмне үчүн? Либихтин минумум мыйзамы маанисин түшүндүрүп бер?
7. Биотикалык факторлорго эмнелер кирет? Тирүү организмдердин кандай байланыштарында биотикалык факторлордун таасири көрүнөт?
8. Экологиялык орун эмне?
9. Берилген экологиялык факторлорду тийиштүү абалда абиотикалык, биотикалык, антропоген факторлоруна ажырат; температура, бийиктик, жырткычтар, жарыктык, транспорттор, мителер, электромагнит нурлануусу, дарактарды кесүү, топурак курамы, чоп жечүү айбандар, жерди сугаруу.

Өз пикириңди билдир.

1. Кышта күчтүү шамал болгон мезгилинде шамалсыз күндөргө караганда өсүмдүктөрдү суук уруп кетүү мүмкүнчүлүгү бар.Бул кубулуш кандай экологиялык мыйзамдар менен байланыштуу? Пикириңди далилде.
2. Төмөндө берилген антропогендик факторлор таасиринин акыбеттерин айтып бер: токойлорду кесүү, океан түбүнөн нефт казып алуу, аны транспортто ташуу жана кайта иштөө; жаныбарларды уулоо, зыянкечтерге каршы химиялык заттарды колдоо; суу чөйрөсүнүн завод-фабрикалардан чыккан таштандылар менен булгануусу.

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар. Жадыбалды толтур.

Абиотикалык факторлор	**Курамдык бөлүктөр**	**Фактордун өсүмдүккө таасири**	**Фактордун жаныбарларга таасири**
Климаттык факторлор			
Эдафикалик факторлор			
Топографикалык факторлор			

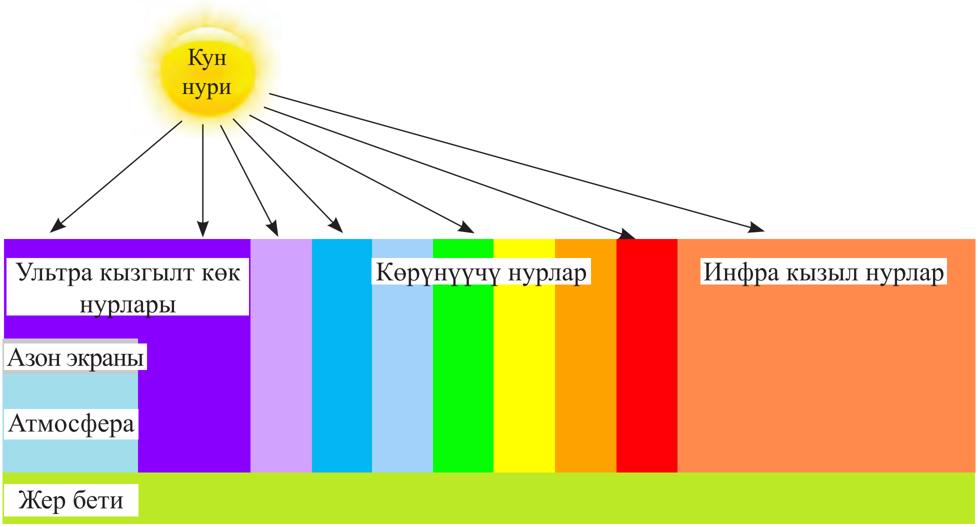
8-§. ЖАРЫКТЫК-ЧӨЙРӨСҮНҮН ЭКОЛОГИЯЛЫК ФАКТОРУ

Таяныч билимдеринди колдо. *Физика окуу курсунан жарыктык жана спектралдык курамын эсте.Тирүү организмдер жашоосунда жарыктыктын кандай мааниси бар?*

Жарыктык чөйрөсүнүн абиотикалык фактору. Жерде тирүү жандыктардын негизги шарты асмандан жетип келүүчү күндүн энергиясы болуп саналат. Күндүн энергиясы экосистемаларда кечүүчү биологиялык жараяндарды энергия менен камсыздайт. Күн энергиясы фотосинтез жараяны үчүн энергия булагы болуп кызмат кылат, организмдерде ысыктык өлчөмүн сактоодо катышат, суу алмашуусун камсыздайт, абада дем алуу үчүн зарыл фактор болуп саналат. Атмосферанын жогорку чегарасында *күндүн туруктуулугу* деп аталуучу күндүн нурлануусунун кубаты 1380 W/м^{2}га тең. Бирок Жер жүзүнө жетип келүүчү күндүн нурдануусунун кубаты бир канча аз, анткени жарыктыктын бир бөлүгү атмосферада сиңирилет жана кайтарылат.

Биологиялык маанисине карай күндүн нуру үч түрлүү спектрге: ультра кызгылт көк, көрүнүүчү, инфра кызыл нурларга бөлүнөт (12-сүрөт).

Ультра кызгылт көк нурлар. (толкун узундугу 30–400 нм) Алардын тирүү организмдерге таасири толкундун узундугу жана көлөмүнө байланыштуу. Толкундун узундугу (29–380 нм) ультра толкун нурларынын аз бөлүгү азон экранынан өтүп, жер жүзүнө жетип келет. Кыска толкүндүү ультра кызгылт көк нурлар болсо (290 мм ден аз) тирүү ор-



12-сүрөт. Күн спектри.

ганизмдер үчүн коркунучтуу таасир этет, алар азон экранынан өтпөйт. Узун толкундуу ультра толкун нурлар тери пигменти-мелонин, көздүн тор чел кабык пигменти жана Д витаминин синтездейт.

Көрүнүүчү нурлар (толкун узундугу 400–750 нм), күн спектириндеги жерге жетип келүүчү нурлардын 50% на жакынын пайда кылат. Фотосинтездөөчү өсүмдүктөр жана сианбактериялардын хлорофилл пигменти жардамында кабыл кылынат. Бул организмдерде көрүнүүчү нурлар таасиринде фотосинтез жараянында органикалык эмес бирикмелерден синтезделүүчү органикалык эмес бирикмелер гетеретроф организмдер үчүн да азык болуп кызмат кылат. Өсүмдүктөрдө фотосинтездин интенсивдүүлүгү жарыктыктын оптималдуу даражадан өтсө же төмөндөсө фотосинтез алсызданат.

Өсүмдүктөр жарыктыктын таасиринде органдардын мейкиндиктеги жайгашуусун өзгөртүү касиетин, же фототропизм жана фотонастия көрүнүштөрүн көрсөтөт.

Фототропизм (грекче «hotos» – жарыктык) – өсүмдүк органдарынын жарыктык тарапка өсүү аркылуу ишке ашуучу аракеттери болуп саналат. Мисалы: өсүмдүктүн бутагы жарыктык түшүүчү тарапка бурулуп өсөт.

Фотонастия – сутканын жарык жана караңгы убагынын алмашуусу менен байланыштуу аракеттер көрүнүшүндө пайда болот. Мисалы, кээ бир өсүмдүктөрдүн гүлдөрү жарыкта ачылат, күн батканда болсо жабылат (какиот, жоогазын) башка бир өсүмдүктөрдүн гүлдөрү болсо тескерисинче, күн батканда ачылат, эрте таңда жабылат (намазшамгүл).

Эркин аракеттене турган жөнөкөй жаныбарлар, бир клеткалуу өсүмдүктөрдүн жарыктык таасири агымы боюнча аракеттениши *фототаксис* деп аталат.

Жаныбарлар үчүн жарыктык чоң мааниге ээ. Күндүзгү жаныбарлар көрүнүүчү нурлар жардамында тамак издейт, жашоо үчүн ыңгайлуу жер тандайт. Көпчүлүк жаныбарлар жарыктык спектри курамын айырмалайт, же түстү көрүү касиетине ээ. Мисалы, гүлдөрдүн ачык түсү аларды чаңдатуучу чымын чиркейлерди өзүнө тартат. Түнкү жаныбарлар (үкү) түндө аракеттене алат, ууга да чыгат. Топуракта, карларда, деңиз жана океандар түбүндө жашоочу жаныбарлар жашоо турмушу үчүн жарыктык маанилүү фактор болуп саналбайт. Куштардын кыштоо жерине миграция үчүн да күндүн узундугунун кыскарышы сигнал болуп кызмат кылат.

Инфра кызыл нурлар. (толкундун узундугу 750 нм) – күн спектриндеги Жерге жетип келүүчү нурлардын 45% нан жогоркусун түзөт. Инфра кызыл нурлар жылулуктун белгиси болуп,ошон үчүн *жылулуктун нурлары* да деп аталат. Бул нурлар өсүмдүктөр жана жаныбарлар

ткандары тарабынан жутулат жана организмдер денесин кыздырып ткан жана органдарда жылуулук алмашуусун тездештирет, кабыгы аркылуу сууну буулануусун күчөтөт. Көпчүлүк суук кандуу жаныбарлар (амфибиялар),(курт-кумурскалар ж.б.) күн нурунан дене температурасыны көтөрүү үчүн пайдаланышат. Калмар, шакылдак жылан, буума, жыландар инфракызыл нурларды атайын органдары жардамында сезүү жөндөмдүүлүгүнө ээ, бул болсо аларга түнү да уу кылууга жардам берет.

Жарыктыктын экологиялык фактор катары Жердин Күн айланасында айлануусу менен байланыштуу, ошол үчүн жарыктык суткалык жана мезгилдүү убакка ээ. Өсүмдүктөр жана жаныбарлардагы физиологиялык жараяндар сутка убагында ретмикалык түрдө өзгөрүп турат. Мисалы, өсүмдүктөрдүн гүлдөрү сутканын бир мезгилинде ачылат, кандайдыр бир убакта болсо жабылат. Жаныбарларда болсо күндүзгү жана түнкү жашоосунда бир катар ыңгайланышуулар болот.

Күндүн узундугу (фотопериод)өсүмдүктөр жана жаныбарлар жашоосунда чоң мааниге ээ. Фотопериод күндүн узундугу болуп, ал жыл мезгилдери менен белгиленет. Күндүн узундугунун өзгөрүүсү натыйжасында жыл мезгилдеринин алмашуусу пайда болот. Жер шарынын күн айланасында аракеттениши жана Жер огунун орбита тегиздигине карата бурчтук астында жайгашкандыгы жыл мезгилдеринин алмашуусунун негизги себеби болуп саналат.

Күндүн узундугунун организмдердеги физиологиялык жараяндар жана мезгилдүү биоритмдер үзгүлтүксүздүгүн белгилөөчү фактор болуп саналат. Күндүн узундугунун өзгөрүшү өсүмдүктөр жана жаныбарлар үчүн сигнал милдетин аткарат. Бул фактор өсүмдүктөрдүн өсүшү, гүлдөшү мөмө түйүшү мезгилине өтүү өңдүү маанилүү биологиялык жараяндарды башкарат. Жаныбарлардын түлөшү, миграциясы, көбөйүүсү да күндүн узундугу менен белгиленет.

Организмдердин жарыктыкка карата зарылдык классификациясы. Тирүү организмдердин жарыктыкка зарылчылдыгы ар түрдүүчө. Өсүмдүктөр жарыктыкка болгон талабына карай төмөнкүдөй экологиялык топторго бөлүнөт. *Жарыктыкты сүйүүчү өсүмдүктөр көп* көлөмдө күндүн энергиясын кабыл алат. Зубтурм, дарактардан сөксөөл, гледичия, карагай, кайың, шумтал, япон сафарасы, маданий өсүмдүктөрдөн жүгөрү, ак жүгөрү (сорго) шекеркамыш өңдүүлөр кирет. Жарыктыкты сүйүүчү өсүмдүктөрдүн бутактары бири-бирине көлөкө кылбастан өсөт. Бул өсүмдүктөрдүн жалбырак пластинкалары калың болуп, сырты мум менен оролгон хлоропласттарга бай, жалбырак оозчолору көп болот.

Көлөкөгө чыдамдуу өсүмдүктөр – жарык жайда өсөт, бирок жарыктыктын жетишпестигине да чыдамдуу өсүмдүктөр. Бул топко настарин, липа, кулпунай, бинафша өңдүү өсүмдүктөр мисал боло алат. Көлөкөнү сүйүүчү – өсүмдүктөр токойлордун төмөнкү ярустарында жана суу көлмөлөрүнүн түбүндөгү өсүмдүктөр кирет. Көлөкөнү сүйүүчү өсүмдүктөргө ясин, плаун, кырк кулак, кырк муун, кызыл жана коңур суу оттору кирет.

Өсүмдүктөрдүн жарыктыкка болгон талабын билүү Жер шарынын түрдүү жерлеринен келтирилген маданий жана көрүнүктүү өсүмдүктөрдү көбөйтүү мүмкүн (13–14-сүрөт).

Жаныбарлар жарыктыкты керектөөсүнө карай төмөнкүдөй экологиялык топторго бөлүнөт: күндүзгү, кечки жана түнкү жаныбарлар. Ал жа-

Шекер камыш

Ак жүгөрү

Жүгөрү

13-сүрөт. Жарыкты сүйүүчү өсүмдүктөр.

Антирюм

Монстера

Гиасинт

14-сүрөт. Көлөкөгө чыдамдуу өсүмдүктөр.

ныбарлардын активдүүлүгү сутканын жарыктык даражасына байланыштуу. Күндүзгү жаныбарлардын түрлөрү көпчүлүктү түзөт (бал аары, чабалакей, коён) алардын жашоодогу ишмердиги сутканын жарык убагында активдүү кечет. Түнкү жаныбарлар (карышкыр, үкү, чырылдак, таракан) түндө активдүү аракеттенип тамак издейт. Кечки жаныбарларга (жарканат, май коңузу) өзүнүн ишмердүүлүгүн күн батаар убакта баштайт. Жаныбарлардагы түстөрдү ажырата алуу жөндөмдүүлүгү да сутканын кайсыл мезгилинде активдүү болуусуна байланыштуу. Жырткыч сүт эмүүчүлөр, жырткыч куштар түстөрдү ажыратпайт, күндүзгү жаныбарлардан приматтар, тоту куштар, колибрилер түстөрдү ажырата алуу жөндөмдүүлүгүнө ээ.

Жер жүзүнүн турдүү кеңдиктеринде күндүн узундугу бирдей эмес. Экватордо күндүн узундугу жыл бою дээрлик бирдей, болжол менен 12 саатты түзөт. Экватордон уюлдарга барган сайын күндүн узундугу жыл мезгилдерине карай айырмаланат. Уюлдук тарапка барган сайын жарыктыктын интенсивдүүлүгү төмөндөйт, бирок сутканын ичинде күн узарат, экватор тарапка барган сайын, тескерисинче күн кыскарат, бирок жарыктык күчүнүн интенсивдүүлүгү жогорулайт.

Өсүмдүктөр жана жаныбарлардын өсүшү, өрчүшү күндүн узундугуна байланыштуу. Бул окуялар *фотопериодизм* деп аталат. *Фотопериодизм* күндүн узундугунун мезгилдүү өзгөрүүсүнө карата тирүү организмдердин жооп реакциялары болуп саналат. Фотоперриодизм жарыктыктын интенсивдүүлүгүнө эмес, балким сутканын жарык жана караңгы убактарынын алмашуу мезгилине байланыштуу. Фотопериодизм тирүү организмдердеги морфологиялык, физиологиялык, биохимиялык жараяндардын күндүн узундугуна байланыштуу болуп ритмикалык өзгөрүүлөрү болуп саналат.

Узун күндүү өсүмдүктөр – орточо климаттуу чөлкөмдөрдүн өсүмдүктөрү болуп, жылдын узун күндүү (13 саат жана андан көп)мезгилдеринде – жай айларында гүлдөйт. Эгер күн кыска болсо жана жарыктык жетишпесе, ал өсүмдүктөр өсүүсүн улантат, бирок гүлдөбөйт. Өсүмдүктөрдүн куду ушундай касиети аларды эгүү убагын белгилейт. Узун күндүү өсүмдүктөргө картошка,-сабиз,пияз, капуста, редиска, шалгам өңдүү өсүмдүктөр мисал болот.

Кыска күндүү өсүмдүктөр – тропикалык жана суптропикалык чөлкөмдөрдө өсөт. Алар кыска күндүн (12 сааттан кем) шартында, жаз жана күз айларында гүлдөйт, өсөт. Мисалы, калемпир, баклажан,помидор, бадыраң, гозо, кулпунай, хризентема, картошка гүл, шайы гүл ж.б

Нейтрал өсүмдүктөрдүн гүлдөшү күн узундугуна байланыштуу эмес. Мисалы, нокот, какыот өңдүү өсүмдүктөр нейтрал өсүмдүктөр тобуна мүнөздүү.

Өсүмдүктөр жана жаныбарларда фотопериодизм абалын үйрөнүү натыйжасы тирүү организмдердин жарыктык таасирине жооп реакцияларыны кандайдыр алардын кабыл ала турган жарыктык өлчөмүнө, балким белгилүү убакытка ээ күндүн узундугуна да байланыштуулугун көрсөтөт. Бир клеткалуу организмдерден тартып, жогору даражада түзүлгөн адамда «биологиялык саат»ка ээ. Биологиялык сааттар организмдердеги мезгилдүү өзгөрүүлөрдү жана башка биологиялык жараяндарды башкаруучу механизми болуп, организмдердин кандайдыр суткалык биоритмдерди, же клетка даражасындагы жараяндарды мисалы, клеткалардын бөлүнүшүн да башкарат.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: жарыктык, жарыкты сүйүүчү, көлөкөнү сүйүүчү өсүмдүктөр, күндүзгү, кечки, түнкү жаныбарлар, фотопериодизм, узун күн, кыска күн, нейтрал өсүмдүктөр

Билимдериңди колдон.

1. Ар түрдүү толкун узундугуна ээ жарыктык нурларынын касиеттеринин маанисин түшүндүр.
2. Ультра толкун нурларынын тирүү организмдер үчүн маанисин түшүндүр.
3. Тирүү организмдер үчүн көрүнүүчү нурлар кандай мааниге ээ?
4. Күндүн узундугу жана фотопериодизм түшүнүктөрүнүн маанисин түшүндүр.
5. Жарыктыктын интенсивдүүлүгүнө карай өсүмдүктөрдүн экологиялык топторуна түшүндүрмө бер.
6. Жарыктыктын интенсивдүүлүгүнө карай жаныбарлардын экологиялык топторуна түшүндүрмө бер.

Өз пикириңди билдир.

1. Кайсыл касиеттерине карай өсүмдүктөр узун күндүү, нейтралдуу жана кыска күндүү өсүмдүктөргө бөлүнөт? Мисалдар келтир. Мындай өсүмдүктөрдүн биргеликте өсүшү кандай биологиялык мааниге ээ?
2. Фотопериодизм абалы мыйзам ченемдүүлүктүн айыл чарбасындагы практикалык маанисин түшүндүр. Өсүмдүктөргө жарыктыктын таасирини үйрөнүү боюнча тажрыйбалар өткөр.
3. Өсүмдүктөр тобунда жарыктыкка болгон талабына карай ар түрдүү өсүмдүктөр өсөт. Бул абалдын кандай мааниси бар.

Өз алдыңча аткаруу үчүн тапшырмалар. Жадыбалды толтур.

Күн спектиринин курамдык бөлүктөрү	Жаныбарлар үчүн мааниси	Өсүмдүктөр үчүн мааниси
Ультра толкун нурлар		
Көрүнүүчү нурлар		
Инфра кызыл нурлар		

5. Экологиялык топторго таандык өсүмдүктөрдү жадыбалга жаз.

Өсүмдүктөрдүн экологиялык топтору		
Жарыктыкты сүйүүчү өсүмдүктөр	**Көлөкөгө чыдамдуу өсүмдүктөр**	**Көлөкөнү сүйүүчү өсүмдүктөр**

9-§. ТЕМПЕРАТУРА-ЧӨЙРӨНҮН АБИОТИКАЛЫК ФАКТОРУ

Таяныч билимдеринди колдон. *Ботаника жана зоология сабактарында алган билимиң негизинде температуранын жаныбарларда пайда болуучу турмуштук жараяндар, жашоо шартына кандай таасир көрсөтүүсүн мисалдар менен түшүндүр.*

Температура экологиялык фактор катарында тирүү организмдердин жашоосунда маанилүү орунду ээлеп, жаныбарлар жана өсүмдүктөр жашоосунда заттар алмашуусу, биохимиялык жана физиологиялык жараяндардын пайда болушу жана тездигине таасир кылат.

Температура сутка бою жыл мезгилдери менен байланыштуу абалда мезгилдүү жана географиялык занолдук жактан өзгөрүп туруучу фактор. Температура үчүн чыдамдуулук чеги ар кандай тирүү организм үчүн жашоого маанилүү ферменттер ишмердүүлүгүнүн бузулушуна – денатурациясына алып келүүчү температура менен чектелет.

Температура 0°С дан төмөндөгөндө суунун тоңуусу аркылуу температура орточо 0 дөн +50°С ка чейин эсептелинет. Бирок планетабызда организмдердин жашоо ишмердиги чоң температура диапозонунда кечет. Кургактыкта эң минимал температура -70°С, максималдуу температура +55 °С деңизде минималдуу температура +3°С, максималдуу температура +35°С ка тең болсо жер асты сууларда болсо, кышта +5°С тан +7°С ка чейин, жай айларында +20°С тан +35°С ка чейин гиотермалдык (грекче «гео» – жер, «терме» – ысык) суу булактарында +25°С тан +90°С ка чейин болот.

Кээ бир организмдер мисалы, айрым бактериялар, көк-жашыл суу оттору ысык суу көлмөлөрүндө, жабышкак лишайниктер, чөл өсүмдүктөрүнүн уруктары, вегативдүү органдары кызып жаткан топуракта чыдамдуу болушат.

Өтө суук температурага чыдамдуу жана жаныбарлар түрлөрү да белгилүү. Айрым сөөлжандар малюскалар бака сымалдуулар, балыктар, курсак буттуу сүт эмүүчүлөрдүн жашоо шарты 0°С дан +2°С да кечет.

Терморегуляция жараяны методдоруна, ошондой эле темпратура факторуна ыңгайлашуу даражасына карай организмдер эки топко: пойкилатерм (суук кандуу) жана гомоётерм (ысык кандуу)организмдерге бөлүнөт.

Пойкилотерм организмдердин (грекче «пойкилос» – өзгөрүүчөн, терме – ысыктык) дене температурасы сырткы чөйрө температурасына байланыштуу түрдө өзгөрүүчү организмдер эсептелинет. Аларга омурткасыз жаныбарлар балыктар, суудa жана кургактыкта жашоочулар, сойлоп жүрүүчүлөр кирет. Айлана-чөйрө температурасынын жогорулашы, ал организмдерде болуучу физиологиялык жараяндар заттардын алмашуусу, дем алуу, кан айлануусунун тездетүүсүнө алып келет, организмдин өсүшү, өрчүшү жана көбөйүшү жогорулайт. Температуранын төмөндөшү организмдерде зат алмашуусунун бузулушу, айрым түрлөрдүн алсыз абалга келиши, уйкуга кетүү, кээ бир убакта жок болушуна алып келет.

Гомоётерм организмдердин (грекче «гомойс» – окшош, бирдей, термысыктык) дене температурасынын сырты чөйрө температурасына байланыштуу болбогон абалга карата дайыма бирдей сактоого негизделген организмдер болуп эсептелет. Аларга куштар жана сүт эмүүчүлөр кирет.

Өсүмдүктөрдү температуранын өзгөрүүсүнө ыңгайлашуусу. Өсүмдүктөрдүн жашоо шарттары көп тараптан айлана-чөйрөнүн температурасына байланыштуу.

Жылуулукту сүйүүчү өсүмдүктөр тропиктик, субтропиктик климаттык чөлкөмдөрдө, ошондой эле күн жылуу болгон айлардагы чөлкөмдө өсөт.

Суукка чыдамдуу өсүмдүктөр жер шарынын суук жана өзгөрүлүүчү климаттык чөлкөмдөрүндө таралган.

Эволюция жараянында өсүмдүктөрдө температурага карата биохимиялык, физиологиялык, морфологиялык адаптациялар ыңгайлашуулар пайда болгон.

Биохимиялык ыңгайлашуулар. Жогорку температура таасиринде жылуулукту сүйүүчү өсүмдүктөр клеткалары цитоплазмасында айрым заттардын(органикалык кислота, туз) концентрациясы жогорулайт. Ал заттар цитоплазмасынын жибит калуусуна тоскоолдук кылат, уулуу токсиндерди нейтралдаштырат. Суукка чыдамдуу өсүмдүктөрдүн клеткалары ширеси курамында суук температурада суунун азайышынын эсебине канттын өлчөмү жогорулайт, ал болсо өсүмдүктөрдү муздап калуудан коргойт.

Физиологиялык ыңгайлашуулар.Жылуу температурада өсүмдүктөрдү кызып кетүүдөн коргоочу курал- жалбырак оозчолору аркылуу транцпирация суунун бууланышы болуп эсептелинет. Чөлдө өсүүчү өсүмдүктөрдүн көпчүлүгү кыска жашоо циклине ээ. Алардын вегетация мезгили

жазга туура келет, жазда болсо ал өсүмдүктөр тыным мезгилине өтөт. Уругу тыным мезгилин кечирүүчү бир жылдык өсүмдүктөр *эфимерлер* (жак-жак) деп аталат. Пияз баш, тугуначи, жылдыз пая тыным мезгилини кечирүүчү көп жылдык өсумдүктөр болсо *эфемероиттер* деп аталат.

Айрым өсүмдүктөр (ясиндер) жана лишайниктер мезгилдин суу жетишсиздиги болгон абдан жылуу жана суук мезгилдерде бутактарындагы суу көлөмүнүн азайышы натыйжасында узак убакыт анабиоз (жашоосуну убактынча токтотуу)абалына өтөт.

Морфологиялык ыңгайлашуулар. Жер жүзүнүн тропиктик жана суптропиктик климаттуу чөлкөмдөрүндө өсүүчү өсүмдүктөр жогору температуранын таасиринде төмөндөтүүчү бир катар ыңгайлашууга ээ. Жалбырактарынын түсү ач түстө болушу сырткы түкчөлөр же мумия менен капталгандыгы анын мисалы болот. Жалбырактардын тикендерге айлануусу (кактус) майда тарынды сыяктуу формада болуусу (сөөксөл, арча) жалбырактардын кыркылган болушу (пальма) жалбырактардын буралган болушу (ковул) ийне сыяктуу формада болушу (карагай, кара карагай).

Жалбырактардын бурулуусу натыйжасында жалбыракчалары жарыктыкка карата вертикальдуу багытта жайгашатат.

Суук климаттык шартта өсүүчү дарактардын бою төмөн болушу (кайың, тал) жер боорлоп жатып өсүшү (Түркстан арчасы), от өсүмдүктөр жастык сыяктуу формада (жайлоо өсүмдүктөрү) болушу да морфологиялык ыңгайлашуулар натыйжасы. Ал өсүмдүктөргө шамалдын таасири аз, кышта болсо алар кар менен капталып, суук таасиринен көбүрөөк сакталган болот, жай айларында топурактын жылуулугунан көбүрөөк пайдаланышат.

Жаныбарларда температуранын түрдүү шарттарына карата ыңгайланышуусу. Эволюция жараянында ысык кандуу (гемоётерм) жана суук кандуу (пойкилотерм) жаныбарларда температуранын түрдүү шарттарына карата ар түрдүүчө ыңгайлашуулары пайда болгон. Ал ыңгайлашуулар, биохимиялык, физиологиялык, морфологиялык, этологиялык ыңгайлашуусуна бөлүнөт.

Биохимиялык ыңгайлашуулар. Чөйрөнүн төмөн температурасында суук кандуу жаныбарлар организминде ички чөйрөнү пайда кылуучу суюктуктар курамында суунун муздашына каршылык кылуучу заттар топтолот. Мисалы, суук температуралуу суу чөйрөсүндө жашоочу балыктар денесинде муз кристалдары пайда болуусуна жол бербөөчү гликопротеиндер, чымын-чиркейлерде болсо глицерин топтолот. Ысык кандуу жаныбарларда заттардын алмашуусунун тездиги жогорулайт.

Физиологиялык ыңгайлашуулар. Организмдерде жылуулуктун берилүү даражасынын өзгөрүүсү менен байланыштуу болуп, организмдин борбордук нерв системасы тарабынан рефлектор түрүндө башкарылат. Ошондой эле клеткаларда пайда болуучу оксидденүү – кайталануу реакцияларынын тездигине байланыштуу. Жогорку температурада пойкилитерм жана гомоётерм жаныбарларда дене сыртынан суунун бууланышы эсебине жылуулуктун ажыроосун күчөйөт.

Суук температурада жаныбарларда булчуңдардын кыскарышы- титирөө аркылуу жылуулук пайда болуусун күчөйөт. Кээ бир жаныбарлар кышта уйкуга кетет (сары чычкан, суур, кирпи, жарканат). Дене температурасынын бирдейлигини сактоодо тери асты май катмары чоң мааниге ээ (пингвин, курсак буттулуулар, кит сымалдуулар). Дене температурасынын бирдей сактоодо куштар жана сүт эмүүчүлөрдө да төрт камералуу жүрөктүн болушу, дем алуу органдарынын каыптануусуна, организмдин жетерлүү даражада кислород менен камсыздалышы аркылуу заттардын алмашуусунда маанилүү орун ээлейт.

Морфологиялык ыңгайлашуулар. Сойлоп жүрүүчүлөрдүн денеси – тыйындар, куштардын бир тал жүнү, сүт эмүүчүлөрдүн денесине калың жүн капталгандыгында.

Этологиялык ыңгайланышуулар. Жаныбарлар активдүү аракеттенүүсү аркылуу өздөрү үчүн ыңгайлуу жашоо жерлерди тандайт. Жаныбарларда эволюция жараянында пайда болгон этологиялык ыңгайланышууларга жашоо үчүн жай табуу, уя куруу, ыңгайлуу жашоо жайларына миграция кылуу өңдүү кулк-мүнөзү, иш-аракеттери менен байланыштуу ыңгайланышуулар мисал боло алат. Чөл агамасы кызып жаткан кумдан өзүн коргоо максатында бадалдардын бутагына чыгып алса, көпчүлүк сойлоп жүрүүчүлөр, сууда, кургактыкта жашоочулар, чымын-чиркейлер, күндүн салкын убагында жылынуу үчүн дене абалын өзгөртүрүп күнгө тутат. Жаныбарлардын сырткы чөйрө температурасы өзгөргөндө ыңгайланышуу механизмдеринен бири миграция, же ыңгайлуу температуралуу жерлерге көчүп өтүшү эсептелинет. Чымын-чиркейлер, кээ бир балык түрлөрү, киттер да жыл бою миграцияны амалга ашырат.

Температура тышкы чөйрөнүн маанилүү фактору болуп,планетабүздагы жашоонун сакталышы, тирүү организмдердин жашашы, өрчүшү, тукум калдырышына өзгөчө жана түздөн-түз таасир көрсөтөт.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: температура, анабиоз, пойкилотерм, гомоётерм, жылуулукту сүйүүчү, суукка чыдамдуу, эфимер, эфимероид, терморегуляция.

Билимдериңди колдон.

1. Температуранын тирүү организмдер жашоосундагы маанисин түшүндүр.
2. Тирүү организмдерге температуранын экологиялык фактор катары пргаанизмдерге чектөөчү таасири кандай белгилүү болот?
3. Өсүмдүктөрдүн түрдүү экологиялык топторго тийиштүү температурага карата морфологиялык ыңгайланышуусуна мисалдар келтир.
4. Пойкилотерм жана гемоётерм жаныбарларда температурага карата кандай ыңгайлашуулар өнүккөн?
5. Эмне үчүн ысык кандуу жаныбарлар түрдүү климаттык чөлкөмдөрдө жашай алат? Мисалдар менен түшүндүр.
6. Төмөн жана жогору температуранын организмдерге таасирин мисалдар жардамында түшүндүр.

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар:

1. Өсүмдүктөрдөгү чөйрө температурасыга карата пайда болгон ыңгайлашуу типтери жана мисалдары ортосундагы байланышты аныкта. Ыңгайлашуу типтери. А. Биохимиялык ,В. Физиолгиялык ыңгайлашууга мисалдар. 1. Суукка чыдамдуу өсүмдүктөр клеткалары цитоплазмасында углеводдун өлчөмүнүн жогорулашы. 2. Чөл жана жарым чөл өсүмдүктөрдө вегетация мезгилинин кыска болушу. 3. Организмдердин анабиоз абалына өтүүсү. 4. Транспирациянын күчөшү. 5. Клетка цитоплазмасында органикалык кислоталар, туз көлөмүнүн жогорулашы.
2. Өз пикириңди билдир. Жер жүзүнүн суук жана айрым өзгөрүүчөн климаттык чөлкөмдөрдө өсүүчү өсүмдүктөрдө кыш мезгилиндеги суукка ыңгайланышуусу кандай болот? Мисалдар менен түшүндүр.
3. Жылуулукту сүйүүчү жана суукка чыдамдуу өсүмдүктөргө тиешелүү ыңгайланышууну аныкта жана жадыбалга жаз.

Адаптациялар	**Өсүмдүктөрдүн экологиялык топтору**	
	Жылуулукту сүйүүчү өсүмдүктөр	**Суукка чыдамдуу өсүмдүктөр**
Биохимиялык адаптациялар		
Физиологиялык адаптациялар		
Морфологиялык адаптациялар		
Өсүмдүктөргө мисалдар		

10-§. НЫМДУУЛУК ЭКОЛОГИЯЛЫК ФАКТОР КАТАРЫНДА

Таяныч билимдериңди колдо. *Суу тирүү организмдер жашоосунда кандай орун ээлөөсү боюнча өз пикириңди билдир.*

Нымдуулук чөйрөнүн абиотикалык фактору катарында. Тирүү организмдер денесинин 2/1 бөлүгү суудан турат, ошол себептүү нымдуулук алардын жашоосун белгилөөчү негизги фактор болуп саналат. Суу бардык тирүү организмдер үчүн универсалдуу эритме, клеткадагы биохимиялык жараяндар үчүн шарт. Тирүү организмдер жашоочу чөйрөдө суу жетишпөөчүлүгү организмдердин жашоо жараянынын секиндөөсүнө себеп болот.

Тирүү организмдерде суу гидролиз жана фотосинтез реакцияларында түздөн-түз катышат. Кээ бир тирүү организмдер тегерек жана калка сымал сөөлжандар үчүн суу гидростатикалык скелет болуп эсептелет жана азык заттарын ташуу милдетин аткарат, б.а заттардын организм боюнча аракеттенүүсүндө катышат. Салыштырмалуу жылуулук тыгыздыгы, жылуулук өткөзүүчөндүгү жогору болгондугу үчүн суу организмдеги жылуулуктун тең салмактуулугун кармап турат, клетка жана ткандардын кызып кетүүсүнүн алдын алат. Ошондой эле ал спора жана уруктар бөлүнүп чыгуусу, жогорку өсүмдүктөрдүн уруктануусу үчүн аябай зарыл.

Кургактыкта жашоо жайларынын нымдуулугу жылдык жаан-чачын өлчөмүнө байланыштуу, ошон үчүн түрдүү географиялык зоналар өз ара айырмаланат. Нымдуулуктун жетишпестиги же өлчөмдөн ашып кетүүсү кургактык жашоочу тирүү организмдер үчүн чектөөчү фактор эсептелет.

Өсүмдүктөрдүн нымдуулукка караганда экологиялык топторлар жана алардын калыптануусу. Өсүмдүктөрдүн кургактыкка чыгуусу, нымдуулук жетишпестигине ыңгайлашуусу негизги эволюциондук өзгөрүү болуп саналат.Нымдуулукка болгон талабына карай бардык кургак өсүмдүктөр үч экологиялык топтор бөлүнөт; ксерофиттер, гигрофиттер, мезофиттер. Эволюция жараянында ар бир топтордо чөйрөнүн суу режимине тиешелүү ыңгайлашуулар пайда болгон.

Ксерофит (грекче «xerox» – курук, «phyton» – өсүмдүк) – нымдуулук аз болгон чөйрөдө өсүүгө ыңгайлашкан өсүмдүктөр болуп эсептелет. Буларга талаа, чөл, жарым чөл, саванна, бийик тоо өсүмдүктөрү кирет. Ксерофиттер узак мөөнөт нымдуулукка чыдамдуу.Аларда нымдуулук жетишсиз болгон чөйрөгө бир катар ыңгайлашуулар түзүлгөн: транпирациянын азаюусу, топурактан суу сорулуусунун азаюсу, ткан жана органдарда сууну запастоо.

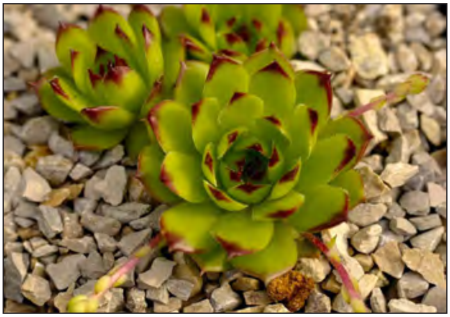
Ыңгайлашуу түрлөрүнө карай ксерофиттер эки топторго ажыратылат: скулленттер жана склерофиттер.

Суккуленттер – (латынча «succulentus» – суулуу) – аларда өз ткандарында да жана органдарында сууну запаста сактоо жана андан үнөмдүү пайдаланылат.

Агафо, алое, молодило (жалбырак скуленттер) өңдүү өсүмдүктөр сууну калың жалбырактарында сактайт, сутламалар, кактустар, (сабак скуленттер) дын сабагында суу сактоочу ткан запастары болот. Скуленттердин эпидермис тканы калың мум кабат же майда түктөр менен капталган. Сабак суккуленттеринде жалбырактар майда же тикенге айланган (кактустар). Фитосинтез кызматын жашыл сабактар аткарат (15-сүрөт).

Склерофиттер (грекче «scleros» – катуу) – топуракта нымдуулук жетерлүү болбогон абалда да аны соруп алат. Алар сууну запаста сактап тура албайт, бирок склерофиттер ситоплазмасы жогору жабышкактыкка ээ болгону үчүн, сууну кармап тура алат. Бул клетка ширесинин жогору осмотикалык басымын жаратат. Ушул басым аркылуу склерофиттер топурактан сууну шимирет. Ошондуктан аларды «насос өсүмдүктөр» деп да аташат. Склерофиттер тамыры жерге терең кирип кетет (сөксөөл, жантак). Склерофит өсүмдүктөр транспирацияны кемейтүү эсебине сууну экономдоо бир

Агава



Молодило

Сутлама

Кактус

15-сүрөт. Суккулент өсүмдүктөр.

катар морфологиялык ыңгайлашуулар пайда болгон: кичине өлчөмдүү катуу жалбырактар (жантак); майда бөлүктөргө кыркылган жалбырактар (шыбак), тыйын формасындагы жалбырактар, (сөксөөл, арча); жалбырактардын мум же түктөр менен капталуусу; жалбырактардын терең жайгашуусу.

Гигрофиттер (грекче «hygros» – ным, «phyton» – өсүмдүк) – ным топурак жана жогорку нымдуулукка ээ абада өскөн өсүмдүктөр.Гигрофит өсүмдүктөргө шалы, шекер камыш ж.б. мисал боло алат. Гигрофиттер топуракта нымдуулук азайган абалда бат солуп калат. Алардын айрым түрлөрү (баткак гигрофиттери) нүн тамыры жана саптарында аеренхимия (грекче «aeg» – аба, «enchyma» – клетка) – запаста аба сактоочу клеткалар болот. Гигрофиттерде тамыр системасы күчсүз, тамыр түктөрү өнүкпөгөн, транспирация күчтүү болот.

Мезофи (грекче «mesos» – орточо) – мээлүүн ным абалда өсүүчү өсүмдүктөр болуп саналат. Алар аз убакыт ичинде нымдуулук жетишпөөчүлүгүнө чыдай алат. Тамыр системасы орточо, өнүккөн болуп, анда тамыр түкчөлөрүнө ээ, жалбырактарында оозчолорунун ачылышы же жабылуусу мүмкүн. Адыр, жайлоо өсүмдүктөрүнүн, ошондой эле, жергиликтүү зонадагы дээрлик бардык маданий өсүмдүктөр мезофит болуп жана алар өсүмдүктөрдүн бардык тобуна караганда кең таралган.

Айбандардын нымдуулукка карай экологиялык топтору жана алардын ыңгайлашуусу. Нымдуулук айбандар үчүн дагы негизги экологиялык фактор болуп саналат. Нымдуулук даражасына көрө айбандарды төмөндөгү экологиялык топторго ажыратууга болот; суу чөйрөсүндө жашоочу (курбакалар, крокодилдер, пингивиндер), куруктук чөйрөсүндө жашоочу айбандар (муун буттуулардын өкүлдөрү, сүдрөлүп жүрүүчүлөр, куштар жана сүт эмизүүчүлөр), кургактыкта жашоочу айбандар да дененин ажыралып чыгуучу нымдуулук өлчөмүн кайра толтуруу үчүн мезгил-мезгили менен сууга муктаждыкты сезет. Айбандарда суу режимине байланыштуу түрлөрү; физиологиялык, морфологиялык жана экологиялык ыңгайлашуулар бар.

Физиологиялык ыңгайлашуу – организмде нымдуулукка болгон муктаждыкты кандыруучу турмуштук жараяндардын өзүнө ылайык касиеттерин чагылдырат. Куштар, сүт эмизүүчүлөр суу ичет, сууда жана кургактыкта жашоочу айбандар болсо териси аркылуу шимийт. Чөл айбандары үчүн болсо, жей турган тамак-аштар курамындагы суу жетишерлүү болуп саналат. Нымдуулук жетишсиз болгон жерлерде жашоочу организмдер үчүн да метоболит же заттар алмашуусунун акыркы

продукциясы сийдик кислотасы болуп эсептелет. Анткени сийдик кислота сууда жаман эригендиги үчүн аны организмден чыгарып жиберүү үчүн суу дээрлик талап кылынбайт.

Морфологиялык ыңгайлашуулар айбан организминде сууну сактоого каратылган ыңгайлашуулар болуп эсептелинет. Куштар денеси түктүү канаты менен (пат), сүт эмүүчүлөр денеси жүн менен, сүдүрөлүп жүрүүчүлөр денеси мугуз тыйындар менен капталган. Чымын-чиркейлер жана жөргөмүш сымалдар калың хитинден болгон дене кабыгына ээ, кургактыкта жашоочу малюскаларда үлүлдөр болот.

Этологиялык ыңгайлашуулар – айбандар тарабынан сууну кыдырып табууга багытталган ыңгайлашуу. Айбандардын сууга болгон керектөөсү кургакчылык доорунда алардын суу мол болгон жерлерге миграция кылуусуна себеп болгон. Мисалы: антилопалар, сайгактар узак жерлерге миграция кылат. Кээ бир айбандар кургакчылык мезгилинде түнкү турмуш абалына өтөт же жазгы уйкуга кетет.

1-жадыбал

Өсүмдүктөр жана айбандардын суу жетишсиздигине ыңгайлашуу механизмдери

Ыңгайлашуулар	Мисалдар
Суу булгануусун азайтуучу механизмдер	
Жалбырактардын тыйын сымал,ийне сымал жетилген формасында болуусу жалбырак жүзүнүн кичирейүүсүнө алып келет.	Ийне жалбырактуу өсүмдүктөр – карагай, кара карагай, пихта сыяктуу өсүмдүктөр, тыйынча сымал сексөөл
Жалбырак оозчолорунун терең жайгашуусу	Ийне жалбырактуу өсүмдүктөр
Жалбырактардын калың мум сымал кутукула менен капталуусу.	Ийне жалбырактуу дарактар
Жалбырактардын соолугансып туруусу	Чоң чөптүү аянттар жана жайлоо өсүмдүктөрү
Жазгы кургакчылыкта жалбырактардын төгүлүүсү	Шыбак
Жалбырак оозчолорунун түнү ачылып жана күндүзү жабылуусу	Суккуленттер
Тердөө жана транспирциянын азаюусу	Чөл өсүмдүктөрү, төө
Айбандардын ийиндерине жашырунуусу	Чөлдө жашоочу майда сүт эмизүүчүлөр, мисалы чөл келемиштери

Дем алуу тешиктеринин клапандар менен жабылуусу	Чымын-чиркейлер
Кээ бир продукциялардын максималдуу даражада суусуздалуусу	Чымын-чиркейлер
Суу шимирилүүсүнүн күчөйүшү	
Кең аянттуу тамыр системанын бар экендиги	Жузгун
Топуракка чукур кирип баруучу тамыр система бар экендиги	Жантак
Жер асты сууларына жол ачуу	Термитттер
Сууну запастоо	
Атайын сийдик шарында запастоо	Чөл бакасы
Май абалында запастоо	Чөл келемиши, төө
Суу жоготууга физиологиялык чыдамдуулук	
Көп суу жоготкондо дагы жашоо иш-аракетинин сакталуусу	Кырк муундар жана кырк кулактар жана лишайниктер
Дене массасынын дээрлүү бөлүгүн жоготуу жана сууну дайыма сактоо	Жамгыр сөөлжаны, төө
Суу жетишсиздиги мезгилинде анабиоз абалына өткөрүү	
Ыңгайсыз мезгилди урук абалында өткөзүү	Эфемерлер
Ыңгайсыз мезгилди тамыр сабы жана түйүнчөк, пияз-баш көрүнүшүндө өткөзүү	Эфемероиддер
Этологиялык ыңгайлашуулар	
Суу жетишасиздиги мезгилди уйку абалында өткөзүү	Ташбакалар, эки жактуу дем алуучу балыктар топуракта жашоочу айбандар, мисалы; кенелер, жамгыр сөөлжаны
Түнкү жашоо абалына өтүү	Кирпи, лемурлар

Дептериңе терминдерди маанисин жазып ал: нымдуулук, гигрофиттер, ксерофиттер, мезофиттер, суккуленттер, склорофиттер, физиологиялык ыңгайлашуулар, морфологиялык ыңгайлашуу, этологиялык ыңгайлашуу.

Билимдеринди колдон.

1. Өсүмдүктөр нымдуулукка карай кандай экологиялык топторго бөлүнөт?
2. Гигрофиттердин ыңгайлашууларын мүнөздө. Алардын өкүлдөрүн айтып бер.
3. Суккуленттер жана склорофиттер жалпы кандай жана өзүнө ылайыктуу касиеттерге ээ?

4. Айбандарда суу режимине карай кандай ыңгайлашуулар пайда болгон?
5. Өсүмдүктөрдүн нымдуулукка карата экологиялык топтору жана төмөндө берилген өсүмдүктөр ортосунда дал келүүчүлүктү белгиле. экологиялык топтор: гигрофиттер, ксерофиттер, мезофиттер а) камыш; б) шыбак; с) ширач, д) кактус; е) шалы; ф) аюу таман; х) акы от: и) каррак; к) балык көз.

Өз пикириңди билдир.

1. Кумдуу топуракта өсүүчү карагай тамыры эмне үчүн жерге терең кирип барат?
2. Эмне үчүн чөл жана дың жерлердеги өсүмдүктөрдүн жалпы гүлдөөсү аябай эрте (февраль–март айларында) башталат жана тез түгөйт? Жообуңду далилдеп бер.
3. Айтчы, эмне үчүн суу жер жүзүндөгү бардык организмдер жашоосу үчүн негизги фактор болуп саналат?

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар.

1. Жадыбалды толтур. Экологиялык топторго ылайыктуу абалда өсүмдүктөргө мисалдар жана алардагы ыңгайлашуу механиздерин жаз.

Экологиялык топтор	Өсүмдүктөргө (мисал)	Ыңгайлашуу механизмдери
Ксерофиттер		
Гигрофиттер		
Мезофиттер		

2. Таблицаны толтур. Айбандарга мисалдар жана алардагы ыңгайлашуу механизмдерин жаз.

Ыңгайлашуулар	Айбандар	Ыңгайлашуу механизмдери
Физиологиялык ыңгайлашуулар		
Морфологиялык ыңгайлашуулар		
Этологиялык ыңгайлашуулар		

11-§. ТОПУРАК ЖАНА ТОПОГРАФИЯЛЫК ФАКТОРЛОР

Таяныч билимдериңди колдо. *Тирүү организмдер үчүн минерал заттардын кандай мааниси бар? Өсүмдүктөр жана жаныбарлардын минералдык азыктануусу кандай пайда болот?*

Топурак – эдафиктик факторлор (грекче «edaphos» – жер, топурак) тирүү организмдер жашоосу жана таркалуусуна таасир көрсөтүүчү топурактын элементтери болуп саналат.

Топурак Жер катмарынын өсүмдүктөр, жаныбарлар, микроорганизмдер, тоо кыртышынын өз ара таасири натыйжасында пайда боло турган жана өзгөрүүчү бет бөлүгү эсептелинет. Топурак таануучулук

предмети топурактын курамы, структурасы, пайда болушу, өзгөрүшү жана өрчүү мыйзам ченемдүүлүгүн табияттагы маанисин, мелиорациясы-топурактын касиеттерин жакшылоо, өнүмдүүлүгүн жогорулатуу усулдарын, топурактан рационалдуу пайдалануу, топурактын булганышынын алдын алуу аракеттери өңдүү проблемаларды үйрөнөт. Топурак таануучулук предметине орус окумуштуусу В.В. Докучаев негиз салган.

В.В. Докучаев топуракты пайда кылуучу беш негизги факторлорду көрсөтүп берген: геологиялык факторлор (тоо кыртыштары), климаттык факторлор, топогрофиялык факторлор (рельеф); тирүү организмдер; убакыт (геологиялык жашы).

Азыркы мезгилде дагы эки фактор – топурак курамындагы жана жер асты суулар, инсандык чарбачылык ишмердиги да киргизилет.

Геологиялык факторлор топуракты пайда кылуучу тоо кыртышы. Жер жүзүндөгү чыгып турган тоо кыркалары жаандар, атмосфера, абанын температурасы, механикалык күчтөр, суу жана анда эриген заттар, микроорганизмдер жана өсүмдүктөр таасиринде коррозияга учурайт жана мүрөйт.

Топурактын пайда болушу жана түзүлүшүндө минералдар тоо кыркалары коррозиясын камсыздоочу тирүү организмдер – өсүмдүктөр, жаныбарлар, микроорганизмдер чоң роль ойнойт. Эволюция жараянында топурак тирүү организмдер пайда болгон соң, алардын ишмердүүлүгү натыйжасында пайда болгон. Топурактын пайда болуу жараяны өсүмдүктөр, жаныбарлар, микроорганизмдердин өз ара терең жана татаал байланыштары натыйжасы эсептелинет. Жашыл өсүмдүктөр топуракты жаңы органикалык бирикмелер менен байытып барат. Натыйжада тоо тектери өзгөрөт. Жер жүзүнө жетип келе жаткан күн нурлары топуракты пайда кылуу жараянынын үзгүлтүксүздүгүн камсыздоочу фактор.

Топуракта түркүн-түркүн микроорганизмдер (бактериялар, бир клеткалуу таракандар) козу карындар омурткасыз жаныбарлар (сөөлжандар, малюскалар, курт-кумурскалар жана алардын личинкалары), омурткалуу жаныбарлар (жер казар, крот) жашайт. Топуракта жашоочу организмдер топуракта пайда болушу, анын өнүмдүүлүк факторлордон эсептелинет.

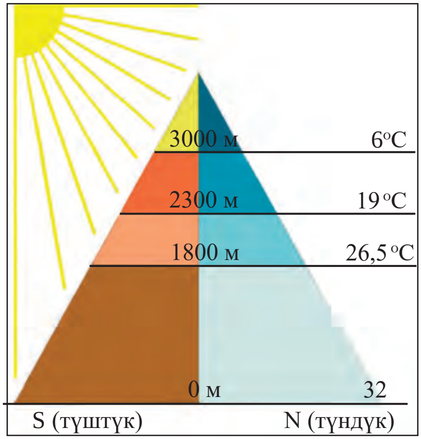
Инсандын чарбачылык ишмердиги топуракты пайда болушуна таасир көрсөтүүчү фактор. Азыркы мезгилде жер жүзүндө инсан таасири болбогон жер аз калды. Жерге иштөө берүү, азыктандыруу, сугаруу, чөптөрдү оруу, малдарды багуу, токойлорду кесүү жана башка инсан ишмердиги менен байланыштуу аракеттер топурактын пайда болуу жараянын аңдуу түрдө башкарып, анын өнүмдүүлүгүн жогрулатат. Азыр-

кы илим-техниканын өнүгүү мезгилинде топурактан пайдаланууга болгон мамиле да өзгөрүүдө. Ошондуктан тирүү организмдердин жашоо чөйрөсүн пайда кылуучу факторлордон бири болгон топурактан туура эмес пайдалануу топурак эрозиясына, анын шорлошуна жана баткактанышына алып келет. Топурактын булганышынын алдын алуу максатына андан пайдалануу эрежелери иштелип чыккан.

Белгилүү аймакта өсүүчү өсүмдүктөрдүн ар түрдүүлүгү топурактын структурасы химиялык курамы, пН өңдүү бир канча өзгөчөлүктөргө байланыштуу. Рельеф, жер асты суулардын жайланышуусу өңдүү факторлор да топурактын өзгөчөлүгүн белгилейт. Бул болсо өз кезегинде анда өсүүчү өсүмдүк түрлөрүнүн ар түрдүүлүгүн белгилейт. Кургактыкта жашоочу жаныбарларга болсо топурактын жогоруда келтирилген өзгөчөлүктөрү азыраак таасир этет. Бирок, жаныбарлар түрлөрүнүн жер жүзү бойлоп таркалуусу, ар түрдүүлүгү өсүмдүктөр менен байланыштуу. Жаныбарлар үчүн топурактын алардын аракеттенүүсүнө таасир этүүчү өзгөчөлүктөрү маанилүү. Мисалы, ачык жерлерде жашоочу жана душмандан чоң тездикте качып, кутулуп калуучу туяктуу жаныбарлар катуу жана тыгыз топурак бетинен түртүлүү күчү эсебинен өз тездигин ылдамдатат.

Топографиялык факторлор. Абиотикалык факторлордун таасири көп тараптан жердин топографиялык өзгөчөлүктөрүнө же рельефине байланыштуу, анткени рельеф климаттык шарты дагы топурактын элементтерин да белгилейт. Топографиялык факторлор төмөнкүлөр: бийиктик(деңиз деңгээлине карата); жан боордун чокусу. Жан боордун экопозициясы (дүйнөлүк тарапка карата жайгашуусу).

Негизги топографиялык факторлордон бири деңиз деңгээлине карата *бийиктик*. Бийиктик жогорулаган сайын аба температурасы, атмосфера басымы төмөндөйт, жаан-чачындын көлөмү, шамалдын тездиги жана радиоасиа күчү жогорулайт. Тоолуу жерлерде жогоруга көтөрүлгөн сайын өсүмдүктөр вертикальдык зонасы боюнча таралган. Тоодо жогоруга көтөрүлгөн сайын күзөтүлө турган вертикальдык зооналык географиялык кеңдиктердеги экватордон уюлдарга карай күзөтүлө турган климаттык зооналарга туура келет.



16-сүрөт. Жан боордун экспозицияси.

Тоолор жаңы түрлөрдүн пайда болуу жараянында географиялык бөлүнүүлөргө себеп болуучу эволюция фактору болсо, тирүү организмдердин миграциясында тосук болуп кызмат кылат.

Дагы бир маанилүү топографиялык фактор – экопозициясы түндүк жарым шарда тоонун түштүккө караганда төмөнкү жагына көбүрөөк күндүн нуру түшөт, ошол үчүн ал жерде жарыктыктын интенсивдүүлүгү жарга карата жогору болот. Түштүк жарым шарда болсо анын тескери күзөтүлөт. Ал болсо өсүмдүктөр жана жаныбарлар топторуна чоң таасир көрсөтөт.

Топогрофиялык факторлордон дагы бири – чокулар. Тоо жана бийиктиктерде жар канча тик болсо, анда өсүмдүктөр ошончо тез өсөт, анткени суунун таасиринде топурак жуулуп кетет жана анын өнүмдүү катмары азаят. Тик жарларда негизинен ксерофит өсүмдүктөр жолугат.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал. Эдафиктик факторлор, топографиялык факторлор, экспозиясы, бийиктиги.

Билимдериңди колдон:

1. Кандай факторлор эдафиктик факторлор деп аталат?
2. Эдафиктик факторлордун тирүү организмдер үчүн маанисин түшүнтүр.
3. Топуракта жашоочу организмдерге мисалдар келтир.
4. Топуракты пайда кылуучу беш негизги факторлорду айт.
5. Топографиялык факторлорго кандай факторлор кирет?

Өз пикириңди түшүндүр.

1. Зоология сабагында алган билимдериң негизинеде Жер жүзүнүн рельефи, ошондой болсо топурактын өсүмдүктөр жана жаныбарлардын жашоо шартында кандай чагылдырылышын мисалдар менен түшүндүр.
2. Жашап жаткан жериңдеги климаттык шартты ушул жерде кездешүүчү өсүмдүктөр жана жаныбарлардын жашоосунда кандай болот? Мисал келтир.
3. Инсандын чарбачылык иш аракети топуракты пайда болуу жараянына таасирин фактор катары кандай белгилүү болот?

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар. Жадыбалды толтур.

Топографиялык факторлор	Жаныбарлар үчүн мааниси	Өсүмдүктөр үчүн мааниси
Бийиктик (деңгиз денгээлине караганда)		
Жаан бордун экспозитсияси		
Жаан боордун тиктиги		

1-тапшырма. Тирүү организмдер топурактын курамына, абалына кандай таасир көрсөтүүсүн түшүндүр. Ботаника, зоология курстарында алган билимиңерге таянып мисалдар менен жоопторуңду далилде.

12-§. ЧӨЙРӨНҮН БИОТИКАЛЫК ФАКТОРЛОРУ. ТИРҮҮ ОРГАНИЗМДЕР ОРТОСУНДАГЫ БАЙЛАНЫШТАР.

Таяныч билимдериңди колдо. *Тирүү организмдер ортосунда кандай байланыштар бар? Мителер, жырткычтар түрүнүн абалына кандай таасир көрсөтөт?*

Табигый шартта ар бир тирүү организм жапайы табияттын башка өкүлдөрү менен шериктикте жашайт. Бир же ар түрдүү түргө кирген өсүмдүк, айбан жана микроорганизмдердин өз ара жана жашоо шартынын таасири чөйрөнүн биотикалык факторлорун мүнөздөйт. Организмдер арасындагы өз ара байланыштардын бардык көрүнүштөрү чөйрөнүн биотикалык факторлорун уюштурат.

Биотикалык факторлор эки топко ажыратылат. Түр ичиндеги байланыштар – бир түргө кирүүчү индивиддер ортосундогу байланыштар. Бул популияциянын өзүн-өзү башкаруудагы негизги механизмдери болуп саналат.Түрлөр ортосундагы байланыштар – ар түрдүү түрлөр ортосундагы байланыштар болуп саналат.

Өз ара таасир натыйжасында популяциялардагы индивиддер саны өзгөрүүсүз кала турган байланыштар нейтралдуу байланыштар деп аталат. Эгер өз ара таасир натыйжасында бир популяциядагы индивиддер саны көбөйсө, бирок экинчи популяциядагы индивиддер саны азайбаса, мындай байланыштар оң же *симбиотикалык байланыштар* деп аталат. Өз ара байланыштар аркылуу бир популяциядагы индивиддер саны канчалык өзгөрбөсүн, экинчи популяциядагы индивиддер саны азайса, мындай байланыштар терс же *антагонистикалык* (антибиос) байланыштар деп аталат.

Ар кандай байланыштар түрүнү өз ара таасирленүүсү популяциялардагы индивиддер санынын өзгөрүүсүн мүнөздөөчү шарттуу белгилер аркылуу мүнөздөө мүмкүн. Индивиддер санынын көбөйүүсүн «+»,азаюусун «-» белгиси менен, индивиддер санына таасир кылбоочу байланыштар «0» белгиси менен мүнөздөлөт. Үшул мүнөздөмөлөрдөн пайдаланып, эң кең таралган өз ара байланыш түрлөрү төмөнкү жадыбалда көрсөтүлгөн.

Шартту белги-лер	**Экологиялык байланыштардын түрлөрү**
(0 0)	Өз ара байланыш – чогуу жашоочу организмдер бири-бирине эч кандай таасир көрсөтпөйт
(+ +)	Өз ара пайдалуу байланыштар – чогуу жашоочу эки организмге да пайда келтирет.
(+ –)	Пайдалуу-зыяндуу байланыштар – чогуу жашоочу организмдерден бири ушул байланышынан пайда алса, экинчиси зыян көрөт
(+ 0)	Пайдалуу нейтралдуу байланыштары – чогуу жашоочу организмдин бири, ушул байланыштан пайда алат, экинчиси эч кандай пайда же зыян көрбөйт
(– 0)	Зыяндуу – нейтралдуу байланыштар – чогуу жашоочу организмдин бири ушул байланыштан зыян көрсө, экинчиси эч кандай пайда же зыян көрбөйт
(– –)	Өз ара зыяндуу байланыштар – чогуу жашоочу организмдердин экөө тең зыян көрөт.

Нейтрализм – бир табигый жамаатта жашоочу организмдер арасында ар кандай пайдалуу же зыяндуу өз ара таасирдин жоктугу эсептелинет. Бир экосистемада жашоочу, бирок ар түрдүү азык менен азыктануучу түрлөрдүн жашоосу көбүнчө бир-бирине байланыштуу болбойт. Табиятта нейтрализм кубулушу өтө аз кездешет, анткени бир биоценоздо ар бир түр башка түргө түздөн-түз жана кыйыр түрдө таасир көрсөтөт. Мисалы, бир токойдо жашоочу тоңкулдак жана бугу бири-бирине түздөн-түз таасир көрсөтпөйт. Нейтрализм кубулушунда чогуу жашоочу түрлөр өз ара түздөн-түз таасир көрсөтпөсө да, алардын тагдыры, жашоо чөйрөсүнүн жалпы абалы, абиотикалык факторлорго байланыштуу болот.

Биотикалык байланыштардын *симбиоз* (грекче «sim» – чогуу, «bios» – жашоо) көрүнүүсүндө чогуу жашоочу организмдердин тең экөөсү же бирөөсү ушул байланыштардан пайда алат. Симбиоз байланыштардын төмөндөгү түрлөрү бар: *мутуализм, протокооперация, комменцализм*.

Мутуализм (латынча «mutus» – өз ара) – ар эки популяция үчүн өз ара кызыкчылыктарды көздөгөн жана мажбурдук байланыш түрү.

Лишайниктер денесиндеги козу карын жана балырлар өз ара симбиоз абалда жашоосу мисал болот. Козу карын мицеллийлери суу жана анда эриген минерал туздарды шимип, балырдын жашоосу үчүн шарт жаратат. Балырларда пайда болуучу фотосинтез жараяны натыйжасын-

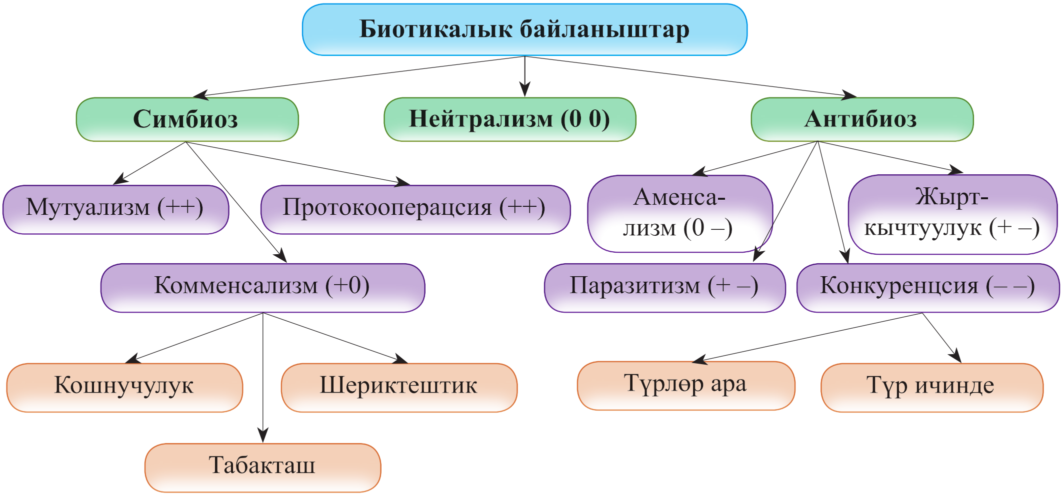
да синтезделген углеводдор козу карындын азыктануусу, өсүүсү жана өнүгүүсүнө шарт жаратат.

Буурчактуу өсүмдүктөрдүн тамырында кездешүүчү түгөнөк бактериялар өсүмдүк тамырында жайгашып, аба курамындагы азотту өздөштүрөт, азоттон мурда аммиак, кийин аминокислоталар синтездейт. Буурчактуу өсүмдүктөрдүн азот фикцатциялоочу бактериялар менен пайда кылган симбиоз байланышы алардын топурак курамында азот аз болгон жайларда дагы өсүүсү жана өнүгүүсүнө шарт жаратат жана топурак түшүмдүүлүгүн арттырат. Ушул жараян айыл чарба эгиндерин алмаштырып эгүүнү ишке ашыруу негизи болуп саналат.

Микориза – калпакчалуу козу карын жана татаал өсүмдүктөр ортосундагы байланыштар болуп, жогорку өсүмдүктөр козу карын суу жана анда эриген минерал туздарды шимет, козыкарын болсо өз кезегинде шеригинен углеводдорду өздөштүрөт.

Термиттер жана алардын ичегисинде жашоочу бир клеткалуу кыпчындуулар ортосундагы байнаныштар. Термиттер жыгач менен азыктанат, бирок алар целлюлозоны талкалоочу ферменттер болбогону үчүн аны сиңери албайт. Бир клеткулуу кыпчындуулар болсо целлюлозаны талкалоочу фермент синтез деп целлюлозаны шекерге талкалайт. Термиттер кыпчындууларсыз ачкалыктан жок болот. Кыпчындуулар термиттер ичегисинде жашоо үчүн ыңгайлуу жай, азык менен камсыздалат.

Протокоперация – ар эки популяция жашоо аракетине оң таасир көрсөтүүчү, экөөнө тең пайдалуу, бирок мажбурлоо болбогон, б.а. ар бир популяция өзүнчө иш-аракет көрсөтүүсү мүмкүн болгон өз ара байла-



ныштар түрү. Табиятта ушундай балык түрлөрү бар. Алар ири балыктар терисин, жабра ооз боштугуну мителерден тазалап берет. Бал аарылар гүлдүү өсүмдүктөрдөн өзүнө азык (чаң, нектар) алуу мезгилинде өсүмдүктөрдү чаңдаштырат.

Комменсализм (французча «commensal» – шериктеш) – чогуу жашоочу организмдин бири ушул байланыштан пайда алат, экинчиси эч кандай пайда же зыян көрбөөчү өз ара байланыштын бир түрү болуп саналат. Өз кезегинде комменсализм: *кошуначылык, келишкендик, шериктештик* түрлөргө ажыратылат (17-сүрөт).

Бир түр экинчисинен жашоо жайы катарында пайдалануучу жана бул байланышда өз «жашоо жайына» зыян да, пайда да жеткизбөөчү өз ара байланыш түрү *синойкия* – шериктештик деп жүргүзүлөт. Мисалы, дарактардын денеси жана бутактарында эпифит өсүмдүктөр (орхидея,ясиндер) жана лишайниктер жайлашып алат. Куштар, кемирүүчү айбандардын уяларында түрдүү жөргөмүш сымалдар жана чымын-чиркейлер жашайт. Кээ бир балыктар медузалар жана актиниялардын пайпастагычтар арасына жашырынып алат. Башка бир балык түрү болсо эки канаттуу молюскалардын мантия боштугуна жумуртка коёт. Балык тукумдары моллюска – жумшак денелүүгө эч кандай зыян дагы, пайда да келтирбеген абалда үлүлдөр коргоосунда болот.

Келишимдик – бир азык булагынын түрдүү бөлүктөрүн азык кылууда түшүндүрүлөт. Мисалы, топуракта жашоочу сапрофит бактериялар жана өсүмдүк ортосундагы байланыштар чиритүүчү бактериялардын өсүмдүк калдыктары менен азыктанып, аларды минерал заттарды өздөштүрүүдө чагылдырылат.

Комменсализмдин б.а. бир формасы *шериктештик* болуп, бул байланыштар азык аркылуу негизделген. Бир түр башка түрдүн азык калдыктары менен азыктануусу *шериктештик* деп аталат. Мисалы, кээ бир куштар крокадил, илбирс, таскара болсо жолборс тамак калдыктары менен азыктанат. Адамдын жоон ичегисинде жашоочу бактериялар адамга зыян же пайда жеткизбеген абалда сиңирилбеген тамак азыктары менен азыктанат. Жабышкак балык болсо атайын соруучулары менен акулалар терисине жабышып алып акула менен чогуу аракет кылат жана анын тамактары менен азыктанат.

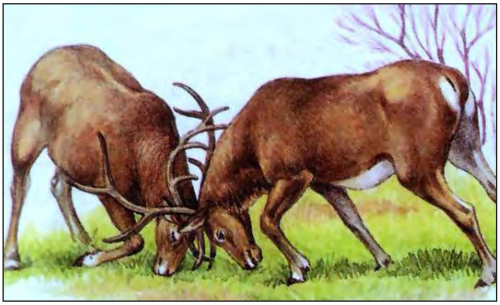
Комменсализм табиятта негизги мааниге ээ болуп, бир аймакта көптөгөн түрлөрдүн жашоосу жана жашоо чөйрөсүнөн жана ресурстардан толугу менен пайдаланууга мүмкүнчүлүк берет.

Антибиоз. Антибиоз байланыштарга өз ара атаандашуу, мителик, жырткычтык, аменсализм сыяктуу байланыштар формасына мисал болот.

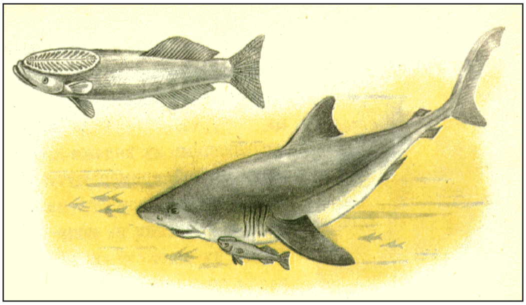
Өз ара атаандашуу – окшош экологиялык муктаждыктарга ээ түрлөр арасындагы байланыштар. Атаандашуу бир түргө тиешелүү (бир түр ичиндеги атаандашуу) жана ар түрдүү түрлөргө тиешелүү(түрлөрдүн өз ара атаандашуусу) индивиддердин азык, жашоо жайы күрөшүүдө көрүнөт. Өз ара байланыштардын бул формасы чогуу жашоочу эки түргө да терс таасир кылуучу жалгыз экологиялык байланыштар болуп саналат.

Кошуначылык: гөрчак балык эки калкалуу малюсканын боштугуна тукум коёт.

Протокооперация: актиния «зохид» рагын(суу чаянын) жырткыч балыктардан коргойт, ал болсо актиниялардын таралуусун камсыздайт.



Өз ара атаандашуу: эркек сүт эмүүчүлөр көбөйүү мезгилинде үй-бүлө курушу мүмкүнчүлүгү үчүн бири-бири менен күрөшөт.



Шериктештик: жабышкак балыктын арткты сүзгүчү соргучтарга айланган болуп, балык алар жардамында акула денесине жабышып алат.

17-сүрөт. Тирүү организмдер ортосундагы байланыштар.

Өз ара атаандашууну төмөнкү мисалдардан көрүүгө мүмкүн. Жарыктык, суу жана топурактагы минерал заттар үчүн өсүмдүктөр ортосунда: бир азык

булагы болгон өсүмдүктөр үчүн чөп жечү айбандар, кемирүүчүлөр, чигирткелер ортосунда; майда балыктар менен азыктануучу бир суу көлмөсүндө жашоочу балыктар ортосунда, кемирүүчүлөр менен азыктануучу жырткыч балыктар ортосунда; товушкан жана коёндор менен азыктануучу бөрү жана түлкүлөр ортосунда,кемирүүчүлөр менен азыктануучу жырткыч куштар ортосунда атаандашуу күзөтүлөт.

Бир түргө тиешелүү индивиддердин азык, жашоо жайы жана башка экологиялык шарттарга муктаждыгы бир түрдүү болгону себептүү түр ичиндеги өз ара атаандашуу кескин жана күчтүү болот. Өз ара атаандашуу популяциясынын араңжан, алсыз индивиддердин жок болуусуна, күчтүү, чөйрө шарттарына көп ыңгайлашкан индивиддердин жашап калуусуна, б.а. табигый тандалууга алып келет.

Ар түрдүү түрлөргө тиешелүү организмдердин азык, жашоо жайы жана башка экологиялык шарттар үчүн өз ара атаандашуусу экөөнө тең зыяндуу. Түрлөрдүн өз ара атаандашуусу орус биологу Г.Ф. Гаузе (1932) тарабынан жакшы үйрөнүлгөн. Ал өз тажрыйбасында азыктануу касиеттери окшош болгон инфузориялардын эки түрүн чөп жибитмесинде биринчи бөлөк-бөлөк идиштерде, кийин бир идиште көбөйтүрөт. Бөлөк идиштерде инфузориялар нормалдуу көбөйүп, саны оптималдуу даражасына жетет. Ар эки түрдү бир идиште көбөйтүрүлгөндө болсо мурда, эки түрдүн саны баштап өсүп барат, бирок кийинчерээк биринчи түргө кирүүчү инфузориялар саны акырындык менен азайып барып, андан кийинки азык чөйрөсүндө бүтүндөй жоголуп кетет. Мында экөөнө тең кирүүчү инфузориялар саны бири-бирине эч кандай терс таасир көрсөтпөй, жалгыз бир гана түргө кирүүчү инфузориялардын өсүү тездиги экинчи түрдөн жогору болот. Өз ара атаандаштык байланыштарда экологиялык чөйрөгө көбүрөөк ыңгайлашкан түр жеңип чыгат. Ушул тажрыйбадан «атаандашууну чектөөчү принцип» деп аталуучу мыйзам келип чыгат; эки окшош экологиялык керектөгө ээ түрлөр чогуу жашай алышпайт, бир түр (атаандаштыкка чыдоочу түр) экинчи түрдү (атаандаштыкка аз чыдоочу) сөзсүз, сүрүп чыгарат.

Эгер чогуу жашоочу түрлөрдүн экологиялык керектөөлөрү түрдүүчө болсо, алар ортосунда атаандашуу күзөтүлбөйт. Эволюция жараянында түрлөр чогуу жашоого ыңгайлашат. Мисалы; туруктуу жашоочу куштар кыш айларында өздөрүнө керектүү азыкты түрдүү жерлерден издөө аркылуу атаандаштыкты жоёт. Кээ бир куштар өз азыгын дарактардан издесе, кээ бирлери жерден табат.

Ошентип, түрлөр ортосундагы атаандашуу «атаандашууну чектөөчү принцип «мыйзамына ылайык бир түрдүн экинчисин сүрүп чыгаруу-

су аркылуу, же түрлөрдүн чогуу жашоосуна мүмкүнчүлүк берүүчү түрдүүчө экологиялык адистештирүү аркылуу жоюлат.

Аменцализм – өз ара биотикалык байланыш түрү болуп, бул байланышта бир түрдүн иш аракети экинчи түргө терс тааасир көрсөтүп жаткан организмдин өзү болсо бул байланыштан пайда да, зыян да көрбөйт. Мисалы, жарыкты сүйүүчү чөп өсүмдүктөр, бийик дарактар көлөкөсүндө өскөндө жарыктык жетишпегендиги үчүн өнүгүүдөн артта калат. Дарактарга болсо бул «мыйзамдуулуктан «пайда да, зыян да жетпейт. Көгөрүп кеткен козу карындары сырткы чөйрөгө антибиотиктер иштеп чыгарып, бактериялардын өсүүсүн жана көбөйүүсүн токтотуп коёт.

Жырткычтык (жырткыч – олжо) түрлөр өз ара биотикалык байланыштар түрү болуп, бир популяция индивиддери башка популяция индивиддери үчүн азык кызматын өтөйт.

«Жырткыч – олжо» байланыштары түздөн-түз азык байланышы болуп, олжо түр үчүн зыяндуу жырткыч түр үчүн болсо пайдалуу болуп эсептелет. Адатта башка айбандар менен азыктануучу айбандар жырткычтар деп аталат.

Жырткычтык байланыштарынын дагы бир көрүнүшү – каннибализм (түр ичиндеги жырткычтык), б.а. бир түргө кирүүчү организмдердин бир-бирин жеп коюусу болуп саналат. Мисалы, кара курттун ургачылары уруктангандан кийин эркектерини жеп койсо, балкаш алабуга балыгы өзүнүн тукумунан чыккан балыкчаларын жеп коёт.

Жырткычтар негизинен оорулуу, алсыз, индивиддерди кырып популяциянын генофондун тазалоочу санитарлар кызматын аткарат,натыйжада популяциянын сак, жашоо чөйрөсүнө көбүрөөк ыңгайлашкан индивиддери жашап калат, популяциянын генофонду жакшыланат.

Топурак курамында азоттун аздыгы, топурак бети дайыма суу менен жууп турулуучу жерлерде өсө турган өсүмдүктөрдүн азотко болгон керектөөсү эволюция жараянында белгилүү өзгөрүүлөрдү келтирип чыгарган.

Паразитизм (мите – ээлик) – ар бир түргө тиешелүү индивиддердин антогонисттик байланыштары болуп, бир түргө тиешелүү организм (мите) башка түргө тиешелүү организмден (ээлик) азык булагы жана жашоо булагы жана жашоо жери катарында пайдаланат. Мителер бактериялар, козу карындар, өсүмдүктөр жана жаныбарлар дүйнөсүндө да кездешет.

Мителер ээлик оргоанизминен азык булагы катарында гана эмес, ошондой эле, дайыма жана убактынчалык жашоо чөйрөсү катарында да пайдаланат.

Буга мисал кылып, бүргө, чымын, төшөк курттарын кандаласын алууга

болот. Ушул мителердин айбан жана адамдан кан соруусу оор жугуштуу ооруларды келтирип чыгаруусу мүмкүн.

Туруктуу мителерге жөнөкөй айбандар (безгек митеси, дизентерия амёбасы), жалпак сөөлжандар (боор курту, карамал тасма сымал, сөөлжандар), тоголок сөөлжандар (аскарида, балдар глиста) муун буттуулар (кене, бит) мисал болот. Өсүмдүктөрдө кездешүүчү туруктуу мителерге бактериялар (гозо гоммасы), козу карындар (кара көө козу карыны, вилт), гүлдүү өсүмдүктөрдөн чырмоокту мисал кылып алсак болот.

Ээлик организм митесинин жашоо иш аракетин камсыздайт, мите болсо ээликтин жашоо жараяндарын начарлатат, аны күчсүздөндүрөт, бирок жок кылбайт, анткени митенин жашоосу ээликдин жашоосу менен байланыштуу болот.

Адам жана карамал тасмасымал сөөлжаны, боор курту жана карамал заң козу карыны жана машактуу өсүмдүктөр ортосундагы байланыштар мителик байланышына мисал боло алат.

Эволюция жараянында ээлик организмде да, мите организмде да, ыңгайлашуулар пайда болгон. Жырткычтык, мителик жана өз ара атаандашуу байланыштары табиятта популяциядагы организмдер санына күзөтүүдө чоң мааниге ээ.

Жогоруда үйрөнүлгөн биотикалык байланыштар түрдүүчө жашоо шарттарында жана жашоо циклинин түрдүү баскычтарында айырмалануусу мүмкүн. Андан сырткары бир түр индивиддери алар менен чогуу жашоочу башка түр индивиддери менен түрдүүчө байланышта болуусу мүмкүн.

Ошентип, табиятта түрлөр ортосунда биотикалык байланыштар ар түрдүүчө жана көп кырдуу болуп, аларды үйрөнүү экология предметинин негизги милдети болот.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: Нейтрализм, симбиоз, мутуализм,протокооперация, комменцализм, шериктештик, кошуначылык, антибиоз, атаандашуу, митеизм, жырткычтык, аменцализм.

Билимдериңди колдон.

1. Ар кыл түргө тиешелүү популяциялар ортосунда кандай байланыштар күзөтүлөт?
2. Организмдер ортосундагы нейтиралдуу байланыштарга мүнөздөмө бер. Жообуңду мисалдар менен толтур.
3. Кандай байланыш мутуализм деп аталат? Мутуализм кандай байланыштар негизинде пайда болот? Жообуңду мисалдар менен толтур.

4. Организмдердин кайсы топтору арасында симбиоз байланыштар болуусу мүмкүн? Симбиоз байланыштарга мисалдар келтир.
5. Комменцализм кандай байланыш болуп эсептелет?
6. Кандай биотикалык байланышты аменцализм дейбиз? Аменцализм байланыштарына мисалдар келтир.
7. Өз ара атаандашуу мазмунун түшүндүр? Кандай кылып окшош экологиялык керектөөгө ээ организмдер өз ара атаандашууну жок кыла алат? Жообуңду мисалдар менен дадилде.
8. Жырткыч – олжо байланыштарынын маанисин түшүндүр.

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар.

1. Өз ара байланыш түрлөрү жана аларга ылайык мисалдарды жупта. Өз ара байланыштар түрлөрү: 1. Митеизм. 2. Комменцализм 3. Мутуализм 4. Өз ара атаандаштык. 5. Жырткычтуулук. Мисалдар: а) калпакчалуу козу карындар – дарактар; б) түндүк түлкүсү – ак аюу; в) жабышкак балык – акула; г) заң козу карыны – буудайык; д) жөргөмүш – чымын; е) түгөнөк бактерия -кайракы өсүмдүк; ж) боор курту – карамал; з) күмүш түстүү келемиш – кара келемиш; и) буума жылан – сур коён; к) маданий өсүмдүк – жапайы чөп.
2. Экологиялык байланыштарга ылайыктуу түрдө шарттуу белгилерди кой: (0 0), (+ +), (+ -), (+ 0), (- -), (- 0).

Организмдер ортосундагы байланыштар	Шарттуу белги
Өсүмдүк уруктары кумурска тарабынан таралат	
Эпифит өсүмдүктөр дарак кабыгында өсөт	
Жабышкак балык соргучтары менен акулалар терисине жабышып өсөт	
Токойдо жашоочу бугу жана тыйын чычкан байланышы	
Термиттер ичегидеги бир клеткалуу кыпчындуулар жашайт	
Майда балыктар медузалар чатыры астына жашырынат	
Өсүмдүктөр бал аарылары тарабынан чаңдашат	
Илбирстер, арстандардын тамак калдыктары менен азыктанат	
«Зохид» суу чаяны актинияларынын таралуусун камсыздайт	
Аскарида жана адам ортосундагы байланыш	
Калпакчалуу козу карындардын гифалары дарак тамырларын ороп алат	
Горчак балыгы малюскалары мантия боштугуна тукум коёт	
Лишайниктердеги суу оту жана козу карын байланыштары	

Дарактар астында өсүүчү жарыктыкты сүйүүчү өсүмдүктөргө жарыктык жетишпейт	
Бөрү жана түлкүнүн байланышы	
Азот фиксациялоочу бактериялар менен буургактуу өсүмдүктөр байланышы	
Чырмоок башка өсүмдүктөр сабагына оролуп алып өсөт	
Кумурскалар жана шире биттер ортосундагы байланыштар	

Өз пикириңди баянда

1. Жырткыч куштардын толугу менен кырылуусу кур жана куропатка сыяктуу куштардын азаюусуна алып келет; карышкырлардын мергенчилер тарабынан көп кырылуусу бугулар санынын азаюусуна себеп болот; чымчыктардын көп кырылуусу натыйжасында дандуу эгиндердин түшүмдүүлүгү азаят. Жогоруда келтирилген маалыматтарга түшүндүрмө бер.
2. Ботаника, зоология оку предметтеринен алган билимиңдин негизинде «жырткыч олжо» байланыштарына мисалдар келтир.
3. Жырткыч сүт эмүүчүлөр аларга уу мезгилинде жардам берүүчү көптөгөн ыңгайлашууларга ээ. Бирок табиятта жырткычтар жана алардын олжолору саны дээрлик өзгөрбөйт. Мунун себебин түшүндүр.
4. Табиятта кээ бир түрлөр зыяндуу, кээ бир түрлөр пайдалуу деген пикир туурабы? Жообуңду мисалдар менен түшүндүр.

13-§. АНТРОПОГЕНДИК ФАКТОРЛОР

Таяныч билимдериңди колдо. *Эмне үчүн антропогендик факторлор өзүнчө топторго ажыратылган?*

Азыркы мезгилде айлана-чөйрөнүн кескин өзгөрүүсүнө себеп болуучу факторлор түздөн-түз инсан иш-аракети менен байланыштуу болуп, кишилик коомунун барган сайын өнүгүүсү менен анын табиятка таасири да күчөйүп барууда. Антропогендик таасир экологиялык факторлор жыйындысы болуп, анын негизинде инсандын чарбалык иш-аракети жатат. Антропогендик факторлор адам жана анын чарбалык иш-аракетинин өсүмдүк, айбан жана башка табият компоненттерин таасири менен байланыштуу болгон факторлор тобу.

Адам табиятка таасир көрсөтүп, аны өз керектөөлөрүнө ылайыкташты-

рат, бул болсо өз кезегинде тирүү организмдердин табигый жашоо чөйрөлөрү жана алардын турмуштук жараяндары өзгөрүүсүнө себеп болот. Антропогендик факторлор таасиринде климат, атмосфера, топурак структурасы, суу көлмөлөрүнүн физикалык абалы жана химиялык курамы өзгөрөт. Антропоген факторлордун төмөнкүдөй түрлөрү бар: химиялык факторлор,- физикалык факторлор, биологиялык факторлор, коомдук факторлор.

Химиялык антропогендик факторлоруна эгин аянттарына иштөө берүү максатында минерал-жер семиртеркичтерден пайдалануу, түшүмдүүлүктү жогорулатуу, зыянкеч чымын-чиркейлерге каршы зыяндуу химиялык заттарды колдоо, Жердин геологиялык кабыктары – атмосфера, гидросфера, литос феранын транспорт жана өндүрүш таштандылары менен булгануд сыяктуу химиялқк антропогендик факторлорго кирет. Физикалык антропогендик факторлорго ядро энергиясынан пайдалануу, инсан иш-аракети аркылуу, мисалы, транспорт каражаттардын артып баруусу натыйжасында, ызы-чуу күчүнүн жогорулоосу сыяктуулар мисал болот. Коомдук антропогендик факторлору адамдар жамааты жана алардын өз ара байланыштары менен белгиленет.

Антропогендик факторлор дегенде инсандын айлана-чөйрөгө, б.а. тирүү организмдерге биогеоценоздорго, биосферага ар кандай (түздөн-түз жана кыйыр)дык таасири түшүнүлөт.

Антропогендик факторлор инсандын иш-аракети натыйжасында келип чыгуучу факторлор. Антропогендик таасир натыйжасында тирүү организмдер жашоо чөйрөсү өзгөрөт, бул болсо өз кезегинде экосистемалардын курамдык бөлүктөр ортосундагы байланыштардын бузулуусуна алып келет.

Инсан өз керектөөлөрүнөн келип чыгып табиятка таасир өткөзүп аны өзгөртүрсө, өсүмдүктөр, айбандардын жашоо чөйрөлөрү дагы өзгөрөт. Инсандын табиятка таасири *түздөн-түз* жана *кыйыр* болуусу мүмкүн.

Инсандын түздөн-түз таасири туурадан-туура тирүү организмдерге каратылган болот. Мисалы, көмүр казып алганда, жыгач кескенде инсан көмүр же токойго карата туурадан-туура же болбосо түздөн-түз таасир көрсөтөт. Акылсыздык менен, пландаштырбастан айбандардын көп ууланышы түрлөр санынын кескин азаюусуна алып келет.Инсандын табиятка таасир күчү жогорулап бара жаткандыгы табиятты коргоо иш-чараларын иштеп чыгууга мажбур кылууда.

Инсандын кыйыр таасири инсандын климат, лантшафттар, атмосфера жана суу көлмөлөрүнүн физикалык жана химиялык көрсөткүчтөрү, топурак өсүмдүктөр жана жаныбарлар дүйнөсүн өзгөртүү аркылуу иш

жүзүнө ашат. Инсандын кыйыр таасиринде инсан табияттын белгилүү бир обьектине эмес, бүтүндөй башка бир обьектерге да таасир кылат. Мисалы, токойдогу дарактардын кесилүүсү дарактарга карата туурадан-туура таасир болуп эсептелет, бирок бул өз кезегинде токойдогу башка өсүмдүктөр жана жаныбарлар дүйнөсүнүн өзгөрүүсүнө, топурактын кыйроосуна алып келет. Зыянкечтерге каршы уулуу химиялык заттардын колдонуусу башка чымын-чиркейлердин жана топуракта жашоочу айбандардын да жок болуусуна алып келет. Мындай химиялык заттардын топурактагы жана өсүмдүктөрдөгү калдыктары азык-түлүк продукциялары аркылуу адам саламаттыгына да таасир кылат. Инсан фактору организмдердин жашоо чөйрөсүнө өзгөртүү менен да аларга кыйыр таасир кылуусу мүмкүн. Инсан билген же билбеген абалда бир өсүмдүк же айбан түрүн жоготуп башка түрдүн жашоосу, көбөйүүсү, таралуусу үчүн ыңгайлуу шарт жаратуусу мүмкүн. Маданий өсүмдүктөр, үй айбандары үчүн инсан жаңы, көп жагынан ыңгайлуу чөйрөнү жаратып, алардын түшүмдүүлүгүн жогорулатат, бул болсо жапайы түрлөрдүн көбөйүү мүмкүнчүлүктөрүн азайтат.

Чөлдөрдү өздөштүрүү, токойлорду кесүү, чөп оруу жана мал багуу, суу, топурак жана абаны өндүрүш таштандылары, уулуу химиялык заттар, өндүрүш жана үй эмеректери таштандылары менен ыпластандыруу сыяктуу антропогендик факторлор табиятка терс таасир көрсөтөт.

Инсандын экологиялык фактор катарында табиятка таасири ар түрдүүчө. Инсан маданий өсүмдүк сортторун, айбан түрлөрүн жаратуу менен бир катарда жасалма экосистемаларды түптөн өзгөртөт. Натыйжада түрлөр ортосунда жаңы байланыштар пайда болот, азык чынжырлары өзгөрөт, организмдерде өзгөргөн чөйрө шартына ыңгайлашуулар келип чыгат.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: антропогендик факторлор, химиялык, физикалык, биологиялык, коомдук; инсандын түздөн-түз жана кыйыр таасири

Билимдериңди колдон.

1. Эмне үчүн тирүү организмдерде антропогендик факторлорго карата ыңгайлашуулар сейрек кездешет?
2. Жашаган жериңе ылайык келүүчү антропогендик факторлорду айт.
3. Эгин эгилүүчү талааларда минералдык азыктарды жана зыянкечтерге каршы уулуу химиялык заттардын колдонуусу кандай акыбеттерге алып келүүсү мүмкүн?

4. Инсандын табиятка түздөн-түз жана кыйыр таасирине мисалдар келтир.

Өз пикириңди баянда.

1. Дыйканчылык жана чарбачылык адамзат прогрессивдүү өнүгүүсүн белгилеп берген фактор болсо да,эмне үчүн бүгүнкү күндө аларга табият тең салмактуулугун бузуучу фактор катарында каралууда?
2. Эмне үчүн азыркы күндө экологиялык факторлор бир гана табиятты коргоо эмес, табияттан рационалдуу пайдалануу зарылдыгын белгилеп жатышат? «Табиятты коргоо» жана «табияттан рационалдуу пайдалануу» ортосунда кандай айырма бар?

1-Лабораториялык иш

Абиотикалык факторлордун тирүү организмдерге таасирин үйрөнүү.

Лабораториялык сабактын максаты: чөйрө факторлору, жарыктык, нымдуулук, топурак курамынын тирүү организмдерге таасирин аныктоо, абиотикалык факторлордун тирүү организмдерге таасирлерин анализдөө.

Лабораториялык жабдыктар: ёронгүл же колеус өсүмдүктөрүнүн (же башка өсүмдүктөрү) бутактары, гүл отургузуучу карапа.

Иштин жүрүшү.

1. Бир түп өсүмдүктөн бир түрдүү төрт бутагын кесип ал. Тажрыйба үчүн өсүмдүктүн үч мууну болгон жан бутуктарын ал. Акыркы муундагы жалбыракты калтырып, ылдыйкы муундардагы жалбырактарды кесип ташта. Бутактарды тамыр чыгаргыча сууга салып кой. Тамырлар 2 см. ге жеткенден соң, №1 жана №2 бутактарды жөнөкөй карапаларга салынган гүл карапаларга, №3 жана №4 бутактарды болсо чириндиге бай топурак салынган гүл карапаларга эк. №1 жана №3 карапалардагы өсүмдүктөрдү түштүккө караган терезелерге кой. №2 жана №4 гүл карапалардагы өсүмдүктөрдү терезеден 3-4 метр алыска жайлаштыр. Биринчи 3 күндө бардык өсүмдүтөрдү көп өлчөмдө суугар, Кийинчерээк №1 жана №3 гүл идиштердеги өсүмдүктөр жетиштүү өлчөмдө сугарылат, №2 жана №4 гүл идиштердеги өсүмдүктөр нормадан азыраак сугарылат.

2. Өсүмдүктөрдүн өсүүсү жана өнүгүүсү үстүндө күзөтүү алып бар.Күзөтүү натыйжаларын ар апта жадыбалга жазып бар.

3. Беш апта бою өткөрүлгөн тажрыйбадан улам жыйынтык чыгыруу.

Жадыбал. Абиотикалык факторлордун өсүмдүк өсүүсү жана өнүгүүсүнө таасири.

Күзөтүү натыйжалары		Тажрыйба варианттары			
		1	2	3	4
Өсүмдүк өскөн чөйрөнүн шарты					
Өсүмдүктүн бою	1 – апта				
	2 – апта				
Жалбырактар саны	1 – апта				
	2 – апта				
Жалбырактардын өлчөмү	1 – апта				
	2 – апта				
Жалбырактардын түсү	1 – апта				
	2 – апта				

4. Беш аптадан соң өткөрүлгөн тажрыба боюнча корутунду чыгар.

1) Чөйрө шарты кандай абиотикалык факторлор менен айырмаланат.

2) Топурак, рельеф, шамал, сыяктуу факторлор нымдуулук жана температуранын бөлүнүшүнө кандай таасир көрсөтөт? Мисалдар келтир.

3) Топурактын шордонуусу,кислородко байлыгы экосистеманын абалына кандай таасир көрсөтөт?

4) Төмөнкү факторлорду 3 даражага – абиотикалык, биотикалык, антропогендик факторлорго ажырат: жырткычтык, токойду кесүү, абанын нымдуулугу, аба температурасы, паратизм, жарыктык, мунаралар куруу, атмосфера басымы, заводдордон көмүр кычкыл газынын абага чыгарулуусу, суунун шордуулугу.

5) Ыңгайлуу микроклимат жаратуу аркылуу инсан түрдүү температура шарттарында, Антарктиданын суук кыш шартында, космостун ызгырын суугунда да жашап, иштей алат. Температура инсан үчүн чектөөчү фактор боло албайт деген жыйынтык чыгаруу мүмкүнбү?

6) Берилген экологиялык факторлорду кластерде баянда.

1. Топурак факторлору. 2. Бактериялар. 3. Климаттык факторлор. 4. Инсандын беоценозго түздөн-түз таасири. 5. Козу карын. 6. Топографиялык факторлор. 7. Өсүмдүктөр. 8. Инсандын биогеоценозго кыйыр таасири. 9. Физикалык факторлор. 10. Айбандар.

14-§. ТҮРДҮН ПОПУЛЯЦИОНДУК ТҮЗҮЛМӨСҮ

Таяныч билимдеринди колдон. *Түрдүн түшүндүрмөсүн эсте. Түшүнтүрмөдө түрлөрдүн өзүнө тийиштүү кайсы тараптары чагылдырылат. Түр кайсы жашоо даражасына тийиштүү? Түрдүн популяциялардан түзүлгөндүгү кандай мааниге ээ?*

Табиятта ар бир биологиялык түр бири-бирине карай өз алдынча болгон популяциялардан турат.

Популяция келип чыгышы жалпы болгон, өз ара эркин асыл заттуу муун берүүчү ариялдын белгилүү бөлүгүндө узак убакыт пайда болгон, ошол түрдүн башка популяцияларына карата өз алдынчаланган индивиддер жыйындысы. *«Популияция»* сөзү латынча «populyus» сөзүнөн алынган болуп *«калк», «эл»* деген маанини билдирет.

Популяция алар биологиялык системалар болуп төмөңкү көрсөткүчтөр менен түшүндүрүлөт.

– популяцияга индивиддерди ортосунда өз ара тааныштыруу натыйжасында дайыма пайда болуучу гендер алмашынуусунун натыйжасы – генефонду.

– түрдүү тоскоолдуктар жана таралуусунун чектелгендиги менен байланыштуу абалда башка популяциялардан өз алдынча экендиги.

– көбөйүү жараянында индивиддердин айрым саны.

Гендер дрейфи, мутациялар өңдүү эволюция факторлору таасиринде гендердин жаңы комбинациялардын пайда болушу.

Популяцияларда тукум калтыруу үчүн чөйрө менен мүнөздөлөт чектелген ресурстарынан пайдаланышын камсыздоого мыйзам ченемдүүлүктөр жана механизмдер бар.

Популяция топтук уюшма болуп, өз алдынча алынган индивиддер ээ болбогон өзгөчөлүктөр менен түшүндүрүлөт. Ал өзгөчөлүктөр популяцияга гомоостазы популяциялардын келечектеги өрчүшүнө алдын ала билүү жана популяциялар менен өз ара маанилүү байланыштарды пайда кылууда көрүнүктүү касиетке ээ.

Көпчүлүк учурда популяциядагы гендердин жалпы санын аныктоого болбойт. Мында популяциянын саны тыгыздыкты аныктоо аркылуу табылат.

Популяция саны – ошол популяциядагы индивиддердин айрым жердеги жалпы саны.Табиятта популяциядагы индивиддер санын аныктоо аб-

дан кыйын. Популяциянын бул көрсткүчтөрүн аныктоо айныкса коргоого муктаж жана, «Кызыл китепке» кирген түрлөр үчүн абдан маанилүү.

Популяция санынын аныктоодо индивиддерге белги коюу усулдан пайдаланылат. Популяциядагы индивиддер саны ар дайым да бирдей болбойт жана ал оргонизмдердин көбөйүү тездиги, өлүм, миграция өңдүү көрсөткүчтөргө да байланыштуу. Индивиддер санынын убакыт аралыгында өзгөрүүчү популяция саны динамикасын үйрөнүү чоң мааниге ээ, мисалы, зыйянкечтер саны же аңчылык кылуучу жаныбарлар санынын көбөйүшү жана азайышыны алдындан билүү мүмкүн.

Популяция индивиддердин саны дайыма өзгөрүп турса да,ал көрсөткүч жогору жана таман чегине ээ. Популяция санынын жогору чеги ариялдык айрым бөлүгүндө жашоосу мүмкүн болгон индивиддердин минималду саны. Ошол көрсөткүч азыктануу өлчөмү, ээлеген жердин кеңдиги жана башка экалогиялык факторлордун таасир күчүнө байланыштуу. Популяция саны эң жогору чегине жетсе,азык жетишпестиги, оорунун таркалышы натыйжасында жок болушу башталат. Популяция санынын төмөнкү чегинен азайышы натыйжасында индивиддердин көбөйүү даражасы төмөндөйт. Ал болсо популяцияга дагы индивиддердин кырылып кетишине алып келет.

Демек,аз сандуу популяциялар узак убакыт сакталып кала албайт.

Бардык популяциялар саны биотикалык жана абиотикалык факторлор таасиринде өзгөрүп турат.Ар кандай популяция санынын өзгөрүшү популяция толкуну деп жүргүзүлөт.

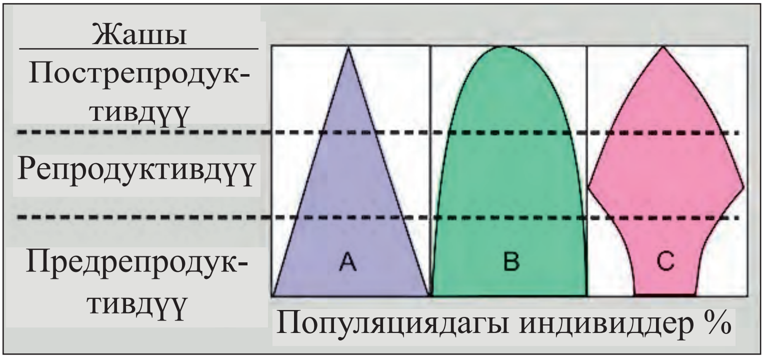
Табигый популяциялар саны мезгилдүү (дайыма) жана мезгилсиз (анга-мына) түрүндө өзгөрүшү мүмкүн.Популяциялар санынын мезгилдүү өзгөрүшү ар мезгилде же бир нече жылда пайда болот.Популяциялар санынын мезгилдүү өзгөрүшү Жер шарынын жыл мезгилдери алмашып туруучу аймактарында күзөтүлөт. Жашоо цикли кыска, же бир нече айга созулуучу оргонизимдерде-майда суу чаяндары, чымын жана чымын өңдүү курт-кумурскалар, чычкан сымалдуу кемирүүчүлөр популяциядагы индивиддер санынын мезгилдүү динамикасы күзөтүлөт. Жашоо үчүн ыңгайлуу жаз жана жай мезгилдеринде алар бир нече жолу көбөйүп тукум калтырат,натыйжада популяциядагы индивиддер саны кескин жогорулайт. Көбөйүү үчүн ыңгайсыз болгон кыш мезгилинде болсо индивиддер саны азаят, жазга чыгып мурдагы чегине кайтат.Популяция санынын мындай циклдүү түрүндө өзгөрүш ар жылы кайталанылат.

Индивиддер санынын бир нече жылдан соң циклдүү түрүндө өзгөрүүсү айрым жаныбарлар (мисалы түлкү, бабырган) популяцияларында күзөтүлөт. Бактарыбызда өсүүчү мөмөлүү дарактар (мисалы алма, өрүк) ар эки жылда көп мөмө берет, токойлордо өсүүчү кедр даракты ар төрт жылда мөмөлөйт.

Популяциялар санынын мезгилсиз өзгөрүшү чөйрө шарттарынын түрдүү себептерине карай бузулушу (кургакчылык, кыш мезгилинде адаттагынан суук же ысык келгенде,жазгы жаан-чачындын чектен тышкары көп болгондо) кокустан жүз берүүчү жаңы жашоо жерлеринде миграциялар акыбетинде жүз берет. Мисалы, жогорудагы себептер үчүн кээ бир жылдарда зыянкеч курт-кумурскалар ашыкча көбөйүп кетет, түшүмдүүлүккө зыян жеткирет.

Популяция жыштыгы – жыштык аянт же аймак бирдигиндеги организимдердин саны. Популяция жыштыгы аянт же аймак бирдигиндеги оргонизмдер саны же биомасса менен өлчөнөт. Мисалы 1 га да 100 дарак, 1 га бассейн аймагында 10000 баш же 1000 кг балык, 1$м^3$ суудагы 5 миллион хлорелла жашашы мүмкүн. Жыштык организмдер саны (өлчөмү) нө байланыштуу болуп, белгилүү оптимумга ээ. Көлөмдүн оптимум айланасыннан ар кандай четтешүүлөрдө популяция ичиндеги башкаруу механизмдери күчкө кирет. Ариалдын кеңейүүсү жана организмдин таралуусуна шарт болсо да, анда көлөмү ашкан сайын популяция жыштыгы жогорулабайт.Популяция жыштыгынын жогорулашы тукум калтыруунун төмөндөшү, өлүмдүн көбөйүүсү, өрчүү тездигинен өзгөрүшү менен кечет. Популяция жыштыгынын нормадан тышкары жогорулашы көп убакыта конубализм (өз түрүнө мүнөздүү организимдерди жеп коюшу) аракетин келтирип чыгарат. Өлчөмдү башкаруунун популяция ичиндеги маанилүү механизимдеринен бири эмиграция-популяцияга бир бөлүгү ариалдын башка жерине көчүп өтүүсү саналат.

Жыныстык курамы. Көптөгөн түрлөрдө жынысты аныктоонун генетикалык механизми жыныстардын биригүүсүнө карай-муунда жыныс боюнча 1:1 карата бөлүнүштү камсыздайт. Эркек жана ургаачы организмдер жашоосунан айырмаланышы эволюция жараянында белги болуп, ошол себептүү популяцияда мындай катыш ар дайымда күзөтүлбөйт. Баштапкы катыш жашы чоң. Индивиддерге тийиштүү катыштан айырмаланат. Популяцияда жынстар катышы айрыкча,өрчүп жаткан учурлар аракети популяция өлчөмүнүн кийинки жогорулашында чоң мааниге ээ. Жыныстык курамдын анализи негизинде өлчөмдүн кийинки өзгөрүүлөргө божомол кылуу мүмкүн. Мисалы, А популяцияда



18-сүрөт. Популяциянын жаш курамы: А – өсүп баруучу популяция; В – бирдей популяция; С – азайып баруучу популяция.

жыныстар катышы: 75% ургаачылар, 25% эркектер, В популяцияда 50% ургачылар, 50% эркектер болсо, ошону айтуу мүмкүн, А популяцияда келечекте организмдер саны жогорулашы, В популяцияда туруктуулук, С популяцияда болсо азайышы мүмкүн. Демек, С популяциядан пайдалануу мүмкүн эмес, балким аны коргоо керек.

Жаш курамы – түрдүү жаштагы организимдер топторунун катышы саналат. Жаныбарлардын табигый популяциясында үч түрдүү жаштагы топтор айырмаланат. Жыныстын жактан жетилбеген жана тукум калтыра албай турган жаш организимдер (предрепродиктивдддүү), жыныстык жактан жетишбеген (репродуктив организмдер, көбөйүү өзгөчөлүктөрүн жоготкон, тукум бербөөчү картайган организимдер (пострепродиктивдүү). Жаныбарлардын популяциясындагы түрдүү жаштагы топтордун.өлчөм катышын жаш пирамидасы жардамында аныктоо мүмкүн (18-сүрөт).

Туулгандык – организмдердин көбөйүү эсебине популяцияда убакыт бирдигинде пайда болгон организмдер саны. Туулгандык индивиддер санын өзгөрүүсүнүн маанилүү демографикалык өзгөчөлүгү. Адатта, туулгандык жогорулаган сайын популяцияда организмдер саны өсөт. Кээ бир популяцияда туулгандык жогору күзөтүлсө да, организмдер саны өзгөрбөстөн же азайып барат. Ал өлүм көрсөткүчүнүн жогорулугу же кандайдыр башка себептер, мисалы, организмдерди жаңы аймактарды ээлөөсү менен байланыштуу.

Өлүм көрсөткүчү – убакыт бирдигинде өлгөн организмдер саны. Бул демогрофиялык жараяндардын өзгөчөлүктөрүнүн бири.

Туулгандыкка карама-каршы өзгөчөлүк болгон өлүм табигый попу-

ляциялардагы организм санына таасир көрсөтөт.Туулгандык нормалдуу кечкен шарттарда өлүм көрсөткүчүнө карап популяциядагы оргонизмдер санынын келечекте өзгөрүүсүн божомолдоо мүмкүн.Эгер өлүм көрсөткүчү өзгөрбөсө организмдер саны азайып барат. Эгер өлүм көрсөткүчү өзгөрбөсө организмдер саны ошондой калат. Эгер өлүм азайса, организмдер саны көбөйөт.

Популяциядагы индивиддер санынын тездигини туулгандык жана өлүм көрсөткүчтөрү ортосундагы катыш белгилеп берет.

Туулгандык жана өлүм көрсөткүчтөрү катышына карай популяция түрлөрү айырмаланат: туруктуулук популяция, мында туулгандык жана өлүм көрсөткүчтөрү тең, организмдер саны бирдей кармалып турат, азайбайт жана көбөйбөйт, ареалы кеңейбейт жана кыскарбайт.Өсүп бара жаткан популяция, анда өлүм көрсөткүчү туулгандыктан жогору, организмдер көбөйүп барат. Ал абал индивиддер саны көбөйүшү менен жашоо шартынын жамандашуусу акыбетинде же инсандар тарабынан тездикте жок кылынганда күзөтүлөт. Андай популяция коргоого муктаж болуп саналат.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: Популяция,гемеостазы, популяция көлөмү, мезгилдүү жана мезгилсиз өзгөрүүлөр, популяция санынын динамикасы, жыштыгы, жыныстык курамы, жаш курамы, туулгандык өлүм көрсөткүчү, популяция санынын өсүү тездиги.

Билимдеринди колдон.

1. Популяцияны экологиялык көз караштa түшүндүр.
2. Популяциянын эң маанилүү белгисин аныкта. Жообуңду мисалдар менен далилде.
3. Популяциянын биологиялык система катары негизги өзгөчөлүктөрүн түшүндүр.
4. Популяциянын туулгандыгы кандай аныкталат? Ал кандай экологиялык факторлорго байланыштуу?
5. Популяция саны жана популяция жыштыгын түшүндүр.

Өз пикириңди билдир.

Бардыгына белгилүү болгондой ичек таякчалуу бактериясы жашоосунда бир жолу көбөйөт жана эки гана муун калтырат. Күмүш сымалдуу терек абдан кө мөмө кылат. Бирок ичек таякчалуу бактерия популяциясы теректикине караганда тез көбөйөт. Аны кандай түшүндүрүү мүмкүн?

15-§. ТҮРДҮН ПОПУЛЯЦИОНДУК ТҮЗҮЛМӨСҮ (УЛАНДЫСЫ)

Биоценоздун түр курамы. Ар кайсы биоценоз-түрлөрдүн ар түрдүүлүгү менен аракеттенет. Биоценоздун түрлөрүнүн ар түрдүүлүгү жөнүнүндө практикада толук ишенич кылуу мүмкүн эмес, анткени микроорганизмдердин бардык түрлөрүн эсепке алып болбойт. Биоценоздун курамы биотопто жашоочу түрлөрдүн жалпы саны менен белгиленет. Ийне жалбырактуу токой, чөл, бийик тоо биоценоздор түр курамына карабайт, анткени алардын түр байлыгы ондогон же жүздөгөн түрлөрдөн пайда болгон. Түрлөрдүн ар түрдүүлүгү биотоптогу чөйрө шартына байланыштуу болот. Мисалы, тропиктик токойлор ар флора жана фаунасы абдан ар түрдүү, орто аймактарда түрлөрдүн байлыгы, негизинен, жабык уруктуу жана ачык уруктуу өсүмдүктөр, жаныбарлар дүйнөсүндө айрым учурларда козу карындын түрлөрү менен белгиленет. Жылуулук дайыма жетишсиз болгон тундрада түрлөрдүн түрдүүлүгүн негизинен ясиндер жана лишайниктер түзөт.

Ар кайсы биоценоздо сан жагынан эң көп болгон жана биотоптун чоң бөлүгүн ээлеген түрлөр болот. Андай түрлөр **даминант** түрлөр деп аталат.

Мисалы, карагай-карагайзар,арча-арчазарда жашоо болот. Ар кандай биоценоздо даминант түрлөрдөн тышкары аз сандуу көптөгөн башка түрлөрдөн да кезигет. Биоценоздогу бардык индивиддер жалпы санынын канча бөлүгүн түзүлүшүнө карай (даминанттык даражасы) төмөнкүлөр айырмаланат: субдаминант түрлөр, алар көп сандуу, биотопко караганда көп кездешет; даминанттарга караганда саны өтө аз болот, аз сандуу түрлөр, алар көп сандуу эмес, биотопто анда-санда айрым жерлерде гана кездешет, сейрек түрлөрдүн саны өтө аз, биотоптун кандайдыр бир бөлүгүндө кездешет. Инсанда даминант же субдаминант түрлөрдөн чарбалык иштер жараянында биоценозго зыян жеткирбеген абалда пайдаланышы мүмкүн. Аз сандуу жана сейрек түрлөр кандайдыр биоценоз чегинде коргоого алынуусу зарыл. Көпчүлүк биоценоздордун ареал чегинде сейрек түрлөр саны өтө азайганда, адатта, алар эл аралык же улуттук Кызыл китепке киргизилет.

Түрлөрдүн ааламдык структурасы – популяция индивиддердин өздөрү ээлеген аймакта таралуусу. Түрлөрдүн биотопто да горизонталь да, вертикаль багыттарда белгилүү мыйзам ченемдүүлүк негизинде бөлүнүшү биоценоздун мейкиндиктеги структурасын белгилейт. Кургакчылык биоценоздордо вертикальдуу структуралардын түзүлүшүндө бою түрдүүчө бийиктиктеги өсүмдүктөр негизги ролду ойнойт. Ярус-биоценоз да бирге өсүүчү, бири-биринен бийиктиги менен айырмалануучу түрдүү топторго мүнөздүү болгон өсүмдүктөр түрлөрү. Жогорку ярустуу

жарыктыкты сүйүүчү өсүмдүктөр түзөт. Төмөнкү яруста көлөкөгө чыдамдуулар, эң төмөндө болсо көлөкөнү сүйүүчү түрлөр өсөт.

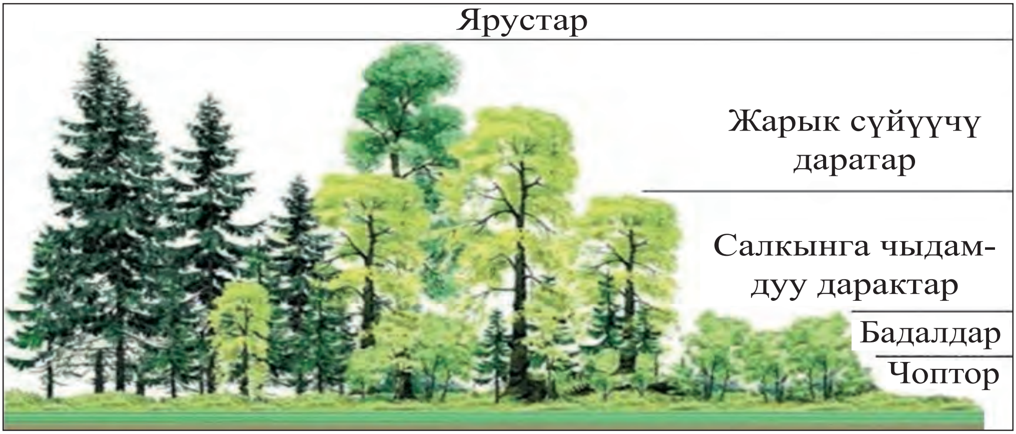
Өсүмдүктөрдүн мындай жайгашуусу күн энергиясын толук өздөштүрүүнү камсыздайт. Биринчи ярустуу бийик дарактар (эмен, терек, ясень, жөкө),экинчи ярустуу анчалык бийик болбогон дарактар (жапайы алма, алмурут, четен) түзөт. Үчүнчү ярус бадалдар (токой жаңгагы, калина), төртүнчү бийик чөптөр жана чала бадалдардан, бешинчи ярус бийик болбогон чөптөр (жер тыт, ясендер) ден турат.

Биоценоздогу жаныбарлардын түрлөрү фитоценоздун кандайдыр ярустарына байланыштуу болот. Биринчи яруста дарактардын жалбырактары менен азыктануучу курт-кумурскалар кездешет, экинчи ярусту куштар жана дарактардын бутактарындагы зыянкечтер-кабыккор жана муруттуу коңуздар ээлейт. Кийинки ярустарда жырткыч жана туяктуу жаныбарлар, куштар, кемирүүчүлөр жашайт. Бешинчи ярус кенелер көп буттуулар жана башка майда жаныбарларга бай болот.

Ярустуулуктун пайда болушу ар түрдүү түрлөрдүн бири-бирине узак убакыт аралыгында ыңгайлашуулары жана түрлөр аралык байланыштардин түзүлүшүнүн натыйжасы. Ярустуулук түрлөрдүн жашаш жери жана жарыктык жана азык булагына болгон атаандаштыгын сезилерлүү даражада төмөндөтөт.

Натыйжада аянт бирдигиндеги организмдер саны жогорулайт, биотоптун ресустарынан толук жана рационалдуу пайдаланылат.

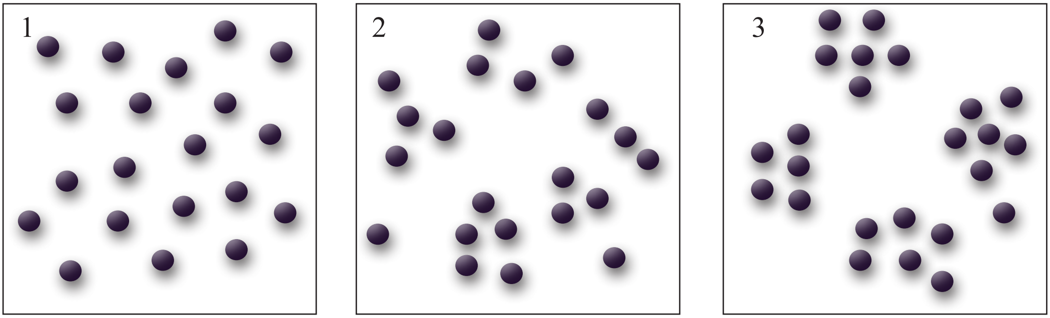
Биоценоздун горизонталь структурасы (мозаиктик). Табигый популяциялар индивиддери бир тегиз кокустук жана топтук бөлүштүрөт (20-сүрөт).



19-сүрөт. Жалбырактуу токойдун вертикаль структурасы (ярустуулугу).

Экологиялык шарттарына карай жашоо чөйрөсү кандайдыр бирдей болсо организмдердин кокустан таралуусу, азык ресустары жана аймак үчүн күрөш күчтүү кечүүчү түрлөрдүн индивиддери ареалда бир тегиз бөлүштүрүлөт.

Экологиялык шарттарга карата жашоо чөйрөсү бир түрдүү болгон ареалде индивиддер кокустан бөлүштүрүлөт.



20-сүрөт. Организмдердын ааламдык таралуу түрлөру:
1) бир тегиз; 2) кокустан; 3) топ-топ.

Топтук бөлүштүрүү табиятта эң көп кездешет, организмдер ареалдын айрым аймактарда топтолгон, мындай аймактар арасында пайдаланбаган жерлер болот. Өсүмдүктөрдө топтук уруктардын таралышы менен байланыштуу. Мисалы, айрым өсүмдүктөрдүн мөмөлөрү ири, оор (токой жаңгагы, эмен жаңгагы) болуп, алар дарак астына түшөт, топ пайда кылган абалда ошол жерден өнүп чыгат. Тамырчалары жардамында вегативдик жол менен көбөйүүдө да өсүмдүктөр топторү түзүлөт (сойлоп өсүүчү буудайык, марварид гүл, сойлоочу беде). Көпчүлүк жаныбарлар топ-топ болуп колониялар, үйүр, топторду пайда кылат. Мисалы, өсүмдүктөр топ-топ болуп шамалга жакшыраак каршы тура алат, суудан жетиштүү пайдаланат. Чыйырчык тобу кыргыйдан, майда балыктар тобу ири жырткычтардан оңой кутула алышат. Карышкырлар тобу оңой уу кылса, аттар үйүрү карышкырлардан коргонуусу оңой болот. Пингивиндер колония пайда кылып, ызгаардуу сууктан коргонот.

Этологиялык (кулк-мүнөз) структура – популяция индивиддер ортосундагы курамдык байланыштын системасы. Мындай структура жаныбарларга гана тиешелүү. 7-класста биологияны үйрөнүүдө жаныбарларда кулк-мүнөз реакцияларынын ар түрдүүлүгү менен таанышкансың. Айрым индивиддер жалгыз түрдө жашайт. Көп убакта организмдер социалдык топторго (үй-бүлө колония топ, үйүр жана башкага) биригишет (20-сүрөт).

Үй-бүлөлүк жашоо шарты ата-эне жана балдары ортосундагы байланышты бекемделүүгүнө алып келет. Мисалы, сүлөөсүндөр үй-бүлөсү чоң эркек сүлөөсүн, бир нече ургаачы жана алардын балдарынан турат. Үй-бүлөнүн чоң мүчөлөрү биргеликте ууга чыгат, балдарын коргойт жана тарбиялайт.

Үй-бүлө аймагында ээлик кылуу үн сигналдарына же жыттуу белги коюу, коопсуздук көрүнүшүн көрсөтөт, ошондуктан, аймакка бут баскан чоочунга түздөн-түз каршылык кылуу аркасында камсыздалат.

Айрым жаныбарлар, мисалы, карышкырлар жана иттер үйүр-үйүр болүп жашайт. Үйүргө кол салуу реакциялары өнүккөн жана катуу тартипке баш ийет. Үйүр мүчөлөрүнүн кылык-жоруктары үн, көрүү же химиялык сигналдар жардамында келишилген абалда ишке ашырылат. Үйүр көбөйүү убагында тукум калтыруу жана аны тарбиялаш үчүн аз алдынча жуптарга бөлүнүшү мүмкүн.

Жаныбарлар үйүрү топко салыштырмалуу дайыма болгон түзүлмө. Эң күчтүү жаныбар үйүргө башчылык кылат. Башчы үйүрдү башкарат, атайын сигналдар, кооптонуу же тикеден-тике кол салуу аркылуу мүчөлөр ортосунда катуу тартипти камсыздайт. Үйүр болуп жашоочу жаныбарлар белгилүү мыйзам ченемдүүлүк негизинде бир жерден башка жерге миграция кылат, каргонушат.

Зебралардын үйүрүнүн ар дайым алдыда кары ургаачы, анын артында эң жаш, кийин чоңураак жаштагы алардан кийин чоң жаштагы зебралар, эң акырында болсо үйүр башчысы болгон эркек зебра аракеттенет.

Павиан маймылдар үйүрүнүн борборунда, эң коопсуз жерде балалуу же боюнда бар ургаачылар, четтеринде башчылары, жаш ургаачы жана акырында ири эркектер чабуулду кайтаруу үчүн аракеттенет.(21-сүрөт).

Колониялар – отурукташып жашаган жаныбарлар пайда кылуучу топтор. Алар узак убакыт аралыгында пайда болушу же көбөйүү убагында гана түзүлүшү мүмкүн. Индивиддер ортосундагы өз ара байланыштын татаалдык даражасына карай колониялар ар түрдүү болот. Кээ бир колониялар бир аймакта жашоочу айрым индивиддердин жөнөкөй жыйындысы болсо, кээ бир колониялар бирдей организмди пайда кылуучу органдар сыңары түрдүү функцияларды аткарууга ылайыкташкан индивиддер жыйындысын түзүлөт. Чабалекей, пингвиндердин колониялары жаныбарлардын айрым жашоо функциялары келишилген

Түлкүнүн жеке жашоосу

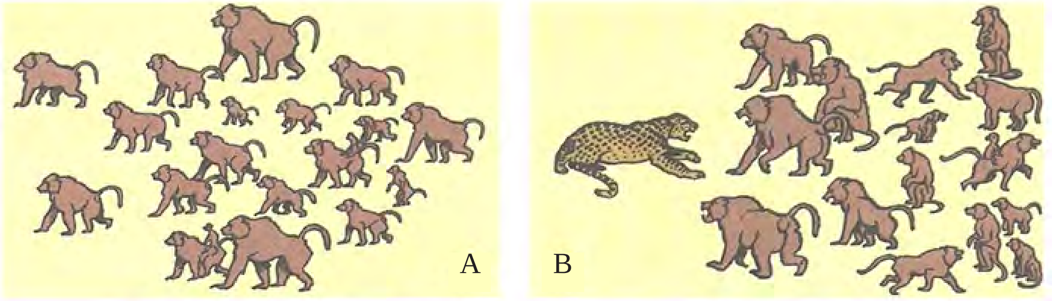
Арстандар үй-бүлөсү же прайд

Бөрүлөр үйүрү

Кийиктер үйүрү

Пингвиндер колониясы

21-сүрөт. Этологиялык түзүлмөлөр.



22-сүрөт. Павиандар үйүрүндөгү индивиддердин аракеттениши: Биринчи катарда эркек павиандар, экинчи катарда ургаачылар, ички катарда жаш павиандар. А – тамактануу жайына аракеттенүүсү; В – жырткыч айбандар кол салган убакта аракеттенүүсү.

абалда ишке ашырылат (мисалы, душмандан коргонуу). Термиттер, кумурскалар, аарылар колонияларда индивиддер ортосунда тапшырмалар өз ара бөлүштүрүлөт.

Ошондой кылып, популяциянын экологиялык түзүлүшү анын пайда кылуу организмдердин жашоо чөйрө ресурстарынан бүт пайдаланышы, биргеликте жашоо кечиришине жакшыраак ылайыкташууну камсыздайт.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: популация гоместазы, популяция жыштыгы, жыныстык курам, жаш курамы, туулгандык, мейкиндик структурасы, экологиялык түзүлүшү.

Билимдериңди колдон.

1. Биоценоз түрлөр ар турдүүлүгү кандай көрсөткүчтөр менен мүнөздөлөт? Биоценоз туруктуулугунун ушул көрсөткүчтөргө байланыштуулугун түшүндүр.
2. Туруктуу биологиялык система катарынада популяция кандай өзгөчөлүктөргө ээ?
3. Популяция өлчөм динамикасын үйрөнүү кандай мааниге ээ?
4. Табигый популяциялар санынын мезгил жана мезгилдүү болбогон өзгөрүштөргө мисал келтир.
5. Популяция жыштыгынын жогорулашы кандай өзгөрүүлөр менен бирге кечет? Туулгандык жана өлүм көрсөткүчтүн катышына карай кандай популяциялар айырмаланат?
6. Кайсы организмдер популяциялар топтук саналат: буудайык, гидра, бинафша карышкыр, планария, беде, чоң карга?
7. Жаныбарлардын социалдык топторунда этологиялык структуранын ар

түрдүүлүгүнө мисал келтир.

8. Биоценоздун вертикаль структурасынын түзүлүшүндө кайсы компоненти зарыл мааниге ээ?

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар.

Өз пикириңди билдир.

1. Түрдүү суу көлмөлөрү жана ар түрдүү жаштагы кармалуучу балыктардын эки популяциясы үчүн иш-аракеттер планын түз. Бир популяцияда жаш пирамидасынын негизи кең, башкасыныкы болсо тар.
2. Гизолдардын эки популяциясы ар түрдүү жашоо чөйрөсүндө болгондугу үчүн, бул көрүнүш алардын жаш түзүлүшүнө таасир көрсөткөн. Биринчи популяцияда 160 ювенил жаштагы, 90 пубертат жаштагы жана 50 кары организмдер болгон. Экинчи популяцияда 80 ювенил, 160 пубертат жаштагы жана 100 кары оргонизмдер болгон. Ал популяциялардын келечегине божомол кыл. Ар бир популяциялардын жашап кетиши үчүн адамдар кандай аракеттерди колдонушу мүмкүндүгүн көрсөтүп бер.
3. Популяциялардын жаш структурасын билүү адамдын айлана-чөйрө коргонуусу жана чарбалык ишмердигинде кандай мааниге ээ? Аныктамалар жана алардын чечмелөөсү менен байланыштыгын аныкта.

Т/г	Аныктамалар	Т/г	Аныктамаларга түшүндүрмө
1	Туулгандык	A	Биотопто жашоочу түрлөрдүн жалпы саны
2	Жыштык	B	Биотопто тез-тез кездешүүчү жана көп сандуу түрлөр
3	Жаш курамы	C	Аянт же көлөм бирдигиндеги организмдер саны
4	Субдаминант түрлөр	D	Организмдердин көбөйүү эсебинде убакыт бирдигинде популяцсияда пайда болгон организмдер саны.
5	Түрлөр байлыгы	E	Организмдердин максималдуу саны
6	Биоценоздун мейкиндиктеги түзүлүшү	F	Организмдердин минималдуу саны
7	Өлчөмдүн жогорку чеги	H	Кандайдыр аймак же көлөмдөгү организмдердин жалпы саны
8	Этологиялык түзүлүш	G	Биотопто түрлөрдүн вертикаль жана гаризонталь багыттарда белгилүү мыйзам ченемдүүлүк боюнча жайгашуусу
9	Саны	I	Түрдүү жаштагы организмдер топторундагы индивиддер санынын катышы
10	Өлчөмдүн төмөнкү чеги	M	Популяция индивиддери арасында жүзөгө келүүчү байланыштар системасы.

16-§. ЭКОТИЗИМДЕРДИН ТРОФИКТИК СТРУКТУРАСЫ

Таяныч билимдериңди колдо. Мурда өздөштүргөн билиминдин негизинди автотроф организмдерге мүнөздөмө бер. Фототрофтук жана хемотрофтортук организмдерге салыштырма мүнөздөмө бер. Гетеротроф организмдердин азыктануу усулдарын эске ал.

Экосистема (экотизм)га табияттын негизги түзүлүү бирдиги катары каралат. Экосистема – заттар жана энергия алмашуусу, тирүү организмдер жамааты жана алардын жашоо чөйрөсүнүн тобу болуп эсептелет.

Кургактыкта экологиялык системаларды мүнөздөө үчүн «биогеоценоз» термини колдонулат. Биогеценоз заттар жана энергиянын алмашуусу, кургактыкта жандуу (биоценоз) жана жансыз (биотоп) курамдык бөлүктөрүн жыйындысы. Биогеценоздор азык заттар менен камсыздануусуна карай экосистемаларга караганда көбүрөөк автоном, б.а. биогеценоздордон көз карандысыз болот.

Экосистема структурасы. Экосистемада ар түрдүү түргө тиешелүү организмдер өзүнө тиешелүү функцияларды аткарат. Заттардын мезгилдик айлануусунда аткаруучу милдеттерине карай, түрлөр функцилоналдык топторго бөлүнөт:продуценттер, концументтер же редуценттер.

Продуценттер жарыктык жана химиялык энергиядан пайдаланып, органикалык эмес заттардан органикалык заттарды синтездейт. Ушул функционалдык топторго жашыл өсүмдүктөр, фотосинтездөөчү жана хемосинтездөөчү бактериялар кирет. Автотрофтук организмдер гетотрофтук организмдер жашоосун камсыздаган азык, энергия булагы болуп кызмат кылат.

Концументтер даяр органикалык затты азык кылуусунда тамактанат жана андагы энергияны азык чынжыры аркылуу жөнөтөт. Аларга бардык айбандар жана мите өсүмдүктөр кирет. Концументтер үчүн азык булагы автотрофтор (өсүмдүккор айбандар үчүн) же башка организмдер (жырткыч айбандар) үчүн азык булагы болуп кызмат кылат. Азык түрүнө карай концументтер төмөнкү тартиптерге бөлүнөт: продуценттерди азык кылуучу организмдер, Мисалы, чегиртке, жалбыраккор коңуз, туяктуу айбандар жана мите өсүмдүктөр. Биринчи тартип концументтерини экинчи тартип концументтери азык кылат, аларга чөп жечү (жырткыч) айбандар кирет. Жалпы чөп жечү концументтер, мисалы, доңуздар биринчи жана экинчи тартип концументтери, жырткычтар болсо, карышкырлар экинчи жана үчүнчү тартип концументтери болуусу мүмкүн.

Өсүмдүк жана эт продукцияларын бирдей азык кылуучу айбан түрлөрүнү жалпы чөп жечү дейбиз. Мындай түрлөргө таракандар, төө куштар, келемиштер, чочколор, коңур аюу кирет.

Редуценттер (деструкторлор) – жашоо иш-аракети мезгилинде органикалык калдыктарды органикалык эмес заттарга айлантуучу, натыйжада алардагы элементтерди заттардын мезгилдик айлануусуна кайтуучу организмдер.(топурак бактериялары жана козу карындар) Редуценттер жок болгон өсүмдүк жана айбан калдыктары менен азыктанып, аларды талкалайт жана чиритет. Алар талкалануунун акыркы баскычын (органикалык заттардын органикалык эмес заттарга чейин минералдашуусу) да катышат. Алар заттарды продуценттер өздөштүрө ала турган формада мезгилдик айланууга кайтарат.

Чирип жаткан өсүмдүк козу карын жана айбан калдыктарын, **«детрит»** дейилет. Детриттин талкалануусунда детритофактар жана редуценттер катышат. Детритофактарга эшек курт, кээ бир кенелер, көп буттуулар, өлүмтүккор коңуздар, кээ бир чымын-чиркейлер жана алардын личинкалары, сөөлжандар мисал боло алат.

Азык чынжыры жана азык тору. Экосистема жашоосунун эң негизги шарты заттар жана энергия алмашуусун камсыздоо болуп эсептелет. Түрдүү функционалдык топторго тиешелүү болгон түрлөр ортосундагы трофикдык (азык) байланыштар натыйжасында заттардын мезгилдик айлануусу ишке ашат. Продуценттер күн энергиясы эсебине органикалык эмес заттардын синтездеген онарганик эмес азык байланыштар негизинде концументтерге өтөт жана химиялык өзгөрүүлөргө учурайт. Редуценттердин жашоо иш-аракети натыйжасында негизги биоген элементтер органикалык бирикмелерден органикалык бирикме (CO_9, NH_3, H_9S, N_9O) заттар пайда болот.

Экосистемада заттардын айлануусу толук ишке ашуусу үчүн ар үч фукнционалдык топтор организмдери болуусу зарыл. Алар ортосунда трофиктик (азык) чынжыры пайда болгон абалда трофиктик байланыштар көрүнүшүндөгү дайыма байланыштар ишке ашуусу зарыл.

Азык чынжыры – бул бир муун (булак)дан экинчиси (керектөөчүгө) заттар жана энергия өтүүчү, организмдердин үзгүлтүксүздүгү болуп саналат. Азык чынжыры терминин ангилиялык окумуштуу- зоолог жана эколог. Ч.Эльтон тарабынан 1934-жылда сунуш кылынган. «Азык чынжыры» бир канча муундан түзүлгөн. Чынжырдын биринчи мууну, негизинен жашыл өсүмдүктөрдөн түзүлгөн, андан кийинки муундарды чөп жечү айбандар (омурткасыздар, омурткалуу айбандар, мите өсүмдүктөр), андай кийин жырткычтар, мителерден түзүлөт.

Жашыл өсүмдүктөрдөн башталган азык чынжыры туруктуу форма-

дагы (продуцент чынжыр) азык чынжыры дейбиз. Мындай азык чынжыры төмөнкү чиймеде келтирилген:

Чөп жечүү айбандар – биринчи тартиптеги концументтердин азык

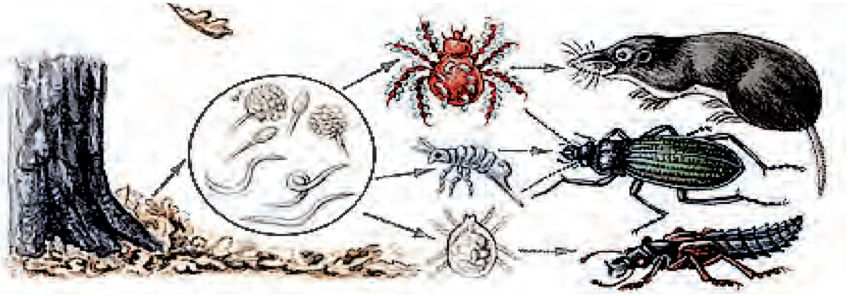
Продуценттер → I тартиптүү концументтер → II тартиптүү концументтер → III тартиптүү концументтер

обьектиси, алар болсо, өз кезегинде, эт жечүү айбандар (жырткычтар) – экинчи тартиптеги концументтердин азык обьектисине айланат. Эт-жечүү айбандар үчүнчү тартиптеги концументтер же ири жырткычтар (экинчи даражадагы жырткычтар)тарабынан жейилет.

Кээде азык чынжырлары детриттен башталат. Өлүү органикалык зат – детриттен башталуучу чынжыр детрит формасындагы азык чынжыры деп аталат. Мындай чынжырда жок болуучу өсүмдүктөр, айбандар, козу карындар же бактериялардын органикалык заттары детритофагдар тарабынан өздөштүрүлөт, алар болсо, өз кезегинде, жырткычтардын олжосуна айланат (24-сүрөт). Мындай учурда детриттеги бир бөлүк азык заттар минерал бирикмелерге айлануу жана өсүмдүктөр тарабынан өздөштүрүлүү баскычтарын четтеп өткөн абалда заттардын мезгилдик айлануусуна кайтат. Детрит формасындагы азык чынжырлар адам тарабынан органикалык таштандыларды кайта иштөөдө жана балык же куштарды багуу үчүн жамгыр сөөлжаны жана чымындардын личинкаларын көбөйтүрүүдө пайдаланылат. Детрит формасындагы азык чынжырлар, негизинен, эки же айрым учурларда үч мууундуу, туруктуу формадагы азык чынжырлары болсо 4-6 мууундуу болот.

Суу биогеоценозунда көптөгөн экологиялык системалардагы сыяктуу энергиянын биринчи булагы күндүн нуру болуп кызмат кылат, өсүмдүктөр ушул аркылуу органикалык заттарды синтездейт.

23-сүрөт. Жайыт формасындагы азык чынжыры: өсүмдүк → өсүмдүк кор курт-кумурскалар → жырткыч чымын чиркейлер → чымын чиркейлерди жечүү → жырткыч куш.



24-сүрөт. Детрит тибиндеги азык чынжыры: төгүлгөн жалбырак (детрит) – детритофагдар (топурак бактериялары, сөөлжандар, козу карын) – топуракта жашооочу чымын-чиркейлер, кенелер-жырткыч чымын-чиркейлер жана чымын чиркей менен азыктануучу айбандар.

Майда суу чаяны сымалдуулар, өз кезегинде балыктарга, алар болсо жырткыч балыктарга жем болуусу мүмкүн. Суу көлмөлөрү азык чынжырына мисалы: фитопланктон (суу чөптөрү)- зоопланктон (дафния, циклоптор) – балык чабактары (кызыл көз балык)-жырткыч балык (ала буга). Азык чынжырынын акырында өлүү органикалык заттарды органикалык эмес заттарга айландырып берүүчү редуценттер жайлашат.

Табигый жамааттар түрлөр курамы тарабынан түптөн айырма кылсада, трофиктик структурасы боюнча окшош болот: алар негизги экологиялык компонент – продуценттер (автотрофтор), түрдүү тартип консументтери жана редуценттерден (гетеротрофтор) түзүлөт.

Трофиктик даражалар. Азык чынжырында түрлөрдүн жайгашкан ордуна карай, биогеоценоз (экосистема) дордун трофиктик даражалары айырмаланат. Азык чынжырындагы ар бир организм белгилүү бир трофиктик даражага тиешелүү болот. Организмдин азык чынжырындагы орду же азык чынжырынын бир муунуна тиешелүү болгон организмдер жыйындысы трофиктик даража деп аталат. Трофиктик даражалар саны азык чынжыры муундары санына тең болот. Автотрофтук организмдер продуценттер – гетеротроф организмдер үчүн органикалык зат жеткизип берүүчү катарында биринчи трофиктик даражаны уюштурат. Экинчи трофиктик даража (биринчи тартип консументтерге)га фитофагдар – өсүмдүккор организмдер кирет. Фитотрофтор эсебинен жашоочу эт жечүү (жырткыч) үчүнчү трофиктик даража (экинчи тартип консументтерге; башка эт жечүлөргө ылыйык түрдө төртүнчү трофик даража (үчүнчү даражалуу консументтер)ге тиешелүү болот (25-сүрөт).

Ар бир трофиктик даражага,адатта, бир нече түр кирет. Мисалы табигый жамааттарда биринчи трофиктик даражаны көптөгөн өсүмдүк түрлөрү түзөт.

I даража	II даража	III даража	IV даража	V даража
Продуцент	I тартиптүү концумент	II тартиптүү концумент	III тартиптүү концумент	IV тартиптүү концумент
Өсүмдүк	Муруттуу коңуз	Тоңкулдак	Бүркүт	Суусар

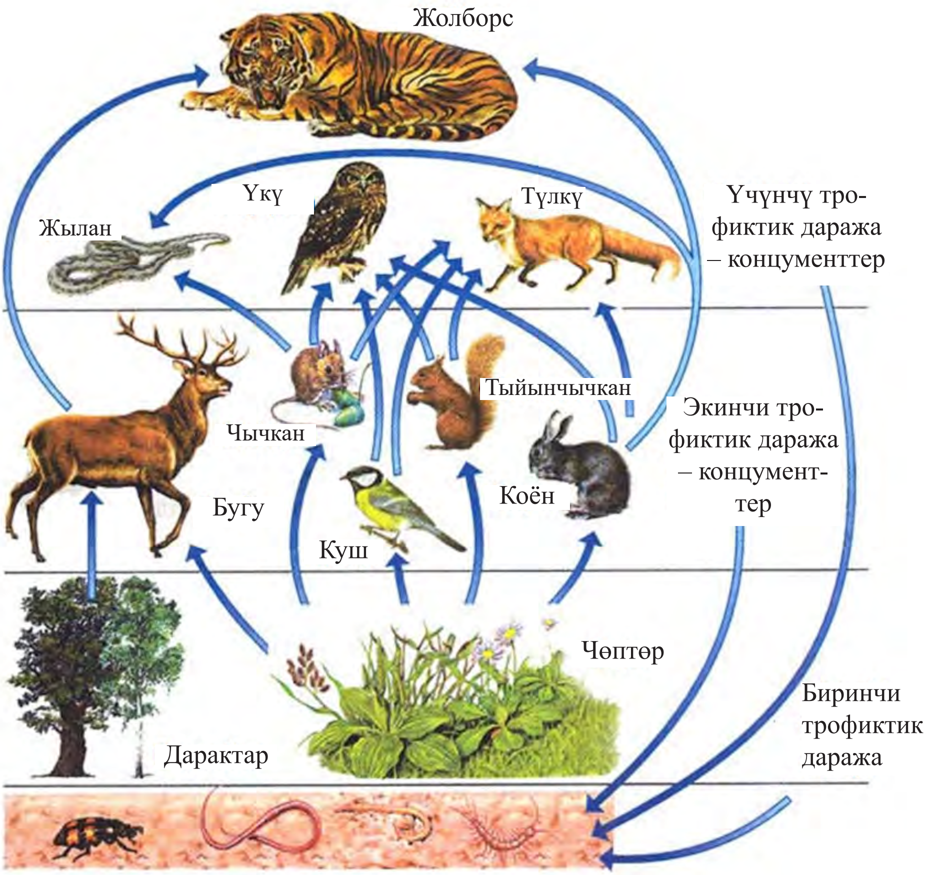
Фтопланктон	Зоопланктон	Пингивин	Деңиз барсы	Касатка

25-сүрөт. Трофиктик даражалар.

Табиятта көптөгөн түрлөр бир түрдөгү азык менен азыктанбайт, тилекке каршы ар түрдүү азык обьекттеринен пайдаланат. Ошондой экен, азык түрүнө карай ар кайсы түр бир азык чынжырынын түрдүү трофиктик даражаларыны ээлеши мүмкүн. Мисалы, чычкандарды тутуп жей турган кыргый үчүнчү трофиктик даражаны, жыландарды тутуп жейиши менен болсо төртүнчү трофиктик даражаны ээлейт. Бир түрдүн өзү ар түрдүү азык чынжырларынын мууну катарында аларды өз ара байланыштырып турат.Мисалы, кыргый түрдүү азык чынжырларына тиешелүү болгон кескелдирик, коён же жыланды жеши мүмкүн. Натыйжада трофиктик чынжырлар бири-бири менен чаташып, экосистемада трофиктик (азык) тору – бир канча азык чынжырларынан түзүлгөн татаал торду түзөт (26-сүрөт).

Азык торунда бир азык чынжырынын муундары башка чынжырдын курамдык бөлүгү болот. Ар кайсы азык чынжыры заттар жана энергия өтүүчү өзүнчө канал болуп саналат. Эгер биогеоценоздун кайсыдыр бир мүчөсү жоголсо система изден чыкпайт, анткени, башка азык булактарынан пайдалануусу мүмкүн. Мындан болсо түрлөр канчалык ар түрдүү болсо система ошончолук туруктуу болот деген жалпы негизги жыйынтык келип чыгат.

Дептериңе терминдерди маанисин жазып ал: азык чынжыры, азык тору, трофиктик байланыштар, трофик даражалар.



26-сүрөт. Азык тору.

Билимдеринди колдон.

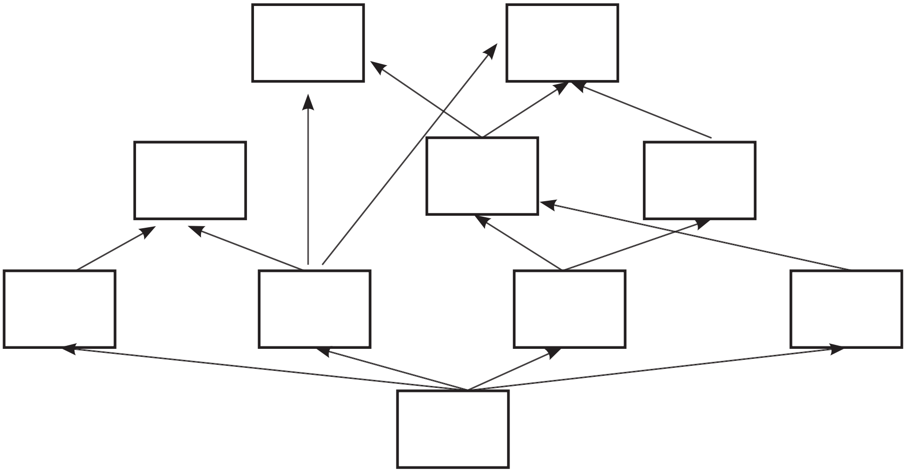
1. «Биогеоценоз» жана «экосистема» Түшүнүктөрүнө берилген мүнөздөмөнү салыштыр. Алар ортосундагы жалпылык жана айырмачылыктарды аныкта.
2. Келтирилген экосистемалардан кайсыларын биогеоценоз деп атоого болот, жайыт, көл, чирип жаткан дүмүр, деңиз, ийне жалбырактуу токой.?
3. Продуценттердин экосистемадагы мааниси эмнеден түзүлгөн. Фотоавтотрофтор жана хемоавтотрофторго мисалдар келтир.
4. Биринчи тартип концументтеринин экинчи жана үчүнчү концументтерден айырмасы эмнеде?
5. Жайыт тибиндеги азык чынжырлары детрит чынжырларынан эмнеси менен айырмаланат?

6. Редуценттер экосистемада кандай функцияны аткарат? Редуценттерге мисалдар келтир.
   Экосистеманын трофиктик даражасы деп эмнеге айтылат? Экосистеманын түрдүү трофиктик даражаларына кандай организмдер кирет? Экосистемаларда трофиктик даражалар санынын чектелгендиги эмне менен байланыштуу экендигин түшүндүрүп бер.

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар.

1. Төмөнкү берилген организмдер катышуусунда жайыт тибиндеги азык чынжырын түз: тоо терек, тоңкулдак, читтак (синица), легилек, ак кайын, көпөлөк курту.
2. Төмөнкү берилген организмдер катышуусунда детрит тибиндеги азык чынжырыны түз: жылан, өлгөн куш, топурак бактериялары, чымын личинкалары, бака, магар козу карыны, минерал азыктар.
3. Эгер редуценттер саны кескин кыскарса, экосистемада пайда болуучу экологиялык абалдын натыйжаларын айт.
4. Берилген сүрөттөрдөн пайдаланып, табигый экосистемада заттар жана энергиянын азык тору аркылуу берилүүсүн схемада тиешелүү сандар менен түшүндүр.
5. Азык чынжыр түрлөрү жана алардын муундары ортосундагы дал келүүчүлүктү аныкта. Азык чынжырлары: А. Жайыт тибиндеги азык чынжыры Б. Детрит тибиндеги азык чынжыры. 1) коён; 2) көл бакасы; 3) магар козу карыны: 4) ийнелик; 5) топурак бактериялары; тегерек; 7) спирогира; 8) сазан; 9) жамгыр сөөлжаны; 10) кангүл; эшек курт; 12) өлүмтүк коңуз: 13) чөптөр: 14) суусар; 15) кыргый.

1) Кыргый	2) Түлкү	3) Читтак	4) Көпөлөк	5) Сур коён
6) Чычкан	7) Өсүмдүктөр	8) Бака	9) Жылан	10) Чегиртке



6. Функционалдык топтор жана аларга тиешелүү айбандар ортосундагы дал келүүчүлүктү аныкта. *Функционалдык топтор.* 1. Продуценттер. 2. Консументтер. 3. Редуценттер. *Өкүлдөрү:* а) ак кайың; б) бугу: в) жамгыр сөөлжаны; г) сом балык; д) козу карын; е) лишайник, ж) ламинерия; з) чиритүүчү бактериялар; и) дафния.
7. Азык чынжыр муундарыны туура ирети менен жайгаштыр: жөргөмүш, аары, читтак (синица), алма дарагы, кыргый.

17-§. ЭКОСИСТЕМАЛАРДЫН ТҮШҮМДҮҮЛҮГҮ

Таяныч билиминди колдо. *Экосистемада тирүү организмдердин функционалдык ар түрдүүлүгүн, жамааларда азык чынжырлар түрлөрүн айтып бер.*

Биомасса түшүнүгү. Экосистемада заттардын үзгүлтүксүз мезгилдик айлануусу, ошондой эле энергиянын багыттуу агымы пайда болот. Мунун натыйжасында организмдер биомассасы пайда болот.Тарыхый өнүгүү жараянында белгилүү экосистемада топтолгон, бардык тирүү организмдер органикалык заттардын жалпы өлчөмү экосистема биомассасын түзөт. Өсүмдүктөр биомассасы фитомасса, айбандар биомассасы зоомасса деп аталат. Экосистема биомассасы кургактыктын экосистемаларында аянт бирдигинде кургак органикалык зат массасы бирдиги менен: г/м^2, кг/м^2, кг/га, т/км^2 же суу бассейни экосистемалары көлөмү бирдигинде баяндалат.

Экосистема биомассасы жана анын биологиялык түшүмдүүлүгү бири-биринен кескин айырмаланат. Экосистемада органикалык заттын пайда болуу тездиги биологиялык түшүмдүүлүк деп аталат. Түшүмдүүлүк

убакыт бирдигинде (саат, сутка, жыл), аянт бирдигинде (квадрат метрлер, гектар) же көлөм бирдигинде (суу экосистемалары үчүн литрде, кубметрлерде) синтезделген биомасса өлчөмү менен түзүлөт.Токойдогу организмдердин жалпы биомассасы жылдык өсүү-түшүмдүүлүгүнөн анча көп болот. Көлмөкчөлөрдө фитопланктондун жалпы биомассасы анча көп эмес, бирок, фитопланктон чоң тездикте көбөйүүнү пайда кылат.

Түптөнүү жана жаңылануу үчүн кайсы зат жана энергиядан пайдалануусуна карай, экосистемада биринчи жана экинчи түшүмдүүлүк айырмаланат. Мында пайда болуучу продукцияны өзүнө ылайык абалда биринчилик жана экинчилик деп атайбыз. Фотосинтез же хемосинтез жараянында автотрофтук организмдер (продуценттер) тарабынан минералдык заттардан пайда боло турган биомассаны *продукция* дейбиз. Органикалык заттардын негизги бөлүгүн жашыл өсүмдүктөр түзөт. Күн энергиясынын 100% дан болжол менен 1% тин хлорофилл тарабынан өздөштүрүлөт жана органикалык молекулалар синтезинде пайдаланылат (Күн энергиясынын 99%ы кайтарылат, жылуулукка айлантырылат же суу бууланышына иштетилет). Мындан көрүнүп тургандай, күн энергиясынын органикалык заттар химиялык байланыш энергиясына айлануу өндүрүмдүүлүгү орточо 1% түзөт. Мындай мыйзамдуулук 1% эрежеси деп аталат. Гетеротрофтук организмдер азыктын бир бөлүгүнөн жашоо арекетин камсыздоого, калган бөлүгүнөн өз денесин куруудa пайдаланышат. Концументтер жана редуценттер таасиринде органикалык заттардын толук эмес талкалануусунан пайда болгон биомассаны экинчи продукция дейбиз.

Дептериңе терминдерди маанисин жазып ал: фитомасса, зоомасса продукция, продукция.

Билимиңди колдон.

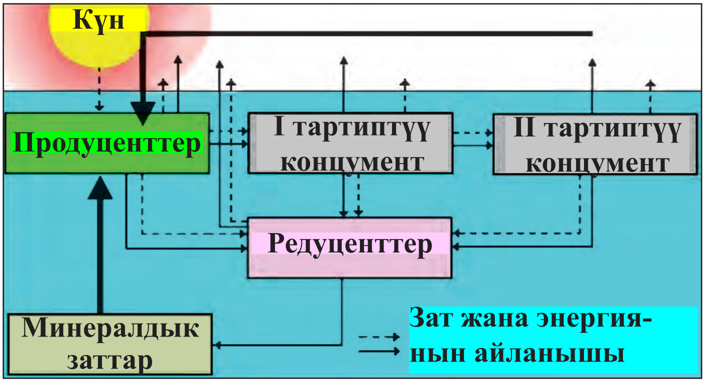
1. Экосистеманын биомассасы жана түшүмдүүлүгү эмнени мүнөздөйт?
2. Кургактык жана дүйнө океаны экосистемалары биомассасы жана түшүмдүүлүгү ортосундагы айырмачылыкты түшүндүр.
3. Экосистемалардын биологиялык түшүмдүүлүгүнүн негизги көрсөткүчтөрүн түшүндүр.
4. Кайсы продукция биринчи, кайсынысын экинчи деп атайбыз?
5. Экосистемалардын биологиялык түшүмдүүлүгү кайсы организмдердин иш аракети менен байланыштуу?

Өз пикириңди билдир.

1. Жашыл өсүмдүктөрдүн түшүмдүүлүгү түрдүү экосистемаларда ар түрдүү болот. Мисалы, тропиктик токойдо лм^2 аянтта жылына түшүмдүүлүк 2200 г тундрада 140 г, океанда 125 г, чөлдө 3 г кургак заттарды түзөт. Ушул абалды түшүндүр.

2. Экосистемада биомасса жана түшүмдүүлүк деңгээлинин өзгөрүүсү анын абалына кандай таасир көрсөтөт? Мисалдар келтир.
3. Экосистемада заттардын мезгилдик айлануусу продуценттер, консументтер, редуценттердин өз ара мамиле натыйжасы экенин далилде.

Өз алдынча иштөө үчүн тапшырмалар.
Төмөнкү чиймени далилде.



18-§. ЭКОЛОГИЯЛЫК ПИРАМИДА ЭРЕЖЕСИ. БИОМАССА ЖАНА ЭНЕРГИЯ ПИРАМИДАСЫ

Таяныч билимдериңди колдо. *Тирүү организмдер экосистемаларда аткаруучу функцияларына карай кандай топторго ажыратылат?*

Продуценттердин консументтерден кандай айырмаланган касиеттери бар?

Ар кандай экологиялык системанын негизин азык чынжыры түзөт. Экологиялык системалардагы азык чынжыры продуценттер, консументтер жана редуценттерден турат.

Консументтер болсо азыктануу курамына карай мүнөздөлөт, алардын 1-тартибин чөп жечү айбандар (1-азыктануучулар) 2-жана 3-тартибин эт жечү айбандар (2-3-азыктануучулар), редуценттерди органикалык калдыктарды минералдык заттарга чейин талкалоочу сапрофит организмдер уюштурат.

Экологиялык пирамида. Азык чынжырларында заттар жана энергиянын алмашуу жараяндары белгилүү бир мыйзамдуулуктар негизинде пайда болот. Бир трофиктик даражадан экинчи трофиктик даражага өтүүдө зат жана энергиянын өзгөрүүсү күзөтүлөт. Ар бир трофиктик даража биомассасынын калыптанышына жейилген азыктын бардыгы да сарпталбайт. Ан-

дан сырткары жейилген азыктын бардыгы да өздөштүрүлбөйт, б.а. сиңбейт. Азыктын сиңбеген бөлүгү тышкы чөйрөгө чыгарылат (экскреция). Азыктын өздөштүргөндүк даражасы, 12-75% ды түзөт. Башкача айтканда, бир трофиктик даражадан экинчисине өтүүдө зат жана энергиянын көп бөлүгү жоголот, ошон үчүн керектөөчүгө зат жана энергиянын өзүнөн мурдагы трофиктик даража биомассасына кошулган бөлүгү гана өтөт.

Изилдөөлөр ушуну көрсөтөт, азык чынжырынын ар бир трофик даражасында энергиянын 90%ы жоголот, бир гана 10% ы кийинки даражага өтөт. Америкалык эколог окумуштуу Р.Линдеман ушул мыйзамдуулукту «10% эрежеси» деп мүнөздөдү.

Мисалы:	Продуценттер	Биринчи тартип концументи	Экинчи тартип концументи	Үчүнчү тартип концументи
	1000 кЖ	100 кЖ	10 кЖ	1 кЖ

Бул мыйзам боюнча, азык чынжырынын бир муунунан экинчи муунуна зат жана энергиянын бир гана 10% өтөт, калган 90% алдыңкы муундун тирүү организмдеринин турмуштук жараяндарыны камсыздоого сарпталат.

Жогорудагы эрежеден пайдаланып, бир муундагы энергия өлчөмү белгилүү болсо, азык чынжырынын калган ар бир муунундагы энергия өлчөмүн аныктоого болот.

Азык чынжырынын ар бир трофиктик даражасындагы индивиддер саны же биомассасы же андагы энергия өлчөмү аныкталса, азык чынжырынын акырына чейин бул көрсөткүчтөр азайып бара жатканын көрүүгө болот. Бул мыйзамдуулукту биринчи жолу 1927-жылы англиялык эколог окумуштуу Ч.Элтон аныктаган жана *экологиялык пирамида эрежеси* деп атаган.

Трофиктик даражадагы индивиддер саны же биомассасы же андагы энергия өлчөмү бир түрдүү чоңдуктагы туура төрт бурчтуктар формасында мүнөздөлсө жана үстмө-үст коюп чыгылса экологиялык пирамида пайда болот. **Экологиялык пирамида** экосистемадагы продуцентттер жана ар түрдүү даражадагы концументтер (чөп жечү, жырткычтар) дин өз ара салыштырууну чагылдыруучу графикалык сүрөт. Экологиялык пирамида негизини биринчи трофиктик даража – продуценттер түзөт, андан кийин экинчи трофиктик даража-биринчи тартип концументтери түзөт. ж.б. Бир трофиктик даражадан кийинкисине өткөн сайын индивиддер саны азаят, бирок алардын дене өлчөмү чоңоюп барат. Бир даражадан кийинкисине 10% энергия өткөнү үчүн экологиялык пирамиданын негизи кең, жогорусу болсо чокулуу өткүр болот.

Табиятта ар кыл экологиялык пирамидалар учурайт: 1) сандар пирамидасы – ар бир трофик даражада индивиддер санын чагылдырат; 2) биомасса пирамидасы – ар бир трофиктик даражадагы тирүү заттын жалпы кургак биомассасын чагылдырат;

энергия пирамидасы – трофиктик даражаларда энергия агымын чагылдырат.

Сандар пирамидасында экосистемадагы ар бир трофиктик даражадагы индивиддердин жалпы саны көрсөтүлөт. Ага ылайык азык чынжырынын бир муунунан кийинкисине өткөн сайын индивиддер саны азаят.

Продуценттер дарактар, биринчи тартип консументтер чөп жечүлөр чымын-чиркейлер эсептелүүчү токой экосистемаларында консументтердин саны продуценттерден көп болот. Ошону үчүн мындай экосистемалардын сандар пирамидасы, тескери, б.а. негизи ичке, жогору бөлүгү кең болот.

Биомасса пирамидасы экосистеманын ар бир трофиктик даражаларындагы организмдер биомассасын деңгээлин көрсөтөт. Кургактык экосистемаларында продуценттердин жалпы массасы азык чынжырынын башка трофиктик даражалары биомассанынан көп болот. Өз кезегинде биринчи тартип консументтеринин жалпы биомассасы экинчи тартип консументтеринин жалпы биомассасынан көп болот. Эгер организмдер

27-сүрөт. Экологиялык пирамида мыйзамы – азык даражаларында заттар жана энергиянын прогрессивдүү азайып баруусун чагылдыруу чумыйзам ченемдүүлүгү.

денесинин өлчөмдөрү бири-биринен аябай чоң айырмаланбаса, адаттагы типтик пирамида пайда болот.

Эгер төмөнкү трофиктик даражалардагы организмдер дене өлчөмдөрү жогору трофиктик даражадагы организмдерден кичине болсо, тескери пирамида пайда болот. Мисалы, суу көлмөлөрүндөгү экосистемаларында продуценттер (фитопланктон)дене өлчөмү кыйла кичине, жашоо цикли кыска, түшүмдүүлүгү жогору, бирок алардын жалпы биомассасы биринчи тартип концументтери биомассасынан ар дайым аз болот.

Сандар жана биомасса пирамидалары экосистеманын туруктуу (статиккалык) абалын, б.а. организмдер саны жана биомассасынын белгилүү мезгил аралыгындагы абалын чагылдырат. Мындай пирамидалар кээ бир практикалык милдеттерди, айрыкча экосистеманын туруктуулугун сактоого каратылган милдеттерди чечүүчү мүмкүнчүлүктү берсе да, экосистемалардын трофиктик структурасы жөнүндө толук маалымат бере албайт.

Энергия пирамидасы ар бир трофиктик даражада азык курамындагы энергия өлчөмүнү чагылдырат. Экологиялык пирамидалар арасында энергия пирамидалары экосистеманын функционал абалы жөнүндө толук маалымат берет. Анткени организмдер саны жана биомассасы аларда топтолгон энергия өлчөмү менен эмес, экосистема түшүмдүүлүгү, биомассанын өсүү тездиги менен байланыштуу. Экосистеманын дал ушул мезгилдеги организмдер саны жана алардын массасын, б.а. статикалык абалын мүнөздөөчү сан жана биомасса пирамидаларынан айырмаланып, энергия пирамидалары азык чынжыры аркылуу энергиянын өтүү динамикасын чагылдырат.

Энергия пирамидасына организмдердин дене өлчөмдөрү, алардагы метаболизм жараяндарынын интенсивдүүлүгү таасир этпейт, ошону үчүн энергиянын бардык булактары туура эсепке алынса пирамида типтик формага ээ болот. Экологиялык пирамида эрежеси боюнча төмөн трофиктик даражадан жогорку даражага энергиянын 10% ы өтүүсүн эсепке алсатикк, азык чынжырындагы трофиктик даражалардын жалпы саны алтыдан ашпайт.

Биологиялык түшүмдүүлүк мыйзамдуулугун билүү, энергия агымыны өлчөмдүк тараптан эсеп-китеп кылуу мүмкүнчүлүгүнүн бар экендиги инсан тарабынан планетабыздагы негизги азык булактары болуп санала турган табигый жана жасалма экосистемалардан үнөмдүү пайданууда чоң практикалык маанини келтирип чыгарат.

Ушул негизде көп өлчөмдө биринчи жана экинчи түшүмдүүлүктү ашырууда инсандын чарбалык жана табияттагы биологиялык ар түрдүүлүктү сактоодогу иш-аракетини туура уюштуруу мүмкүн.

Дептериңе терминдерди маанисин жазып ал: экологиялык пирамида эрежеси, сан пирамидасы, биомасса пирамидасы, энергия пирамидасы.

Билимдериңди колдон.

1. Экологиялык пирамида эрежесинин маанисин айтып бер. Экологиялык пирамидалардын кандай түрлөрү бар? Алардын касиеттери эмнеде?
2. Сан,биомасса жана энергия пирамидалары эмнени чагылдырат?
3. Экологиялык пирамидалардын кайсы түрү экосиситеманын трофиктик структурасына байланыштуу эмес?
4. Типтик жана тескери пирамидаларга мисалдар келтир.
5. Инсан аракетинин кайсы тармактарында экосистемалардын биологиялык түшүмдүүлүгү жөнүндөгү билимдер аябай зарыл? Жообуңду мисалдар менен түшүндүр.

Өз пикириңди айт.

1. Жыландын биомассасы жай бою 0,2 кг га ашкан болсо «10% эрежеси» не негизделип жайыттын экологиялык пирамидасын түз: жайыт себаргасы -> көпөлөк -> бака -> жылан -> жылан бүркүт.

2-Лабороториялык иш

Тема. Азык чынжыры жана экологиялык пирамидаларга тиешелүү маселелер.

Лаборотория ишинин максаты: экологиялык пирамида эрежелерине негизделип мисалдар чечүү, тирүү организмдердин азык чынжырында туткан ордун аныктоо, экологиялык жамааларда организмдер ортосундагы биотикалык байланыштардын математик моделин түзүүнү үйрөнүү.

Иштин жүрүшү.

1-мисал. Жайыт экосистемасында төмөнкү айбандар жашайт: көпөлөк курту, читтак (синица), беде, кыргый. Ушул айбандар жардамында азык чынжырыны түз.

2-мисал. Берилген тирүү организмдер жана алардын ыңгайлашуусуну аныктап жадыбалга жаз, себарга, жылан бүркүт, бака, микроскопик, козу карын, коңуз.

Продуцент	
I тартип концумент	
II тартип концумент	
III тартип концумент	
Редуцент	

3-мисал. III тартип концументинин жалпы массасы 8 кг болсо, азык чынжыры компоненттеринин жалпы жалпы массасын аныкта жана жадыбалга жаз.

Азык чынжырынын компоненттери	Жалпы массасы
Фитопланктон	
Майда рак сымалдар	
Балыктар	
Видра	8 кг
Жалпы биомасса	

4-мисал. Продуценттин биомассасы 2–700000 кг, карчыгайдын биомассасы -7 кг. Карчыгайдын кайсы тартиби концумент боло алат?

5-мисал. Өсүмдүк – коён – түлкүдөн түзүлөт азык чынжырында өсүмдүк биомассасы 100т. Эгер бир түлкүнүн массасы 10 кг болсо, түлкүлөр популяциядагы индивиддер санын аныкта.

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар.

1-мисал. 2-жана 4-тартип концументтеринин жалпы биомассасы 1010 кг. 1–тартип концументтеринин жалпы биомассасын аныкта.

2-мисал. Экологиялык пирамида эрежесинен пайдаланып, деңиз экосистемасынын оордугу 300 кг келүүчү бир тюлен үчүн азык чынжырында канча фитопланктон, майда балык, жырткыч балык керек болот?

3-мисал. Азык чынжыры фитопланктон – балыктар – балыкчы куштан түзүлөт. Балыкчы куштун массасы 1 кг (кургак заттын үлүшү 40%) га барабар. Бир жыл бою 2000 кг фитопланктон кургак массасы пайда болуучу деңизде канча балыкчы куш азыктануусу мүмкүн?

4-мисал. Азык чынжыры өсүмдүк – жуп туяктуу айбан – карышкырдан түзүлөт. Экологиялык пирамида эрежесинен пайдаланып, карышкыр азыктануусу мүмкүн болгон биогеоценоздун аянтын (м^2) аныкта. Өсүмдүктөр биомассасы 2000 г/м^{2}ка барабар, организмдер денесинин массасы үлүшүнүн 70% ын суу түзөт.

5-мисал. жарганаттын жаңы туулган эки баласынын ар бири 1г массага ээ. Бир ай бою энеси аларды сүт менен бакты, натыйжада алардын салмагы 4,5 г га жетти. Ушул мезгил ичинде эне жарганат канча чымын-чиркейди тутуп жейт? Ушул мезгил ичинде азыктануучу өсүмдүктөрдүн массасын аныкта.

19-§. ТАБИГЫЙ ЭКОСИСТЕМАЛАР

Таяныч билимдериңди колдон. *Экосистемалар кандай бөлүктөрдөн пайда болот? Экосистемаларда кандай организмдер продуцент, концументтер жана редуценттер деп аталат?*

Планетабыздагы экосистемалар аябай ар түрдүү. Келип чыгуусуна карай экосистемалардын төмөнкү түрлөрү бири-бири менен айырмаланат: табигый 1) экосистемалар – бул түрдөгү экосистемаларда биологиялык

өзгөрүүлөр инсандын түздөн-түз катышуусусуз барат. Мисалы, деңиз, көл, токой жана башкалар. Табигый экосистемалар табият факторлору таасиринде пайда болот жана өнүгөт 2) жасалма (антропогендик)-экосистемалар, инсан тарабынан жаратылган жана анын жардамында аракет жүрүтүүчү экосистемалар. Бултоптор экосистемаларына агроэкосистемалары, урбоноэкосистема(шаар экосистемалары) жана космикалык экосистемалар мисал болот.

Табигый экосистемалар антропогендик экосистемалардан түрлөрдүн ар түрдүүлүгү менен айырмаланат. Табигый экосистемалардагы жашоо жараяндарынын ишке ашуусу жана алардын пайда болуусу инсан иш-аракетине байланыштуу эмес. Табигый экосистемалар 3 типке бөлүнөт: 1) кургактык экосистемалары; 2) ичимдик суу экосистемалары; 3) деңиз экосистемалары.

Кургактык экосистемалары жер жүзүндө жайгашуусуна эки негизги абиотикалык фактор: температура жана жаан өлчөмү белгилейт. Жер шарынын түрдүү бөлүктөрүндө климат бирдей эмес. Кургактыктагы экосистемаларда нымдуулук чектөөчү фактор болуп эсептелет. Продуценттер транспирация жараянында көп суу сарптайт, ушул себептүү нымдуулукту өлчөмү экосистемалардын бар экендигин белгилөөчү температурадагы экосистемадагы түрлөр ар түрдүүлүгүнү белгилөөчү фактор эсептелет,- чектөөчү фактор катарында нымдуулук сыяктуу өтө зарыл эмес, анткени температура мезгил боюнча өзгөрүп турат. Температура жыл бою бирдей болуусу (экватордо) же мезгилдерге карап өзгөрүүсү мүмкүн. Бардык организмдер өзү өнүккөн чөйрө температурасына эволюция натыйжасында ыңгайлашкан. Кургактыктагы экосистемалар аябай түрдүү-түркүн болот. Бирдей климаттык аймактарында жайлашкан экосистемалар жыйындысы *биомдор* деп аталат. Биомдор бир гана кургактыкта бар. Биомдордун төмөнкү түрлөрү айырмаланат: Артика тундурасы жана алп тундурасы, түндүк ийне жылбырактуу дарактардан пайда болгон токойлор, мээлүүн климаттагы токойлору, талаа, чөлдөр, тропиктик токойлор.

Түндүк жарым шарда тайгадан түндүгүрөөктө Тундура жайгашкан. Тундура (климат) өтө суук, орточо жылдык температура 0°C тан да төмөнүрөөк. Бир нече апталык кыска жай бою жердин муздан эриши бир метрден ашпайт. Тундурада дарактар кездешпейт, секин өсүүчү лишайниктер, козу карындар, чөптөр (баштуу өсүмдүктөр), кичине бойлуу бадалдар өкүмдарлык кылат. Жаныбарлар дүйнөсү да бай эмес, ири туяктуу айбандардан-түндүк бугусу (Евроазия), кичине сүт эмизүүчүлөрдөн жырткычтар (түндүк түлкүсү), куштардан уюл үкүсү ж.б. кездешет.

Ийне жалбырактуу токой (тайга). Ал өз ичине Евроазиянын түндүк бөлүктөрү жана Түндүк Американы өз ичине алат. Кышы узак жана суук, жаан-чачын өлчөмү көп жана негизи кар көрүнүшүндө болот. Дайыма жашыл ийне жалбырактуу дарактар өкүмдарлык кылат(пихта, кедр, карагай). Айбанат ааламы ири туяктуу сүт эмүүчү айбандар (лос), майда чөп жечү сүт эмүүчүлөрдөн (тыйын чычкан), жырткыч сүт эмүүчүлөрдөн (аюу, сүлөөсүн, түлкү, керышкыр, норка) түзүлөт.

Мээлүн климаттык аймагынын кең жалбырактуу токойлору. Климат жыл бою кыштагыдай, температура 0°С дан төмөн. Ири жалбырактуу дарактар (бук, липа, эмен, зараң, шумтал) бадалдар жана чөптөр өсөт. Айбанаттар арасында сүт эмүүчүлөр (лос, аюу, сүлөөсүн, түлкү, карышкыр), куштар (кызылыштан, бабырган, каражалак, ылаачын) негизги орунду ээлейт. Тирүү организмдер мезгилдик климат шартына ыңгайлашкан. Аларда кышкы уйку, миграция, тыным мезгили күзөтүлөт. Муздаган топурак аркылуу дарактар сууну өздөштүрүүсү кыйын болот, суу буулануу натыйжасында жоготулган суу ордун толтура албай калат, ушул себептүү кээ бир дарактар жалбырагын төгөт, ийне жалбырактуу дарактар жалбырактырын төкпөйт, алардын жалбырактары калың мумдан түзүлгөн кутикула менен капталган.

Мээлүүн климаттуу талаалар. Климат жыл мезгилдерине карап өзгөрүп турат, кыш температурасы 0°С тан төмөн. Негизи чөптөр, бадал жана дарактар аз эле өсөт. Айбандар ортосунда туяктуу бизон, антилопа, сайгак, кенгуру, жираф, зебра, ак насорогдор; майда сүт эмүүчүлөрдөн коёндор, чычкандар. Жырткычтардан карышкыр, майда сүт эмүүчүлөрдөн коёндор,чычкандар; жырткычтардан бөрү, сур коён, жолборс, гепарт, арстан, кабылан, гиена иттери ж.б. түрдүү куштар кездешет.

Жайыттар – өсүмдүктөрү негизинен, чөптөрдөн түзүлгөн экосиситемалар. Бул экосистемада өсүүчү өсүмдүктөр жетишерлүү даражада нымдуулукту талап кылат. Жайыттар нымдуулук жетерлүү даражада болгон аймактар: төмөн тегиздиктер, дарыя жээгиндеги жерлерди өз ичине алат. Мындан сырткары тоо жайыттары-алп жайыттары, жайлоолор бар.

Бул биогеоценоздордо негизинен дандуу жана башка гүлдүү өсүмдүктөр өсөт. Айбандар арасында чымын-чиркейлер көп кездешет. Жайыттардан чарбачылык жана чөп оруу максатында пайдаланылат. Азыркы күндө талаа жана жайыттардын көп бөлүгү маданий өсүмдүктөр жетиштирүү, шаарлар, өнөр жайларын куруу менен өздөштүрүлгөн.

Чөлдөр климаты аябай курук, күнү ыссык, түнү болсо суук экосистемалар. Алар жаан-чачын өлчөмүнүн аздыгы, температура жана жарыктык даражасынын жогорулугу менен мүнөздөлөт. Ксерофиттер чөп өсүмдүктөрү, жарым бадалдарр, эфемерлер көп учурайт. Айбандардан түрдүү-түмөн, кемирүүчүлөр (товушкан); туяктуулардан (кулон, жейрен, антилопа) (товушкан, сур коён); жырткычтардан (карышкыр, жана чөл түлкүсү), көптөгөн сойлоп жүрүүчүлөр, жөргөмүш сымалдар, чымын-чиркейлер учурайт. Алардан көпчүлүгү түндө активдүү болот. Чөл эгиндерин сугаруу үчүн бөлүктөрү инсан тарабынан айыл чарбасында пайдалануу максатында өздөштүрүлгөн бул жерлерге башка аймактардан суу жеткирилет же жер асты сууларынан пайдаланылат.

Тропиктик токойлор түрлөр саны көптүгү менен ажыралып турат. Бул токойлорду температура жана жылдык жаан өлчөмү жогору даражада болгон, өсүмдүктөрдүн өсүүсү жана өнүгүүсү үчүн бардык шарт жетиштүү болгон аймактарда (Түштүк Америка түндүгү, Түндүк Африка, Инди жана Тынч океандагы аралдар) кездештирүү мүмкүн. Орточо жылдык жаан-чачын өлчөмү 2000-2500 мм. Өсүмдүк түрлөрү дагы өтө көп. Дарактар ярус бойлоп тыгыз жайгашкан. Бул жерде чөп өсүмдүктөр дээрлик кездешпейт.Тамырлары топуракка жетип барбоочу, дарактарда өсүүчү эпифиттер, тамыры топурактарда болуп, өзү дарактарга чырмалып тээ алардын жогорку бөлүктөрүнө жетип баруучу лианалар көп учурайт. Тропиктик токойлор айбан түрлөрүнө бай болуп, сүт эмүүчүлөр (маймылдар, жалкоо ягуарлар) куштар (тоту, колибри), сойлоп жүрүүчүлөр, кургактыкта жашоочулар жана чымын-чиркейлерди жолуктуруу мүмкүн.

Тропиктик токойлордо жанаша өсүүчү бир түргө тиешелүү өсүмдүктөрдү учуратуу кыйын. Адатта бул токойлордо ар түрдүү түргө тиешелүү өсүмдүктөр жанаша өсөт.

Азыркы күндө токой биогеоценоздору кескин азайып барууда. Бул болсо, өз кезегинде, биосферага сезилерлүү таасир өткөзөт.

Ичимдик суу экосистемалары башка экосистемалар салыштырмалуу аз аймактартарды ээлешине карабастан, алардын мааниси аябагандай чоң, анткени алар жер жүзүндөгү бардык тирүү организмдер жашоосу үчүн зарыл болгон ичимдик суунун булагы болуп эсептелет.

Суу жогору жылуулук өлчөмүнө ээ, ушул себептүү суу чөйрөсү үчүн чектөөчү фактор боло албайт.

Суу курамындагы кычкылтек же көмүр кычкыл газын сактоосу аябай өзгөрүүчөн жана ал чектөөчү фактор болуп эсептелет.

Ичимдик сууда жашоочу организмдер жашоо формасына карай; бентос, планктон, нектон организмдерге ажыратылат.

Бардык ичимдик суу бассейндери түзүлүшүнө карай 3 топко бөлүнөт: акпай турган, суу бассейндери-көл, бассейндер; агуучу дарыя, суу, булактар, баткактар.

Деңиз экосистемаларына ачык деңиздер (океан), континенталь шельфтер, булуңдар, дарыялардын куюлуу жайлары (лимандар) ды өз ичине алат. Деңиз экосистемалары Жер шарынын 70% өз ичине алат, ал деңиздердин эң терен чекиттеринде дагы жашоо бар. Деңиздер жана океандарда суунун дайыма айлануусу күзөтүлөт. Деңиз суусунун шордонуу даражасы өтө аз, жогорку(30%гече), ушул себептүү деңизде жашоочу организмдерде суу жоголуусуна каршы бир канча ыңгайлашуулар пайда болгон. Деңиздерде планктон, нектон, жана бентос организмдер жашайт.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: табигый экосистема, жасалма экосистема, биомалар, ичимдик суу экосистемасы, деңиз экосистемасы.

Билимдериңди колдон.

1. Ичимдик суу экосистемасы кандай компоненттерден түзүлгөн? Эмне үчүн анын курамында продуценттердин биомассасы, концументтердикине караганда аз?
2. Кандай факторлор токойлордо жашоону камсыздайт?
3. Фитопланктон, зоопланктон жана бентостор организмдер тизмесин түз, алардын көл экосистемасындагы ордун аныкта.
4. Кайсы абиотикалык фактор ичимдик суу экосистемасына көбүрөөк таасир этет? Анын таасири натыйжасында экосистемада кандай өзгөрүүлөр болот?

Өз пикириңди билдир.

1. Азыркы учурда токойлорду кесүү күч алып барууда. Токойлордун кесилүүсү тропиктик ар түрдүүлүктүн азаюсуна себеп болот. Анткени тирүү организмдердин дээрлик 50% мына ушул токойлордо жашоо кечирет. Бирок бул токойлор эл аралык коруктар курамына кирбейт. Ушул себептүү да экономикалык өнүгүү үчүн кызмат кылуусу керек. Бул проблема тууралуу кандай сунуш бере аласың?

20-§. БОРБОРДУК АЗИЯ ЖАНА ӨЗБЕКСТАНДЫН ТАБИГЫЙ ЭКОСИСТЕМАЛАРЫ

Таяныч билимдериңди колдон. *Ботаника курсунан алган билимдериңдин негизинде Өзбекстанда өсө турган кайсы өсүмдүктүн түрлөрү чөл зонасында өсүүгө ыңгайлуу экендигин айтып бер.*

Борбордук Азия региону ландшафтынын физикалык-географиялык шарты ар түрдүү. Борбордук Азиянын аймагы чөл, чала чөл, чөл тоо токойлору сыяктуу табигый географиялык чөлкөмдөрдөн турат.

Чөл экосистемасы. Бүтүн республикабыз аймагынын 61,6% чөл алкагы түзүп, деңиз деңгээлинен 500-600 м ге чейин болгон бийиктикте жайгашкан. Бул региондун физикалык-географиялык шарты жана ландшафты дагы ар түрдүү. Түндүк-батыш аймактары чөл жана чала чөлдөрдөн турган болуп, жазда ысык, кышта суук, жаан-чачын өлчөмүнүн аз болушу менен мүнөздөлөт. Биологиялык түшүмдүүлүктү чектөөчү фактор нымдуулуктун аз экендиги менен белгиленет. Жаан-чачындын жылдык өлчөмү 200 мм ден ашпайт, негизинен жамгыр кыш-жаз мезгилдеринде күзөтүлөт. Температура жайда +40 +45°C ге жетет. Чөл өрөөнүндө өсүмдүктөрдүн таралышы жылдык жамгырдын өлчөмүнө байланыштуу. Чөл алкагы топурагынын ар түрдүү болушу, өсүмдүктөрдүн түрдүү-түркүндүгүн белгилейт.

Топурактын структурасы боюнча шор топурактуу чөл, кумдуу чөл, гипстүү чөлдөр болуп айырмаланат. Мисалы шор топурактуу чөлдөрдө жерлерде ширеге бай өсүмдүктөр (серет балыккөз, кызыл шоро, сарсазан) кум топурактуу чөлдөрдө, кумда жакшы өсүүчү ксерофит өсүмдүктөр, кум(сөксөөл, саган, кумтарык, жузгун, силен, илак) гипстүү чөлдөрдө ушул шартка ыңгайлашкан кээ бир өсүмдүктөр (коңурбаш, бүргөн, шыбак) өсөт.

Төө

Сары чычкан

28-сүрөт. Чөл жана чала чөл жаныбарлары.

Чөлдөрдө жаныбарлар дүйнөсү да өзгөчө. Чөл жаныбарлары да өсүмдүктөр сыяктуу эле суусуздукка жакшы ыңгайлашкан. Чөлдө жашоочу сойлоп жүрүүчүлөр, кемирүүчүлөр суусуздукка физиологиялык жана этологиялык жактан ыңгайлашкан. Бул жаныбарлар ичимдик суусуна муктаж эмес, себеби алар организминдеги кургак азыктардын майдаланыш натыйжасында метаболик суу пайда болот, алардын сийдиги өтө концентрациялангандыгы үчүн организмден суу аз өлчөмдө ажыралат. Омурткасыз жаныбарлардын негизги бөлүгүн чымын-чиркейлер түзөт жана жаныбарлардын көпчүлүгү түнкү жаныбарлар эсептелет.

Чөлдөрдө негизги сүт эмүүчүлөрдөн кош аяктар, бархан мышыгы, жейрен, ак куйрук, алаказан, түлкү, бөрү, чийбөөрү, кашкулак, кум чычкан,кирпи; куштардан кожо соодагер, торгой, тентек куш, жорго, кувалак, үкү, чөлмойкуру, кум чымчыгы, сопу торгой, жырткыч куштардан таскара, бүркүт сыяктуулар жашайт. Сойлоп жүрүүчүлөрдөн эчкэмээр, кум буума жыланы, көрмар жылан (Түркстан кобрасы), кобра, ак жылан, көз айнектүү жылан, кескелдириктер, чөл ташбакасы кең таралган (28–29-сүрөт).

Токойлор, дарыя жээгинде нымдуу жерлерде жайгашкан түрдүү дарак, бадалдар жана чөптөрдөн түзүлгөн чытырман токойлор түшүнүлөт. Токойлор дарыя суулары менен ажырагыс биримдикте. Өзбекстандагы эң чоң токойлор Сырдарыя менен Амударыя жээктеринде жайгашкан. Токойлордо кең таралган нымдуулукту сүйүүчүлөргө камыш, равак, ширинмээ, кага, жантак; дарак жана бадалдардан болсо турангүл, жылгын, тал, жийде сыяктууларды көрсөтүүгө болот. Айрыкча, Сырдарыя менен Амударыя сууларынын азайышы менен анын боюндагы токойлор да кыйла кыскарып кеткен.Токойлор дарыя жээктерин жемирилишинен сактайт, чөлдөрдүн кургак абасын белгилүү даражада жумшартат жана аны кычкылтек менен байытат.

Кобра

Ак куйрук

29-сүрөт. Чөл жана чала чөл жаныбарлары.

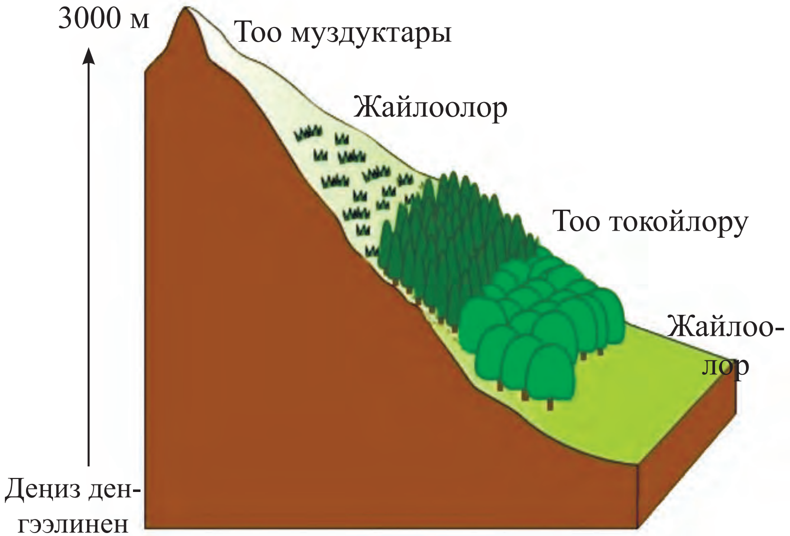
Булардан тышкары, токойлор түрдүү териси баалуу жана башка пайдалуу жаныбарларды сактоо жана көбөйтүү үчүн да зарыл.

Токойлор сүт эмүүчүлөрдөн доңуз, токой мышыгы, борсук, бөрү, чөөе бөрү, коён, куштардан; өрдөк, газ, чүрөк, күкүк, балыкчы куштар, биргазан, кыргоол, кыргый жана башкаларды көрсөтүүгө болот.

Өзбекстан аймагынын деңгээлинен 500-1200 м ге чейин болгон жерлер адырлар деп жүргүзүлөт (30-сүрөт). Адырлардын топурагы чөлгө караганда түшүмдүү, өсүмдүктөрдүн вегетация доору болсо алыс болот. Бул аймакта маданий эгиндер жасалма жол менен сугарылат же болбосо кайракы эгиндер болуп эсептелет. Адыр өсүмдүктөрүнүн көпчүлүгү чым пайда кылып өсөт. Бул өзгөчөлүк топуракты суу, жамгыр, шамал эрозиясынан сактайт. Адырларда эрмен, андыз, чырыч, кызгалдак, козу кулак, ак куурай, мермерек, какра сыяктуу өсүмдүктөр өсөт.

Адырларда кемирүүчүлөрдөн: ар түрдүү чычкандар, келемиш, кашкулактактар; туяктуулардан; ак куйрук, жейрен; сойлоп жүрүүчүлөрдөн: жыландардын бир канча түрлөрү бар.Чөлгө таандык болгон кээ бир түрлөр (чөл ташбакасы, кескелдирик, сары жылан, кашкулак, эчкэмэр жана башкалар)жашашат. Адырдын бийиктик өрөөнүндө куштардан бүркүт, мыкый, кыргый, балта жутар, ала бүркүт, үкү, бабырган, бөдөнө, кекилик, сопу торгой өңдүүлөр учурайт (31-сүрөт).

Деңиз дээңгелинен 1200-1600 метрден, 2700-2800 метрге чейин бий-



30-сүрөт. Тоо табигый зоналары.

Сур коён

Хангул

Кыргоол

Кашкулак

31-сүрөт. Адыр айбандары.

иктикте тоо токойлору жайгашкан. **Тоо токойлорунда** жаңгак, алма, тоо алчасы, долоно, бадам, зараң, алмурут, арча, терек, кайың, кемкестек сыяктуу дарактар; итмурун, учкат, зирек, табылгы, ыргай өңдүү бадалдар өсөт. Көп жылдык чөптөр арасында жоогазын, ширеч, каврак сыяктуу коргоого муктаж түрлөр да кездешет.

Тоо токойлорунда токой чычканы, тоо суусары, кундуз, токой тыйынчычканы, коңур аюу, илбирс, сүлөөсүн, барс, жапайы койлор, тоо эчкиси, доңуз, бөрү, түлкү, каш кулак сыяктуулар көп учурайт. Куштардан бүркүт, жапалак куш, таскара, кекилик, заргалдак өңдүүлөр жашайт.

32-сүрөт. Кызылтикен.

Республикабыз аймагындагы деңиз деңгээлинен 2700-2800 м жана андан бийик болгон бардык жерлер – жайлоолордон турат. Жайлоолордун абасы өтө суук, дайыма күчтүү шамал болот.

Жайлоолордо жер боорлоп өсүүчү арча жана бадалдардан ыргай, итмурун, учкат сыяктуулар таран, шыбак, сүттөмө, суугурот, бетеге, санчкыот, юнона сыяктуу көп жылдык чөптөр, кирпи чөп жана зире сыяктууларды учуратууга болот (32-сүрөт).

Жайлоо алкагында ири сүт эмүүчүлөрдөн коңур аюу, илбирс, тоотекеси, аркар, муфлан, барс, бөрү; куштардан балтажутар, тоо чымчыгы сыяктуулар жашайт. Айыл чарбасынын тез өнүгүшү, арча токойлорунун кесилиши өңдүү антропогендик таасирлер тоо алды жана тоо аймактарында биомдун сезилерлүү бузулушуна себеп болууда.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: талаа чөл, чала чөл, токой, адыр, тоо токойлору.

Билимдериңди колдон.

1. Борбордук Азиянын экосистемалары жөнүндө айтып бергиле.
2. Чөлдөрдүн өсүмдүк жана жаныбарлар дүйнөсүнүн өзүнө таандык өзгөчөлүктөрүн билесиңерби?
3. Токой алкагындагы өсүмдүктөр жана жаныбарлардын өзүнө ылайыктуу ыңгайлашуусун айтып бер.
4. Адырларда кандай өсүмдүктөр жана жаныбарлар таралган?

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар.

Өсүмдүктөрдү алар өсө турган чөйрөсүнө карай топторго ажырайт.

Т/н	Өсүмдүктөр	Т/н	Өсүмдүктөр	Т/н	Өсүмдүктөр	Т/н	Өсүмдүктөр
1	Камыш	8	Чекенде	15	Кызыл шоро	22	Тал
2	Турангүл	9	Сарсазан	16	Какра	23	Жулгун
3	Балык көз	10	Итсийгек	17	Кумтарык	24	Шыбак
4	Кызыл тикен	11	Тенге чөп	18	Андыз	25	Санчык от
5	Ширач	12	Сүттөмө	19	Камыш	26	Таран
6	Алабото	13	Кара баялыч	20	Карабарак	27	Жузгун
7	Партак	14	Илак	21	Сөксөөл	28	Мармарак
Кумдуу чөлдөрдө өсүүчү өсүмдүктөр:							
Шор топурактуу жерлерде өсүүчү өсүмдүктөр:							
Токойлордо өсүүчү өсүмдүктөр:							
Адырларда өсүүчү өсүмдүктөр:							
Жайлоолордо өсүүчү өсүмдүктөр:							

21-§. ТАБИГЫЙ ЭМЕС ЭКОСИСТЕМАЛАР

Таяныч билимдериңди колдон. *Табигый биогеоценоздордун ар түрдүүлүгү жана табигый экосистемалардын туруктуугуна таасир этүүчү факторлорду айтып бер?*

Табигый эмес экосистемалар – бул антропогендик экосистемалар болуп эсептелет. Тарыхый өнүгүү доорунда адам табиятты өз максаттары жолунда өзгөртүп барган. Адамдардын чарбачылык максаттары табигый экосистемаларды антропогендик экосистемаларга белгилүү өлчөмдө алып келген – урбаноэкосистема, агроэкосистема, алар адамдардын калоосуна карап жаратылат, сакталат, башкарылат. Табигый эмес экосистемалар өзүн-өзү башкарбайт, өзүн-өзү калыптандыра албайт жана адамдардын таасирисиз узак убакыт жашай алышпайт.

Алар бир гана күн энергиясынан пайдаланып эле чектелбей, адамдар тарабынан бериле турган кошумча энергия булактарынан да пайдаланат. Аквариум, гүл өстүрүлүүчү карапалар табигый эмес экосистемалардын кичинекей модели болуп эсептелет.

Урбаноэкосистема – (урбаноэкосистема латынчадан, «urbs» – шаар) адамдар тарабынан жасалма жаратылган жана башкарыла турган экосистема болуп эсептелет ал адамдар белгилүү бир жерди өздөштүрүүсү натыйжасында пайда болот.

Урбаноэкосистемалардын курамына табигый компоненттер (жарыктык, аба, суу, топурак, өсүмдүк, жаныбарлар, замбурук, микроорганизмдер) жана адам тарабынан жаратылган компоненттер (өнөр жай иш-каналары, архитектура жана курулуш объекттери, транспорт, турак жайлар жана башкалар) кирет.

Экинчи компонент шаар экосистемасынын биотикалык жана абиотикалык бөлүктөрүнө сезилерлүү таасир көрсөтөт. Көпчүлүк ири шаарларда абанын курамында өнөр жай чыгындылары жана автотранспорт каражаттары себептүү жаныбарлар, өсүмдүк түрлөрү санынын азайышына себеп болуучу көмүр кычкыл газы жана ыс газы өлчөмү көбөйгөн.

Шаарларда өстүрүлө турган өсүмдүктөр арасында топурак курамында нымдуулук жетишпестигине жана шорлонгон топуракта өсүү касиетине ээ болгон (терек, жасалма каштан, шумтал, акация, гледичия жана башкалар), аба курамында көмүр кычкыл газы өздөштүрүүчү жана абага кычкылтек менен бирге ооруу алып келүүчү бактерияларды жок кылуучу фитонсиддер иштеп чыгаруучу өсүмдүктөр көпчүлүктү түзөт. Шаарларда өсүүчү өсүмдүк-

төрдүн негизги милдети ораникалык зат пайда кылуу эмес, тескерисинче абанын курамына өз чегинде сактап туруу болуп саналат. Алар өзүндө чаң жана түрдүү зыяндуу химиялык продукцияларды кармап калат жана табигый тазалоочу милдетти аткарат.

Урбаноэкосистемада таралган жаныбарлар арасында куштар (көгүчкөн, чымчык, чабалекей жана башкалар), кемирүүчүлөр (келемиш, чычкан, тыйын чычкандар) курт-кумурскалар (кандалар, сөөлжан, бал аарылар) учурайт.

Шаар экосистемасын башкаруучу экологиялык адистешкен уюмдардын бүгүнкү күндөгү милдети өнөр жай ишканаларынын иштеп чыгаруу технологиясын, коммуналдык жана транспорт тармактарын экологизациялаштыруу болуп эсептелет. Энергиянын сарпталуусун азайтыруу боюнча да бир канча көйгөйлөр өз чечимин таап жатат. Энергия алууда күн батерияларынан жана энергияны салыштырмалуу үнөмдөөчү жарытуу жабдууларынан пайдаланылууда. Ошону менен бирге суунун сарпталуусун азайтуу, агуучу сууларды тазалоо, таштандыларды азайтуу жана кайра иштөө өңдүү көйгөйлөр бар.

Буудайзар

Гозо майданы

Алма бактар

Пахта талаалары

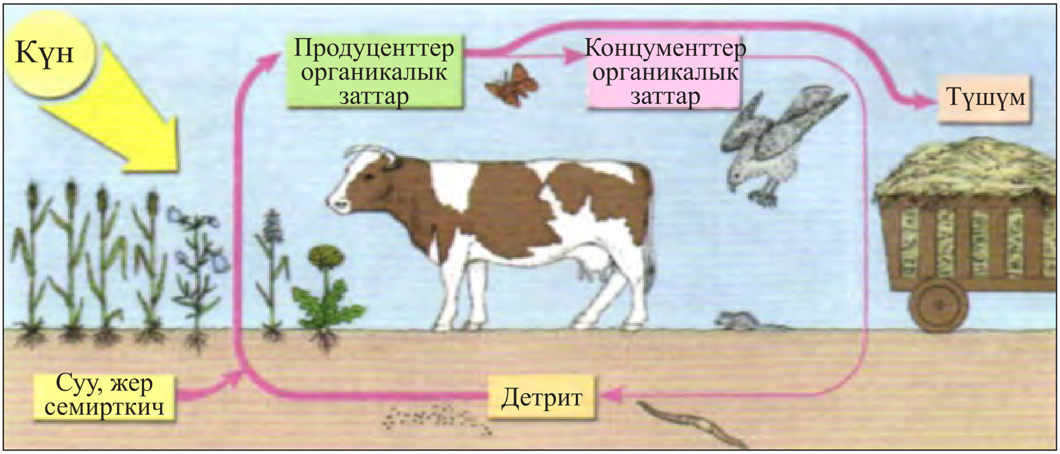
33-сүрөт. Агроэкосистемалар.

Агроэкосистемалар. Агроэкосистемалар (грекче «агрос» – талаа) адамдардын аграр тармактагы иш-аракети натыйжасында жүзөгө келүүчү жасалма экосистемалар болуп эсептелет. Булар талаалар, бактар, тыт катарлар, тамаркалар жана башкалар. Негизги агроэкосистемалар агроценоздор болуп саналат. Агроценоз – бул айыл чарбачылыгы продукцияларын алууда пайдаланылуучу жасалма биогеоценоздор. Алар дайыма адамдар тарабынан башкарылып турат, аларда бир же бир канча жаныбар жана өсүмдүк түрлөрүнөн жогору түшүм алынат (34-сүрөт).

Урбаноэкосистемадан айырмаланып, агроэкосистемалардын негизги бөлүгүн автотрофтук организмдер – өсүмдүктөр түзөт. Агроэкосистемалар бир гана күн энергиясынан пайдалана турган табигый экосистемалардан айырмаланат. Алар күндүн энергиясынан тышкары жер семирткичтер жана суу аркылуу сугаруудан кошумча энергия алат. Бул экосистемалар негизги азык продуктуларды жетиштирип берет; азык-түлүк продукцияларын айландырат жана экономикага чоң пайда келтирет.

Агроэкосистеманын негизги элементтери төмөнкүлөр: маданий өсүмдүктөр, жапайы чөптөр, микроорганизмдер (мисалы, азот топтоочу бактериялар), бийик өсүмдүктөр менен микориза пайда кылуучу чөптөр, топуракта эркин жашоочу чөптөр, бактериялар, балырлар, топуракта жашоочу омурткасыз жана омурткалуу жаныбарлар (34-сүрөт) Агроэкосистемалардын түшүмдүүлүгүн ашыруу үчүн көп өлчөмдө жаныгы, химиялык заттар, техникадан пайдалануу үчүн энергия сарпталат.

Бул болсо экономикалык кризис абалында агроэкосистемалардын рентабелдүүлүгүн түшүрүп жиберет. Жасалма жаратылган экосисте-



34-сүрөт. Агроэкосистемаларда заттар жана энергиянын айланышы.

малар адамдар тарабынан дайыма көзөмөлдү талап кылат. Бир гана айрым түрлөрдөн турган атайын экосистемадан (мисалы гозодон) белгилүү убакытка экономикалык пайда алууга болот. Бирок өтө чоң аймактардагы гозонун монокультурасы топурак структурасынын бузулушуна, анын стерилизацияланышына, зыянкечтердин көбөйүшүнө жана натыйжада экосистемалардын бузулушуна алып келет. Алмаштырып эгүүнү колдоо, экологиялык топторго кошумча курамдык бөлүктөрдү, мисалы, энтомофаг (чымын-чиркей жечүлөр), чаңдаштыруучу бал ааларды кошуу, экологиялык системанын өркүндөшүнө жардам берет.

Чөл, жайыттар, долондор сыяктуу жайлоо катарында пайдаланылуучу табигый экосистемалардын түшүмдүүлүгүн ашыруу үчүн түшүмү мол чөптөр эгүү, жер семирткичтерден пайдалануу жана топуракты жасалма сугаруу усулдарынан пайдаланууга болот. Агроценоздордун экономикалык өндүрүмдүүлүгүн ашыруу үчүн эгиндерге иштөө берүүнүн индустриалдуу дуу технологиясынан пайдалануу, жаңы өсүмдүктөрдүн түрлөрү жана алардын гибриддерин жаратууда генетикалык энергия жана биотехнология усулдарынан пайдалануу зарыл.

Космикалык экосистемалар. Алыс сапарга аттанган космикалык кемеде адам үчүн атайын экосистема болот. Азыркы учурда бардык космикалык кемелер жашоо үчүн керектелүүчү запастар менен камсыздалган. Аларда суу жана абанын регенациясы физикалык-химиялык усулдардын жардамында жүзөгө ашат. Космикалык кемелер жашоо үчүн зарыл болгон бардык абиотикалык компоненттерди кайра пайда кылуучу жана аларды кайра иштөөчү системалар менен камсыздалган болушу керек.

3-жадыбал

Табигый жана жасалмалуу экосистемемалардын салыштырмалуу классификатциясы

Табигый экосистемалар	Жасалма экосистемалар
Биосферанын эволюция жараянында калыптанган баштапкы табигый элементтердин бирдиги.	Биосферанын адам тарабынан калыптандырылган экинчи жасалма курамдык бөлүгү.
Табигый экосистемалардын эволюциясында табигый тандалуу негизги аракеттендирүүчү күч болуп эсептелет.	Агроэкосистемаларда табигый тандалуу күчү адамдар тарабынан бошоштурулган. Негизги багыт жасалма тандоо болуп саналат.
Көптөгөн жаныбар жана өсүмдүктүн түрлөрүнөн түзүлгөн, бир канча түрлөргө таандык популяциялар ээлик кылуучу татаал биологиялык система.	Бир өсүмдүк же жаныбардын түрү популяциялары ээлик кылуучу жөнөкөйлөшкөн экосистема

Фитоценоздун экологиялык ар түрдүүлүгү өзүн-өзү башкаруу аркылуу экосистеманын динамикалык тең салмактуулукту камсыздайт.	Биомасса, курамы, түшүмдүүлүгүнүн туруктуулугу түбөлүктүү эмес.
Баштапкы продукту концументтер же редуценттер тарабынан керектелет жана доордук айланууда катышат.	Продукциянын белгилүү бөлүгү адамдардын керектөөлөрүн камсыздоо максатында экосистемадан чыгарып жиберет.
Күн энергиясын кабыл кылат, өзгөртөт, топтойт.	Бир гана күн энергиясынан эмес, адамдар тарабынан бериле турган кошумча энергиядан да пайдаланат.
Өнүмдүү топурактын пайда болушун камсыздайт.	Топурактын өнүмдүүлүгүн азайтат.
Сууну аста-секиндик менен сарптайт.	Сууну сарптайт, булгайт.
Өзүн–өзү башкаруу жана калыбына келтирүү касиетине ээ.	Дайыма болуусун сактайт жана калыбына келтирүү үчүн көп күч сарптайт.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: Антропогендик, экосистема, агроэкосистема, урбаноэкосистема, агробиоценоз, монокультура.

Билимдериңди колдон.

1. Агроэкосистема жана табигый экосистемаларды сатыштыр.
2. Урбаноэкосистема биогеоценоздордон эмнеси менен айырмаланат?
3. Кандай максаттарда адамдар агробиоценоз жана агроэкосистемаларды жаратат?
4. Эмне үчүн агроэкосистемаларда заттардын айланышы толук эмес?
5. Төмөнкүлөрдү табигый жана жасалма экосистемаларга ажырат: океан, тамарка, көл, дарыя, бак, тропикалык токой, буудайзар.

Өз пикириңди билдир.

1. Эмне үчүн агроэкосистемалар адамдын таасири болбосо тез эле жоголуп кетет? Алардын өркүндөшүн камсыздоонун жолдорун сунушта.
2. Эмне үчүн агроэкосистемаларда чымын-чиркейлердин зыяндуу таасири күчтүү, табигый экосистемаларда болсо алардын саны көп? Алардын санын азайтууда химиялык усулдарга караганда, биологиялык усулдардын артыкчылыгын түшүндүрүп бер.
3. Шаар флорасы жана фаунасы үчүн таандык болгон негизги белгилерди айтып бер. Алардагы ыңгайлашуулар кандай пайда болгон болушу мүмкүн?
4. Жашыл өсүмдүктөр жана санитардык жаныбарлардын шаар экосистемаларындагы орду кандай?

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар. Жадыбалды толтур.

Салыштырылуучу жактары	Табигый экосистемалар	Жасалма экосистемалар
Биологиялык ар түрдүүлүк		
Заттар алмашуусу		
Сырткы чөйрөдөн заттардын кирүүсү		
Тропикалык даражалардын саны		
Кошумча энериянын зарылчылыгы		
Өзүн-өзү башкаруу жараяны		
Туруктуулугу		
Тандалуу түрү		
Мисалдар		

2. Табигый жана жасалма экосистемага салыштырмалуу мүнөздөмө бергиле.

Арчалуу токой	Жалпы жактары	Пахта талаасы

22-§.БИОГЕОТЦЕНОЗДОРДУН ТУРУКТУУЛУГУ

Таяныч билимдеринди колдон. *Биогеоценоздордун өзүнүн курамдык бөлүктөрү ортосундагы динамикалык тең салмактуулукту жана өз ара байланыштарди табигый же антропогендик таасирлерден кийин калыбына келтирүү касиети дегенде эмнени түшүнөсүң?*

Экосистемалардын өркүндөшү. Табигый экосистемалар белгилүү мыйзамдуулуктардын негизинде түзүлөт, ишмердик жүргүзөт жана өнүгөт. Экосистеманын өркүндөшү эң алгач продуцент, редуценттер тарабынан ишке аша турган заттардын айлануу жараяны жана күндүн энергиясы эсебинен камсыздалат. Жогоруда көрсөтүлгөн эки фактор экосистеманын сырткы чөйрөнүн өзгөрүштөрүнө караганда туруктуулугун жүзөгө келтирет. Биогеохимиялык айлануусу себептүү экосистемалардын өзүн-өзү башкаруу мүмкүнчүлүгү тагыраак айтканда узак убакыт бою гомеостаз абалын сактай алышы камсыз болот. Өзгөргөн экологиялык факторлордун таасиринде өзүнүн түзүлүшүн жана нормалдуу функционалдык абалын сактай алуу касиети экосистемалардын

өркүндөшү деп аталат. Экосистемалардын туруктуулугун анын курамына кирүүчү организмдер ортосундагы тропикалык байланыштардын ар түрдүүлүгү белгилейт.

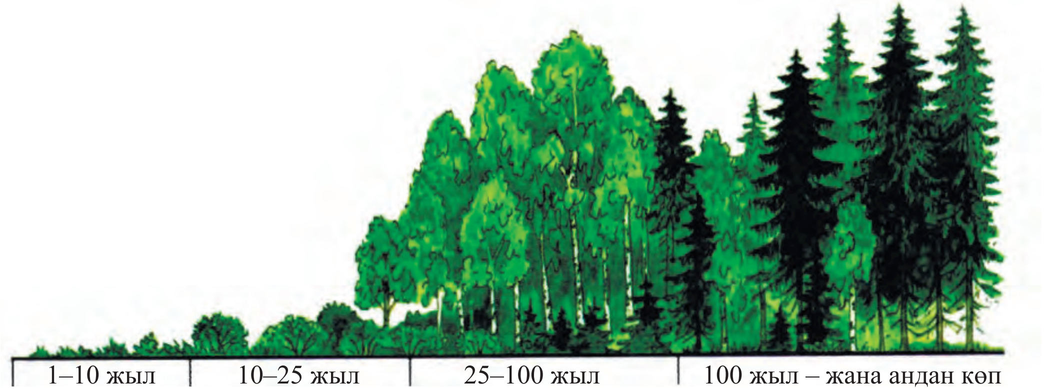
Түрлөрдүн саны аз болгон экосистемалар өрчүй албайт. Биогеоценоздордун курамында түрлөр канчалык түрдүү-түркүн болсо, алардын туруктуулугу да ошончолук жогору болот. Тышкы чөйрөнүн шарттарынын өзгөрүшү мурдагы чөйрөгө ыңгайлашкан организмдерди кырылышына алып келет. Популяциялардын өзүн оңдоп алуу үчүн талап кылына турган убакыт организмдердин көбөйүү тездиги менен белгиленет. Экосистемалардын өзүн-өзү башкаруу жана динамикалык тең салмактуулукту сактоо касиети гомеостаз деп аталат. Экосистема гемеостазы анын курамында дайыма болушу, ошондой эле экосистема генетикалык структурасынын бир бүтүндүгү менен туюндурулат. Экосистема гомеостазы анын курамында түрлөрдүн саны жана курамынын түбөлүктүүлүгү ошондой эле экосистема генетикалык структурасынын бир бүтүндүгү менен туюндурулат. Адамдын фактор катарында азык чынжырына терс таасири экосистемадагы организмдер санынын көбөйүшү же азайышына алып келет, натыйжада экосистема абалы бузулат. Тышкы чөйрө шарттын түрлөр санынын өзгөрүшү, ошондой эле кээ бир түрлөрдүн жоголушу же жаңы түрлөрдүн кошулушу, биогеоценоздор туруктуулугунун бузулушуна же башкасы менен алмашуусуна алып келет.

Биогеоценоздордун алмашуусу. Белгилүү убакыт аралыгында биогеоценоздордо өзгөрүүлөр болушу мүмкүн. Чөйрөдөгү абиотикалык жана биотикалык факторлордун таасири натыйжасында, экосистема курамына кирүүчү популяциялардын саны азайып барат. Пайда болгон жаңы шарттар алардын жашашы үчүн ыңгайсыз эсептелет. Натыйжада табигый тандалуу себептүү бул популяциялар кыскарып, алардын ордуна ушул чөйрөнүн шартына ыңгайлашкан популяциялар пайда болот. Биогеоценоздордун белгилүү убакыттар аралыгында башка бир биогеоценоздор менен алмашуу жараяны биогеоценоздор алмашуусу же цукцеция деп аталат. Цуксециялар баштапкы жана экинчилик болот.

Баштапкы цуксециялар топурак жана өсүмдүктөр болбогон жерлерден башталат. Мисалы, вулкандардан атылган лава үстүндө, кум жылаңачтыктарда жана кыялыктарда пайда болот. Белгилүү ылдамдыкта улантылуучу жараяндардын акырына жетиши натыйжасында өркүндөөчү биогеоценоздор пайда болот, бири-бири менен алмашуучу экосистемалар *цуксеция*

удаалаштыгы же *биогеоценоздор катары* деп аталат. Бул катардагы экосистемалар өнүккөн экосистеманын алгачкы баскычтары болуп эсептелет. Жамааттар жана айлана-чөйрө менен өз ара тең салмактуулук абалы камсыздалган экосистемалар климакс баскычындагы экосистемалар деп аталат. Климакс баскычына чейин өнүгүү көп убакытты талап кылат (бир нече жүз же миң жылдык). Мыкты климакстуу экосистемалар тышкы чөйрөнүн факторлоруна караганда жогору өнүгүүгө ээ. Экосистемада канчалык түрлөрдүн саны көп жана алардын ортосундагы тропикалык байланыштар татаал болсо, экосистема ошончолук өркүндөйт жана туруктуу болот. Түрлөрдүн саны көп болгон биогеоценоздордо концументтер үчүн азык ресурстардын түрү ар түрдүү болот, бир түрдөгү азыктын жетишсиздиги же жоголушу чоң коркунуч келтирбейт. Бул болсо азайган түрлөрдүн өзүн кайра калыбына келтирүүгө мүмкүнчүлүк берет. Дал ушундай усулда чөйрөнүн шарттары өзгөргөндө да азык жана аны керектөөчүлөр ортосунда тең салмактуулук сакталат.

Заттар жана энергиянын айлануусу толук тең салмактанган, тагыраагы бир түрдөгү организмдин жашоо үчүн зарыл продукциялары башкасы тарабынан өздөштүрүлөт. Климакстуу экосистемалар тышкы чөйрөнүн белгилүү таасирлерине карата туруктуу жана өркүндөй алат. Климакстуу экосистемаларга тайга, тундра, чөл мисал боло алат.



35-сүрөт. Ийне жалбырактуу токой биогеоценозунун калыбына келиши

Өркүндөгөн биогеоценоздордун баскычма-баскыч калыптанышы токой биогеоценозунун калыптанышы мисалында көрүүгө болот (35-сүрөт). Вулкандын атылышы натыйжасында пайда болгон жылаңач кырларда алгач лишайниктер жана балырлар пайда болот. Лишайниктерден алынган калдыктар топурак катмарын органикалык калдыктар менен байытат.

Бара-бара бул жерде жосундар пайда болот. Лишайниктер жана жосундар менен бир убакытта бул аймакта чымын-чиркейлер, жөргөлөмүштөр жана башка омурткасыздар пайда болот. Ошентип шамал жардамында бир жылдык жана көп жылдык чөптөрдүн таралышына мүмкүнчүлүк жаратат. Топурактын курамында калдык заттардын өлчөмү, омурткасыз жаныбарлар жана ошону менен бирге ар түрдүү хордалуулар тибинин өкүлдөрү болгон куштар, сүт эмүүчүлөрдүн түрдүүлүгү да жогорулап барат. Алгач бадалдар кийинчерээк дарактар пайда болот, жаныбарлар байып барат. Баштапкы цуксецияда өсүмдүктөр негизги ролду ойнойт, анткени алардын ишмердиги себептүү топурактын курамы өзгөрөт

Экинчилик цуксеция популияциялар ортосундаы байланыш бузулган аймактарда пайда болот. Экинчи цуксеция жаан, кургакчылык, токойлордун кыйылышы жүз берген аймактарда популяциялар ортосундагы байланыш кайра калыбына келиши натыйжасында келип чыгат. Мындай түрдөгү цуксецияларда өнүгүү баштапкы суксецияга караганда тез ишке ашат, анткени жер астында өсүмдүктөрдүн жер асты органдары, споралар, өз абалында болбогон жаныбарлар сакталып калган болот. Экинчилик цуксециялардын ишке ашышы көбүнчө адам фактору таасиринде болгону үчүн да аларды антропогендик цуксеция деп атоого да болот.

Ошентип, цуксециялар натыйжасында планетабызда түрдүү даражадагы биологиялык түрдүүлүк пайда болот.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: экосистемалардын туруктуулугу, гомеостаз, баштапкы цуксеция, экинчилик цуксеция.

Билимдериңди колдон.

1. Биогеоценоздордун негизги касиеттерин мүнөздөп бергиле. Табияттагы кандай жараяндар бул касиеттердин пайда болушунан келип чыгат? Мисал келтир.
2. Биогеоценоздордо кандай доордук өзгөрүүлөр пайда болот? Күнүмдүк, сезондук, көп убакыттуу өзгөрүүлөргө мисал келтир. Алардын себептерин түшүндүрүп бер.
3. Цуксециянын климакстуу баскычына түшүнүк бергиле.
4. Баштапкы жана экинчи цуксециянын механизмдерин талкуула. Баштапкы баскыч экинчи баскычтан эмнеси менен айырмаланат?
5. Төмөнкүлөрдүн кайсы бири баштапкы жана экинчи цуксецияга мисал боло алат: өрттөн соң жайыттарды кайра калыбына келтирүү, суу сактагычтын балчыктарга айланышы, вулкан лавалары ордунда токойлордун пайда болушу, жайыттардын кароосуз жерлерге айланышы, кумдуктардын өсүмдүктөр менен капталышы.

Өз пикириңди билдир.

1. Вулкан атылышынан кийин муздаган майданда пайда болуучу баштапкы цукцеция жараянын схемада чагылдыр.
2. Антропогендик цукцецияларга мисалдар келтир.
3. Кошумча окуу материалдарынан пайдаланып, өзүң жашаган жердеги бар болгон климакстуу биогеоценоздорду аныкта, алардын мүнөздүү жактарын үйрөн.

23§. АДАМ ЭКОЛОГИЯСЫ

Таяныч билимдериңди колдон. *Адамдардын табиятка жана тирүү организмдердин жашоо чөйрөсүнө таасир этүүчү кандай ишмердиктин түрлөрүн билесиң?*

Адамзаттын жашоосун табиятсыз жана тышкы чөйрө факторлорусуз элестетүү кыйын. Адам менен тышкы чөйрө ортосунда дайыма заттар жана энергия алмашуусу болуп турат. 1920-жылдарда адам менен тышкы чөйрө ортосундагы байланышты үйрөнүүчү *адам экологиясы* – антропоэкология предмети пайда болду.

Адам экологиясы предмети антропоэкологиялык системалардын келип чыгышы, жашашы жана өнүгүү мыйзамдуулугун үйрөнөт.

Антропоэкологиялык, социалдык-экономикалык билимдин тармагы болуп, адамдын нормалдуу ишмердиги үчүн түрдүү керектөөлөрдү камсыздоо жана жашоо шартын жогорулатуу үчүн сунуштар иштеп чыгарат.

Антропоэкологиялык системалар – чөйрө менен динамикалык тең салмактуулукта болгон жана ушул байланыш аркылуу өз керектөөлөрүн камсыздоочу адамдар коому эсептелет. Антропоэкологиялык системалардын табигый экосистемалардан негизги айырмасы анын курамында адам коомунун бар экендиги. Өнүгүп жаткан коом калктын санынын көбөйүшү менен бирге азык-түлүк продукциялары, буюм-терим, суу ресурстары, таштандыларды жайгаштырууга болгон керектөөлөрү да көбөйүп баруусу менен мүнөздөлөт. Бул болсо өз учурунда табигый чөйрөгө таасирин күчөтөт, биотикалык жана абиотикалык факторлордон пайдаланууну тездештирет.

Адам экологиялык факторлордун таасир объекти болушу менен бирге өзү да чөйрөгө таасир этет. Адамдын экологиялык фактор катарында өзүнө ылайык экендиги төмөнкүлөрдөн байкалат: экологиялык фактор катарында адам табиятка максатка ылайыктуу жана аң- сезим аркылуу таасир көрсөтөт. Табиятты өз керектөөлөрүнө ыңгайлаштырат жана анын үстүнөн бийлик жүргүзөт.

Ар кандай биологиялык түр чектелген энергетикалар күн энергиясынан пайдаланат. Башка организмдер болсо азык ресурстарга ээ. Жашыл өсүмдүктөр күн энергиясынан пайдаланат. Башка организмдер болсо өзүнөн мурдагы азык даражасынын органикалык заттар энегиясынан пайдаланат. Адам ишмердүүлүгү жараянында өтө күчтүү энергия булактарын (ядро жана термоядро реакциялары) жарататат жана андан пайдаланат.

Адамдын экологиялык фактор катарында өзүнө ылайыктуулугу дагы анын ишмердүүлүгү активдүү, оң мүнөздө экендигинде. Адам өз чөйрөсүндө жасалма чөйрө жаратуусу да аны башка экологиялык факторлордон ажыратып турат.

Адам экологиясын үйрөнүүдө чөйрө биогеографиялык касиеттеринин адамдар популяциясын биологиялык өзгөрүүчөндүгүнө таасирине ээ.

Антропоэкология предмети антропоэкологиялык системалардын калыптанышы, жашоо жана өнүгүү мыйзамдуулуктары, ошондой эле, адамдын тынч жашоо шартынын чектери, саламаттыгына таасир этүүчү (физикалык, химиялык, биологиялык, социалдык) факторлорду кеңири түрдө үйрөнөт.

Адам саламаттыгына таасир этүүчү физикалык факторлорго абанын температурасы, нымдуулугу, басымы, күндүн радиациясы, жарыктык, электромагнит, күчү жана майданы, ызы-чуулар мисал боло алат.

Адам саламаттыгына таасир этүүчү химиялык факторлорго топурак, суу, түрдүү азык-түлүк продукцияларында туз концентрациясы жана кислоталуулуктун жогору болушу, дары-дармектер, нефт продукциялары, атмосфера абасында зыяндуу газ өлчөмүнүн көбөйүшү, биологиялык факторлорго ээ болгон оору алып келүүчү факторлор экто жана эндомителер, зыяндуу өсүмдүктөр, зыянкечтер чымын-чиркейлердин таасирин киргизүүгө болот.

Социалдык факторлор адамдын жашоосунда маанилүү орун тутуп, жашаган жеринин көлөмү жана ыңгайлуулугу, үй-бүлөдөгү социалдык чөйрө, азык-түлүктүн өлчөмү, эмгек жана эс алуунун туура түзүлүшү мисал боло алат.

Антропоэкологиялык системаларда адам жана табигый чөйрө ортосундагы өз ара таасири төмөнкү багыттарда жүзөгө ашырылат:

Адамдар табигый байлык жана баалуулуктардан пайдалануу аркылуу анын, ошондой эле, жамааттын биологиялык жана социалдык көрсөткүчтөрүн өзгөртөт.

Адам табият мыйзамдарын үйрөнүп, өз керектөөлөрүн камсыздоо максатында айлана-чөйрөнү акылы менен өзгөртөт. Табиятта жашоочу ар бир түр индивидинин энергетикалык булактары чектелген. Адам өзүнүн ой жү-

гүртүүсү менен энергетикалык булактарды көбөйтүү максатында жылуулук, электр жана атом станцияларын куруу күн энергиясынан жүзөгө ашырган.

Адам табигый ресурстардан пайдалануу менен биргеликте, өзү үчүн зарыл болгон жасалма чөйрөнү жаратуу менен башка организмдер жана экологиялык факторлордон айырмаланат.

Адам бир тараптан экологиялык факторлордун таасиринде жашаса, экинчиден өзү да экологиялык фактор катары тышкы чөйрөгө өзүнүн таасирин өткөрөт жана чыгармачылык ишмердикке ээ экендиги менен мүнөздөлөт. Табигый экосистемалардын ордун адам фактору болгондуктан жасалма экосистемалар ээлейт. Адамдын чарбалык ишмердиги аба-ырайы, атмосфера жана суу бассейндеринин физикалык абалы жана химиялык курамын топурак структурасы жана башкаларды өзгөртүү менен жүзөгө ашат.

Адам үчүн тышкы чөйрөнүн негизги факторлорунан бири тамак эсептелет. Тамак аркылуу организмде сарпталуучу энергиянын орду толтурулат, Адам үчүн бир кече-күндүз аралыгында кеминде 2500 ккал энергия зарыл, бул энергия негизинен углеводдор, майлар жана белоктордун эсебине толтурулат. Жеңил сиңирилүүчү жаныбар, куш жана балык продукциялары белоктун негизги булактары эсептелет. Тамак катары жана калорияга бай болушу, анда белок, май жана углеводдордон сырткары витаминдер (айрыкча, организмде синтезделбей турган витаминдер) жетиштүү болушу керек. Организм үчүн ферменттерди активдештирүүчү белоктор жана биологиялык активдүү заттардын курамдык бөлүгүнө кирүүчү минералдар (Na, К, Ca, Mn, C, S, P жана башкалар)да зарыл. Мисалы, тамактын курамында белок жана витаминдер жетишпестиги өсүү жана өнүгүүнүн төмөндөшүнө алып келет. Океандардан алыстаган континентал аймактарда, мисалы, борбордук Азияда, сырткы чөйрөдө, тамактын курамында да йод жетишпейт. Натыйжада калкан сымал бездин ишмердиги бузулат. Мындай бузулуштардын алдын алуу үчүн аш тузунун курамын да албетте йод кошулушу керек.

Адамдардын экологиялык чөйрөгө ыңгайлашуусу. Адаптивдик типтер. Табигый жана табигый эмес чөйрөнүн факторлору адамга дайыма таасир көрсөтөт. Планетанын түрдүү жерлеринде ар түрдүү табигый факторлордун таасири көрсөтүлөт. Ошол себептен анын өнүгүшү учурунда жана жер айланасы калкынын экологиялык адистешүүсү натыйжасында адамдардын адаптивдик (ыңгайлашкан) типтери келип чыккан ыңгайлашуусу шартына. адаптивдик тип- белгилүү чөйрө шартына ыңгайлашууну камсыздоочу морфологиялык, физиологиялык, биохимиялык белгилер комплексинин өнүгүшүн белгилөөчү реакциянын нормасы болуп эсептелет. Реакциянын нормасы канча кең болсо ыңгайлашуулар

да ошончо жакшы болот. Бул ыңгайлашуулар өзгөрүүчөндүккө байланыштуу.

Адаптивдик типтер расаларга байланыштуу эмес. Аларга таандык белгилер эмбрионалдык өнүгүү доорунда эле көрүнө баштайт. Аба-ырайы түрдүүчө болгон аймактарда жашоочу калктардын тамактануусу да өз алдынча өзгөчөлөнөт.

Арктиктик адаптивдик тип. Суук аба-ырайы жана көбүрөөк жаныбарлардын продукциясы менен азыктануу шартында калыптанат. Арктика калктары арасында да өсүмдүктөр курамындагы С витаминин азыраак керектөөгө ыңгайлашуу касиети өнүккөн. Арктиктик адаптивдик типтин мүнөздүү белгилерине: дененин сөөк-булчуң системасынын жакшы өнүккөндүгү, көкүрөк капасынын кеңдиги, газ алмашуусунун тездиги, канда липид жана белоктун, гемоглобин жана холестирин өлчөмүнүн көптүгү, липиддердин жакшы оксидделиши да кирет.

Тропикалык адаптивдик тип. Бул адаптивдик тип ысык жана нымдуу аба-ырайы, азык рационунда жаныбардын белогу аз болгон шартта калыптанат. Азык-түлүк продукциялары негизинен өсүмдүктөрдөн даярдалган болуп, углеводдорго бай. Белгилери: булчуң массасынын аздыгы, кол-буттардын узундугу, көп тер ажыратуу, көкүрөк капасынын тардыгы, тер бездеринин көп болушу, канда холестирин өлчөмүнүн аздыгы менен мүнөздөлөт.

Тоо адаптивдик тиби – атмосферанын басымы төмөн, кислороддун өлчөмү аз, гипоксия, суук шартта өнүгөт. Мүнөздүү белгилери: негизги заттар алмашуусу тез болот, көкүрөк капасы кең, най сымал сөөктөр узун, эритроциттердин саны, гемоглобин өлчөмү жогору болот.

Өзбекстан калкынын кээ бир бөлүктөрү тоолуу адаптивдик типтерине кирет.

Чөл адаптивдик тиби – күн радиациясы өтө күчтүү, куйкалаган, курук, континенталдуу аба-ырайы шартында калыптанат. Мүнөздүү белгилери төмөнкүлөр: жылуулук ажыратылышы жогору, тер бездери жакшы өнүккөн, суу көп керектелет.

Борбордук Азия аймагында жашоочу көпчүлүк калк ушул адаптивдик типке кирет.

Ошентип, тарыхый өнүгүү жараянында адамзат экологиялык факторлор таасиринде адистешип, бири-биринен айрым белгилер менен айырмалануучу адаптивдик (ыңгайлашкан) типтерге ажыралган.

Адаптивдик типтер расасына карабастан, түрдүн генофонду менен белгиленүүчү ыңгайлашуу механизмдери негизинде, конкрет экологиялык чөйрөгө ыңгайлашуу натыйжасында калыптанган.

Антропогендик экосистемалар, алардын адам саламаттыгына таасири. Эң зарыл азыркы заман антропогендик системаларына шаарлар, айылдар, транспорт коммуникациялары кирет. Адамдын жашоо чөйрөсү, тагыраак айтканда адам жашап жаткан жагдай башка тирүү организмдер чөйрөсүнө караганда кыйла кеңири. Анткени, жер жүзүндө жашап жаткан организмдер үчүн керектүү тышкы чөйрө факторлорунан тышкары адам чөйрөсүнө адамдын өзү тарабынан жаратылган материалдык жана социалдык чөйрө да кирет. Алар бири-бири менен өз ара мамиледе болгон жалгыз татаал системаны түзөт. Кишилер тарабынан жаратылган материалдык чөйрөгө төмөнкүлөр кирет:

Кишилер тарабынан өзгөртүлгөн табият: чөлдөрдү өзгөртүү, токойлор түзүү, дарыялардын жардамында суу кампасын куруу жана башкалар.

Жасалма элементтер: имараттар, курулуштар куруу, ызы-чуулар, электромагнит талаалары, радиактивдик нурлар, зыяндуу заттар иштеп чыгарууда колдонулуучу ар түрдүү материалдар, продукциялар. Азыркы күндө жер шары калкынын жарымына жакыны шаарларда жайгашкан. Атмосфера, суу, азык-түлүктүн өнөр-жай, транспорт таштандылары менен булганышы, электромагнит талаалары, ызы-чуулар, абанын булганышы, ашыкча маалымат агымдары, тамактын жетишсиздиги, зыяндуу адаттардын пайда болушу кишилер саламаттыгына терс таасир көрсөтүп түрдүү оорулардын келип чыгышына себепчи болууда.

Шаар калкынын тыгыздыгы жугуштуу оорулардын кең таркалышы үчүн шарт жаратат. Абанын булганышы натыйжасында жер жүзүндөгү ультрабинафша нурлардын кыйла өлчөмү жетип келбейт. Жарыктыктын жетишсиздиги натыйжасында витамин Д жетишсиздиги өнүгөт. Ошол себептүү көпчүлүк шаар калкы өздөрүнүн эс алуу убакыттарын табиятта, табигый шартта өткөрүүгө аракеттенишет.

Айылдагы экологиялык системалар өзүнүн өзгөчөлүктөрү жагынан шаар экосистемасынан кыйла айырмаланат. Айылдарда жаныбар жана өсүмдүк түрлөрүнүн ар түрдүүлүгү күзөтүлөт. Жаныбарлар аркылуу жугуучу жугуштуу жана мите организмдер аркылуу пайда болгон оорулар айылда көп учурайт. Айыл чарбачылыгында пеститциддер, гербитциддер жана башка химиялык заттардын көп иштетилиши айыл калкынын ден соолугуна зыяндуу таасир көрсөтүшү мүмкүн.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: Арктик аддаптивдик тип, тропикалык адаптивдик тип, тоо адаптивдик тиби, чөл адаптивдик тиби, гипоксия, пестициддер, гербициддер.

Билимдеринди колдон.

1. Адам экологиясы предмети эмнелерди үйрөтөт?
2. Адамдын экологиялык фактор катарында өзүнө мүнөздүү жактары жөнүндө эмнелерди билесиң?
3. Адам экологиясы предметинин милдети эмнелерден турат?
4. Адаптивдик типтер дегенде эмнени түшүнөсүң?
5. Адаптивдик типтердеги ыңгайлашууларды түшүндүрүп бер.

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар. Адаптивдик типтерге таандык белгилерди жаз.

Ыңгайлашуулар	Арктиктик адаптивдик тип	Тропикалык адаптивдик тип	Тоо адаптивтик тиби	Чөл адаптивтик тиби
Морфологиялык				
Физиологиялык				
Биохимиялык				

3-Лабораториялык иш.

Табигый экосистема, ошондой эле жасалма экоситемалар ортосундагы окшоштук жана айырмачылыктарды аныктагыла.

Максат табигый жана жасалма экосистемалардын өзүнө таандык өзгөчөлүктөрүн үйрөнүү, алардагы окшоштук жана айырмачылыктарды аныктоо.

Иштин жүрүшү.

1. Табигый (чөл экосистемасы) жана жасалма (пахтазар)экосистемадагы азык чынжырынын курамдык бөлүктөрүн өз ара салыштыр. Азык чынжырынын ортосундагы окшоштук жана айырмачылыктарды аныкта. Жадыбалды толтур.

Табигый (чөл) экосистемадагы түрлөрдүн ар түрдүүлүгүн үйрөнүү.

Түрлөр	Азык чынжырынын курамдык бөлүктөрү		
	Продуценттер	Концументтер	Редуценттер

Жасалма экосистема (пахтазар)дагы түрлөрдүн ар түрдүүлүгүн үйрөнүү

Түрлөр	Азык чынжырынын курамдык бөлүктөрү		
	Продуценттер	Концументтер	Редуценттер

2. Табигый жана табигый эмес окшоштук жана айырмачылыктарды аныкта. Төмөнкү өзгөчөлүктөрдү жадыбалга толтур.

1. Экосистемага таасир этпейт. 2. Экосистемага таасир этет. 3. Экосистемага таасири минималдуу 4. Таасири максималдуу түшүмдүүлүккө каратылган.

	Табигый экосистема	**Жасалмалуу экосистема**
Табигый тандалуу		
Жасалма тандалуу		

3. Төмөндө келтирилген варианттардан табигый экосистема жана агроэкосистеманын жалпы жана жеке жактарын аныкта жана тиешелүү сандарды жадыбалга жаз.

Өзгөчөлүктөрү	**Сандар**
Жалпы касиеттери	
Табигый экосистеманын жеке жактары	
Жасалма экосистеманын жеке жактары	

1. Биосферанын эволюция жараянында калыптанган баштапы табигый элементтердин бирдиги.
2. Биосферанын адам тарабынан өзгөртүлгөн жасалма элементардык бирдиги.
3. Азык чынжырын дагы редуценттердин бар экендиги.
4. Экосистема адам катышуусу болбосо көп убакыт бою өркүндөйт.
5. Азык чынжырындагы продуценттердин бар экендиги.
6. Азык чынжырындагы концументтердин бар экендиги.
7. Күн энергиясынан пайдалана турган ачык система.
8. Кошумча энергия жана химиялык минералдык заттар адам тарабынан жасалма жол аркылуу киритилет.
9. Негизги энергия булагы күн.
10. Адам азык чынжырынын негизги элементи эсептелет.
11. Адамдын аралашуусу болбосо экосистема тез эле жокко чыгат.
12. Адам ишмердигинин таасири аз.
13. Продуценттер өздөштүргөн минералдык заттар экосистемадан чыгарып ташталат.
14. Экологиялык ордунун ар түрдүүлүгү менен мүнөздөлөт.
15. Экосистемада экологиялык пирамида мыйзамы иштейт.
16. Түрлөрдүн түрдүүлүгү менен мүнөздөлөт.
17. Өзүн-өзү башкаруу жана калыбына келүү өзгөчөлүгүнө ээ.
18. Кислородду өздөштүрүп көмүр кычкыл газын ажыратат.

4. Төмөндө берилген организмдердин катышуусунда суу бассейни азык чынжырынын схемасын түз: Бир клеткалуу балырлар, карп балык чабактары, чортон балык, чымындын личинкалары, инфузория-туфелка.

III БӨЛҮМ. ЖАШООНУН БИОСФЕРА ДАРАЖАСЫНЫН ЖАЛПЫ БИОЛОГИЯЛЫК МЫЙЗАМДАРЫ

III бөлүмдү үйрөнгөндөн соң, сен:

➢ биосфераны турмуштун жалпы түзүлүшүнүн даражасы катарында сүрөттөй алышың;

➢ биосферанын касиеттерин экосистема көрүнүшүндө түшүндүрө алышың;

➢ биосфераны биосистемалардын мисалында сүрөттөй алышың;

➢ тирүү заттардын келип чыгышы жана алардын биосфера бар экендигин ордун сүрөттө;

➢ биосферанын өнүгүшүндө адамдын таасирин түшүндүрө алышың;

➢ биосферада заттардын алмашуусун маанисин негиздей алышың.

➢ глобалдык экосистема «биосфера»нын туруктуу болуш себептерин түшүндүрө алышың керек болот.

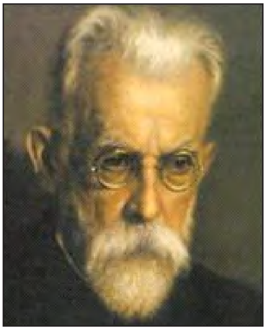
24§.БИОСФЕРА ДАРАЖАСЫНЫН ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ. БИОСФЕРА ЖӨНҮНДӨ МААЛЫМАТ

Таяныч билимдеринди колдон. *Тирүү организмдердин түзүлүш даражаларын эсте. Биосферанын биосистема катарында бир бүтүндүгүн камсыздоочу факторлорун айт.*

Биосфера түшүнүгү. Биосферанын даражасы планетабыздагы бардык тирүү организмдер жана алардын жашоо чөйрөсүн өз ичине алган бүтүн бир система болуп эсептелет.

Жерде жашоонун пайда болушу жана өнүгүшү биосферанын курамы жана структурасынын калыптанышына алып келди. Экологиялык көз караш боюнча биосфера Жер планетасындагы бардык экосистемаларды бириктире турган, токтоосуз заттар жана энергиянын алмашуусу пайда боло турган глобалдык экосистема.

«Жашоо кабыгы» жөнүндөгү алгачкы пикирлер Ж.Б.Ламарктын аты менен байланыштуу. Биосфера терминин биринчи болуп илимге 1875-жылы австралиялык окумуштуу Эдуард Зюсс тарабынан киргизилген. Академик В.Л.Вернадский биосфера жөнүндөгү окууну жараткан (36-сүрөт). Бул окууга негизинен, биосфера-табияттагы бардык тирүү



36-сүрөт. Владимир Иванович Вернадский (1863-1945), табият таануучу окумуштуу биосфера жана ноосфера окуусунун негиздөөчүсү

организмдер жана алардын калдыктарын, атмосфера, гидросфера, литосферанын тирүү организмдер жашай турган же болбосо алардын жашоо ишмердигинин издерине ээ болгон бөлүктөрүн өз ичине алат. Биосфераны үйрөнүү геологиялык жараянында жашооун жана тирүү заттардын маанисин түшүнүп жетүүгө себеп болду. Жердин азыркы көрүнүшү, анын атмосферасы, чөгүндү ландшафттар, булардын бардыгы тирүү организмдер, жашоо ишмердигинин натыйжасы саналат. В.М.Вернадский «Биосфера геологиялык жана биологиялык өнүгүүнүн ошондой эле биоген жана абиогендик заттардын өз ара таасиринин натыйжасы» деп эсептеген. Биосфера бир жактан тирүү организмдердин жашоо чөйрөсү болсо, экинчи жактан болсо тирүү организмдердин жашоо ишмердигин натыйжасы.

Жер планетасынын абалы көп жактан анда жашоочу тирүү организмдердин жашоо мүнөзү менен байланыштуу. Тирүү организмдер тарабынан ишке ашырыла турган энергия жана заттар алмашуусу жер планетасы абалынын туруктуулугун камсыздоочу факторлор болуп саналат. В.М.Вернадский биосфера пайда болушунда адамдын ордун атайын белгилеген.

Биосфера даражасынын өзгөчөлүктөрү.

Жашоонун ар бир даражасы өзүнө таандык курамы, өзгөчөлүктөрү, мыйзамдуулуктары менен мүнөздөлөт. Бул жактан биосфера даражасы жашоонун эң татаал түзүлгөн, эң жогору даражасы болуп эсептелет. Биосфера даражасынын компоненттери, башкача айтканда түзүлүш бирдиги биогеоценоздор болуп саналат.

Биосфера даражасында заттар жана энергиянын доордук айлануусу күзөтүлөт.

Биосферанын өркүндөшү анда боло турган бардык жараяндардын тартиптүүлүгүндө, башкача айтканда биосфераны уюштуруучу тирүү организмдердин өз ара татаал байланышуулары ар түрдүү заттардын доордук айлануусунун динамикалык салмактуулугунда пайда болот.

Биосфера даражасынын мааниси. Биосферанын негизги ролу. Жердеги жашоо формаларынын ар түрдүүлүгүн жана алардын көп убакыт бою сакталуусун камсыздоодон турат. Биосфера даражасынын негизги багыты биологиялык түрдүүлүктүн сакталышы аркылуу биосферанын динамикалык

өркүндөөсүн камсыздоодон турат. Биосфера даражасында Жердеги жашоо жараяндардын үзгүлтүксүздүгүн камсыздоочу зарыл глобалдык жараяндар пайда болот. Биосферанын динамикалык өркүндөөсүн камсыздоочу глобалдык жараяндарга төмөнкүлөр кирет: күн энергиясынын үзгүлтүксүз кабыл алынышы, планетабыздын өсүмдүктөрү тарабынан эркин кислороддун пайда болушу, азон катмарынын жана көмүр кычкыл газы өлчөмүнүн дайыма сакталышы, тирүү организмдерди зарыл химиялык заттар менен камсыздалышы, ошондой эле түрлөр жана экосистемалардын биологиялык түрдүүлүгүн өнүгүшү үчүн жетиштүү шарттардын бар экендиги.

Биосфера тирүүлүктүн эң жогорку бөлүгү экендигин толук түшүнүү үчүн аны уюштуруучу компоненттер-биогеоценоздордун, ошондой эле ушул биогеоценоздордун курамына кирүүчү түрдүү түрлөр жана популяциялардын өзгөчөлүктөрүн түшүнүп жетүү керек.

Заманбап биология биосфера даражасында жалпы дүйнөлүк көйгөйлөрдү, маселен Жер планетасынын өсүмдүктөр катмары тарабынан кислород ажыралуу интенсивдигин аныктоо, атмосфера курамындагы көмүр кычкыл газы концентрациясынын адам ишмердиги менен байланыштуу абалда өзгөрүшүн, Жер жүзүндө биологиялык түрдүүлүктүн, ошондой эле биосферанын динамикалык жана өнүгүү абалын сактап калууга каратылган көйгөйлөрдү чечет.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: биосферанын даражасы, биосфера, биосфера окуусу.

Билимдериңди колдон.

1. Биосфера эмне?
2. Биосфера жөнүндөгү билимдердин өнүгүшү кандай окумуштуулардын аты менен байланыштуу? Алардын биосфера жөнүндөгү окууга кошкон салымы эмнелерден турат?
3. Биосфера биологиялык система катарында жана жашоонун түзүлүш даражасы катарында кандай касиеттерге ээ?
4. Биосфераны эң ири экосистема катарын мүнөздө.

Өз алдынча иштөө үчүн тапшырмалар.

Жашоонун түзүлүш даражалары, алардын негизги компоненттери, жашоодогу жараяндарды жадыбалга түшүр.

Жашоонун түзүлүшү даражалары	Компоненттер	Негизги жараяндар

25-§. БИОСФЕРА ЧЕГАРАЛАРЫ

Таяныч билимдеринди колдон. *География предметинен өтүлгөн Жердин географиялык кабыктарын эсте. Жердин геосфераларына мүнөздөмө бер.*

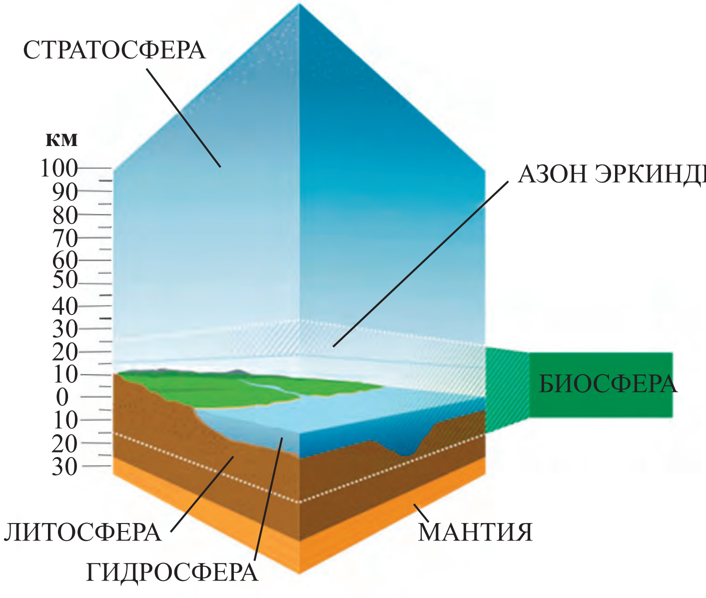
Биосферанын чегаралары. Биосфера белгилүү чегараларга ээ болуп, бул чегаралар жашоону камсыздоочу шарттар менен белгиленет. Жашоону камсыздоочу шарттарга тирүү организмдер жашоо ишмердиги үчүн ыңгайлуу температура, жарыктык, жетиштүү өлчөмдө суу, кислород, көмүр кычкыл газы жана башка минералдык заттардын бар экендиги сыяктуулар кирет. Бул шарттар Жер шарынын үч кабыгы: атмосфера, литосфера жана гидросфера туташкан жерде жүзөгө келет. Ошондуктан биосфералитосферанын жогору катмарын, гидросферанын бардык катмарларын жана атмосферанын төмөнкү катмарын өз ичине алат (37-сүрөт).

Атмосфера – бул, Жер планетасынын газ сымал кабыгы (4-жадыбал). Анын бардык бөлүгүндө эле жашоо боло бербейт, анткени ультра кызгылт нурлары радиациясы ага тоскоолдук кылат. Биосферанын жогорку чекарасы атмосферанын азон катмарында жайгашкан. Ал 20-25 км ге чейин болуп, жерде 99% ультра кызгылт нурлары жутулат.

4-жадыбал

Атмосферадагы газдын курамы	
Газдар	*Өлчөмү, %*
Азот	78 %
Кислород	21 %
Аргон	1 % дан аз
Карбонат ангидрид	0,04 % га жакын

Атмосфера курамында суу буулары ошондой эле көмүр кычкыл газы, метан, азот оксиддери газдары күнөскана (парник) эффектин пайда кылып атмосферанын төмөнкү катмарларын жылуу болушуна себеп болот. Күнөскана эффектинин мааниси атмосфера күн нурларын өткөрөт жана күнөскана газдары жардамында күндүн жылуулук нурлары атмосферага жутулат. Бийиктик жогорулаган сайын атмосферанын температурасы төмөндөп барат, бирок атмосферанын төмөнкү катмарлары болсо жылуу боюнча калат. Биосфера курамына атмосферанын эң төмөнкү катмарлары кирет. Жашоо литосфера жана гидросфера менен түздөн-түз байланыштуу. Айрым бийик дарактардын бою бир нече он метр бийикке жетет. Кээ бир жырткыч куштар жер жүзүнөн 2-3 км чейин



37-сүрөт. Биосфера чегаралары.

көтөрүлүп өзүнүн олжосун издейт. Бактериялар, өсүмдүктөр, споралар абанын агымдары менен ондогон км бийиктикке чейин көтөрүлөт. Бирок санап өтүлгөн организмдер атмосферада убактынча болот.

Жашоонун атмосферада таралуу чекарасы атмосферанын төмөн катмары – тропосфера менен чегараланат. Тропосферанын бийиктиги мейкиндикте 8-10 км, экватордо болсо 18-20 км ди түзөт.

Тропосферада атмосфера массасынын 80% жана суу бууларынын дээрлик бардыгы топтолгон. Абанын температурасы бийиктикке көтөрүлгөн сайын ар 100 м ден кийин 0,6°С ге төмөндөп, эң жогорку чегарасында болсо 45-55°С ту түзөт. Тропосферада туман, жамгыр, кар, чагылган жана бороондор жана башка табият жагдайлары пайда болот.

Тропосферадан жогоруда стратосфера катмары жайгашкан болуп, 50-55 км бийиктикке чейин жетет. Стратосферада абанын тыгыздыгы жана басымы өтө аз. Стратосферада азон катмары жайгашкан болуп, ал Жерди улътра кызгылт көк нурлардан коргойт.

Азон катмары биосферанын эң жогору чегарасы эсептелет. Азондун концентрациясы (O_3) 20–22 км бийиктикте максималдуу. Азон малекулалары планетабыз айланасында өзүнө таандык кабык пайда кылып, улътра кызгылт көк нурларынын кырсыктуу таасиринен коргойт.

Стратосферадан соң мезосфера (80 км бийиктикке чейин), термосфера – ионосфера (80 км ден 800 км) жана экзосфера (800 км ден бийик) жайгашкан болуп, газдар концентрациясынын төмөндүгү жана өркүндөшү температурасы менен айырмаланат. Мезосферада –90°С га чейин суук, термосферада болсо +1000-2000°С га чейин жылуу.

Гидросфера – жердин суулуу кабыгы болуп, Жер планетасындагы бардык суу кампаларын өзүндө топтоштурган, Жер жүзүнүн болсо 70% ын ээлейт. Жер жүзүндөгү бардык суулардын 96,4% ын дүйнө океаны, 3% дан көбүрөөгүн жер үстү жана жер асты тузсуз суу көлмөктөрү түзөт. Тузсуз суунун 2/3 бөлүгү, Арктика, Антарктика ошондой эле түрдүү чөлкөмдөрдүн тоо чокулары муздуктарында топтолгон.

Гидросферанын бардык катмарлары жашоо менен камсыздалган. Вернадский биосферанын чегарасын океан түбүнөн төмөнүрөөк өткөргөн, океан түбү тирүү организмдер жашоо ишмердигинин натыйжасы саналат. Планктон, нектон, бентос организмдерден түзүлгөн организмдер топтору 10 км кургактыкка чейин таралган. Дүйнө океанынын эң терең жери Тынч океанындагы Мариана батыгы (11 км) эсептелет.

Өсүмдүктөр жана өсүмдүктөр менен азыктануучу жаныбарлар океандын жогорку катмарларында – 300 м ге чейин болгон тереңдикте өсөт. Бул болсо автотрофтук организмдер үчүн зарыл жарыктыктын жетиштүү өлчөмдө суу аркылуу өтүшү менен байланыштуу.

Суу чөйрөсүндө жаныбардын түрлөрү саны жагынан өсүмдүктөргө караганда көп. Өсүмдүктөр суу чөйрөсүнүн жарыктык жетип бара турган бөлүктөрүндө таралган.

Гидросферанын биосферадагы ролу чоң:

Жерде жашоо бар экендигин камсыздоочу негизги булак;

Жер планетасынын аба-ырайы шартын бирдейлигин белгилейт;

Планетабызда суунун доордук айлануусун камсыздайт;

Литосфера – жердин катуу кабыгы, анын бардык бөлүгүндө тирүү организмдер таралган. Тирүү организмдер түрлөрүнүн көпчүлүгү литосферанын бир канча он сантиметр тереңдиктеги жогорку катмарында жашайт. Айрым түрлөр болсо бир канча он метр тереңдикке чейин кирип барышы мүмкүн (крот, сөөлжан, споралар, өсүмдүктөрдүн тамырлары). Литосферанын кээ бир споралары табылган эң терең бөлүгү 3-4 км ди түзөт (жер асты сууларында жана нефт кудуктарында).

Литосферада жашоо терендик ашкан сайын азайып барат. Литосферада жашоону чектөөчү бир канча факторлор бар.

Ар бир 100 м тереңдикте температура +3 °С га ашат. Тереңдик ашып

барган сайын температура көтөрүлүп барат жана +100°С да суу бууга айланат. Ошондуктан литосферада тирүү организмдер таралышынын төмөнкү чегарасы үч километр терeңдикте, температура +100°С ге жеткен жер менен белгиленет. Литосферанын тирүү организмдер табылган эң максимал тереңдик 4-4,5 км ге тең болуп, ал биосферанын литосферадагы чекарасы болуп эсептелет.

Ошентип, тирүү организмдердин кыйла бөлүгү атмосфера жана гидросфера чегараларында жашап планетабыздын «жашоо кабыгын» пайда кылат.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: Биосферанын чегарасы, атмосфера, литосфера, гидросфера, күнөскана (парник) газдары, тропосфера, стратосфера, азон катмары, мезосфера, термосфера, ионосфера, экзосфера.

Билимдериңди колдон.

1. Тирүү организмдердин атмосфера, литосфера, гидросферада таралуу чегараларын айтып бер.
2. Жердин геологиялык кабыктарында тирүү организмдердин таралышы кандай факторлор менен белгиленет?
3. Тирүү организмдер жердин кайсы кабыгында көп учурайт? Анын себеби эмнеде?
4. Тирүү организмдердин геологиялык кабыктарында тегиз таралбастыгына себеп эмне?

Ойлоп көргүлө.

Тирүү организмдердин биосферада таралуу чегараларын жана чектөөчү факторлорун схемада туюндур.

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар. Жадыбалды толтур.

Жер кабыктары	Мүнөзү	Курамы	Биосфера үчүн мааниси
Атмосфера			
Литосфера			
Гидросфера			

26-§. БИОСФЕРАНЫН КУРАМЫ

Таяныч билимдериңди колдон. *Жердин геологиялык кабыктарында тирүү организмдеринин таралуу мыйзамдуулуктарын эсте. Экосистемаларды түзүүчү компоненттерди айтып бер.*

Биосфера курамына кирүүчү заттардын мааниси. Биосфера бири-бири менен тыгыз байланышта болгон түрдүү компоненттерден

түзүлгөн биосистема болуп саналат. В.И. Вернадский биосфераны түзүүчү компоненттерди келип чыгышына карай топторго ажыратууну сунуш кылды жана жети бири-биринен айырмалуу, бирок өз ара байланыштуу топторду аныктады.

Биосферанын тирүү заттары. Бул терминди илимге В.И. Вернадский киргизген. Тирүү заттар биосферада таралган бардык тирүү организмдер: продуценттер, концументтер, редуценттердин жыйындысы. В.И. Вернадский тирүү зат жөнүндө төмөнгүдөй пикирлерин билдирген: «Жер жүзүндө, акыркы натыйжага алып келе турган акыбеттери жагынан, тирүү организмдерден кудуреттүү күч жок». Тирүү зат өсүү, көбөйүү аракеттенүү, жер жүзү бойлоп таралуу, азык жана жашаган жери үчүн күрөш, дене формасы, өлчөмү, химиялык курамынын түрдүүлүгү сыяктуу өзгөчөлүктөргө ээ. В.И. Вернадский Жердин пайда болушунан көп өтпөй анда жашоо пайда болгон жана ал планетабыздын көрүнүшүн өзгөртүүчү негизги факторлордун бири болгон деп айтат (38-сүрөт).

Катуу заттар – жерде жашоо пайда болушунан мурда, тирүү организмдер ишмердигине байланыштуу болбогон пайда болгон тоо тектери. Катуу заттарга минералдар (алмаз, бриллант, кварц) жана тоо тектери (гранит, мрамор) мисал болот. Бул заттардын пайда болушу тоолордун жемирилиши, вулкандардын атылышы менен байланыштуу (39-сүрөт).

38-сүрөт. Тирүү заттар

39-сүрөт. Катуу заттар.

40-сүрөт. Биоген заттар.

41-сүрөт. Биоген жана абиоген пайда болуучу заттар.

Биоген заттар – тирүү организмдердин ишмердиги продукциялары же алардын алган калдыктарынан пайда болгон заттардын жыйындысы. Аларда нефт, ташкөмүр, акиташ жана атмосфера газдарын мисал кылууга болот (40-сүрөт).

Биоген жана абиоген пайда кылуучу заттар – бир убакыттын өзүндө тирүү организмдер жана абиоген жараяндар натыйжасында пайда болот. Мисалы, топурак, суулардын түбү (41-сүрөт).

Радиактивдик заттар – радиактивдүү элементтер жана алардын бөлүнүшүнөн пайда болгон заттар.

Туруксуз атомдор – кээ бир атомдор элементтердин атомдору болуп, табиятта туруксуз абалда учурайт.

Космикалык заттар – келип чыгышы космос менен байланыштуу, биосферага космостон кирип келүүчү заттар: метиориттер, космикалык чаң бөлүкчөлөрү мисал боло алат. Ошентип, «Биосфера» келип чыгышы жагынан байыркы, түзүлүшү жагынан татаал, көп компоненттүү, өзүн-өзү башкара ала турган, энергиянын эбегейсиз чоң ресурстарын топтой турган жана бөлүштүрүүчү, өз курамын жана динамикасын белгилей турган система болуп эсептелет.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: Биосфера, тирүү заттар, катуу заттар, биоген заттар, биоген жана абиоген пайда кылуучу заттар, радиактивдүү заттар, туруксуз атомдор, космикалык заттар

Билимдеринди колдон.

1. Биосфера кандай компоненттерден түзүлгөн?
2. Биосфера курамына кирүүчү заттардын түрлөрүн айтып бер.
3. Биоген жана абиоген пайда болуучу заттар кандай пайда болот?
4. Тирүү зат жер шарынын кайсы кабыктарын ээлейт?
5. Кайсы жерде тирүү зат эң көп өлчөмдө учурайт? Эмне үчүн?
6. Мунун биосфера үчүн кандай мааниси бар?

Өз пикириңди билдир.

Биосферанын компоненттери бири-бири менен өз ара кандай байланышкан? Жообуңарды мисалдар аркылуу далилде.

27-§. БИОСФЕРАДАГЫ ТИРҮҮ ЗАТТАРДЫН ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ ЖАНА ФУНКЦИЯЛАРЫ

Таяныч билимдеринди колдон. *Тирүү организмдерге тиешелүү өзгөчөлүктөрдү айтып бер.*

Тирүү зат – кайсы системалык бирдикке тиешелүүлүгүнө карабастан биосферанын бардык тирүү организмдеринин жыйындысы.

В.И.Вернадскийдин биосфера жөнүндөгү изилдөөсүндө тирүү заттар түшүнүгү жана тирүү заттардын биосферадагы ролу жөнүндөгү идеялары негизги орунду ээлейт.

Тирүү заттардын өзгөчүлүгү. Тирүү заттар тирүү эмес заттардан айырмаланып бир канча өзүнө тиешелүү өзгөчөлүктөргө ээ.

1. Тирүү организмдер кыймыл-аракет, өсүү жана көбөйүү аркылуу чөйрөдө тез таралуу өзгөчөлүгүнө ээ.

Аракеттенүү аркылуу тирүү организмдер органикалык заттар жана энергияны бир жерден башка жерге көчүүсүн камсыздайт. В.И. Вернадский тирүү заттардын активдүү жана пассивдүү аракетин айырмалаган. Организмдердин энергияны сарптоо эсебине өз алдынча аракеттенүүсүн активдүү аракет деп эсептеген. Мисалы: балыктар суунун агымына каршы сүзсө, куштар жердин тартылуу күчүн жеңип учат. Табигый күштар (жердин тартылуу күчү, гравитациясы) таасиринде аракеттенүүсү пассивдүү аракеттенүү деп эсептенлинет.

2. Тирүү организмдердин турмуштук жараяндары химиялык реакциялар тартиптүү түрдө кечет, реакциялар тездиги чоң болуп, ферменттердин активдүүлүгү менен байланыштуу.

3.Тирүү заттар эволюциялык жетишкендик өзгөчөлүгүнө ээ.

4.Тирүү заттар адаптация өзгөчөлүгүнө ээ, же тышкы чөйрө шарттарына жогору даражада ыңгайлашат.

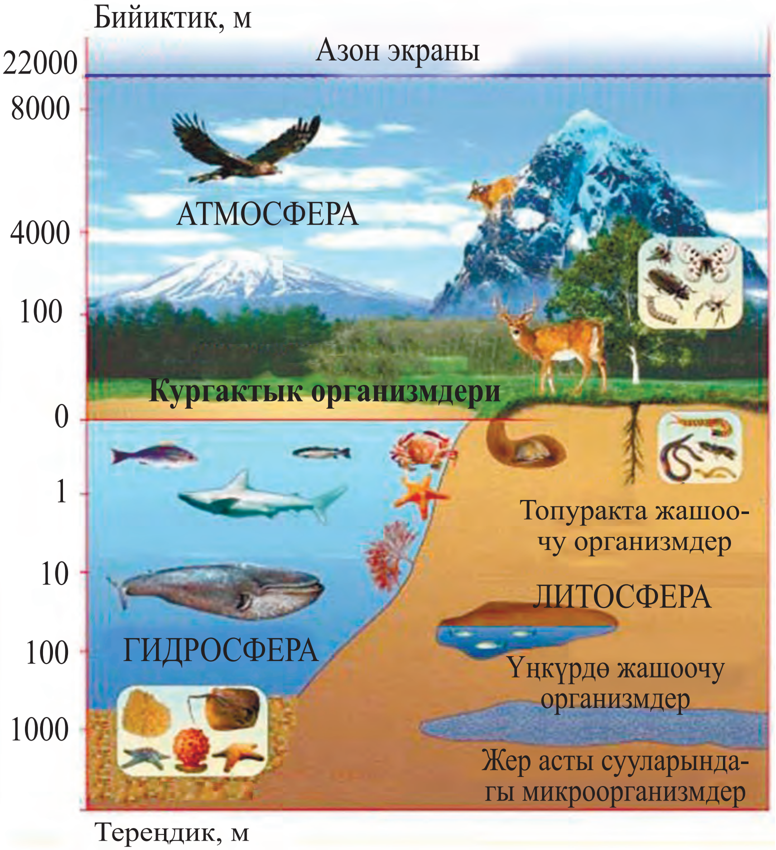
5. Тирүү заттар да пайда болуучу химиялык байланыштар өзүндө чоң энергияны сактайт. Ошон үчүн да тирүү заттар күн энергиясыны трансформация кылат жана өзүндө топтойт.

6. Тирүү заттар морфологиялык жана химиялык ар түрдүүлүгү менен айырмаланат, көбөйүү өзгөчөлүгү сыяктуу дайыма жаңыланат.

7. Тирүү заттар өз алдынча индивиддерден турат, бир түрдүү индивиддер популяцияларды пайда кылат, ар түрдүү популяциялар болсо биоценоздорду пайда кылат (42-сүрөт).

Тирүү заттар Жер биосферасын өзгөртүүгө ээ, активдүү күч.

Тирүү заттардын функциялары. В.И. Вернадский тирүү заттар биосфераны өзгөртүрүүчү күч катары негизги роль аткарат деп эсептейт.Ал өзүнүн атактуу «Биосфера» чыгармасында тирүү заттардын функцияларын көрүп чыгат.



42-сүрөт. Биосферада тирүү организмдердин таралышы.

Азыркы убакта биосферанын төмөнкүдөй функциялары айырмалана. Энергетикалык функция тирүү организмдердин күндүн энергиясын өздөштүрүп, аны органикалык заттардын химиялык байланыштар энергиясына айландыруу жана азык чынжыры бойлоп өткөрүүдө белгилүү болот. Тирүү заттар, Жер жана космосту фотосинтез жараяны аркылуу байланыштырат. Энергетикалык фукнция сыяктуу экосистемаларда жоготулган энергия ордуна толтуруусу жана биосферада жашоону бар экендигин камсыздайт. Тирүү заттарда топтолгон энергия эсебинен Жер жүзүндөгү бардык жашоо жараяндары ишке ашырылат. Энергиянын айрым бөлүгү жылуулук көрүнүшүндө таралса, айрым бөлүгү казылма көрүнүшүндө топтолот (торф, нефть, ташкөмүр ж.б.)

Концентрациялоо функциясы тирүү организмдердин жашоо жараяндарында айрым заттарды топтоо өзгөчөлүгүндө белгилүү болот. Бул функциялар аркылуу тирүү организмдер тышкы чөйрөдөн биоген элементтерин өздөштүрөт жана топтойт. Тирүү заттар курамында суутек, углерод, азот, кычкылтек, натрий, магний, кремний, күкүрт, хлор, калий, кальций өлчөмү органикалык эмес табиятка караганда жогору. Тирүү организмдерде углерод көп. Металлдар арасында көлөмү жактан кальций биринчи орунду ээлейт. Акиташ кендери жаныбарлардын акиташтан турган скелет калдыктары катары эсептелинет. Булуттар, диатом, суугаттар, нур сымалдуулар, кремний топтойт,коңур суу чөптөр йод, омурткалуу жаныбарлар скелетинде болсо фосфор көп өлчөмдө топтолот.

Деструктивдик функциясы – өлүк органикалык заттардын талкалануусу жана минералдашуусу, тоо тектеринин жемирилиши, пайда болгон минералдык заттардын биохимиялык айлануусуна – биоген миграцияга тартылышы өңдүү жараяндарда белгилүү болот. Натыйжада биоген заттар менен биоген жана абиоген пайда болуучу заттар пайда болот. Айрыкча, тоо тектеринин жемирилиши маанилүү жараян эсептелинет, анткени тирүү заттардын деструктивдүү функциясы сыяктуу литосферадан бөлүнгөн минералдык заттар мезгилдүү айланууга кошулат.

Чөйрөнү үйрөнүү функциясы – чөйрө (литосфера, гидросфера, атмосфера) нын физикалык химиялык өзгөчөлүктөрүн өзгөртүү аркылуу тирүү организмдер жашоо үчүн ыңгайлуу шарт жаратуу менен белгиленет. Ушул функция натыйжасында төмөндөгү маанилүү окуялар жүз берген баштапкы атмосферанын газ курамы, баштапкы океан суусунун курамдары өзгөрдү, литосферада сыйынуучу тектер катмары пайда болду.

Газ алмашуу функциясы тирүү организмдер тарабынан газ сымалдуу заттарды өздөштүрүүсү жана бөлүнүүсү аркылуу атмосферанын газ

курамы бар экендигин сактап турууда белгилүү болот. Кычкылтек фотосинтез жараянында, көмүр кычкыл газы болсо дем алуу жараянында бөлүнөт. Жер астында пайда болуучу метан газы метан пайда кылуучу бактериялар тарабынан органикалык заттардын талкалануусу натыйжасында пайда болот. Тирүү заттардын газ алмашуу функциясына деструктивдүү жана чөйрөнү жаратуу функцияларынын жыйындысы катары да кароо мүмкүн.

Оксидденүү – кайтаруу функциясы тирүү организмдерде пайда болуучу химиялык заттардын оксиддениши жана кайтарылуу жараянында белгилүү болот. Мисалы, фотосинтез жараянында көмүр кычкыл газы углеводго чейин кайтарылса, дем алуу жараянында болсо углеводдор көмүр кычкыл жана сууга чейин оксидденет. Хемосинтезделүүчү темир бактериялары ишмердигинде темир атомунун оксидденүү даражасы өзгөрөт. Оксидденүү – кайтаруу функциясы тирүү заттарга тиешелүү чөйрө жаратуу функциясынын бир көрүнүшү.

Транспорт функциясы заттарды оордук күчүнө каршы жана горизанталь багытта бир жерден башка жерге көчүрүү. Белгилүү болгондой, жашообузда заттардын аракетин жердин тартылуу күчү белгилейт. Органикалык эмес заттар тоо боорлору бойлоп өз-өзүнөн жогорудан төмөнгө карай аракеттенет. Дарыялар, муздуктар, кар көчкүлөрү,ошондой аракеттенет. Тирүү заттар болсо төмөндөн жогоруга, океандардан кургактыкка карай аракеттенет. Активдүү аракет себептүү тирүү организмдер катышуусунда түрдүү заттардын жана атомдордун миграциясы пайда болот. Тирүү заттар жардамында химиялык заттардын миграциясын В.И. Вернадский атомдордун биогендик миграциясы деп атаган.

Ушундай кылып, тирүү заттар биосферадагы бардык жараяндарда катышат,чөйрөсүн өзгөртө алат.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: тирүү заттардын функциялары энергетикалык, газ алмашуу, концентрациялаш, оксидденүү-кайтаруу,чөйрө жаратуу, деструктивдүү, транспорт.

Билимдериңди колдон.

1. Биосферада тирүү заттардын өзгөчөлүктөрүн айтып бер.
2. Тирүү заттардын биосферадагы функцияларын айтып бер.
3. Тирүү заттардын энергетикалык функциясы биосферадагы кандай жараяндарда пайда болот?
4. Тирүү заттардын концентрациялоо фукциясына мисалдар келтир.
5. Тирүү заттарды деструктивдүү жана чөйрө пайда кылуу функцияларынын мааниси эмнеде?

Өз пикириңди билдир.

1. Биосфера тирүү заттардын фукнцияларына инсандардын биогеохимиялык ишмердүүлүгүнү киргизүү мүмкүнбү? Ал функциянын касиети жана биосферадагы мааниси эмнеде деп ойлойсуң?
2. Белгилүү болгондой, суу температурасынын жогорулашы себептүү суудагы кычкылтек өлчөмү азаят? Бирок экватор жакынындагы океандардын бетинде кычкылтек өлчөмү дайыма жогору болот. Бул абалды кандай түшүнүрүү мүмкүн?

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар. Биосферадагы тирүү заттар жана анын мааниси жөнүндөгү жадабалды толтур.

Тирүү заттардын кызматы	Организмдер	Тапшырмалардын белгилүү болушу
Энергетикалык функция		
Концентрациялаш функциясы		
Деструктивдүү функция		
Чөйрө жаратуу функциясы		
Газ алмашуу функциясы		
Оксидденүү кайтаруу функциясы		
Транспорттук функциясы		

28§. БИОСФЕРАНЫН БИОМАССАСЫ

Таяныч билимдериңди колдон. *География окуу предметинен уюлдардан экватор тарапка көздөй жердин географиялык табигый зоналардын жайгашуусун эсте. Фотосинтез жараянынын механизми жана космикалык маанисин эске ал.*

Биосферадагы бардык тирүү организмдер, жаныбарлар, өсүмдүктөр, микроорганизмдердин жалпы массасы биомасса деп аталат. Жер айланасынын биологиялык массасы орточо 2423 миллиард тоннаны түзөт. Кургактык жана океандар биомассалары бири-биринен айырмаланат. (5-жадыбал)

5-жадыбал

Планетадагы тирүү заттардын биомассасы (кургак заттар эсебинде)

Организмдер	Тирүү заттар биомассасы			
	Континеттер		Дүйнө океаны	
	Млрд. Т.	%	Млрд. Т.	%
Жашыл өсүмдүктөр	2400	99,2	0,2	6,3
Жаныбарлар жана микроорганизмдер	20	0,8	3,0	93,7
Жалпы	**2420**	**100**	3,2	**100**

Жадыбалда көрүнүп тургандай биосферадагы организмдердин негизги бөлүгү кургактыкта же континеттерде топтолгон (98,7% ден көбүрөөк) Океан биомассасы чоң эмес 0,13% кургактыкта өсүмдүктөр биомассасы чоң болсо (99%) океанда болсо жаныбарлар биомассасы 93% ден көбүрөөктү түзөт. Эгер жаныбарлар жана өсүмдүктөрдү өз ара салыштырсаң 2400 млрд өсүмдүктөр жана 3 млрд жаныбарлар дүйнөсүнө тура келет. Мындан көрүнүп тургандай, Жер жүзүндөгү тирүү биомассаны негизинен жашыл өсүмдүктөр түзөт. Гетеротрофтук организмдер биомассасы орточо 1% ды түзөт.

Кургактык биомассасы. Уюлдардан экваторго карай барган сайын кургактык биомассасы көбөйүп барат. Ошону менен бир кезде өсүмдүктөр түрлөрүнүн саны да көбөйөт. Ясиндар жана лишайниктерден турган тундра (500гө жакын түрлөр) кең жалбырактуу токойлор менен чөлдөр (2000гө жакын түрлөр) алмашышат. Тирүү заттардын эң көп биомассасы тропиктик токойлордо топтолгон болуп, алар биосфера материктер бөлүгүнүн эң жетиштүү жамаалары эсептелинет (8000дөн көбүрөөк түрлөр).

Жаныбарлар түрлөрүнүн ар түрдүүлүгү өсүмдүктөрдүн биомассасына байланыштуу болуп, экваторго карай жаныбарлар түрлөрүнүн саны көбөйүп барат. Түрлөр саны көп же жашоо жыш болгон жерлерде биргеликте жашоого ыңгайлашуусу пайда болот. Түрлөр бири-бири менен азык чынжырлары аркылуу байланышкан биоценоздордо жашоо жыштыгы чоң.

Азык чынжырлары бири-бири менен туташып, заттар жана энергиянын бир муундан башкасына өтүүсүн камсыздоочу татаал азык торлорун пайда кылат. Кургактык биомассасына инсандын таасири күчтүү. Анын таасиринде биомасса пайда кылуучу аянттар кыскарууда. Ал болсо жер жана суудан өнөр жайда жана айыл чарбасында рационалдуу пайдаланышты талап кылат. **Дүйнө океанынын биомассасы.** Дүйнө океандары Жер жүзүнүн 2/3 бөлүгүн ээлейт. Океандарда биомасса бирдей эмес таралган болуп, аны негизинен суунун бет катмарлары планктон организмдер түзөт. Кургактыктагы өсүмдүктөр биомассасы океандагы тирүү организмдердин жалпы биомассасынан пайда болуусу жогору. Ал фитопланктон жана зоопланктондун ылдам тездикте көбөйүүсүнө, өсүшүнө да кыска жашоо циклине ээлиги менен байланыштуу. Океанда фотосинтез жараяны 100 м ге чейин болгон жогорку катмарда пайда болот.

Фотосинтездин 1/3 бөлүгү океанда болот. Океандар дагы жаныбарлардын азыктануусунда планктондордун мааниси абдан чоң. Суу

чөптөрү жана жөнөкөй организмдер менен майда суу чаяны сымалдуулар азыктанат. Суу чаян сымалдуулар болсо өз кезегинде майда балыктарга азык болот. Майда балыктар жана жырткыч куштарга азык болот. Муруттуу киттер да бир гана планктондор менен азыктанат.

Океандарда, айрыкча океан түбүндө органикалык калдыктарды органикалык эмес заттарга талкалоочу бактериялар көп. Өлгөн өсүмдүктөр жана жаныбарлар калдыктары акырындык менен океан түбүнө чөгөт. Алардын көпчүлүгү кремний, акиташ заттардан турган кабык менен же акиташ менен капталган болуп, океан түбүндө чөккөн жыныстарды пайда кылат. 100 млн жыл илгери деңиз менен капталган. Борбордук Азиядан акиташ жана бор кендери табылган. Алар курамында байыркы микроскопикалык жаныбарлар (жылдыз буттуулар) дын сөөктөрүн табуу мүмкүн. Деңиз жана океандардан нефть казып алуу, аны танкерлер аркылуу ташуу өңдүү инсандар аракеттери дүйнө океанын булгануусуна себеп болууда. Деңиз жана океан сууларынын булгануусун алдын алуучу иш-аракеттерине көңүл буруу маанилүү.

Топурак биомассасы. Топурак бир гана өсүмдүктөрдүн өсүшү үчүн зарыл чөйрө болуп саналат, балким, ар түрдүү тирүү организмдерге биоценоз болот. Топурак биомассасы топуракта жашоочу тирүү организмдер түзөт жана ошолор топурактын түзүлүшүндө тиешелүү мааниге ээ. Ар бир топурактын өзүнө мүнөздүү биоценозу бар. Ал биоценоздорду өсүмдүктөр тамырлары, микроорганизмдер, сөөлжандар, курт-кумурскалар жана алардын личинкалары, көр чычкандар жана сур коёндор түзөт. Алардын аракети себептүү топурак үнөмдүүлүгү жогорулайт, алардын алган калдыктары болсо бактериялар үчүн органикалык заттар булагы болуп кызмат кылат. Мисалы, жамгыр сөөлжандары 1га аянтка 25 т топуракты өз ичектери аркылуу өткөзүп, 0,5 см калыңдыкта өнүмдүү топурак пайда кылат. Топурактын бет катмарларында болсо бир клеткалуу жашыл балырлар жана сианобактериялар жашап, фотосинтез жараянында топуракты кычкылтек менен байытат.

Топурак биомассасы өсүмдүктөр биомассасы өңдүү уюлдардан экватор тарапка көбөйүп барат. Жамгыр суулары, эриген карлардан пайда болуучу суулар топуракты кычкылтек жана минералдык туздар менен байытат.

Эриген заттардын кээ бир өлчөмү топуракта калса, көбүрөөк бөлүгү болсо дарыяларга, алар аркылуу болсо деңиз жана океандарга чыгарып

ташталат. Топурак аркылуу жер асты суулары дайыма бууланып турат, топуракта токтоосуз газ алмашуусу пайда болот. Түнкүсү температура төмөндөгөндө атмосфера газдары кысылышы себептүү абанын бир бөлүгү топуракка өтөт. Топуракка өткөн кычкылтек өсүмдүктөр жана жаныбарлар тарабынан дем алуу жараянына сарпталса, азот газы азотфиксациялоочу бактериялар тарабынан өздөштүрүлөт. Күндүзгү температура жогорулаганда топуракты ысышы натыйжасында, топурактан атмосферага көмүр кычкыл газы, суутек сульфид, амиак өңдүү газдар бөлүнөт. Топуракта пайда болгон бардык жараяндар биосферада заттар алмашуусун камсыздайт.

Инсандын чарбалык иш-аракети, пестициддер (өсүмдүк зыянкечтери. оруну козготуучуларына каршы колдонуучу химиялык курал) биосферада маанилүү курамдык бөлүк болгон топурак организмдеринин бирдигине жок болушуна себеп болот. Топурак менен этияттык мамиледе болуу жана аны коргоо керек. Азыркы күндө инсандар миллион жылдар аралыгында түзүлгөн улуу экосистема мыйзам ченемдүүлүгүн бузбаган абалда биомассанын кыскаруусуна алып келбөөчү иш-аракеттер жүргүзүү керек.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: кургактык биомассасы, океан биомассасы, топурак биомассасы.

Билимдериңди колдон.

1. Кургактык биомассасыны түшүндүр.
2 Эмне үчүн кургактык биомассасы уюлдардан экваторго карап кеңейип барат?
3 Топурак биомассасын эмне түзөт?
4 Дүйнө океанын биомассасы кандай бөлүштүрүлөт?
5 Суу чөптөрү фотосинтез үчүн кандай ыңгайлашууга ээ?
6 Инсан ишмердиги Жер биомассасына кандай таасир көрсөтөт?

<u>Өз пикириңди билдир.</u>

Төмөнкү факттарды түшүндүр. Дүйнө океанынын биомассасы кургактык биомассасынан өз аянты чоң болсода миң эсе аз. Ошого карай жаныбарлар дүйнөсү 93,7% ы, өсүмдүктөр болсо 6,3% ды түзөт.

29-§. БИОСФЕРАДА ЗАТ ЖАНА ЭНЕРГИЯНЫН МЕЗГИЛДИК АЙЛАНУУСУ

Таяныч билимдериңди колдон. *Экосистемалардагы заттардын мезгилдик айлануусунда продуценттер, концументтер, редуценттер ордун аныкта. Эмне үчүн заттардын мезгилдик айлануусу экосистеманын туруктуулугун камсыздоого негизги шарты эсептелинет?*

Заттардын мезгилдик айлануусу жөнүндө түшүнчө. Биосферада заттардын айланышы мезгилдүү,биосферанын бардык курамдык бөлүктөрү тоо жыныстары, табигый суулар, газдар, топурак, өсүмдүктөр, жаныбарлар, микроорганизмдердин тынымсыз мезгилдик айлануу жараяны.

Биотикалык айлануу биосферанын бар экендигин камсыздоочу, анын бүтүндүгүн жана туруктуулугун сактоочу маанилүү фактор. Биосферанын өрчүшү жана өнүгүшү уланышы жердеги биологиялык маанилүү заттардын мезгилдик айлануусу менен байланыштуу. Ал болсо заттардын кайра пайдаланылгандан соң башка организмдер тарабынан өздөштүрүү мүмкүн болгон абалга, түзүлүшкө өтүшү. Бүткүл Жер шарында күн энергиясы эсебине пайда болуучу биологиялык маанилүү заттардын бир муундан экинчисине өтүүсү заттардын *геологиялык мезгилдик айлануусу* деп аталат.

Заттардын геологиялык айлануусу абиотикалык факторлор таасиринде ишке ашырылуучу заттар миграциясы дейилет. Убакыттын өтүшү күндүн нуру, атмосфера, жаан-чачын таасиринде тоо тектери жемирилет, шамал таасиринде урайт жана дүйнө океанына агызып кетет. Тектоникалык аракеттер себептүү материктерди айрым бөлүктөрү көтөрүлөт, же тоолорду пайда кылуу жараяндары токтоосуз улантылат. Натыйжада океандар түбүндө жыйналган тоо тектери кургактык бетине көтөрүлсө, континенттердин бетине топтолуп барган тоо тектери болсо суу астында калат.

Тирүү заттардын пайда болушу менен экологиялык айлануу негизинде органикалык заттардын мезгилдик айлануусу, же *биологиялык мезгилдүү айлануусуна алып* келет. Тирүү организмдердин өрчүшү натыйжасында геологиялык айланууда катышуучу элементтердин үзгүлтүксүз негизде мезгилдик айлануу менен байланыштуу. Тирүү организмдердин жашоо ишмердиги үчүн айрым элементтер көп, айрым элементтер болсо аз,өлчөмдө зарыл. Ошого байланыштуу биологиялык мезгилдүү айланууда катышуучу биогендик элементтер макро элементтер жана микро элементтерге бөлүнөт.

Тирүү организмдердин жашоо ишмердиги үчүн зарыл элементтер *биогендик элементтер* деп аталат. Биогендик элементтерге C, H, O, N,

S, P, Ca, K, Cl, Fe, Mg, Cu, Mn, Zn, Mo, Br, B, I өңдүү элементтер кирет. Булар арасында C, H, O, N, S, P эң маанилүү элементтер эсептелинет.

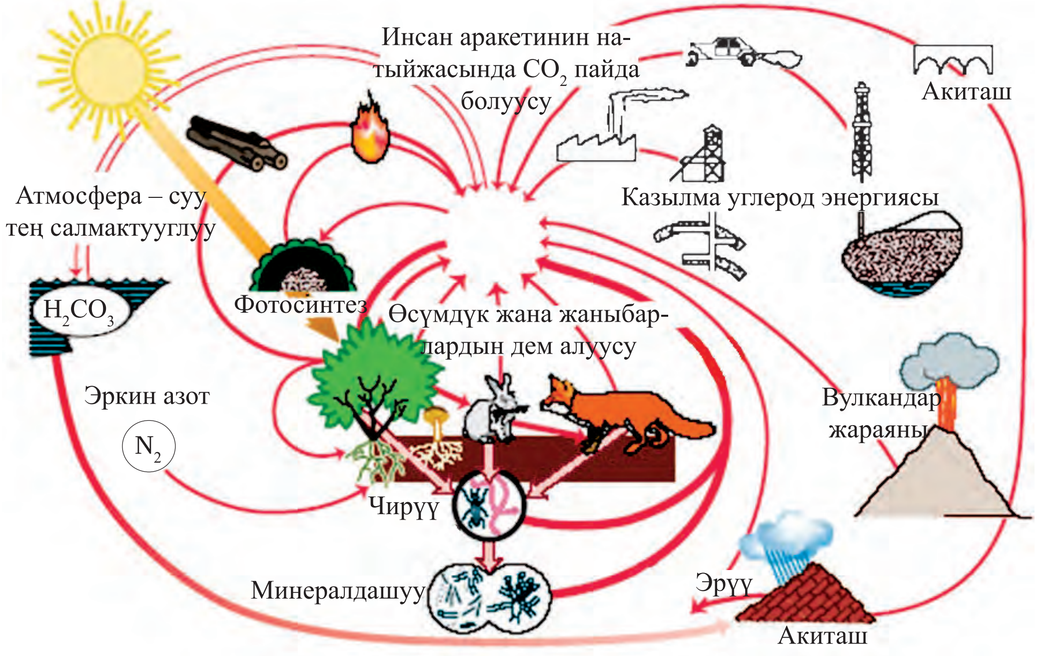
Заттардын геологиялык мезгилдик айлануусу биологиялык мезгилдик айлануудан бир канча өзгөчөлүктөрү менен айырмаланат :геологиялык мезгилдик айлануунун аракеттендирүүчү негизги күчү тирүү организмдердин азыктануусундагы айырмалар эсептелинет. Заттардын геологиялык айлануусунда жер кабыгындагы бардык химиялык элементтер катышса, геологиялык мезгилдик айлануунун улантылуусу бир нече он миң жана жүз миң жылдарды түзөт.

Биологиялык мезгилдик айлануу геологиялык мезгилдик айлануудан айырмаланып биосфера айланасында пайда болот. Биологиялык мезгилдик айлануунун максаты, автотрофтук организмдер тарабынан биосинтез жараянында органикалык эмес заттардын азык чынжырындагы концументтер катышуусунда өздөштүрүлүшү, редуценттерде белгилүү болот.

Редуценттердин жашоо ишмердиги себептүү органикалык бирикмелер органикалык эмес редуценттердин жашоо ишмердиги себептүү органикалык заттарга айландырылып кайрадан биологиялык мезгилдик айланууда катышуусу же анын курамынан чыгып геологиялык мезгилдин айланууга кошулушу мүмкүн. өз кезегинде геологиялык айланууда катышкан элементтер тирүү организмдер тарабынан өздөштүрүлүп биологиялык мезгилдик айланууга кошулушу мүмкүн. Биологиялык да геологиялык мезгилдик айлануу бири-бири менен тыгыз байланышта болгону үчүн ал жараяндарга бир бүтүн, бирдей же *биохимиялык мезгилдик айлануусу* деп аталат (43-сүрөт).

Биосферанын бардык курамдык бөлүктөрү, өсүмдүктөр, жаныбарлар, микроорганизмдер да литосфера,гидросфера, атмосферанын тирүү организмдер ээлеген бөлүктөрү бири-бири менен заттар жана энергиянын жеке мезгилдик айлануусу аркылуу тыгыз байланышкан. Ал жараян экосистемада эле эмес органикалык заттарды синтездөөчү автотрофтордун, балким органикалык заттарды пайдаланууга жана талкалоочулар гетеретрофтордун бар экендиги менен камсыздалат.

Автотрофтук организмдерде органикалык заттардын синтезделиши, алардын өздөштүрүлүшү себептүү өзгөрүшү, талкалануусу өңдүү жараяндар ортосундагы жакындык экосистеманын туруктуулугун камсыздайт. Экосистеманын туруктуулугу алардын өз курамы,структурасы,



43-сүрөт. Элементтердин биохимиялык мезгилдүү айлануусу.

функциясынын ар дайым сактоодо, кээ бир жактарына зыян жеткенде да кайрадан калыбына келүү өңдүү өзгчөлүктөрүндө белгилүү болот.

Биосферанын туруктуулугу тирүү заттар түрлөрдүн ар түрдүүлүгү, тирүү организмддердин жашоо аракети, экосистема курамдык бөлүкчөлөрүнүн бир өкүлү экинчисинин ордун толуктап алуу менен да белгиленет.

Биосферанын туруктуулугун камсыздоочу механизмдер. Биосферанын туруктуулугу жана бир түрдүүлүгү камсыздоочу заттардын биологиялык мезгилдик айланышы бүтүн жер шарынын бардык биомассасынын жашоо ишмердиги менен байланыштуу. Күн энергиясы жана жашыл өсүмдүктөрдө хлорофилл заты жерде жашоо бар экендиги да биологиялык мезгилдик айлануунун негизи болуп саналат. Күн энергиясы агымы жана тирүү организмдердин жашоо ишмердиги элементтердин мезгилдик айланууну аракеттендирүүчү күчү болуп кызмат кылат. Жашыл өсүмдүктөрдө пайда болуучу фотосинтез жараяны, өсүмдүктөрдүн тамыр түзүлүшү аркылуу өздөштүрүүчү химиялык элементтердин органикалык заттар синтезделишинде катышышы натыйжасында биогендик элементтер топтолот жана кайра бөлүштүрүлөт.

Жашыл өсүмдүктөр тышкы чөйрөдөн көмүр кычкыл газ, минералдык туздарды өздөштүрүп, күн нурунун таасири жана хлорофилл катышуунда гетеротрофтук организмдер үчүн зарыл болгон баштапкы продукт органикалык бирикмелерди синтездейт. Жаныбарлар фотосинтез жараянында пайда болгон органикалык бирикмелер эсебине азыктанышы жана сиңирүү жараянында өсүмдүктөрдүн баштапкы продуктусун экинчи продуктуга айландырат. Дем алуу жараяны үчүн зарыл кычкылтектен пайдаланып,тышкы чөйрөгө көмүр кычкыл газы жана сиңбеген заттар болот. Өсүмдүктөр жана жаныбарлар жашоосу бүткөн соң жок болот жана органикалык калдыктар (детрит) пайда кылат. Органикалык калдыктар козу карындар жана бактериялар тарабынан өздөштүрүлөт. Бактерия жана козу карын өсүмдүктөр пайда кылган баштапкы жаныбарлар пайда кылган экинчи продуктуларды минерал заттарга чейин талкалайт. Алардын бул аракетинде биосферага көмүр кычкыл газы да бөлүнөт. Органикалык заттар болсо алгачкы органикалык заттарга биогендерге айланат. Ошентип, пайда болгон органикалык заттар топурак жана сууда топтолуп, фотосинтез жараянында кайталанып пайдаланылат. Ал жараян биосферада токтоосуз улантылат жана биосферанын туруктуулугун камсыздайт.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: Заттардын мезгилдүү айланышы геологиялык мезгилдүү айлануу, биологиялык мезгилдүү айлануу.

Билимдериңди колдон.

1. Биосферада заттардын мезгилдүү айланышынын касиетин түшүндүр.
2. Геологиялык мезгилдүү айланыштан айырмалоочу тараптарын айтып бер.
3. Биосферада заттардын токтоосуз мезгилдүү айланышында тирүү организмдерде кечүүчү жашоо жараяндардын ордун аныкта.
4. Биосферанын туруктуулугун камсыздоочу механизмдерди түшүндүр.

Өз пикириңди билдир.

Биосферада заттардын токтоосуз мезгилдүү айланышын камсыз кылуу үчүн кандай шарттар зарылдыгын түшүндүр.

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар.

Геологиялык жана биологиялык мезгилдүү айланыштарды өз ара салыштыр жана жадыбалда көрсөт.

Геологиялык мезгилдүү айлануу	Биологиялык мезгилдүү айлануу

30 §. БИОГЕОХИМИЯЛЫК ЦИКЛ

Таяныч билимдеринди колдон. *Биологиялык жана геологиялык заттардын айлануусунун өз ара байланышын түшүндүр.*

Заттардын биологиялык жана геологиялык айлануу процесстери биргеликте биогеохимиялык айланууну пайда кылат. Бул процесс суу, кычкылтек, углевод жана азоттун айлануусунда пайда болот.

Биогеохимиялык цикл – бул химиялык элементтер жана органикалык бирикмелердин тышкы чөйрөдөн организмдерге, организмдерде болсо тышкы чөйрөгө чыгаруу аркылуу биосферада айлануусу болуп эсептелет. Биогендик элементтердин айлануу ылдамдыгы алардын күндөлүк турмуштагы функциясы жана Жер кабыгындагы өлчөмүнө байланыштуу болот. Мисалы, углевод атмосферада көмүр кычкыл газы абалында учурайт, анын айлануу мезгили 300 жыл, атмосферадагы кычкылтектин толук айлануусу 2000 жыл жана суунун биогеохимиялык цикли 2 млн жылга барабар.

Биогендик элементтердин жеке айлануу мезгили биосферадагы заттардын жалпы глобалдык айлануусуна кошулуп кетет.

Органикалык эмес бирикмелер кээде айлануудан чыгарылат жана узак мөөнөткө биогендик заттар көрүнүшүндө (акиташ, көмүр, нефт, торф) мезгилдик айлануусунда катышпайт.

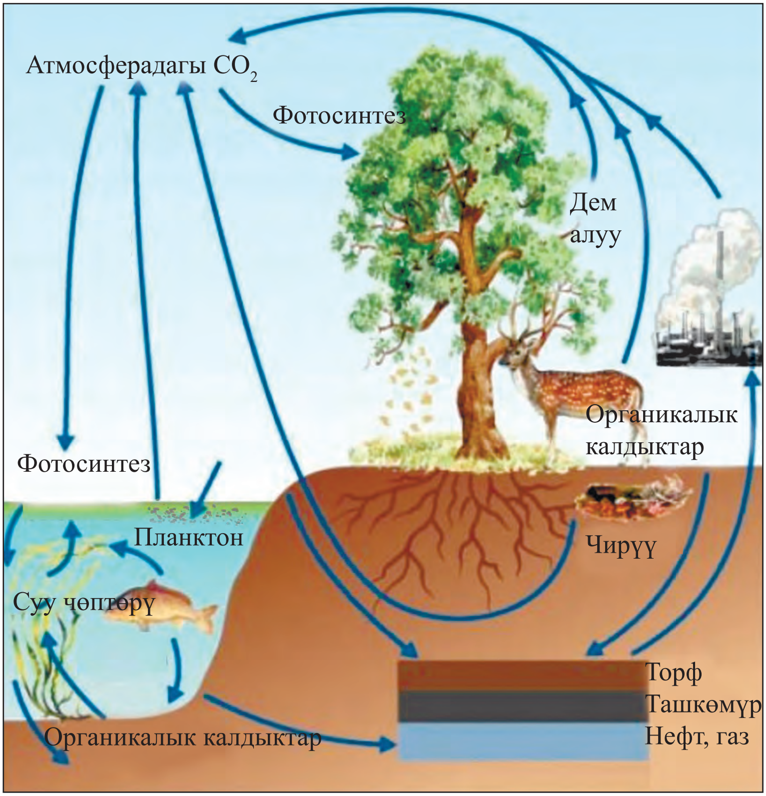
Бардык тирүү организмдерге тиешелүү болгон биогендик элементтердин мезгилдик айлануусу менен таанышып чыгабыз.

Углероддун айлануусу. Углерод бардык органикалык бирикмелер жана атмосферадагы көмүр кычкыл газынын курамына кирүүчү биогендик элемент. Углероддун органикалык эмес заттардан органикалык заттарга табигый абалда өтүшүнүн негизги усулу фотосинтез жараяны болуп саналат. Углеводдун бир бөлүгү тирүү организмдер тарабынан дем алуу жараянында жана микроорганизмдер тарабынан органикалык заттардын бөлүнүшү натыйжасында карбонат ангидрид көрүнүшкндө атмосферага кайтарылат. Алардан тышкары коралл, полиптер, малюскалар углевод бирикмелеринен өзүнүн скелетин жана үлүлдүн кабыгын пайда кылууда колдонушат. Бул организмдер өлгөндөн кийин, алардын калдыктарынан аки таштын катмарлары пайда болот. Ушул себептүү углевод кандайдыр мөөнөткө мезгилдик айлануудан чыгарылат. Углеводдун узак мөөнөткө мезгилдик айлануудан четке чыгуусу көмүр, нефть, торф сыяктуу казылма байлыктардын пайда болушу менен да байланыштуу. Өсүмдүктөр, жаныбарлар жана адамдардын жашоо жараянында углерод кайрадан мезгилдик айланууга кошулат (44-сүрөт).

Айлана чөйрөнүн өнүгүүсүнүн негизинде мезгилдик айлануудан чыгып калган кычкылтек ордун вулкандардын атылышы жана башка табигый жараяндар натыйжасында атмосферага кайтарылуучу углерод эсебинен толтурулуп барылат. Бүгүнкү күнгө келип углероддун атмосферага ажыралуусу табигый жараяндардан тышкары антропрогендик факторлор натыйжасында, мисалы, углерод жануусу натыйжасында күчөйүп баруудa.

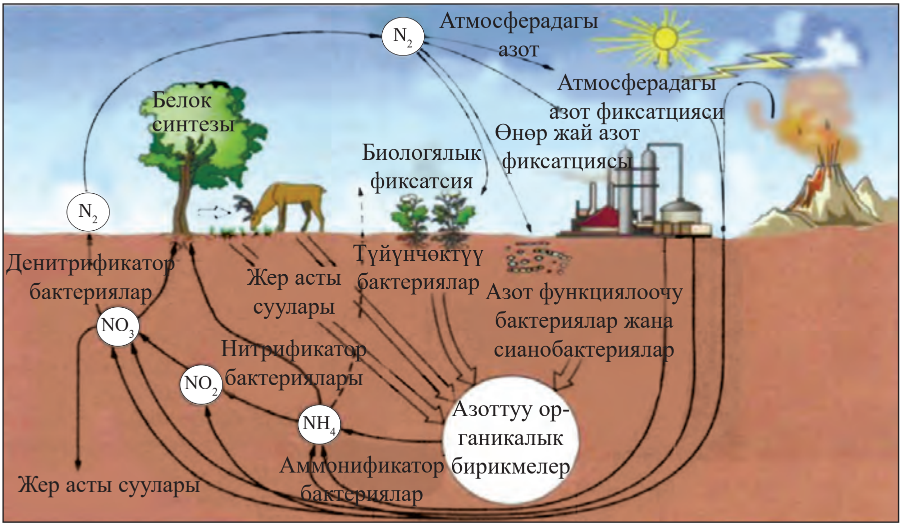
Азоттун мезгилдик айлануусу. Азот боиссферада эң көп таралган элементтердин бири эсептелет. Азот тирүү организмдер үчүн зарыл болгон органикалык заттар: белок, нуклеин кислота, липопротейин, хлорофилл курамына кирет. Анын негизги бөлүгү атмосферада молекулалык абалда (N_2) болот. Химия курсунан белгилүү болгондой молекулалык азот атомдору ортосундагы байланыш өтө тыгыз. Көпчүлүк тирүү организмдер молекулалык азоттон пайдалануу мүмкүнчүлүгүнө ээ эмес. Ошол себептүү азоттун мезгилдик айлануусунда аны алуу жөндөмдүүлүгүнө ээ эмес.

Атмосферадагы электрдик кубулуштар (чакмак) таасиринде азот кыч-



44-сүрөт. Биосферада кычкылтектин мезгилдик айлануусу.

кылтек менен реакцияга киришип азот оксиди (NO_9) ни пайда кылат. Азот оксиди суда ээрип нитрит (HNO_9) жана нитрат (HNO_3)кислоталарын пайда кылат жана жаандар менен жерге түшөт.Топуракка түшкөн кислоталар диссоциясы натыйжасында нитрит (NO_9) жана нитрат (NO_3) иондорун пайда кылат жана иондор көрүнүшүндө өсүмдүктөр тарабынан өздөштүрүлөт. Азоттун мезгилдик айлануусунда микроорганизмдер орчундуу орунду ээлейт. Табиятта азоттун биологиялык фиксациясы бир нече прокариоттор:азот фиксациялоочу азот бактериялар жана буургактуу өсүмдүктөр тамырында симбиоз жашоочу топчулуу бактериялар тарабынан ишке ашырылат.алар газ түрүндөгү азоту аммоний туздарына айландырат. Амоний туздар өсүмдүктөр тарабынан өздөштүрүлүп жана белоктор синтезге сарпталат. Жаныбарлар өсүмдүктөр менен азыктангандан кийин алардын курамындагы белоктор жаныбар белогуна айландырылат.Жаныбар жана өсүмдүктөр өлгөндөн кийин,алардын калдыктарынын чирүүсүнүн натыйжасында топурак азоттун органикалык жана органикалык эмес бирикмелери менен тоюнат. Чиритүүчү бактериялар азоттуу органикалык бирикмелерди (белок, мочевина, нуклеин кислота) аммиакка чейин бөлүштүрүп таштайт. Бул жараян аммонификация деп аталат. Пайда болгон аммиак нитрит жана нитраттарга чейин оксидделет. Бул процессте эки топ нитрификациялоочу бактериялар катышат: биринчи топ аммиакты оксиддеп нитрит кислота,экинчи топ болсо нитритти нитрат кислотага оксиддейт. Бул жараян нитрификация деп аталат. Пай-

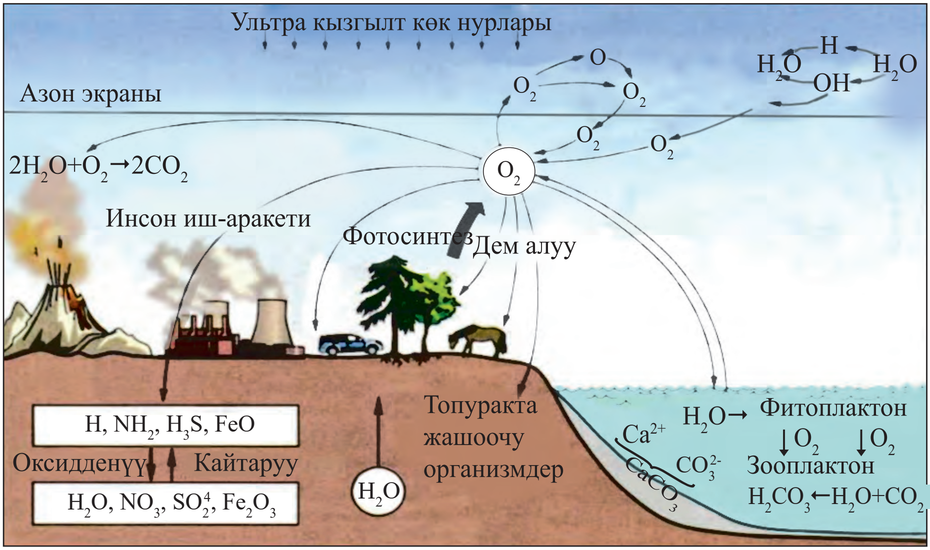


45-сүрөт. Биосферада кычкылтектен мезгилдик айлануусу.

да болгон нитрит жана нитраттар өсүмдүктөр тарабынан өздөштүрүлөт. Азот бирикмелеринин (нитрит жана нитрат) молекулалык азотко чейин кайтарылуусу – денитрификация жараянында азот атмосферага ажыралат.Бул денитрификациялоочу бактериялар эсебинен ишке ашырылат.

Азоттун мезгилдик айлануусуна антропогендик факторлордун таасири минерал иштеп чыгаруучу ишканалардын ишмердүүлүгүндө азот көп өлчөмдө азоттуу минералдар иштеп чыгарууга сарпталышында пайда болот. Азоттуу минералдардан көп өлчөмдө пайдалануу топурактын абалын бузат,артыкча азот бирикмелеринин топурактан суу бассейндерине жуулуп кетиши айлана – чөйрөнүн булганышына себеп болот.

Кычкылтектин мезгилдик айлануусу. Жердеги турмуштун, атмосферадагы газдардын курамын тең салмактуу абалда кармап туруучу фотосинтез кычкылтектин мезгилдик айлануусуна жараяны болуп эсептелет (46-сүрөт). Жашыл өсүмдүктөр жана сианобактериялар биосферага кычкылтекти жеткирип берүүчүлөр болуп эсептелет. Кычкылтек организмдердин дем алуусунда катышат.Кычкылтек фотосинтез натыйжасында пайда болот жана тирүү организмдердин дем алуусунда органикалык заттардын оксидделүүсү үчүн сарпталат. Кычкылтек тирүү организмдерде учурай турган органикалык эмес заттар: суу, корбанат кислота, калций карбонат жана органикалык заттардын курамында болот. Деңиз жаныбарлары үлүлдөр курамында кычкылтек көп болгон калций карбонат заты учурайт. Фотосинтез кылуучу организмдер ишкердигинин негизинде пайда болгон



46-сүрөт. Биосферада кычкылтектин мезилдик айлануусу.

эркин кычкылтек (O_2) атмосферада ультра кызгылт көк нурларынын таасиринде ал азонго (O_3) айланат. Азондун топтолуп баруусунун негизинде атмосферанын жогорку катмарларында азон экраны пайда болот. Акыркы жылдарда токойлордун кыскаруусу,топурак эррозиясы, фотосинтез түшүмдүлүгүнүн төмөндөшү сыяктуу абалдар күзөтүлүүдө.

Кычкылтектин айлануусу, суунун айлануусу менен байланыштуу, себеби суу фотосинтез процессинин негизги компоненти жана кычкылтек булагы болуп эсептелет.

Суунун айлануусу. Суунун мезгилдик айлануу процессинде суунун бууланышы, абанын агымдарынын таасиринде суунун аракеттенүүсү,- суу бууларынын конденсацияланышы (конденсация-газ заттардын суюк же катуу абалга өтүшү), жамгырдын көп жаашы суулардын башка сууларга кошулуп кетүүсү күзөтүлөт. Суунун бууланышынын көп бөлүгү океандарга тура келет. Океан жана деңиздер жамгырдан ала турган суу өлчөмү андан бууланууучу суунун өлчөмүнөн көп болот. Суунун мезгилдик айлануусунун камсыздоочу негизги күч күн энергиясы болуп эсептелет (47-сүрөт).

Күн энергиясы эсебинен океан жана деңиз бетинде суу бууланат. Суу кургактык бетинен жана өсүмдүктөрдөн транспирация натыйжасында да бууланат. Суу буулары аба агымдары менен бирге бир жерден экинчи

47-сүрөт. Биосферада суунун мезгилдик айлануусу.

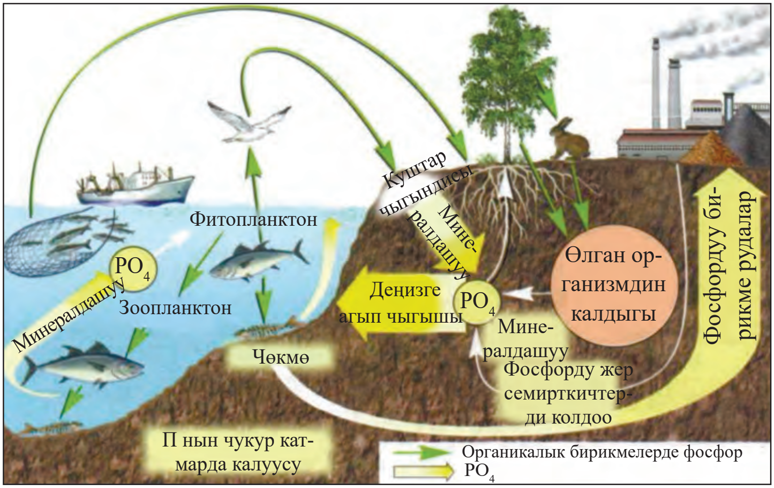
жерге аракет кылат, төмөн температуралуу зоналарда булуттарда конденсацияланат. Жаандар көрүнүшүндө кургактык бетине түшүп суу, тоо кыртышын жемирет жана өсүмдүктөр, микроорганизмдер үчүн ыңгайлуу шарт жаратат. Жаандар топурактын жогорку катмарын жана андагы минералдык заттар менен менен бирге жууп, жер астындагы ичимдик суулары,дарыя-

лар,деңиздерге кошулат. Суунун бир бөлүгү топуракка шимирилип,суунун негизи болгон жер асты сууларын толтурат. Суу кар көрүнүшүндө муздуктарда бир нече ай же болбосо миңдеген жылдар бою сакталуусу мүмкүн.

Суу биосферада орчундуу роль ойноп келүүдө.Тирүү организмдердин денесинин жарымынан көбү суудан турат.Ошол себептүү да суу тирүү организмдердин жашоосу үчүн зарыл факторлордун бири болуп эсептелет. Өсүмдүктөр сууну топурактан кабыл кылат жана аны активдүү түрдө транспирация кылат. Белгилүү өлчөмдөгү суу өсүмдүк клеткаларында фотосинтез жараянын жардамында бөлүктөргө ажырайт. Суутектин иондору органикалык заттардын курамында кошулат, кычкылтек болсо молекулалык абалда атмосферага ажыралат. Жаныбарлар суудан осмотикалык басымды сактоодо пайаланышат жана заттардын алмашуусу натыйжасында сырткы чөйрөгө ажыратылат.

Планетабыздагы түрдүү экосистемаларда ичимдик суусунун жетишпестиги чоң проблемаларды келтирип чыгаруусу мүмкүн. Адам ишмердүүлүгүнүн натыйжасында жер астындагы ичимдик суусунун запастары кескин азайып барууда. Азыркы күнгө келип жүз жылдар бою топтоло турган жер астындагы суулардан пайдаланып жаткан аймактар бар.

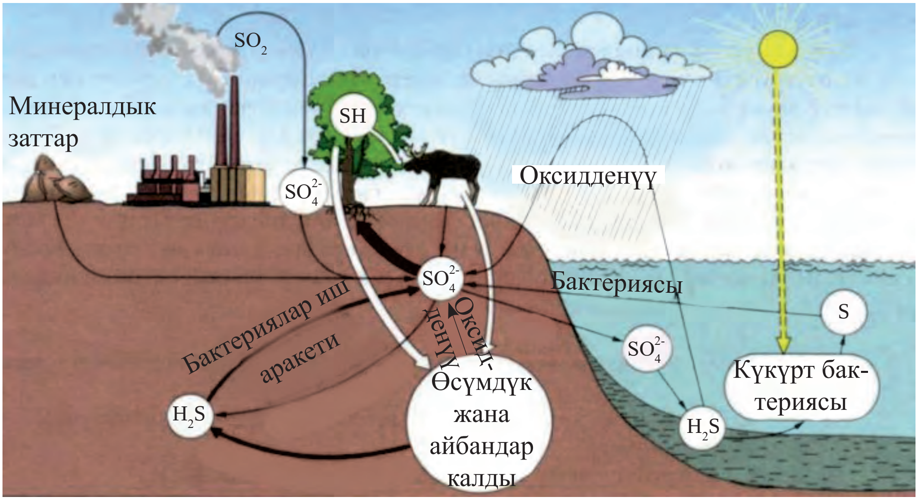
Фосфордун мезгилдик айлануусу. Фосфор негизги биогендик элементтердин бири. Ал нуклеин кислоталар, АТФ, клетка мембранасы, дентин (тиш катмары) жана өөктүн ткан курамына кирет. Фосфордун мезгилдик айлануусу тирүү организдер ишмердүүлүгү менен тыгыз байланышта (48-сүрөт). Редутценттер фосфордун органикалык бирикмелерин майда бөлүктөргө бөлүп минералдык абалындагы фосфаттарга айландырат. Азот жана углероддон



48-сүрөт. Биосферада фосфордун мезгилдик айлануусу.

айырмаланып атмосфера фосфордун булагы эмес, балким узак геологиялык мезгилдер бою пайда болгон тоо кыртыштары болуп эсептелет.

Алтын күкүрттүн мезгилдик айлануусу. Алтын күкүрт белок жана аминокислоталардын өзгөчө жакындаштырылган бөлүгү. Табиатта алтын күкүрт негизине H_2S суутек сульфид, SO_9 сульфид кычкыл газ абалда, минералдык заттар: сульфиддер (сульфид кислота туздары) жана сулфаттар(сульфат кислота туздары) көрүнүшүндө эркин абалда болот. Сууда жакшы эрүү касиетине ээ болгон сульфаттар өсүмдүктөр үчүн негизги алтын күкүрт булагы болуп эсептелет. Өсүмдүктөр сульфаттарды өздөштүрүп алтын күкүрттү сактоочу аминокислоталарды синтездейт. Жаныбарлар болсо алтын күкүрттү органикалык заттар курамында өздөштүрөт. Өсүмдүктөр жана жаныбарлар өлгөндөн редутценттер жардамында ажыралгандан кийин алтын күкүрт тышкы чөйрөгө кайтарылат. Чиритүүчү бактериялардын негизинде белоктор курамында алтын күкүрт суутек менен биригип суутек сульфид абалында топуракка түшөт. Хемосинтездөөчү бактериялар H_2S ну продуценттер өздөштүрө ала турган касиеттерге чейин оксиддейт. Энергия алуу максатында инсандар тарабынан курамында алтын күкүрттү көп сактоочу заттардын жагылуусунун натыйжасында атмосферада алтын күкүрт оксиддеринин көбөйүүсүнө алып келет. Атмосферада алтын күкүрт оксиди суу буусу менен реакцияга киришип сульфат кислотаны пайда кылат. Атмосферанын бул түрдөгү заттар менен булгануусу натыйжасында, алтын күкүртүн мезгилдик айлануусу бузулат жана «кислоталуу жамгыр» лар күзөтүлөт.



49-сүрөт. Биосферада алтын күкүрттүн мезгилдик айлануу схемасы.

Биогендик элементтердин мезгилдик айлануусу, бири-биринен айлануу ылдамдыгы, жараяндары менен айырмаланат, бирок алардын арасында окшоштору да бар. 1) элементтердин мезгилдик айланышы энергия агымы менен байланыштуу; 2) азыктануучу каражаттардын курамына кирүүчү химиялык элементтер организмдеги биохимиялык жараяндарда катышат,бул элементтер тирүү эмес табияттан тирүү организмдерге жана кайрадан тирүү эмес табиятка кайтарылат.Биосфера глобалдык масштабдагы функционалдык жана жогорку даражадагы туруктуу биосистема катарында биогендик элементтеринин мезгилдик айлануу жараяны болуп эсептелет.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: биогеохимиялык жараяндар, мезгилдик айлануу, аммонификация, нитрификация, денитрификация.

Билимдериңди колдон.

1. 44-сүрөттүн негизинде углероддун мезгилдик айлануусун түшүндүрүп бер. Биосферада углерод кайсы жерде топтолот? Углероддун тирк организмдер үчүн өзгөчөлүгү эмнеде?
2. 45-сүрөттүн негизинде азоттун биохимиялык циклин түшүндүр.Өсүмдүктөр, жаныбарлар, микроорганизмдер азотту кандай көрүнүштө өздөштүрөт?
3. 46-сүрөт негизинде суунун биохимиялык циклин түшүндүр. Суунун мезгилдик айлануусу биосфера үчүн өзгөчөлүгү эмнеде?
4. 47-сүрөттүн негизинде кычкылтектин биохимиялык циклин түшүндүр. Өсүмүктөр жана жаныбарлар турмушунда кычкылтектин өзгөчөлүгү эмнеде?
5. 48-сүрөттүн негизинде фосфордун биохимиялык циклин түшүндүр. Биосферада фосфор кайсы жерде топтолот?
6. 49-сүрөттүн негизинде алтын күкүрттүн биохимиялык циклин түшүндүр. Хемосинтез жараянында алтын күкүрттүн орду эмнеде?

Өз пикириңди билдир.

1. Көмүр кычкыл газынын атмосферага, ошондой эле азоттун топурак жана суу экосистемаларга көп өлчөмдө ажыралуусунун себептерин айт.
2. Биосферанын глобалдык экосистема экендигин далилде.

Өз алдынча иштөө үчүн тапшырмалар.

Биосферада кальцийдин айлануусун туюнтуучу схема түзгүлө.

Төмөнкү темалар боюнча реферат даярда.

1 Жер асты сууларын коргоо адамзаттын проблемасы.

2 Биосферанын туруктуулугун камсыздоодо токойлордун орду.

31§. БИОСФЕРА ЭВОЛЮЦИЯСЫ. БИОГЕНЕЗ

Таяныч билимдериңди колдон. *Жерде тирүү организмдердин келип чыгуусу жөнүндөгү теорияны айтып бер.Эволюцияны аракеттендирүүчү факторлор эмнелерден турат?*

Биосфера эволюциясы баскычтары. В.И.Вернадскийдин чыгармаларында биосфера эволюциясынын концепциясы орчундуу орунду ээлейт. Концепциянын негизги идеясы, биосфера тирүү организмдер катышуусунда пайда болгон жана өнүккөн.

В.И.Вернадский биосфера эволюциясын үч баскычка ажыраткан.

Биринчи баскыч – Жерде жашоонун жана алгачкы биосферанын пайда болушу. Бул баскыч палезой эрасынын кембрий мезгилине чейин уланган. Бул баскычтын негизги факторлору геохимиялык жана климаттык факторлор болуп эсептелет.

Экинчи баскыч – көп клеткелуу организмдердин ар түрдүүлүгүнүн көбөйүшү менен биосфера структурасынын татаалдашуусу. Бул баскычтын негизги фактору биологиялык эволюция болуп эсептелет. Бул кембрий мезгилинен башталып, азыркы заман адамдары пайда болгонго чейинки мезгилди өз ичине алат. Биосфера эволюциясынын биринчи жана экинчи баскычтары бир гана биологиялык мыйзам ченемдүүлүк натыйжасында болот, ошол себептүү бул баскычтарды бириктирип биогенез мезгили деп аташат.

Үчүнчү баскыч адамзат коомунун келип чыгуусуна байланыштуу болот. Мындан болжол менен 40–50 миң жылдар илгери башталып, азыркы учурга чейинки мезгилди өз ичине алат.Үчүнчү баскыч инсан коомунун келип чыгуусу жана өнүгүүсүнө байланыштуу болгону үчүн аны ноогенез мезгили деп аталат.

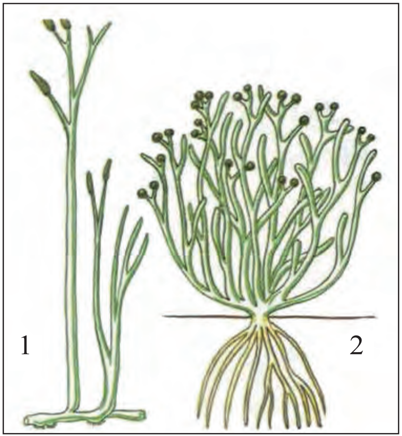
Биогенез баскычы. Жерде биосфера тирүү организмдер менен бирге бир убакытта пайда болот. Тирүү организмдер эволюциясы менен бирге биосфера да өзгөрүп турат. Алгачкы тирүү организмдер бир клеткалуу гетеретрофтук азыктануучу анаеробдук прокариоттор болгон. Бул организмдер энергияны негизинен гликолиз, ачыш жараяндары натыйжасында топтолгон.

Бул алгачкы тирүү организмдер абиогендик усулунда пайда болгон даяр органикалык заттар менен азыктанып, биосферанын биринчи биомассасын топтоп барган. Биринчи биосферада органикалык заттар аз болгондуктан гетеротрофтук прокариоттор тез көбөйө албаган.Табигый тандоо натыйжасында органикалык эмес заттардан органикалык заттарды өз алдынча синтездей ала турган автотрофтук организмдер – биринчи хемосинтездөөчү фотосинтездөөчү бактериялар жана көк жашыл суу балырлар пайда болот.

Эралар		Мезгил жана анын үзгүлтүксүздүгү (миллион жыл)	Жаныбар жана өсүмдүк
Жашы			
Кайнозой	67 млн жыл	Антропогендик (төртүнчүлүк), 1,5	Инсандын пайда болушу жана өнүгүшү. Жаныбар жанаөсүмдүктөр дүйнөсүнүн заманбап көрүнүшкө ээ болушу.
		Неогендик (төмөнкү үчүнчүлүк), 23,5	Сүт эмүүчү жаныбарлар, куштар басымдуулугу
		Палегондук (жогорку үчүнчүлүк), 42	Лемурлар, кең тамандуулар кийинчерээк парапитектер, дриопитектердин пайда болушу. Учуучу курт-кумурскалардын тездешип өнүккөндүгү
Мезозой	230 млн жыл	Бор, 70	Жетишкен сүт эмүүчүлөр жана чыныгы куштар пайда болгон сөөктүү балыктар басымдуулук кылган. Жабык уруктуу өсүмдүктөр пайда болгон жана кең таралган. Курт-кумурскалардын жардамында чаңдалуучу өсүмдүктөр пайда болгон.
		Юра, 58	Сойлоп жүрүүчүлөр (диназаврлар) басымдуулугу Археоптерикстердин пайда болушу. Баштыктуу жана сүт эмүүчүлөр пайда болгон. Дан өсүмдүктөррү малюскалар кең таралган. Жылаңач уруктуу өсүмдүктөр басымдуулук кылган.
		Триас, 35	Сойлоп жүрүүчүлөрдүн ар түрдүүлүгү өскөн. Кабырчыктуу балыктар, ташбакалар, крокодилдер, учар кескелдириктер, динозаврлар алгачкы сүт эмүүчүлөр пайда болгон.
Палаезой	570 млн жыл	Перм, 55	Сойлоп жүрүүчүлөр өрчүгөн. Жырткыч тиштүү кескелдириктер келип чыккан. Трилобиттер кырылган. Жылаңач уруктуу өсүмдүктөрдүн ар түрдүүлүгү өскөн.
		Ташкөмүр, 75–65	Сууда жана кумдуу жерде жашоочулар гүлдөп жайнаган. Алгач сойлоп жүрүүчүлөр пайда болгон. Үчуучу курт-кумурскалар, жөргөлөмүштөр пайда болгон. Тролобиттер азайган, кырк кулактар көбөйгөн .
		Девон, 60	Калкандуулар көбөйүүсү өнүккөн, тарамыштуу балыктар стегосефалдар пайда болгон.
		Силур, 30	Трилобиттер жанак королл полиптери көбөйүп өнүккөн. Өсүмдүктөр кургактыкка чыккан. Балырлар кең таралган.
		Ордовик, 60 Кембрий, 70	Деңиз омурткасыз жаныбарлары кабыргалуулар, көп капкалуу сөөлжандар, малюскалар, трилобиттер кең таралган жааксыз омурткалуу жаныбарлар пайда болгон.

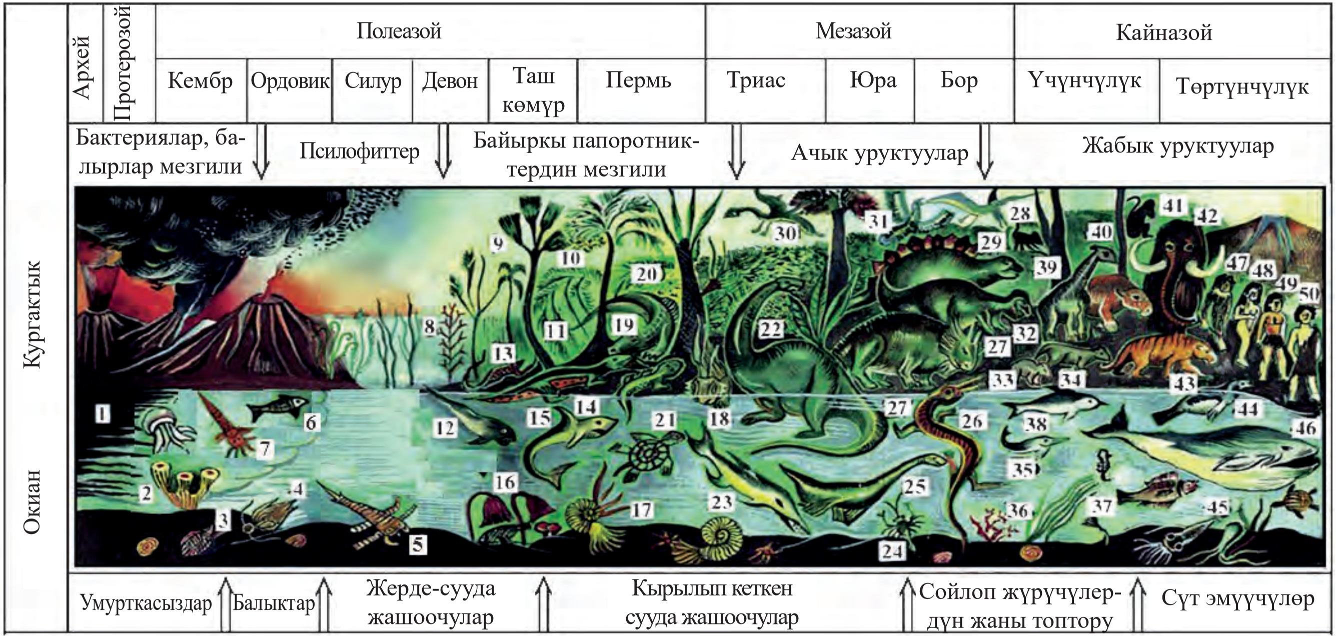
Протерозай 2700 млн жыл	Ал доорго келип омурткасыздардын бардык тип өкүлдөрү жашаган. Бир клеткалуулар, кабырчыктуулар, сөөлжандар, малюскалар, ийнелүүлөр, трилобиттер кең таралган. Алгачкы хордалуулар скелетсиздер пайда болгон
Архей 3500 млн жыл	Жашоо издери аз. Прокариоттар жашаган. Фотосинтездин пайда болушу. Сиана бактериялар кең таралган.

Биринчи фотосинтездөөчү организмдер көмүр кычкыл газын жутуп кычкылтек ажыратып атмосферанын курамына өзгөртүргөн. Натыйжада атмосферада көмүр кычкыл газынын өлчөмү азайып кычкылтек барган сайын көбөйүп барган. Атмосферанын жогорку катмарларында электрохимиялык жараяндардын натыйжасында кычкылтектен азон катмары пайда болгон. Азон экраны Жер жүзүндөгү тирүү организдерди күндүн атмосфераны жогорку катмарларында электро химиялык жараяндар таасиринде кычкылтектен азон экраны пайда болгон. Азон экраны Жер жүзүндөгү тирүү организмдерди күндүн ультьра кызгылт көк нурлары жана космостук нурлардын коркунучтуу таасиринен коргогон Атмосферада эркин кычкылтектин көбөйүшү Жер жүзүндөгү аероб тибиндеги кычкылтек менен дем алуучу организмдердин жана көп өнүгүшүнө себеп болгон. Аероб дем алуу жараяныда заттар талкалануусу себептүү көп энергия бөлүнгөн. Көп энергия болсо организмдерде морфологиялык жана физиологиялык жактан татаалдашууга мүмкүндүк жараткан.



50-сүрөт. Алгачкы кургактыктагы өсүмдүктөр: 1 – риния; 2 – куксония.

Органикалык дүйнө эволюциясындагы маанилүү окуялардан бири тирүү организмдердин кургактыкта чыгуусу. Окумуштуулардын пикирине караганда кургактыкта алгач бактериялар жана сиана бактериялар эукариоттор пайда болушунан мурда 3,5-3,2 млрд жыл мурда чыккан. Топурактын пайда болушу прокариоттордун кургактыкка чыгуусу менен байланыштуу. 500-450 млн жыл мурда эукариот организмдер – өсүмдүктөр, жаныбарлар, козу карындар кургактыкка чыккан. Ошол доордон баштап органикалык дүйнө эволюциясы суу чөйрөсүндө эле эмес балким кургактык-аба чөйрөсүндө да улантылган.



51-сүрөт. Органикалык ааламдын өнүгүшү. 1 – балырлар; 2 – гупкаларга жана кораллдарда тектин организмдер; 3 – трилобиттер; 4 – молюскалар; 5 – гизан – рак чаяндар; 6 – чөп курттуулар; 7 – баш буттуу молюскалар; 8 – псилофиттер; 9 – сигилляриалар; 10 – лепидоден дрондор; 11– дараксымал папоротниктер; 12 – кылканат балыктар; 13 – кургактыктагы чаяндар; 14 – ири сууда – жашоочулар; 15 – байыркы акуласымал балыктар; 16 – деңиз лилиясы; 17 – аммониттер; 18 – париялар; 19 – инастрансевия; 20 – каламиттер; 21 – таш бакалардын тукуму плакохемес; 22 – чөп жечү кескелдирик бронрезавр; 23 – балык кескелдирик ихтиозавр; 24 – раксымалдар; 25 – плезаозавр; 26 – жылан кескелдирик – мезозавр; 27 – үч мүйүздүү кескелдирик – тритцопеторс; 28 – цикас; 29 – цтегозавр; 30 – учуучу кескелдирик; 31 – археоптерикс; 32 – жырткыч кескелтирик – тринозавр; 33 – байыркы сүт эмүүчүлөр; 34 – жылкылардын тукуму; 35 – осётр балыгы; 36 – бутакталган кораллдар; 37 – деңгиз балырлары; 38 – делфин; 39 – чала маймыл; 40 – мүйүзсүз керк (носорог); 41 – адамсымал маймыл; 42 – мамынт; 43 – кылыч тиштүү жолборс; 44 – тулень; 45 – кальмарлар же сөөктүү балыктар; 46 – кит; 47 – түштүк маймылы австралофитек; 48 – маймыл адам; 49 – неандертаец адам; 50 – адам.

Алгачкы кургактык. Алгачкы риниофиттер (риния, куксония), көп клеткалуу жашыл балырлардан келип чыккан деп эсептелинет. (50-сүрөт).

Кийинчерээк ясин, плаун, кырк муун, кырк кулактар, соң уруктуу өсүмдүктөр келип чыккан. Кургактык өсүмдүктөрүндө минералдык азыктанууну камсыздоочу тамыр системасы, биосинтезди ишке ашыруучу бутак түзүлүшү өнүккөн.

Өсүмдүктөр менен бир убакта жаныбарлар да кургактыкка чыккан. Жөргөмүштөр жана чаяндар алгачкы кургактык жаныбарлары болуп саналат. 300 миллион жыл мурда сууда да кургактыкта да жашоочулар (амфибиялар) 150 млн жыл мурда сойлоп жүрүүчүлөр (рептилиялар), 50 млн жыл мурда сүт эмүүчүлөр жана куштар келип чыккан деп болжол кылынат (51-сүрөт).

Жаныбарлардын биосферадагы ролу алардын гетеротрофтук усулунда азыктануусу жана аракеттенүү өзгөчөлүгүнө ээлиги менен байланыштуу. Алар өсүмдүктөр тарабынан жаратылган органикалык заттарды көп керектейт жана аларды алыс аралыктарга көчүрөт. Ошондуктан жаныбарлар өсүмдүктөрдүн мөмөсүн, уругун, спораларын таралышын камсыздайт. Табиятта заттар мезгилдүү айланууда катышуучу продуценттер, концументтер жана редуценттер ишмердигинин жакындашуусунун натыйжасында биосферада гомеостаз абалы түзүлөт. Адамдын пайда болушу менен биосфера тарыхында жаңы абдан күчтүү фактор пайда болду жана ал фактор өз таасирине карай чоң геологиялык жараяндарга тең келе баштады. Алфактор (адамишмердиги) биосферанын гометостаз (туруксуз, туруктуусун) абалынын бузулушуна себеп боло баштады.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: биосфера эволюция, биогенез доору, ноогенез доору.

Билимдериңди колдон.

1. Биосферанын өнүгүшү негизги баскычтарын анализ кыл.
2. Планетабыздагы жашоонун пайда болушун камсыздоочу шарттарды айтып бер.
3. Фототрофтор кандай шарттарда пайда болот?
4. Эволюциянын бардык баскычтарында биосферанын тирүү материясынын маанисин түшүндүр.
5. Биосфера эволюциянын ар бир баскычында жашыл өсүмдүктөр кандай роль ойногон?

32§. БИОСФЕРА ЭВОЛЮЦИЯСЫ. НООГЕНЕЗ

Таяныч билимдериңди колдон. *Жерде адамдын пайда болуу тарыхын эсте. Инсандын организмдер дүйнөсү системаларындагы ордун түшүндүрүп бер.*

Ноосфера жөнүндө түшүнүк. Биосферанын инсан тарабынан өзгөртүрүлгөн жаңы кабыгы – *ноосфера* деп аталат.

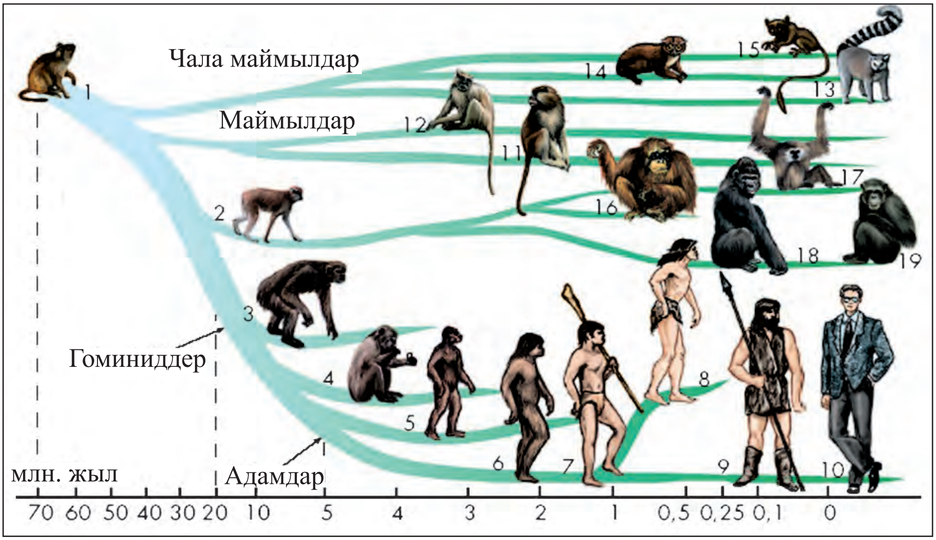
Инсан табияттын бир бөлүгү катары ал менен үзгүлтүксүз байланышкан жана анын жашоо ишмердиги бардык тирүү жандыктарга тиешелүү жалпылыгы биологиялык мыйзамдар негизинде пайда болот. Жердеги бардык тирүү организмдерден айырмаланып инсан аң-сезими, оозеки жана жазма кепке ээ.

Француз математиги Эдуард Леруа ноосфера терминин сунуш кылды. (грек. «noos» – оң, «sphaira» – шар) Ал инсан аң-сезими менен түзүлүүчү биосфера кабыгы ноосфера деп атаган.

Ноосфера – адамзат коомунан-сезими,акылы,социалдык-экономикалык өнүгүшү илим-техника өнүгүүсү, маданияты менен байланыштуу түрдө биосферанын жаңы көрүнүшкө ээ инсан жашоо өзгөчөлүгүн өз ичине алган жер кабыгы.

Биосфера жөнүндөгү илимдин негиздөөчүсү В.И.Вернадский ноосфераны биосферанын инсан жана табият байланыштарын аң-сезимдүү түрдө тартипке салган,биосферанын өнүгүшүндөгү жаңы бир баскыч деп түшүндүрөт. Ал инсандын ишмердигинин чыгармасы жана жаратуучулук мүнөздөгү, инсан аң-сезими аркылуу мурда табиятта бар болбогон жана өз алдынча бар болуучу алсыз маданий өсүмдүктөр түрлөрү жана үй жаныбарларынын асыл тукумдуулугу жаратылгандыгын белгилейт. Ноосфера-биосферанын өнүгүшүнүн жогорку баскычы, анда адамзаттын аң-сезимдүү иш-аракети өнүгүүсүндөгү негизги аракеттендирүүчү күчкө айланат. Инсан биосферанын өнүгүү мыйзам ченемдүүлүгүн туура түшүнүшү жана ошондон келип чыгып, анын экологиялык өнүгүшүнү аң- сезимдүү түрдө башкаруу мүмкүн, башкача айтканда, инсан өзүнүн эмгектенүү аракети менен биосферанын өнүгүү мыйзам ченемдүүлүгүн бузбастыгы керек.

Ноогенез. Болжол менен 50 миң жыл мурда биосферанын өнүгүшүн инсан иш-аракети менен байланыштуу экологиянын жаңы-антропогендик



52-сүрөт. Адам эволюциясы. 1 – приматтардын алгачкы мууну; 2 – дриопитек; 3 – рамарпитек; 4,5 – австралопитек; 6,7 – Хомо эректу 8 – пеалеонтроп (неандертал); 9 –Хомо сапиене(кроманан): 10 – Азыркы заман адамы; 11 – тар муруттуу маймылдар; 12 –кең муруттуу маймылдар; 13 – Лемурлар; 14 – лори; 15 – кең тамандуулар; 16 – орангутан ; 17 – гиббон; 18 – гарилла; 19 – шимпанзе.

фактору өз салымын кошо баштады. Адамзат коому пайда болушу менен биосфера өнүгүшүндө ноогенез доору башталган. Инсан өзүнүн тарыхый өнүгүшүнүн алгачкы баскычында биологиялык түр катарында биоценоз курамындагы органикалык заттар менен азыктануучу курамдык бөлүгү эсептелген. Инсан иш-аракети биринчи кезекте азык продуктуларын табуу жана жашоо чөйрөсүн жакшылоого болгон эң зарыл керектөөлөрдү кандыруу менен байланыштуу болгон.

Адамдардын акыл жөндөмүнүн өнүгүшү, эмгек иш-аракети жана социалдык жашоо шарты себептүү, инсан өнүгүүнүн биологиялык мыйзамдары көзөмөлүнөн чыга баштады. Көбүрөөк адам зат коому өнүгүү мыйзамдарына баш ийе баштайт. Инсан тарабынан оттон пайдалануу, уу кылуу, балык уулоо, мөмө жана уруктарды жыйноо, эмгек жана уу куралдарын өнүктүрүү, жашоо жайларын куруу, активдүү түрдө башка жерлерге көчүп өтүү, дыйканчылык жана чарбачылыктын өнүгүшү да отурукташып жашоого ылайыкташуу айлана-чөйрөнү өзгөртүрүүчү күчкө айландырган.

Орто кылымдарда илим-техника, коом, өнөр жай жана айыл чарбасы-

нын өнүгүү деңгээли тездеди. Жаңы жерлердин ачылышы инсан керектөөсү үчүн табигый аймактардын өздөштүрүүсүн сезилерлүү даражада кеңейтирүү шартын берди. XIX кылымдан баштап, инсан активдүү түрдө казылма байлыктар күйүүчү-көмүр жана нефттен пайдаланууга өттү. Мурда заттар алмашуусу жана энергия агымына тартылбаган, жер кабыгында жыйылган биогендик зат, инсан тарабынан жасалма жашоого, түрдүү заттар алмашуусуна кошулган. Натыйжада системанын өзү да өзгөрдү, же биосфера бир гана табигый экосистема, балким антропобиосферага айланды.

Биосфера жараяндарындагы дагы да учкул өзгөрүүлөр XX кылымда, илим-техника эволюциясынын натыйжасында башталды. Тез темптерде энергия иштеп чыгаруу, транспорт, химия өнөр жайы өнүгө баштады. Бул болсо, инсан иш-аракетинде акырындык менен жер көрүнүшүн өзгөртүрүүчү факторго айланышына алып келди. Ошондой факторлор табигый экосистемалар (токойлор,көлдөр, баткактыктар,жайлоолор) дүн бузулушу, ошондой эле жаныбарлар жана өсүмдүктөрдүн көптөгөн түрлөрүнүн жок болуп кетиши, пайдалуу казылмалардын азайышына алып келди. Мындан тышкары дүйнө боюнча айлана-чөйрөнүн радиоактивдүү заттар, зыяндуу дарылар, ошондой эле өнөр жай таштандылары менен бузулуусуна себеп болду.

Алардын бардыгы адамзатты экологиялык органикалык эмес коркунуч жакасына келтирип койду. Бүгүн инсан иш-аракетинин биосфера өнүгүүсүнө көрсөтүп жаткан таасир көлөмү жогорулады. Айрым убактарда коркунучтуу акыбеттерге алып келүүчү кээ бир аракеттер, табигый жараяндарды жана окуяларды, алардын өз ара байланыштуулугу инсан тарабынан түшүнбөстүктөн пайда болууда.

Айлана-чөйрөнүн бузулуусу жана табигый байлыктардын тез, нормадан ашыкча пайдалануу буга мисал болушу мүмкүн.

Адамзат коому жана табият ортосундагы өз ара байланыштарды үйрөнүүчү предметти *ноогеника* деп атады. Ноогеника предметинин негизги максаты – ааламдагы жашоону сактап калуу жана келечекти камсыздоо үчүн бүгүнкү күнүбүздү пландаштыруу, негизги милдети болсо – техника өнүгүүсү келтирип чыгарган инсан жана табият байланышындагы аралыкты сактоо, тактоо жана ошол байланышты бузулушун алдын алуу болуп саналат. Ноогеника бир гана коргоо милдеттерин аткарат, балким, өсүмдүктөрдүн жаңы сорттору, жаныбарлардын жаңы асыл тукумдары жана микроорганизмдердин жаңы штаммдарын жаратуу жолу менен,жашоонун бар экендигин камсыздоого шарт түзөт.

Антропобиосферанын мыйзамдарын аныктоо, андагы жараяндарды акыл менен башкаруу, глобалдуу экологиялык проблемаларды (грек. «krisis» – кескин өзгөрүш, жыйынтык) чечүүгө шарт түзөт.

Биосферанын өнүгүү баскычтары тирүү жандыктардын ар түрдүүлүгүн жогорулашы жана алардын түзүлүшүнүн татаалдашуусу менен мүнөздөлөт. Тирүү организмдер алгач суулуу чөйрөдө пайда болуп, кийинчерээк кургактык чөйрөсүндө таралат. Күн системасындагы башка планеталардан жер жашоо пленатасы катары баалуу көрүнүшкө ээ булушу менен айырмаланат. Биосфера эволюциясынын негизги факторлору тирүү организмдерде пайда болуучу жашоо жараяндар: дем алуу,биосинтез, зат жана энергиянын эң жогорку баскычы булуп саналат.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: антропобиосфера, ноосфера, ноогенез, глобалдуу экологиялык кризис.

Билимдериңди колдон.

1. Биосферанын өнүгүшүнө инсандын кошкон салымын түшүндүрүп бер..
2. Ноосфера түшүнчөсүнө мүнөздөмө бер.
3. Инсандын эмгеги жана чыгармачылык иш-аракетин биосферага таасирин түшүндүр.
4. Антропогендик фактордун глобалдуу айланууга көрсөтүүчү таасири эмнеден турат?
5. Дүйнөлүк экологиялык кризис кандай акыбеттерге алып келиши мүмкүн?

<u>Өз пикириңди билдир.</u>

1. «Табият кырсыгы токойлордун жок болуп кетүүсүнөн башталат: деген пикир бар. Сен бул пикирге кандай карайсың? Жообуңду биосфера эволюциясынын түрдүү баскычтары көз караштарынын келип чыгып далилдеп бер.
2. Биосферага карата болгон эң көп антропогендик таасир улгероддун биогео химиялык мезгилдүү жараяндарында чагылдырылышы тирүү организмдер жана органикалык эмес табият үчүн кандай акыбеттерге алып келет.

Өз алдынча иштөө үчүн тапшырмалар. Жадыбалды толтур.

Антропогенез баскычы	Өкулдөрү	Мээ көлөмү, $см^3$	Бою, см	Белгилери

33-§. ИНСАН БИОСФЕРА ФАКТОРУ КАТАРЫНДА. ИНСАН ИШ-АРАКЕТИНИН БИОСФЕРАГА ТААСИРИ

Таяныч билимдериңди колдон. *Антропогендик фактор өсүмдүктөр жана жаныбарлар түрлөрү, алардын жашоо чөйрөсүнө кандай таасир көрсөтөт? Бул таасирлер кандай натыйжа жана акыбеттерге алып келе?*

Адамзат коомунун табиятка карата өзгөртүрүүчү таасири конкреттүү болуп саналат.Калктын санынын өсүшү, биосферада бар болгон заттар жана энергиядан чарбачылык максаттарда пайдалануу барган сайын өсүп барышы,андагы байланышты жалпы структурасын кайра куруу натыйжасында коомдун биосферага таасири дайыма күчөп барууда. Инсан иш-аракети планетанын көрүнүшүн барган сайын күчтүрөөк өзгөртүрүүдө. Эгерде XVIII кылымдын башында Жер жүзүнүн калкы болжол менен 600 млн кишиден турса,азыркы убакта ал 7,5 млрд дан ашып кетти.

Инсандын биосферага таасир этүүчү усулдары. Коом жана табияттын өз ара байланышы, табияттагы зат жана энергиядан пайдалануу, көп сандуу түрлөрдүн жок болушу табигый системалардын жана бүткүл баштуу ландшафттарды терең өзгөртүү, абдан көп өлчөмдөгү таштандыларды айлана-чөйрөгө чыгарып таштоо менен белгилүү болот.

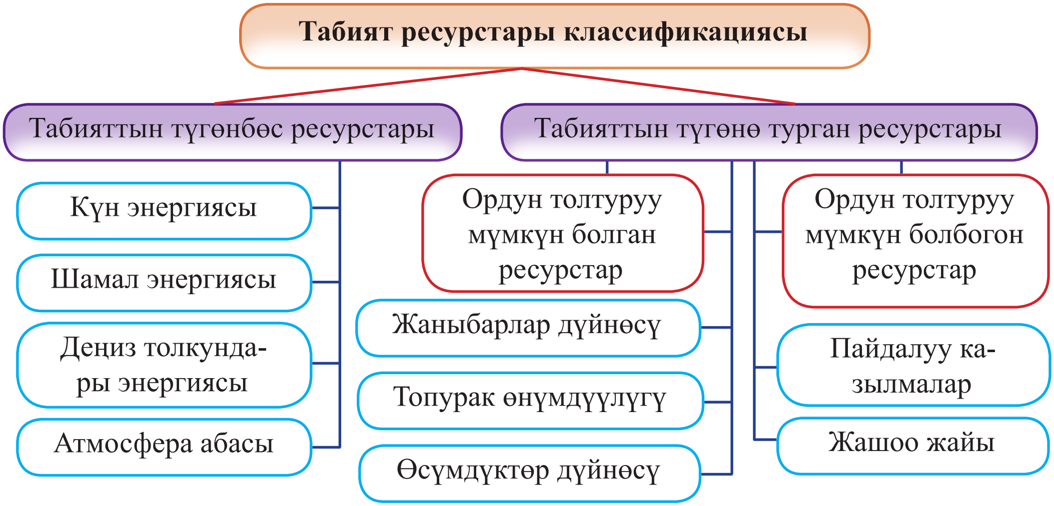
Тарыхый өнүгүү мезгилинде инсандар Жер жүзүнүн эң бай, ыңгайлуу аймактарына көчүп өткөн жана ошол аймакта бар болгон табигый биогеоценозду түп тамырынан өзгөрткөн, шаарлар курган, өнөр жай обьекттерин жана айыл чарба аянттарын жараткан. Бул менен алар экосистеманын кедейленишин, жүзөгө келген табигый комплекстерди бузулушуна жана тирүү организмдер жашооочу чөйрөлөрдү өзгөрүүсүнө себеп болгон. Инсан иш-аракети натыйжасында суу, аба, топурак иштеп чыгарылган таштандылар менен бузулуусуна, токойлор кыюлууда, жапайы жаныбарлар кырылып кетүүдө, табигый биогеоценоздор бузулууда. Мунун натыйжасында мезгилдик айлануу үзүлүп калууда. Жердеги көптөгөн геохимиялык жараяндардын кечиши өзгөрүүдө.

Биосфера экосистемасында айлана-чөйрөнү радиоактивдүү нурлар иштеп чыгаруунун газ сымалдуу таштандылары, күйүүчү продуктулар, түрдүү-түркүн химиялык заттар менен бузулуусу көптөгөн таасири негизинде чукул кризистик абал жүзөгө келди. Жасалма органикалык заттар (мисалы, полиэтилен, пластмасса буюмдар)дын көпчүлүгү, споралар жана бактериялар жардамында,биогендик түрдө кайра иштеп болбойт. Анткени алар биологиялык алмашууга катышпайт, же биосферада топтолот.

Биосферада аны туруктуу абалда сактоого жардам беруучү биологиялык ар түрдүүлүк кыскарууда.Бүгүнкү күндө түрлөрдүн жок болуп кетиши, алдыңкы мезгилге караганда бир нече эсе жогорку көрсөткүчкө ээ. Жоголуп кетип жаткан түрлөрдүн саны өсүп барууда.

Адамзат коомунун жашоо чөйрөсүнө таасири натыйжасына карай пайдалуу жана зыяндуу болушу мүмкүн. Инсандардын табиятка терс таасир тийгизүүсү акыбетинде минералдык сырьё, топурак, суу запастары көрүнүшүндөгү табигый байлыктарды табият запастарын ысырап кылуу,айлана-чөйрөнү ыпластандыруу, түрлөрдү кырып таштоо, биогеоценоздордогу азык чынжырын бузуу жүзөгө келген.

Бүгүн табияттагы байлыктардан акылдуулук менен пайдалануу зарылдыгы пайда болду. Экология,табияттын коргоо маселесинде табигый байлыктарды калыбына келбөөчү жана калыбына келүүчү байлыктарга ажыратуу кабыл кылынган (жадыбал).



Биринчисине, мисалы запастары чектелген пайдалуу казылмалар кирет. Калыбына келүүчү табигый байлыктардын өзгөрүшү токойлор мисалында күзөтүш мүмкүн. Азыркы күндө кургактыктын үчтөн бир бөлүгүнөн азырагы токойлор менен капталган (Антарктидадан сырткары). Байыркы замандарда болсо бул көрсөткүч 70% дан аз эмес эле. Токойлорду жок кылуу, биринчи кезекте планетанын суу режимин чукул түрдө бузат. Топурак структурасынын жогорку катмарларында, өзгөрүү эсебине суу кармалып калбайт. Жер жүзүн токойсуз жерлери адатта дээрлик сууну топтоо жана иштеп турууга жөндөмдүү жумшак

чириндилерге бай топурак катмарынан ажырайт. Жер асты сууларынын запастары азаят, дарыялар тегиз болот. Алардын асты ылай менен капталат, ал болсо, өз кезегинде балыктардын урук чачуу жерлеринин жоголушуна жана алардын санынын кыскаруусуна алып келет. Топурактын өнүмдүү катмары кар эрүүсүнөн пайда болгон суулар жана жамгырдын тез агымдары таасири жууп кетет. Токойлор тосуп калбай турган шамалдар таасиринде болсо урайт. Натыйжада топуракты жемирилиши жүзөгө келет. Токойлорду кесүү менен аларда жашоочу куштар, жаныбарлар, курт-кумурскалар жок болот. Анын акыбетинде эч кандай каршылыксыз айыл чарба зыянкечтери көбөйө баштайт. Токой абаны чаңдардан тазалайт, негизинен, ал радиоактивдүү нурларды кармап калат жана алардын таркалышына жол коюлбайт, же токойлорду кесүү абанын өзүн-өзү тазалоочу маанилүү милдетин жоготот.

Ошондуктан, жерден туура эмес пайдалануу себептүү, топурактын жемирилиши акыбетинде адамзат дыйканчылык үчүн дээрлик керексиз абалга келип калган абдан кең аймактарды жоготту. Ушуга окшош кырдаал Орто Азия чөлкөмүндө да Амударыя жана Сырдарыя сууларынын чоң бөлүгү пахта жана шалы аянттарына багытталган мезгилден баштап, пайда болду. Натыйжада Арал деңизинин көлөмү тез кыскара баштады анын шорлонуу даражасы кескин ашып кетти. Анын бетинен суунун буулануусу даражасы азайды, чөлкөмдөгү климат болсо кургакташты. Ал жерде жана ага туташ аймакта жашоочу жаныбарлар жана өсүмдүтөр түрлөрүнүн чоң бөлүгү жок болуп кетти.

Азыркы күндүн маанилүү проблемаларынын бири биринчи кезекте, өнөр жай ишканалары тарабынан көмүр кычкыл газы атмосферага көп өлчөмдө чыгарып ташталууда анын чоң бөлүгүн өсүмдүктөр тарабынан фотосинтез жараянында катышы болбостугу себептүү – планета климатынын акырындык менен жылуу болушу жүз берүүдө. Акыбетте ал газ атмосферанын жогорку катмарында топтолууда жана күнөскана деп аталуучу таасирди пайда кылып, табигый жылуулук алмашуусуна тоскоолдук кылууда. Ошону менен бирге атмосфера жана жер жүзүнүн жогорку катмарларында температура үзгүлтүксүз ашып барууда. Ал Арктика жана Антарктида муздуктарынын эрүүсүнө алып келди жана уюл тегерегине жакын экологиялык системалардын бузулушуна түрткү болду. Дүйнө океаны деңгээлинин көтөрүлүүсү божомол кылынууда. Өнөр жай чыгындылары, радиоактивдүү заттар, айыл чарба эгиндери зыянкечтери менен күрөшүү үчүн колдонуучу химиялык дары куралдары табигый чөйрөнү ыпластандырууда. Инсандардын биосферага терс таасири негизинде, хор-

далуу жаныбарларды тартипсиз уулоо, суу чөптөрүн жыйноо, өнөр жай, транспорт жана айыл- чарба таштандыларыны чыгарып таштоо натыйжасында суу, аба, топурактын химиялык курамынын өзгөрүүсүнө кирет. Ошону менен бирге жердеги жапайы өсүмдүктөр жана жаныбарлар саны азайды, балким алардын табигый жашоо чөйрөлөрү жок болот.

Инсандын табиятты өзгөртүрүүчү эмгек жана чыгармачыл иш- аракети калктын азыркы жана келечектеги жакшы жашоосуна шарт түзөт.

Адамзат табиятка таасир этүүчү күчтүү факторлорго ээ, табиятка илмий жактан негизделген абалда таасир көрсөтүү, табигый байлыктардан туура пайдалануу натыйжасында пайдалуу натыйжага жетишүү мүмкүн.

Табияттан туура пайдалануу – инсандын айлана-чөйрө менен өз ара байланыштары туура болуп, анда инсан табигый байлыктарды туура өздөштүрүүсү жана өз аракетин терс акибеттерин алдын алуу, маданий ландшафттарды жаратуу, аз таштанды жана таштандысыз технологияларды колдонуу,айыл-чарба зыянкечтерине каршы күрөшүүнүн биологиялык усулдарын иштеп чыгуу экологиялык таза күйүүчү майлардын түрлөрүн жаратуу, табигый сырьёну казып алуу, кайра иштетүү технологиясын өнүктүрүүнү көздө тутат. Ошондуктан, шамал, күндүн энергиясы, толкун энергиясы, дарыя агымы энергиясы өндүү экология жактан таза жана калыбына келүүчү энергия булактары, өсүмдүктөр продуктуларынан биокүйүүчү майларды алуу жана – табияттан туура пайдалануу жолдорунун бири болуп саналат.

Аз таштандылуу технологиялар – кайра иштөөчү сырьё жана таштандылардын толугу менен пайдаллануусуну камсыздоочу иштеп чыгаруу жараяны болуп саналат. Ошол технология негизинде заттар айлана-чөйрөгө карата зыянсыз түрдө кайтат.

Табигый байлыктардан илимий жактан негизделген түрдө, туура пайдалануу жакшы натыйжага жетишүүгө түрткү берет.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: Биологиялык ар – түрдүүлүгү калыбына келбөөчү жана калыбына келүүчү байлыктар, жылуулуктун таасири, табияттан туура пайдалануу.

Билимдериңди колдон.

1. Айлана-чөйрөнү бузулуусун келтирип чыгаруучу антропогендик таасирдин негизги багыттарын түшүндүр.
2. Инсандын жер шарынын климатына таасир кылуусу кандай акыбеттерге алып келет?
3. Суу чөйрөсүнүн антропогендик бузулуусун негизги жолдорун түшүндүр
4. Кандай булактар атмосфераны бузулуусуна алып келет?

5. Чоң шаарларда аба атмосферасынын автотранспорттор тарабынан бузулуусу менен байланыштуу проблемаларды түшүндүр.
6. Аба чөйрөсүнүн өнөр жай ишканаларынын таштандылары кандай коркунучту алып келет.

Өз пикириңди билдир.

1. Сен жашап жаткан аймакта топурак өнүмдүүлүгүнү жогорулатуу боюнча кандай иш чаралар өткөрүлдү?
2. зыянкеч курт-кумурскалар менен күрөшүү үчүн тез талкалануучу жана табиятка зыян жеткизбөөчү химиялык даарылар колдонулду натыйжада эгиндер сакталып калынды. Ал иш-чаралар кандай акыбеттерге алып келүүсү мүмкүндүгүн түшүндүр.
2. Үнөмдүү чыгымды жана таштандысыз технологияларды өзгөчөлүгүн түшүндүр. Сенин аймагында алардын колдонулушуна мисал келтир.
3. Бүгүнкү күндө таштандыларды иреттөө жолго коюлган. Ушул аракеттин өзгөчөлүгүн табияттан туура пайдалануу жана туруктуу өнүгүүсү боюнча түшүндүр.

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар.

Кошумча адабияттарды жана өзүңдүн күзөтүүлөрүңдөн пайдаланып, жадыбалды толтур. Power Point программасы жардамында натыйжаларды чагылдыруучу көргөзмө слайд даярда.

Экосистемалардын антропогендик өзгөрүүлөрү	Өз айланаңдагы айлана-чөйрөнү коргоо иш-аракети

34-§. ӨСҮМДҮКТӨР ЖАНА ЖАНЫБАРЛАР ДҮЙНӨСҮН КОРГОО

Таяныч билимдериңди колдон. *Төмөнкү класстарда алган билимиңе негизделип аймактагы коргоого муктаж түрлөрдү дептериңе жаз.*

Табиятты коргоо – бул жердеги жашоону сактап калуу,табигый байлыктардан туура пайдалануу жана кайра калыбына келтирүү үчүн эл аралык, мамлекеттик жана бул аймактык иш-чаралар жыйындысы болуп саналат. Ушул иш-аракеттер адамзаттын бүгүнкү күнү жана келечек муундун кызыкчылыктарын көздөп ишке ашырылат.Табиятты коргоонун негизги милдети өсүмдүктөр жана жаныбарлар дүйнөсү түрлөрүнүн ар түрдүүлүгү жана генофондун сактап калуу болуп саналат.

Табиятты коргоо жараянында өсүмдүктөр жана жаныбарларга комплекс түрүндө таасир кылуучу абиотикалык, биотикалык жана антропогендик экологиялык факторлор эсепке алынса,коргоо ийгиликтүү болушу мүмкүн, анкени алар айлана- чөйрөнүн ажыралгыс курамдык бөлүгү болуп саналат жана бири-бири менен өз ара үзгүлтүксүз байланышкан.

Жерде табият жана адамзат туруктуу бирге жашоосу үчүн табияттагы бар био ар түрдүүлүктү сактап калуу зарыл.

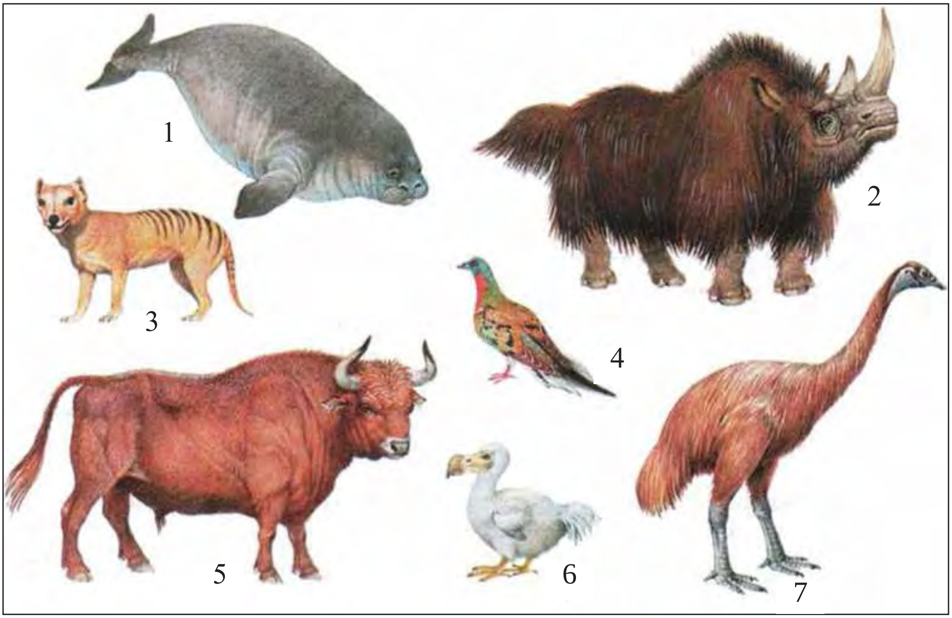
Табият,өсүмдүктөр дүйнөсү жана жаныбарлар дүйнөсүн коргоо бүгүнкү күндүн маанилүү проблемаларынан бири. Бул проблеманы чечүү үчүн күчтөрдү бириктирүү жана мамлекеттер аралык даражада,ошондой эле мамлекеттик жана жамааттык ишканалардын биргеликтеги аракети талап кылынат. 1948-жылы түзүлгөн Табиятты коргоо эл аралык уюму (ТКЭУ) жана 1967-жылы негиз салынган. Бүткүл дүйнөлүк жапайы табият фонду (WWF) ушул максатта кызмат кылат. Парижде 1970-жылы өткөзүлгөн биосфера байлыктарынан туура пайдалануу жана коргоонун илимий негиздери боюнча адистердин атайын эл арлык конференциясынын өткөрүлүшү биологиялык ар түрдүүлүктү өз алдынча илимий багытка бөлүү үчүн маанилүү кадам болду. 1979-жылы БУУнун Башкы Ассамблеясында» Айлана-чөйрө боюнча БУУнун программасы» YuNeP) түзүлгөн эле. 1992-жылда БУУнун Жер планеталары проблемасы боюнча Рио-де-Жанеродо өткөзүлгөн Эл аралык конференцияда «Биологиялык ар түрдүүлүктү сактоо» программасы илгери сүрүлдү жана дүйнөнүн 179 мамлекетинин өкүмөт өкүлдөрү тарабынан кол коюлган биологиялык ар түрдүүлүк жөнүндөгү Конвенция кабыл кылынган. Ошол документтерде жер жүзүндөгү бар болгон бардык түрлөрдүн ар түрдүүлүгүн коргоонун бүткүл дүйнөлүк стратегиясы иштеп чыгылды.

2001-жылдан баштап,ар жылы 22-май күнү Эл аралык биологиялык ар түрдүүлүк күнү (International Day for Biological Diversity) белгиленет.Ушул майрам бир гана тарыхый өнүгүү натыйжасында ишке ашкан биологиялык ар түрдүүлүктү сактоонун мааниси, балким анын кыскарышы менен байланыштуу экологиялык проблемаларды чечүүнү талап кылат. БУУнун Башкы Ассамблеясы тарабынан 2010-жыл-Эл аралык биологиялык ар түрдүүлүк жылы деп жарыяланды. 2010-жылда Нагояда «Тараптардын 2011-2020-жылдарда биологиялык ар түрдүүлүктү сактоо жана андан туруктуу пайдалануу тармагындагы стратегиялык планы» Конвенциянын кабыл алынышы мааниге ээ.Ошол он жылдык план

чегинде бардык мамлекеттер биргеликте биологиялык ар түрдүүлүктү сактоо жана андан туура пайдалануу иш чаралары кабыл алынды.

Табияттагы тирүү организмдер жана алар таралган чөйрө, органикалык эмес курамдык бөлүктөрдүн бүткүл комплексини когоо зарыл, же табиятты коргоо ишине уюшкандыкта аракеттенүү керек.

Кызыл китептер. Тирүү организмдерди классификациясынын түзүлүшүндө окумуштуулар, тарыхый өнүгүү мезгилинде өсүмдүктөр жана жаныбарлардын абдан көп түрлөрү кырылып кеткендигин аныктаган. Мисалы, жүндүү каркидон, адам тарабынан уулоо жана климаттын өзгөрүшү натыйжасында ал 10 миң жыл мурда кырылып кеткен. Мавриникий аралдарында жашаган, көгүчкөн сымалдуу түрүнө мүнөздүү, дрон (dodo) муунуна кирүүчү үч жолукпай турган куш түрү; XVIII кылымда кырып ташталган, Түндүк Америкадагы саякатчы көгүчкөн



53-сүрөт. XX кылымча чейин жер жүзүдөн жок болуп кеткен айбандар: 1 – Стеллеров уйу; 2 – калын жүндүү каркидон; 3 – калталуу карышкыр; 4 – саяр көгүчкөн; 5 – түр; 6 – дронт; 7 – гигант динарис.

түрү. XIX кылым аягында адамдар тарабынан толук кырып ташталган. Тасмониядагы капчыктуу карышкыр, XX кылымдын 40-жылдарында кээ бир учурларда жолугуп турган, бирок азыркы убакка келип кырып ташталган: жапайы карамал, же түр, XVIII кылымдын баштарында Евро үйүр жок болуп кеткен (53-сүрөт).

Адам тарабынан жаныбарлар жана өсүмдүктөрдүн кырып жок кылынышы,алардын жашоо жерлеринин бузуп ташталышына алып келди,натыйжада алардын көпчүлүгү азайып жана коргоого муктаж болуп калды. MSOP колдоосунун негизинде алгач 1966-жылда коргоого мүмкүн болгон түрлөрдү өз ичине алган эл аралык «Кызыл китеп» басып чыгарылды.

Өзбекстандын баалуу жана азайып барып жаткан өсүмдүктөр жана жаныбарлары жөнүндөгү алгачкы маалыматтар 1974-жылы басылган. «Кызыл китепте» да өз көрүнүшүн тапкан. Биринчи жолу Өзбекстан «Кызыл китепби»нин фаунага арналган бөлүгү 1983-жылы басмадан чыккан. Анда омурткалуу жаныбарлар (балыктар, сойлоп жүрүүчүлөр, куштар, сүт эмүүчүлөр)дын 63 түрү киргизилген эле. 1984-жылы өсүмдүктөр дүйнөсүнө арналган басмага 163 түрдүү өсүмдүктөр киргизилген. «Кызыл китеп»мезгилдүү басылма болуп саналат. Ага киргизилген өсүмдүктөр жана жаныбарлар түрлөрү табиятты коргоо Эл аралык уюму сунуш кылган мүнөздөмөгө көрө 4 топко бөлүнөт.

1. жоголбогон же жоголуу алдында турган (абдан коргоону талап кылуучу) түрлөр;

2. жок болуп бара жаткан (ареали жана саны күн сайын азайып бара жаткан, атайын коргоого муктаж) түрлөр;

3. баалуу, түздөн-түз жок болуу коркунучу болбосода, кичине аянттарда аз-аздан жолугуучу (коргоого муктаж) түрлөр.

4. кайсыдыр бир убакыт аралыгында саны жана таралган жерлер табигый себептерге көрө же инсан таасиринде жоголуп бара жаткан (санын көзөмөл кылып туруу талап кылынуучу) түрлөр.

«Кызыл китеп»ке кирген жаныбарлар жана өсүмдүктөр түрлөрү боюнча сунушту илимий изилдөө институттары мамлекеттик жана жамааттык ишканалары, айрым окумуштуулар сунуш кылышы мүмкүн. Коргоо натыйжасында өз ареалин кайрадан калыбына келтирген жана жок болуп кетүүгө коркунуч туулбаган өсүмдүктөр жана жаныбарлар түрлөрү «Кызыл китеп»тен чыгарылган.

Атайын корголуучу табигый аймактар. Биздин планетабыз өсүмдүктөр жана жаныбарлар дүйнөсүнү, ошондой эле аны менен байланыштуу биосферанын курамдык бөлүктөрүн дагы да толук сактоо үчүн дүйнөнүн түрдүү мамлекеттеринде өз алдынча корукка алынуучу табигый аймактар – корутар, корук заказниктер, улуттук бактар түзүлгөн.

Коруктар – кургактык бетиндеги аймак же суу көлмөсү,анын аймагында бардык табият комплекси – өсүмдүктөр,жаныбарлар,топурак жана у.с. – толук жана өмүр бою чарбалык жүргүзүүдөн чыгарып алынат жана мамлекеттик коргоо көзөмөлүндө болот. Коруктарда бир гана илимий-изилдөө иштери алып барылат.

Айрым коруктарда биосферага тиешелүү деп жарыяланган. Аларда ар бир табигый аймактар үчүн өзүнө мүнөздүү болгон биогеоценоздор сакталат.

Мамлекеттик буюртма корукктардын. (заказниктер) коргоолуучу аймактар, алар табигый байлыктардан чектелген өлчөмдө пайдаланган түрдө, уулануучу жаныбарлар жана өсүмдүктөр корукка алынат.Өнөр жай маанисине ээ жаныбарларды уулоо, куштар уя салуучу жерлер, балыктар икра таштоочу жана багылуучу, дарылык өсүмдүктөр өсүүчү жерлер корукка алынат. Заказниктер ал же бул мамлекеттик өсүмдүктөр дүйнөсү жана жаныбарлар дүйнөсү байлыктарын сакталышын камсыздап, коруктардын системасын сезилерлүү даражада толтурат.

Улуттук бактар – корукка алынуучу аймактар жана суу деңгээлинин чектелген бөлүгү, ал жерде экологиялык,тарыхый жана эстетикалык мааниге ээ табигый комплекстер жайгашкан. Коруктардын айырмаланып, улуттук бактар аянтынын бир бөлүгү дайыма келип кетүүчүлөр үчүн ачык болот.

Ботаника жана зоология бактары. Жаныбарлардын жана өсүмдүктөрдүн баалуу түрлөрү санын сактоо жана калыбына келтирүү ишинде өзгөчөлүккө ээ. Алар табиятта жок болуп кеткен өз алдынча организм түрлөрүн куткаруу жана ушуну менен биосфера тирүү заттар генефондуну, анын ар түрдүүлүгүн сактоого шарт түзөт.

Табият эстеликтери – илимий, маданий-окуу же эстетикалык жактан өзгөчөлүккө ээ, мамлекет тарабынан корукталуучу табият обьектери дараказарлар, көлдөр, шаркыратмалар, байыркы бактар, өз алдынча дарактар,байыркы түрлөр.

Корукка алынуучу аймактар катары Өзбекстанда мамлекеттик коруктар, улуттук бактар,эко борборлор, мамлекеттик буюртма коруктара, табият эстеликтери аймактары ишмердүүлүк көрсөтүүдө. Ал аймактарда «Кызыл китеп»ке кирген, жок болуу божомолу болгон өсүмдүк жана жаныбарлар түрлөрү мамлекеттик корукка алынган. Өзбекстанда түзүлгөн коруктардын кээ бирлери менен таанышабыз.

54-сүрөт. Хисар мамлекеттик коругу.

55-сүрөт. Замин мамлекеттик коругу.

Хисар мамлекеттик коругу. Корук аймагында 250 дөн ашык түрдөгү омурткалуу 900 гө жакын омурткасыз жаныбарларды жолуктурууга мүмкүн. Ал жерде Өзбекстан Республикасында»Кызыл китеп»ке кирген сүт эмүүчү жаныбарлар Тьян-Шань коңур аюусу, Орто Азия кундузу, кар илбирси, Түркстан сүлөөсүнү, кичине така мурун жана чоң така мурун жарганаттар, куштардан балта жутар, бүркүт, караилегилег жана шумкар кездешет. Коруктук өсүмдүктөр дүйнөсү да абдан бай жана ар түрдүү. Алардан ак тюльпан, сары тюльпан, Чимиян тюльпаны, Бабров астра гүлү, наришрач ак парпи, Ошанин пиязы, сунбул каврак, Өзбекстан чыны гүлү «Кызыл китебине» киритилген.

Замин мамлекеттик коругу. Замин коругунда 700гө жакын түрдөгү өсүмдүктөр өсөт. Дарылык өсүмдүктөрдөн парпи, валерина, жалпыз өңдүү түрлөр кездешет. Коругунын жаныбарлар дүйнөсү ар түрдүү

56-сүрөт. Сурхан мамлекеттик коругу.

болуп, Түркстан үкүсү, кекилик жана Түркстан чыйырчыгы, жөнөкөй коркунучтуу куш,жырткыч куштардан таскара жана балта жутарлар кездешет.

Кызылкум мамлекеттик коругу. Корук аймагында 160 тан ашык өсүмдүктөр түрлөрү өсөт. Ал жерде Сугд тюльпаны жана Королков ширечи,турангүл,кара тал, кара сөксөөл,ак сөксөөл, жулгун жана кандимдерди кездештирүүгө болот. Корук жаныбарлар дүйнөсүнө абдан бай. Ал жерде Эл аралык жана Өзбекстан Республикасы «Кызыл китеби»-не кирген сүт эмүүчүлөрдөн Бухара бугусу жана жейрен, куштардан

57-сүрөт. Зарафшан өрөөнүн токой коругу

58-сүрөт. ”Чаткал” мамлекеттик биосфера коругу.

чүрөк, жорго тувалак, суу бүркүтү, балыктардан Амударыя кичи курак мурун, Амударыя чоң курак муруну кездешет.

Сурхан мамлекеттик коругу. Корукканада 500 дөн ашуун өсүмдүктөрдүн түрлөрү өсөт. Жаныбарлар дүйнөсү ар түрдүү: Бухара койлору, жейрен, Түркстан сүлөөсүнү, эчкемээр, капча жылан, түркстан ак илег-илеги, кара илегилеги, бүркүт, балтажутар, тазкара, жылан бүркүт жана сарыбаш шумкар Эл аралык жана Өзбекстан Республикасында «Кызыл китеп»ке кирген. «Кызыл китеп»ке кирген бүркүт, балта жутар жана башка жаныбарлар коруктун фаунасын түзөт.

Зарафшан чөл-токой коругу. Бул корук Зарафшан дарыясын бойлоп жайгашкан. Корукта жүздөн ашуун жаныбарлар түрлөрү тизмеге алынган жана корголот. Корукта жөнөкөй токой сур коёну, кошкулак, төөлөр, токой мышыгы, жейре көбөйтүрүлөт.

Китоб геологиялык коругу. Китоб мамлекеттик корукканасы Зарафшан тоо кыркаларынын түштүк-батыш бөлүгүндө жайгашкан. Корук баалуу палеонтолог табылгалар корголот. «Өзбекстан кызыл китеби»не киритилген бүркүт, балта жутар жана башка жаныбарлар коруккана фаунасын түзөт.

Чаткал тоо-токой биосфера коругу. Чаткал коругуда борбордук Азия экосистемаларынын бир гана ушул аймакта кездешүүчү эндемикалык жана баалуу өсүмдүктөр жана жаныбарлар түрлөрү корголот. Ушул корукта тоо койлору, жапайы чочко, Түркстан сүлөөсүнү, көк суур жайра, горностой, релинт, илбирс өңдүү жаныбарлар коргоаго алынган.

Ар бир инсан табиятты коргоо ишине чын көңүлдөн катышуусу зарыл. Табиятты келечек муундар үчүн табигый абалда сактап калуу – бүгүнкү күндүн негизги проблемаларынын бири.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: корук буюртма, улуттук бак, табият эстеликтери, «Кызыл китеп».

Билимдериңди колдон.

1. Табиятта корукка алууга керек болгон аймактардын пайда болушуна эмне себеп болот?
2. Корук, буюртма, улуттук бак жана табият эстеликтерин табиятты коргоодогу ордун түшүндүр.
3. «Кызыл китеп» кандай максатта түзүлгөн.
4. Ал же бул түрдүн кайсыл көрсөткүчтөрү «Кызыл китеп»ке киришине себеп болду?
5. «Кызыл китеп»ке кирген өсүмдүк жана жаныбарлардын түрлөрү кандай топторго бөлүнөт?
6. Корукка алынган аймактар корук, буюртма, улуттук бак жана табият эстеликтери кандай максаттарда түзүлөт? Алар бири-бири менен кандай өзгөчөлүктөрү менен айырмаланышат?

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар.

Төмөнкү класстарда алган билимдериңден пайдаланып, жадыбалды толтур.

«Кызыл китеп»ке киритилген жаныбарлар	**«Кызыл китеп»ке киритилген өсүмдүктөр**

IV БӨЛҮМ. ОРГАНИКАЛЫК ДҮЙНӨ ФИЛОГЕНЕЗИ

IV бөлүм мазмуну менен таанышып,сен:

- ➢ организмдердин өзүн -өзү башкаруу механизминин мааниси, тирүү организмдин өзгөчөлүгүндө экени.
- ➢ ораганизмдердин өзүн-өзү башкаруу механизминде нерв системасынын туткан орду жана мааниси.
- ➢ тирүү организмдерде козголуучандыктын түрлөрү жана мааниси.
- ➢ нерв системасынын типтерин айырмалоо жана салыштыруу, жалпылыкты бөлүштүрүү
- ➢ гуморалддуу башкаруу мааниси. Нерв жана гуморал башкаруунун маанисин салыштыруу алар ортосундагы өз ара байланышты аныктоо.
- ➢ өсүмдүктөр жана жаныбарлар органдарры системаларынын филогенезинде пайда болгон эволюциондук өзгөрүүлөрдү мүнөздө, түшүндүр жана далилдөө зарыл.

35-§. ОРГАНИКАЛЫК ДҮЙНӨ ФИЛОГЕНЕЗИНЕ ЖАЛПЫ МҮНӨЗДӨМӨСҮ

Таяныч билимдеринди колдон. *Жердин өнүгүү тарыхы кандай эра жана доорлорго бөлүнөт.*

Органикалык дүйнө филогенези же филогения (грекче «phulon» – муун, «genesis» – өнүгүү) организмдердин тарыхый өнүгүүсү деген маанини билдирет.

Органикалык дүйнө филогенези организмдердин индивидуалдык өнүгүшү онтогенез менен байланышта үйрөнүлөт. Онтогенез (грекче «ontos» – жеке, индивидуал, «genesis» – өнүгүү) дегенде көп клеткалуу организмдердин зиготадан тээ өмүрүнүн аягына чейин болгон доор түшүнүлөт.

Биология органикалык дүйнө филогенези, же тарыхый өнүгүүсүнү (архей, протозай, палезой, мезазой, райназой) эралары жана аларга таандык доорлордо биологиялык түрлөрдүн пайда болушу жана өнүгүшү үйрөнүлөт. Биологиялык түрлөрдүн заманбап классификациясы филогенезге негизделгени себептүү аны үйрөнүү маанилүү өзгөчөлүккө ээ. Органикалык дүйнө филогенезинде биологиялык жараян жана биологиялык прогресс маанилүү орун ээлейт.

Биологиялык прогресс төмөнкү белгилер менен көзгө ташталат. Түргө таандык индивиддер өз муундарына карата жашоочондугу жогорку даражада болушу эсебине алардын саны көбөйөт, индивиддер саны көбөйүшүнө байланыштуу түрдө ошол индивиддер ээлеген ареал кеңейет, жаңы популяция, алар карамагында кенже түрлөр, түрлөр жана башка системалык топтор пайда болот.

Жогоруда белгиленген өзгөрүүлөр биологиялык прогресске алып келүүчү үч багытта арогенез, аллогенез, катагенез айырмаланат.

Арогенез (грекче «airo» – бийиктик, «genesis» – өнүгүү) организмдердин түзүлүшүндө ири өзгөрүштөр – ароморфоздордун дүйнөгө келиши менен байланыштуу эволюцион багыт болуп саналат.

Эволюция жараянында тирүү организмдерде артык өзгөрүүлөр натыйжасында жаңы белгилердин дүйнөгө келиши, ал белгилер негизинде организмдер жашоо чөйрөсүнө ылайыкташууга шарт жаратылган.

Жаңы белгиге ээ болгон организм өз муунуна карата анотомикалык, морфологиялык түзүлүшү жана жашоо жараяндарынын тездешүүсүнө ээ болгондугу себептүү жашоо үчүн күрөш жана табигый тандоого сакталып калуу мүмкүнчүлүгү жогорулаган. Организмдердин жалпы түзүлүшүнүн, жашоо ишмердигинин бийиктөөсү менен ишке ашырылуучу эволюциялык өзгөрүштөр морфологиялык бийиктик же ароморфоз деп аталат.

Ароморфоз (грекче – «airo» бийиктик, «morpha» – форма,үлгү) жашоо үчүн күрөштө анчейин ыңгайлыктар жаратат, жана тирүү организмдерди жаңы чөйрө шартында кең ареалда жашоого ыңгайлашуусуна түрткү берет.

Органикалык дүйнөнүн пайда болушу жана өнүгүшүнүн алгачкы баскычында үч ири ороморфоз жүзөгө келген.

1. Фотосинтез жараянын ишке ашыруучу организмдердин дүйнөгө келиши. Жердеги эң алгачкы тирүү организмдер гетеротрофтук организмдер болуп, атмосферада кычкылтек болбогондугу себептүү, алардагы жашоо жараяндар анаерод усулда пайда болгон. Эволюция жараянында табигый тандоо натыйжасында автотрофтук организмдер же фотосинтез ишке ашырууга жөндөмдүү организмдер дүйнөгө келген. Фотосинтез жараянынын эволюциядагы негизги өзгөчөлүгү атмосфераны кычкылтек менен байытуу натыйжасында азон экраны пайда болгон, азон экраны тирүү организмдерди күндүн ультра кызгылт көк нурларын жок кылуу таасиринен коргогон.

Атмосферада эркин кычкылтектин болушу организмдердин аэроб (кычкылтек менен) дем алууга өтүшүнө жана аларда заттар алмашуусунун тездешүүсүнө, натыйжада болсо эукариот организмдер пайда болушуна алып келген.

2. Көп клеткалуу организмдердин пайда болушу. Эволюция жараянында бир клеткалуу организмдердин пайда болушу ири ароморфоздордон бири болуп саналат. Бир клеткалууларда турмуштук жараяндар ошол клетканын өзүндө ишке ашса,көп клеткалууларда клеткалардын адистештирилиши, же ар бир турмуштук жараянды ишке ашыруучу, ошону менен бирге өз ара байланыштар жана үзгүлтүксүз байланышкан органдар пайда болгон. Көп клеткалуу организмдер бир клеткалуу организмдерге караганда жашоо үчүн күрөш жана табигый тандоодо кандайдыр жетишкендикке ээ.

3. Жыныстык көбөйүүнүн пайда болушу. Белгилүү болгондой, тирүү организмдер жыныссыз жана жыныстык усулда көбөйөт. Жыныстык көбөйүүдө жумуртка клетка жана сперматозоиттердин жыныстик маалымат жаңы пайда болгон зиготада жалпылаштырылып, жаңы белгилерди дүйнөгө келүү мүмкүндүгү жогору болот. Ошол себептүү, жыныстык усулда көбөйүүчү организмдер эволюция жараянында мүмкүнчүлүктөргө ээ.

Жаныбарлар дүйнөсүндөгү ароморфоздордо тышкы жана ички факторлорго жооп реакциясын белгилей турган нерв системасы, заттар алмашуусун тездетүүгө мүмкүндүк берүүчү дем алуучу орган(өпкө)дар,кан айлануу системасы,жүрөктүн пайда болушу, жогору түзүлгөн организм(куштар,сүт эмүүчү) дерде артериалдык жана веноз канынын аралашпоосу натыйжасында пайда болгон, ысык кандуулук болушу мисал болот.

Өсүмдүктөрдүн суу чөйрөсүнөн кургактыкта жашоого, спора менен көбөйүүдөн урук аркылуу көбөйүүгө өтүүсү, жабык уруктуулардын келип чыгышы ароморфоз тибиндеги өзгөрүштөр катарына кирет.

Араморфоздор эволюциянын кийинки баскычтарында сакталып калат, жаңы системалык бирдиктер: бөлүм, тип жана класстардын пайда болушуна себеп болот.

Аллогенез. (грекче «alios» – өзгөчө, башка, «genesis» – өнүгүү) организмдерде сырткы чөйрө шартына ыңгайлашуу жараянында жаңы белги өзгөчөлүктөр негизинде жеке ыңгайлашуу (идиоадаптация) ну пайда кылуучу эволюциялык багыт болуп саналат. Мындай ыңгайлашуулар ар бир түргө таандык индивиддердин кандайдыр жашоо чөйрөсүнө ыңгайлашуу үчүн бир канча мүмкүндүк жаратат жана биологиялык прогресске себепчи болот.Мындай өзгөрүштөр организмдердин кандайдыр экологиялык чөйрөсүнө ыңгайлашуу мүмкүндүгүн бергендиги себептүү экологиялык дифференция деп аталат.

Биологиялык прогресс кээде организм түзүлүшүнүн жөнөкөйлүгү эсебине да пайда болот. Филогенезде бул багыт катагенез деп аталат.

Катагеноз («kata» – төмөнгө карай аракет, «genesis» – өнүгүү) организм түзүлүшү жалпы жөнөкөйлөшүүгө жалпы дегенерацияга алып келүүчү эволюциялык багыт. Жалпы дегенерация, же морфологиялык прогресс – организм активдүү турмуш кечирүү үчүн зарыл болгон органдар системасынын жөнөкөйлөшүүнө же жок болушуна алып келет. Жалпы дегенерация биологиялык прогресске жолдонуучу багыт түрүндө организмдердин активдүү, аракетчен турмуш кечирүүдөн пассивдүү, өз аракеттенүүчү турмуш кечирүүгө өтүшү (мите жана отурукташып жашоо кечирүү) менен байланышкан түрдө пайда болот. Жалпы дегенерация өз өзгөчөлүгүн жоготкон органдардын табигый түрдө жок болушуна алып келет жана ошону менен бирге организмдин энергия запасынан керектүү максаттарда пайдалануу мүмкүнчүлүгүн кеңейтирет. Жалпы дегенерация организмдердин түзүлүшүн жөнөкөйлөтсө да, алардын көп уруктуулугу жаңы систематикалык топтордун пайда болушуна, же биологиялык прогресске алып келет.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: Филогения, арогенез, аллогенез, катагенез, ароморфоз, идиоадаптация, жалпы дегенерация, экологиялык дифференция.

Билимдериңди колдон.

1. Органикалык дүйнө филогенезине мүнөздөмө бер
2. Органикалык дүйнө тарыхый өнүгүшү кандай эра жана аларга мүнөздүү доорлорго бөлүп үйрөнүлөт.
3. Экологиялык дифференциянын келип чыгыш себептерин аныкта.
4. Биологиялык прогресске алып келүүчү багыттардын филогенездеги өзгөчөлүгү түшүндүр

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар.

Карамал саметёры жана жамгыр сөөлжанынын жашоо шартына байланыштуу абалда пайда болгон өзгөрүүлөрдү аныкта жана жадыбалды толтур.

Салыштырыла турган жактары	**Карамал салитёры**	**Жамгыр сөөлжаны**
Жашоо шарты		
Дем алуусу		
Кан айланышы		
Тамак сиңириши		
Көбөйүүсү		
Өнүгүү цикли		

36-§. ӨСҮМДҮКТӨР ФИЛОГЕНЕЗИ. ӨСҮМДҮКТӨРДҮН ВЕГАТИВДИК ОРГАНДАРЫ ФИЛОГЕНЕЗИ

Таяныч билимдеринди колдон. *Төмөнкү класстарда алган билимдериңе негизделип өсүмдүктөр вегативдик органдарын милдеттерин айтып бер.*

Өсүмдүктөр филогенези дегенде,бир клеткалуу балырлардан тартып гүлдүү өсүмдүктөрдүн пайда болушу жана тарыхый өнүгүшүн түшүнөбүз.

Өсүмдүк жалпы организм болуп ал бири-бири менен тыгыз байланышкан жана жалпылыкты пайда кылып, түзүлүшү жана аткаруучу функциялары аркылуу өз ара байланышта болуучу органдардан турат. Органдар-ал организмдин кандайдыр түзүлүшү, жайгашуу ордуна ээ жана анык милдетти аткаруучу бөлүгү болуп саналат.

Белгилүү болгондой, татаал өсүмдүктөрдүн органдары эки топко вегатативдик органдар жана генеративдик органдарга бөлүнөт. Өсүмдүктөрдүн өсүүсү жана өрчүшүн камсыздоочу органдар вегатативдик органдар деп аталат. Алар вегатативдик органдарга тамыр, бутак жана алардын өзгөргөн формалары мисал болот. Бийик өсүмдүктөрдүн вегатативдик органдары узакка созулган филогенез натыйжасында жогорку даражадагы түзүлүшкө жана функцияга ээ болгон.

Архей эрасынын аягында фотогенезди ишке ашыруучу бактериялар жана көк жашыл балырларда фотосинтез жараянынын жогорку денгээлде ишке ашуу натыйжасында өсүмдүктөр дүйнөсүндө суулуу чөйрөдө басымдуулукка ээ болгон. Протерозой эрасында жашоо бир гана сууда улантылган.Бир клеткалуу балырлардан көп клеткалуулардын пайда болушу өсүмдүктөр дүйнөсүндө ири орморфоздордон бири болуп саналат. Көп клеткалуу балырлар ризоиддери жардамында суу түбүнө орношот. Алар суулуу чөйрөдө ыңгайлуу шарт (температура, жылуулук, жарыктык, кычкылтек ар бир клеткасында хлороласт) болгондугу, табигый тандоо жана жашоо үчүн күрөштүн таасири күчтүү болбогондугу үчүн аларда ареалдын кеңейүүсү күзөтүлгөн, бирок өрчүшүнө анчалык муктаждык болбогон.

Суу көлөмүнүн азайуусу көбүнчө балырлардын кургактыкка чыгып калышына себеп болгон, жээктерде бактериялар жана микроорганизмдер иш-аракети натыйжасында топурак пайда болуу жараяны башталган. Татаал өсүмдүктөрдүн муундары болгон ал байыркы өсүмдүктөр табияттын ыңгайсыз шарттында жолукту. Балырлардын кургактыкка чыгып

калуусу менен дем алуу үчүн керек болуучу кычкылтек,фотосинтез үчүн зарыл болгон көмүр кычкыл газы абадан, суу жана анда эриген минерал туздарды болсо топурактан өздөштүрүүгө туура келген. Ошондуктан, байыркы балырлар дуушар болгон жаңы чөйрө бир түрдүү факторлорго ээ болбогон. Табияттын өсүмдүктөргө көрсөткөн таасири натыйжасында аларда кургап калуудан сактануу, топурактан суунун сиңиши, механикалык таянычка ээ болуу спораларды сактоо проблемалары пайда болгон.

Белгилүү болгондой табияттын ыңгайсыз шартына ыңгайлашкан организмдер жашап калат, көбөйөт жана өрчүп ылайыкташканы кырылып кетет. Балырлардын кургактыкка жашап калышы алардын астыңкы бөлүгү суу жана анда эриген минерал туздарды сиңириши үчүн топуракка биригиши, үстүңкү бөлүгү фотосинтез жараянын ишке ашыруу өңдүү ылайыкташууну пайда болуусу менен байланыштуу. Андай ылайыкташуу өсүмдүктөрдө эки негизги вегативдик орган тамыр жана жалбырактуу бутактын түзүлүшүнө шарт жаратты.

Өсүмдүк денесинде өз алдынча вегативдик же өсүүсү жана өрчүшүн камсыздоочу органдардын пайда болушу алардын дене түзүлүшүнүн өркүндөлүүсү жана функцияларынын бөлүштүрүлүшү, татаалдашуусу абдан узакка созулган өсүмдүктөр дүйнөсүнүн эволюциясы болуп саналат.

Өсүмдүктөрдө алгачкы коргонуу милдетин аткаруучу, аларды куруп калыштан сактоочу, механикалык таасирленүүнүн алдын алып, пайда болгон.

Өсүмдүктөрдүн жер асты жана жердин үстү бөлүктөрүнүн тышкы чөйрөдөн жашоо иш аракети үчүн зарыл болгон органикалык эмес заттар (минерал туздар, суу көмүр кычкыл газы) фотосинтезде синтезделген органикалык бирикмелерди бардык клеткаларга жеткизилишин камсыздап өткөзгүчтүү ткандын пайда болушу алар жашоонун бар экендигин камсыздаган.

Аба чөйрөсүндөгү шамал жана башка механикалык таасирлерге чек коюу мүмкүндүгүн берүүчү механикалык ткандын түзүлүшү палеозой эрасынын силур доорунда алгачкы кургактык өсүмдүгү псилофиттердин келип чыгышы себеп болгон. Өсүмдүктөрдүн суулуу чөйрөдөн кургактыкка чыгышы жана табияттын ыңгайсыз шартына ылайыкташкан жана табияттын ыңгайсыз шартына ылайыкташкан псилофиттердин пайда болушу өсүмдүктөр дүйнөсүндөгү ири ароморфоздордун бири болуп саналат. Ошону менен бир катарда палеозой эрасынытердын кембрий, ардовик жана силур доорунда океандарда балырлар да өрчүп барган.

Палеозой эрасынын девон доорунда ясиндер, плаундар, кырк муундар, кырк кулактар пайда болгон. Ясиндер ризоиддер, жөнөкөй түзүлүшкө ээ сабы жана жалбырактардан түзүлгөн. Алардын жалбырактары фотосинтезди ишке ашыруучу бир кабаттуу клеткадан тургандыгы жана сабында өткөрүүчү ткандын болбостугу, алардын жөнөкөй түзүлүшкө ээ экендигин көрсөтөт.

Байыркы кырк муундар, мисалы каламиттердин бою 25 метрге чейин жеткен, бирок перм доорунан алар толугу менен кырыла баштаган. Азыркы кырк муундар көп жылдык чөп өсүмдүктөрү болуп, алардын вегатативдик органдары тамыр, сабы жана бутактардагы муундарда тор пайда кылып орношкон. Алар споролары аркылуу көбөйүүдөн сырткары тамырчалары аркылуу вегатативдик көбөйгөн.

Чөйрө анча курук болгон деван дооруна караганда таш көмүр доорунда аба анча нымдуу жана жылуу болгондугу себептүү кырк кулактардын өрчүшкө, чоң кырк кулактардын пайда болушуна шарт түзүлгөн.

Кырк кулактар сабы-жалбырактуу бийик өсүмдүктөр болуп, алардын жалбырактары ири, учу оролгон болуп, астыңкы тарабында же четинде коңур түстүү сорустар жайгашкан. Кырк кулактардын калдыктары кычкылтексиз (кычкыл) чөйрөгө түшкөндүгү, же чиритүүчү бактериялар жолукпагандыгы себептүү алардын денеси чирибеген жана таш көмүргө айланган. Таш көмүр доорунда кургактыкта чоң кырк кулактар, сууда балырлар басымдуулук кылган, псилофиттер кырылып кеткен, уруктуу кырк кулактар пайда болгон. Уруктуу кырк кулактарда урук жалбырак четинде пайда болгондугу вегатативдик жана генеративдик органдар арасында филогенетикалык байланыштар бар экендигин көрсөтөт.

Таш көмүр доорунда уруктуу кырк кулактардан башка жылаңач уруктуу өсүмдүктөр пайда боло баштайт. Уруктуу өсүмдүктөрдүн пайда болушу өсүмдүктөр дүйнөсүндөгү ири ароморфоздордун бири болуп саналат.

Палеозой эрасынын перм доорунда кургак климат өкүм сүргөн. Кургак жана суук климат уруктуу кырк кулактарга жана чоң кырк кулактарга терс таасир көрсөткөн жана алар кырылып кеткен. Жылаңач уруктуу өсүмдүктөрдүн сууну аз буулантууга ылайыкташкан өкүлдөрү, плаундар, кырк муундар, кырк кулактардын болсо чөп формалары сакталып калган.

Мезазой эрасынын триас доору башталган мезгилде азыркы ачык уруктуу өсүмдүктөр ээлик кыла баштайт. Байыркы ачык уруктуулардан кардаит беннетит өндүүлөр кырылып кеткен, саговник, гингкобилоба

кордаит кедр, велвичия, пихта, карагай өкүлдөрү азырда сакталып калган. Мезазой эрасы юра доорунда алгачкы жабык уруктуу өсүмдүктөр пайда боло баштаган. Жабык уруктуу өсүмдүктөрдө идиоадаптация натыйжасында бир жылдык, эки жылдык жана көп жылдык чөп өсүмдүктөр, чала бадал жана бадал, дарактар пайда болгон. Алар арасында жалпы дегенерацияга кезиккен мите өсүмдүктөр да бар.

Бор доорунун ортолоруна келип өсүмдүктөр дүйнөсүндө жабык уруктуу өсүмдүктөрдүн басымдуулугу башталган. Жабык уруктуу өсүмдүктөрдүн жер жүзүнө кең таралуусу жана өнүгүүсүнүн негизги себептеринин бири жогорку даражага эволюциялык ыңгайлашууга ээлиги болуп саналат. Экологиялык жана генетикалык факторлор (анеуплоидия, полиплоидия) го негизделген адаптивдүү реакциялар натыйжасында ар түрдүү экологиялык чөйрөгө ыңгайлашкан түрлөр жарыкка келген.

Бардык өсүмдүктөр узак тарыхый өнүгүү натыйжасында жарыкка келген жана биоценоздун негизги курамдык бөлүгү болуп, андагы азык чынжырын негизин түзөт жана ишке ашыруучу фотосинтез жараянынын натыйжасында абадагы көмүр кычкыл газы өлчөмү нормалдашат,кычкылтектин өлчөмү жогорулайт.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: өсүмдүктөр филогенези, ароморфоз, идиоадаптация, жалпы дегенерация, вегетативдик органдар.

Билимдериңди колдон.

1. Өсүмдүктөр филогенезине мүнөздөмө бер.
2. Ачык уруктуу өсүмдүктөрдүн вегатативдик органдарынын өркүндөлүшүн түшүндүр.
3. Жабык уруктуу өсүмдүктөрдүн вегатативдик органдарынын өркүндөтүлүшүн түшүндүр.
4. Өсүмдүктөрдүн биосферадагы өзгөчөлүгүн түшүндүр.

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар.

Органикалык аалам эволюциясында өсүмдүктөр дүйнөсүндөгү өзгөрүүлөрдү жадыбалда чагылдыр.

Эра жана доорлор	Эволюциялык өзгөрүүлөр

37-§. ӨСҮМДҮКТӨРДҮН, ГЕНЕРАТИВДИК ОРГАНДАРЫН ФИЛОГЕНЕЗИ

Таяныч билимдериңди колдон. *Өсүмдүктөрдүн генеративдик мүчөлөрүнүн өзгөчөлүгүн айтып бер.*

Өсүмдүктөрдүн көбөйүшү жана кийинки муунду түзүүдө катышуучу органдар *генеративдүү органдар* деп аталат.

Тирүү организмдердин жыныстык жактан көбөйүүсүндө изогамия, гетерогамия жана оогамия күзөтүлөт. Өсүмдүктөрдүн жыныстык көбөйүүсү жыныстык клеткалардын өз ара кошулушу натыйжасында зигота пайда болушунда кээ бир мүчөлөрүндө изогамия, кээ бир өкүлдөрүндө гетерогамия, көпчүлүгүндө болсо оогамия пайда болот.

Бир клеткалуу балырлар жөнөкөй бөлүнүү жолу менен көбөйөт, ыңгайсыз шарт жүзөгө келгенде ошол клетка жыныстык көбөйүүдө катышат.

Татаал өсүмдүктөрдүн гетеротивдик органдарына спораңгийлар, споралуу машактар, гуддалар, мөмө жана урук пайда кылуучу гүл кирет.

Генеративдик органдар өсүмдүктөр жашоосунун кандайдыр мезгилинде түзүлөт жана тирүү организмдерге мүнөздүү болгон маанилүү жараян көбөйүү функциясын аткарат.

Бир клеткалуу балырлар бөлүнүшү, колония болуп жашоочу балырлар талкалануу, көп клеткалуу балырларда бөлүнүшү менен жана зооспоралары жардамында жыныссыз көбөйөт. Ыңгайыз шартта суу чөптөрүндө хивчиндүү гаметалар пайда болот жана алардын кошулушу натыйжасында зигота пайда болот. Зигота катуу кабык менен капталып, тынч абалда ыңгайыз шартта тирүүлүгүн сактайт жана андан жаңы индивид өрчүйт.

Жерде жашоонун пайда болушу жана өнүгүшүндө түрдүү техтоникалык өзгөрүүлөр натыйжасында суу бассейндеринин кыскарышы, тоолордун пайда болошу суу чөйрөсүнө ыңгайлашкан суу чөптөрдүн кургактыкка чыгып калышына алып келген. Эволюция жараянында кургактыкка чыгып калган суу чөптөрүндө жашоо үчүн күрөш жана табигый тандоо бир гана вегативдүү талломдун, балким көбөйүү жараянында өзгөрүүсүнө алып келди. Балырлардан айырмаланып, кургактыкта өсүүчү өсүмдүктөр да споралар жетиүүчү органдары (споранги) жана гаметалар жетүлүү органдары (архегония жана антеридий) көп клеткалуу болот.

Споралуу өсүмдүктөр споралары жардамында таркалат. Споралар бир клеткалуу болуп, андагы азык заттарынын өлчөмү абдан аз болот. Ыңгайлуу шартта спорадан гаметофит өрчүйт. Гаметофиттин өрчүшү үчүн нымдуулук жетерлүү болушу зарыл. Гаметофитте жыныстык клеткалар жетилет.Уруктануу жараяны үчүн суу зарыл. Уруктануу жараяны да пайда болгон зиготадан өрчүүчү мургак алгач гаметофит эсебинен азыктанат.

Эволюция жараянында алгачкы ачык уруктуу өсүмдүктөр – уруктуу кырк кулактар пайда болгон. Уруктуу өсүмдүктөр уруктары аркылуу таралат. Урук эволюция натыйжасында пайда болгондо дан өсүмдүктөрдүн таралуусуна жана көбөйүшүнө кызмат кыла турган жаңы орган. Урук толук жетилмейинче эне өсүмдүктөн бөлүнбөйт. Урук көп клеткалуу, татаал түзүлүшкө ээ болуп, кабык, түйүлдүк жана эндоспермден турат. Түйүлдүктүн өрчүшү үчүн урукта кошумча азык заттар топтолушу уруктуу өсүмдүктөрдүн ыңгайсыз шарттарда өсүшүнө шарт жаратат.

Эволюция натыйжасында чаң пайда болушу уруктуу өсүмдүктөрдүн уруктануу жараяны үчүн сууга болгон талабынын жогорулашына алып келди. Өсүмдүктөрдүн уруктануу мезгилинде суулуу чөйрөгө көз каранды болбостон уруктун түзүлүшү өсүмдүктөр филогенезиндеги маанилүү ороморфоз болуп, алардын өсүмдүктөр дүйнөсүндө басымдуулук кылууга алып келген.

Азыркы мезгилде уруктуу өсүмдүктөр: жылаңач уруктуу өсүмдүктөр, жабык уруктуу өсүмдүктөр болуп бөлүнөт.

Жылаңач уруктуу өсүмдүктөр уругунан көбөйөт, уруктары урукчу куббаларда ачык түрдө жетилет. Урук пайда болушу үчүн эң биринчи чаңдашуу, соң уруктануу жараяны ишке ашат. Жылаңач уруктуулар урук гаметофилинде түйүнчөнүн болбостугу, урук бүчүр ачык түрдө өрчүшү эндосперманын гаплоид экендиги менен аракеттенет.

Жабык уруктуу өсүмдүктөрдө жеткиликтүү түзүлгөн өткөрүүчү система-өткөрүүчү түтүктор, гүл жана мөмөнүн пайда болушу ири ароморфоздордон болуп, ал өсүмдүктөрдүн жер жүзүндө кең таралышына түрткү берди. Гүл урук жана чаңдаткычтан турат, аларда чаңдашуу жана кош уруктануу жараяны пайда болот. Жабык уруктуу өсүмдүктөрдө урук мөмө ичинде түзүлүшү жана өрчүшү себептүү, сырткы чөйрөнүн ыңгайсыз шартына ыңгайлашкан жана жер шарынын бардык георафиялык аймактарында кең таралган.

Жабык уруктуу өсүмдүктөрдүн чаңдашуусу шамал, курт-кумурскалар, куштар жардамында ишке ашышы, урук жана мөмөлөрү болсо

шамал, суу, куштар, сүт эмүүчүлөр жардамында таралышы, индивиддер санынын жогорулашы, ареалдын кеңейтүүсүнө алып келген.

Жабык уруктуу өсүмдүктөрдүн анотомиялык, морфологиялык түзүлүшүнүн жеткилендиги жашоо жараяндарынын тез болушу, түрдүү жашоо түзүлүшүнө ээ болгондугу себептүү өсүмдүктөр дүйнөсүндө басымдуулук кылууга ээ.

Жабык уруктуу өсүмдүктөрдүн бир жана эки урук бөлүктөрүнө бөлүнүшү, аларга таандык түрлөрдүн өзүнө мүнөздүү өзгөчөлүктөрү менен ботаника окуу предметини үйрөнүү жараянында таанышкансың.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: Изогамия, гетерогамия, оогамия, геметофит, спорофит, генеративдик органдар.

Билимдериңди колдон.

1. Генеративдик органдарга мүнөздөмө бер.
2. Уруктуу кырк кулактар жана ачык уруктуу өсүмдүктөрдө уруктун түзүлүшүн салыштыр.
3. Ачык жана жабык уруктуу өсүмдүктөрдө чаңдашуу жана уруктануу жараяндарын салыштыр. Окшоштук жана айырмачылыктарын түшүндүр.
4. Жабык уруктуу өсүмдүктөрдө пайда боло турган кош уруктануу жараян маанисин түшүндүр.

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар.

1-тапшырма. Татаал споралуу өсүмдүктөргө салыштырма мүнөздөмө бер.

Салыштыруунун жактары	Ясиндер	Кырк кулактаар	Кырк муундар
Вегатативдүү органдар			
Генеративдмик органдар			
Тукум тандалышы			
Жыниссыз көбөйүү			
Жыныстык көбөйүү			
Ароморфоздор			

2-тапшырма. Ачык жана жабык уруктуу өсүмдүктөргө салыштырма мүнөздөмө бер

Салыштыруунун жактары	Ачык уруктуу өсүмдүктөр	Жабык уруктуу өсүмдүктөр
Жашоо формалары		
Ароморфоздар		

Жашоо цикли		
Өкүлдөрү		

4-Лабораториялык иш

Тема: Споралуу өсүмдүктөр,ачык уруктуу жана гүлдүү өсүмдүктөр мисалында ароморфоз, идио адаптацияларды үйрөнүү.

Лабораториялык иштин максаты: эволюциянын түрдүү багыттарын үйрөнүү, өсүмдүктөр дүйнөсүндөгү ароморфоз, идиоадаптацияларды жана алардын өзгөчөлүтөрүн аныктоо.

Лабораториялык жабдыктар: ясин кырк кулак, кырк муун, арча, карагай, гүлдүү өсүмдүктөрдүн гербарийлери же тирүү көргөзмөлөр.

Иштин жүрүшү:

1. Ясин, кырк кулак, кырк муун, арча, карагай, гүлдүү өсүмдүктөрдүн вегатативдик органдарын аныкта.
2. Ясин, кырк кулак, кырк муун, арча, гүлдүү өсүмдүктөрдүн генеративдик органдарын аныкта.
3. Ар бир бөүмгө мүнөздүү ароморфоздорду аныкта.
4. Күзөтүү натыйжалары негизинде төмөнкү жадабалды толтур.

Өсүмдүк бөлүмдөрү	**Ароморфоздор**
Ясиндер бөлүмү	
Кырк кулактар бөлүмү	
Кырк муундулар	
Ачык уруктуулар бөлүмү	
Абык уруктуулар бөлүмү	

5. Ар бир бөлүмгө таандык бир мисалында идиоадаптацияларды аныкта.

Өсүмдүк түрлөрү	**Идиоадаптациялар**
Фунария ясини	
Суу кырк кулагы	
Талаа кырк мууну	
Карагай	
Маданий ток	

6. Күзөтүүлөр негизинде пикир билдир.

38-§. ЖАНЫБАРЛАР ДҮЙНӨСҮНДӨГҮ ЭВАЛЮЦИЯЛЫК ӨЗГӨРҮҮЛӨР

Таяныч билимдеринди колдон. *Төмөнкү класстарда алган билимдериңе негизделип, жаныбарлар дүйнөсү систематикасы жөнүндө сүйлөп бер.*

Жаныбарлар филогенези дегенде бир клеткалуу организмдерден тартып сүт эмүүчү жаныбарлардын пайда болушу жана тарыхый өнүгүшүн түшүнөбүз.

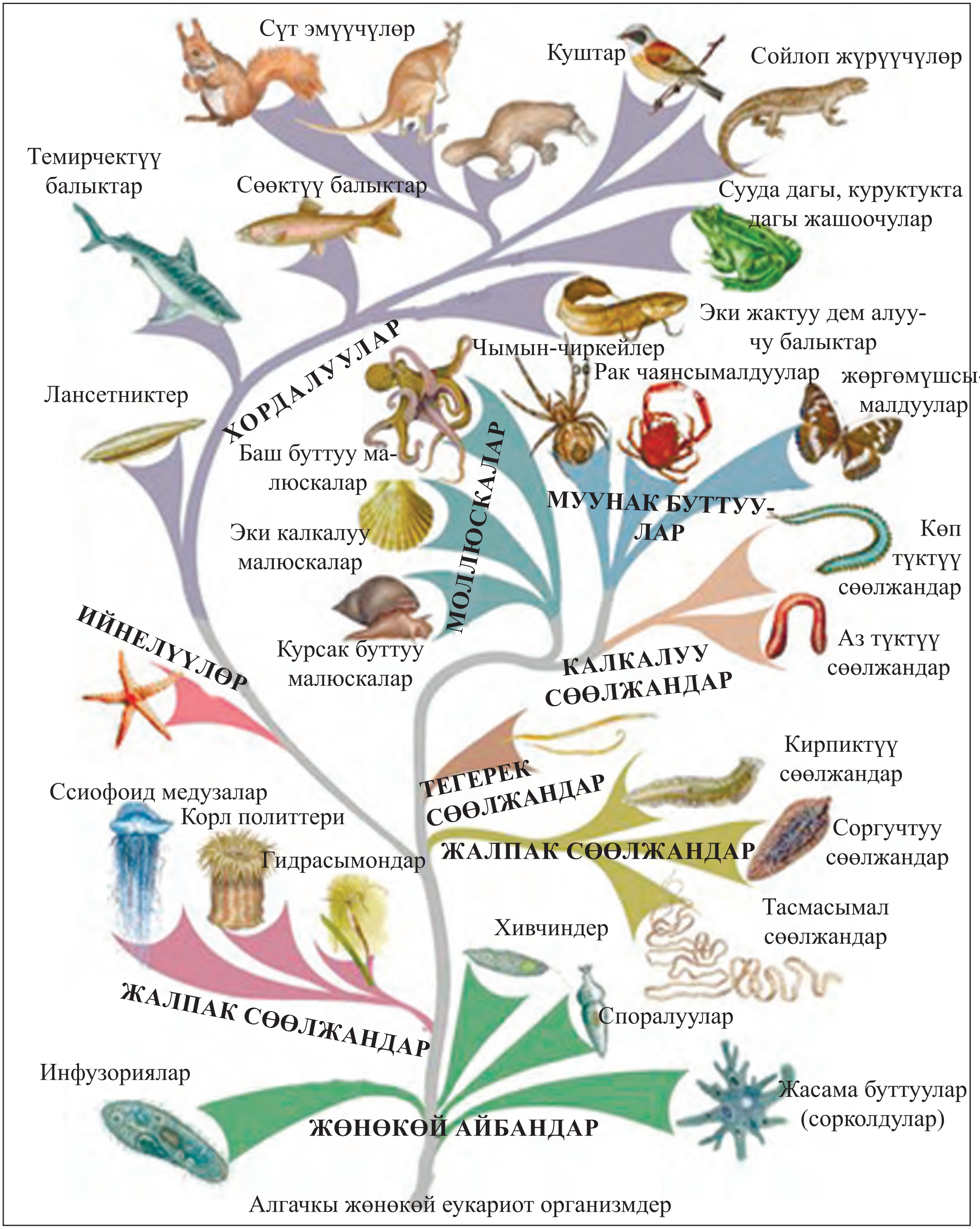
Белгилүү болгондой, жыныстык өзгөрүшү негизинде пайдалуу белгиге ээ болгон организм өз муунуна карата анотомиялык,морфологиялык түзүлүшү жана жашоо жараяндарды тездешүүсүнө ээ болушу себептүү жашоо үчүн күрөш жана табигый тандоо сакталып калуу мүмкүндүгү жогорулайт. Жерде жашоонун пайда болушу жана өнүгүүнүн алгачкы эрасы болгон архей эрасынын экинчи жарымында жүз берген үч ири ароморфоздун экөөсү: көп клеткалуу организмдердин пайда болушу жана жыныстык көбөйүшү жаныбарлар филогенезинде манилүү орун ээлейт.

Тирдүү систематикалык топторго мүнөздүү жаныбарлар түзүлүшү жана жашоо жараяны ортосундагы жалпы белгилер алардын жалгыз ата-баба муундан келип чыккандыгын көрсөтөт. Ошол үчүн жаныбарлар дүйнөсүнүн түрдүү систематикалык топтору ортосундагы филогенетикалык байланыштарды санжыра даракты катары көрүү мүмкүн (59-сүрөт).

Бир клеткалуу организмдерде жүз берген эволюциялык өзгөрүүлөр. Эволюция жараянында бирдей океанда алгач түрдүү органикалык заттар табигый жол менен синтезделип топтолуп барган. Кийинчерээк ал заттардан абдан майда быжыр формасындагы протобионттор пайда болгон. Протобионттор сырткы чөйрөдө эриген органикалык заттарды сиңирип алып өскөндүгү жана бөлүнүп көбөйгөнү божомолдонот.

Табигый тандоо түрүндө протобионттордун түзүлүшү татаалдашып алгач прокариоттор, аларда ядро жана клетка органеиддери пайда болуу натыйжасында болсо бир клеткалуу эукариот организмдер келип чыккан. Хивчиндер жардамында аракеттенген андай организмдер бардык бир клеткалардын жалпы ата-бабалары болуп саналат.

Көп клеткалуу организмдерде жүз берген эволюциялык өзгөрүштөр. Алгачкы көп клеткалуу жаныбарлар колония болуп жашаган бир клеткалуу хивчиндерден келип чыккан. Денеси эки кабат – эктодерма жана энтодермадан түзүлгөн ал организмдер шар сымал колония



59-сүрөт. Жаныбарлар дүйнөсү эволютциясы.

дубалынан батып кириши – инвагинация себептүү пайда болгондугу жөнүндө божомолдор бар. Гаструла боштугу кийинчерээк баштапкы ичек көңдөйүнө, гаструл тешиги биринчы оозго айланган.

Көп клеткалуулардын келип чыгышы жөнүндө абдан көп изденүүлөр алып барылган. Орус окумуштуусу И.И.Мечников болсо алгачкы көп клеткалуу жаныбарлар шар сымал колониядагы айры клеткалардын колония ичине көчүп өтүшкөн – миграциясы натыйжасында пайда болгондугун белгилейт. Кийинчерээк ички клеткалар бир катар тыгыз жайлашуусу натыйжасында ички кабат клеткалары аракеттенүү, сезүү жана коргонуу функциясын аткарууга ыңгайлашкан. Ошол жол менен колония хивчиндердин эки кабаттуу көп клеткалуу жаныбарлар-булуттар жана көңдөйлүүлөр келип чыккан. Көңдөйлүүлөр акыйкаттан көп клеткалуу жаныбарлар эсептелинет, алардын денеси түрдүү функцияларды аткарууга адистешкен клеткалардан пайда болгон.

Жалпак сөөлжандар эки жактуу симметриялуу жаныбарлар арасында эң жөнөкөй түзүлгөн, ажыратуу, нерв, жыныстык системалардын пайда болушу. Жалпак сөөлжандарды тамак сиңирүү системасы бир учу жабык, бир гана ооз тешиги менен тышкы ачылышы менен көңдөйлүүлөр гаструла көңдөйүнө окшоп кетет. Жалпак сөөлжандар эркин сүзүп жүрүүдөн суу түбүндө сойлоп жүргөнгө өткөн байыркы көңдөйлүүлордүн келип чыкканы божомол кылынат. Суу түбүндө сойлоп жүргөндүгү жаныбарлардын алдыңкы жана кийинки курсак жана арткы тараптары пайда болгон;аларда эки тараптуу симметрия жүзөгө келген. Алгач эркин жашоочу жалпак сөөлжандары – кирпиктүүлөр, алардан мите жашоочу соргучтуулар жана тасма сымал сөөлжандар пайда болгон.

Калкалуу сөөлжандардын дене көңдөйү, 3, орто жана арткы ичеги, анал тешигинин өрчүшү менен жалпак сөөлжандардан айырмаланат. Тегерек сөөлжандар арасында алардын топторунда киприктеринин болушу аларды кирпиктүү жалпак сөөлжандардан келип чыкканын көрсөтөт.

Калкалуу сөөлжандар да байыркы эркин жашоочу кирпиктүү жалпак сөөлжандардан келип чыккан. Көп түктүү калкалуу сөөлжандар личинкалары денесинде кирпиктердин болушу, нерв жана ажыратуу системалары түзүлүшүнүн жалпак сөөлжандардыкына окшоштугу жогорудагы пикирибизди далили.

Жалпак сөөлжандарды суу түбүндө активдүү сойлоп жашоо кечиришине өтүшү менен табигый тандоо таасиринде алардын денеси активдүү жана ар түрдүү аракеттенүүгө жардам берүүчү калкалов жана аракеттенүү органдары өнүккөн. Нерв системасыны түзүлүшү татаал,

бир жуп кулкун үстү жана кулкун асты нерв түйүндөрү, кулкун айланасы нерв да курсак нерв чынжырынан турат. Дененин баш бөлүгүндө атайын сезүү органдары пайда болгон. Талчалуу сөөлжандардын тамак сиңирүү системасынын дагы өркүндөшү, кан айлануу системасын пайда болушу негизги эволюциондук өзгөрүүлөрдөн бири болуп, алар активдүү жашоо кечириши, жашоо үчүн күрөш жана табигый тандоодо сакталып калышына мүмкүнчүлүк жаралган.

Суу түбүндөгү баткак жана топуракта жашоого өтүү менен көп түктүүлөрдүн аракет органдары редукцияга жолуккан жана алардан аз түктүү калактуулар, байыркы аз түктүүлөрдөн болсо зүлүктөр пайда болгон.

Малюскалардын сырткы көрүнүшү жана ички түзүлүшү жогоруда келтирилген жаныбарлардын эч бирине окшобойт. Бирок, деңизде жашоочу эки калактуу жана курсак буттуу малюскалар личинкасыны түзүлүшү көп түктүү калактуу сөөлжандардыкынан дээрлик айырмаланбайт. Малюскалар денеси калкаларга бөлүнбөгөн. Алардын кээ бирлери бакалоолору жардамында суудa эриген кычкылтек менен дем алат.

Бакалоолорунун дене үстүнөн бир нечеге жогору. Ал абал организмдин кычкылтекке болгон жетишсиздигин жетерлүүчө каптоо мүмкүндүгүн берет. Кургактыкта таралган малюскалар өпкөсү менен дем алат. Кан айлануу системасында жүрөк пайда болгон. Нерв системасы дененин ар түрдүү жеринде чар жайыт жайгашкан нерв талчаларынан түзүлгөн.Денеси коргоо милдетин аткаруучу спирал сымал үлүлдүн кабыгы менен оролгон.

Муунак буттуулар тибине таандык класстардын мүчөлөрү бири-биринен денесин бөлүктөргө бөлүнүшү, баш бөлүгүнү адистешкен даражасы, буттарынын түзүлүшү жана личинкаларыны өрчүшү менен айырмаланат. Бирок айласыз түзүлгөн муунак буттуулар денесини дээрлик бир түрдөгү муундардан болушу буттарыны үч айры эки жакка бөлүнгөндүгү, куйрук айрысыны болушу менен көп түктүү деңиз калкалууларына окшош болот. Муунак буттуулардын келип чыгышы калкалуу сөөлжандар жука кутикуласынын бышык таяныч скелетке айланышы, жүрүү буттарын пайда болушу, булчуңдарды басуу буттары негизинде топтолушу аркылуу барган. Көөдөндүн алдыңкы муунунан баш пайда болгон, арткы кан тамыры кеңейип жүрөктү пайда кылган. Муунак буттуулардын денеси катуу жана бышык хитин менен капталган, денеси жана буттары муундарга бөлүнгөн. Муунак буттары аракеттенүүдөн сырткары, сезүү, азык кармоо милдетин аткарат. Баш бөлүгүндөгү булчуңдар азыкты чайнап, көбүрөөк булчуңдары денени аракетке келтирүү

милдетин аткарат. Дем алуу органдары бакалоо өпкө же трахеялардан түзүлгөн. Нерв системасы нерв түйүлдүгүн алкымын айланып өтүүчү нерв калкасы жана курсак нерв чынжырынан түзүлгөн.

Хордалуу жаныбарларда эволюциялык өзгөрүүлөр. Хордалуулар арасында ланцетник эң толук түзүлгөн болуп, анын бөлүнүү органдары дененин эки капталын бойлоп жуп-жуп жайгашкандыгы, баш мээсин өнүккөндүгү, кан айлануу системасын түзүлүшү жана жүрөктүн болбостугу менен калкалуу сөөлжандарга окшоп кетет. Хордалуу жаныбарлар түрдүүчө болушуна карабастан аларда жалпы белгилер бар. Бардык хордалуулар да ок скелет-хордон өнүкөн. Омурткалуу жаныбарларда болсо хорда эмбрионалдык орган саналат, постембрионалдык өнүгүүнүн алгачкы баскычында көпчүлүк организмдерде омуртка катарына айланат. Хорда үстүндө түтүк сымал борбордук нерв системасы жайлашкан. Дем алуу системасы татаaал түзүлүшкө ээ, бакалоо жана өпкөдөн турат. Кан айлануу системасы жабык. Тамак сиңирүү түтүктүн алдыңкы бөлүгү бакалоо тешиктери жардамында сырткы чөйрө менен байланышат. Сууда жашоочу бүтүн хордалууларда бакалоор өмүр бою сакталат, кургактыктагы мүчөлөрүндө болсо ал өпкө менен алмашат.

Алгачкы хордалуулардан бир тобу деңиз түбүндөгү кумга көмүлгөн абалда өткөрөт, алардан азыркы баш сөөксүз кенже тибине таандык ланцетниктер келип чыккан.Байыркы хордалуулардын башка бир тобу активдүү жырткыч жашоо кечире баштаган. Жырткыч жаныбарлар олжосун артынан түшүп, ылдам жана татаал аракеттенүүсү идирек кылуу талап кылынат. Ошондуктан жырткычтар ортосунда табигый тандоо нерв системасы, аракеттенүү органдары, олжосун кармап жана жеши үчүн зарыл болгон курч тиштеринин өнүгүшүнө алып келет. Ошондуктан азыркы акулаларга окшош кабыргалуу балыктар пайда болгон. Активдүү жашоосу алгач кабыргадан турган омуртка катарына сөөк менен алмаштырган сөөктүү балыктар келип келип чыккан.

Климаттын акырындык менен кургакташып барышы байыркы сөөктүү балыктар арасында табигый тандоону эки багытта барууга алып келген. Биринчиден, байыркы эки түрдүү дем алуучу манжа канаттуу балыктардын жуп сүзгүчтөрү, кургактыкта жашоочу жаныбарлардын аракеттенүү органы – буттарга айланып барган, экинчиден бакалоолор ордуна өпкө жана тери аркылуу дем алуусу пайда болгон. Табигый тандоо таасиринде манжа канаттуулар өпкөсү барган сайын өрчүп, алардын жуп сүзгүчтөрү жүрүү буттарына айланган.

Омурткалуу жаныбарларды суу чөйрөсүнөн кургактыкта жашоого ылайыкташкан алгачкы мүчөлөрү байыркы сууда, кургактыкта да жашоочулар (стегосефалдар) саналат.

Эволюция жараянында алгач сууда да кургактыкта жашоочулар тулку бою түзүлүшү жана органдар системасында пайда болгон кандайдыр жыныстык өзгөрүүчөндүк негизинде дүйнөгө келген белгилер алардын өзгөргөн чөйрө шартына ылайыкташууга мүмкүндүк берген. Алдыңкы жана арткы буттарын пайда болушу, жүрөктүн үч камералуу болушу, кан эки айлана бойлоп айланышы жана угуу сөөктөрүн пайда болушу, сууда да кургактыкта да жашоочуларга, кургактык чөйрөсүндө жашоо мүмкүндүгүн берди

Сойлоп жүрүүчүлөр чындыгында кургактыкта жашоочу жаныбарлар болуп, алардын териси кургак, дем алууда катышпайт. Сырткы уруктануу ордуна ички уруктануу келип чыккан, жаныбарлар ири, сарыга бай жумуртка койгон. Алардын борбордук нерв системасы, айрыкча баш мээси жана сезүү органы жакшы өрчүгөн. Баштын аракетчендиги сезүү органдарынан көбүрөөк пайдалануу мүмкүндүгүн берүүчү моюн омурткалары жакшы өрчүгөн. Скелетинде көкүрөк кабырганы өрчүшү өпкөнү коргоп дем алууну өркүндөшүнө алып келген, дем алуу жолдору трахея, бронхтор пайда болгон.

Кургак жана жылуу климаттуу мезазой эрасында сойлоп жүрүүчүлөр күчтүү өнүккөн. Климаттын муздап кетиши натыйжасында гигант сойлоп жүрүүчүлөр жашоо үчүн күрөштө жана табигый тандоодо кырылып кеткен.

Куштарда сойлоп жүрүүчүлөргө караганда төмөнкү эволюциялык өзгөрүштөр пайда болгон. Нерв системасы жана сезүү органдарынан көзү күчтүү өрчүгөн жана аракеттери жалпылашкан. Жүрөгү төрт камералуу, жүрөк курсакчалары толук бөлүнгөн. Артериал жана вена кан айлануусу, заттар алмашуусунун ылдамдашуусу себептүү дене температурасы бирдей болгон.Куштардын тулку бою сүйрү формада, алдыңкы буттары угуу органы канатка айланган,скелетинде таажы сөөк пайда болгон. Денесинде аба калтачаларын болушу жана аларды дем алуусунда түздөн-түз катышы куштарды жашоо үчүн күрөштүндө жана табигый тандоодо сакталып калышына жардам берген.

Сүт эмүүчүлөр мезозой эрасында сойлоп жүрүүчүлөрдөн алгачкылардан болуп келип чыккан. Сүт эмүүчүлөр жылуу кандуу болушу себептүү сойлоп жүрүүчүлөр жана сууда жана кургактыкта жашоочулар үчүн ыңгайсыз болгон шартта да жашоо мүмкүнчүлүгүнө ээ болгон.

Сүт эмүүчүлөрдү баш мээсинде жогорку нерв ишмердигинин борборлору пайда болгон. Баш мээни жарым шарлары кабыгы жакшы өнүккөн. Ошол себептүү алардын кулк-мүнөзү татаалдашкан жана сырткы чөйрө таасирлерине жеткиликтүү түрдө жооп кайтарган. Угуу жана жыт билүү органдары жакшы өнүккөндүгү аларды сырткы чөйрө шартына ылайыкташуу, өзүн коргоо жана азык табууда мүмкүндүк берет. Жүрөгү төрт камералуу, өпкөлөрү алвеолалардан түзүлгөн болуп, дем алуу функциясы жогорулаган. Териси түрдүү милдеттерди аткаруучу май, сүт, тер, жыт бөлүүчү бездер болуп, теринин үстү жүн менен капталган. Сүт эмүүчүлөрдө жатындын пайда болушу эмбрионду жатында өрчүшү жаныбар дүйнөсүндөгү ири араморфоздордун бири болуп саналат.

Сүт эмүүчүлөрдүн суу, аба жана кургактыкка ылайыкташкан белгилери идиоадаптация жолу натыйжасында пайда болгон.

Жаныбарлар филогенези толук сүрөттөө үчүн тирүү организмдерди органдар системалары өнүгүшүн үйрөнүү керек.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: эволюциялык өзгөрүүлөр, бир жана көп клеткалуу жаныбарларда жүз берген эволюциялык өзгөрүштөр, хордалуу жаныбарларда жүз берген эволюциялык өзгөрүштөр.

Билимдериңди колдон.

1. Бир клеткалуу жаныбарларда жүз берген эволюциялык өзгөрүштөрдү түшүндүр.
2. Көп клеткалуу жаныбарларда жүз берген эволюциялык өзгөрүштөрдү түшүндүр.
3. Хордалуу жаныбарларда жүз берген эволюциялык өзгөрүштөрдү түшүндүр.
4. Сүт эмүүчүлөр классы түркүмдөрү мүчөлөрүнү өз ара салыштыр. Аларда жашоо чөйрөсүнө байланыштуу абалда пайда болгон белгилерди аныкта.

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар.

Организмдерге тиешелүү болгон ароморфоз жана идиоадаптация белгилерин көрсөт.

Организмдер	**Ароморфоздор**	**Идиоадаптация**
Балыктар		
Сууда жана кургактыкта жашоочулар		
Сойлоп жүрүүчүлөр		
Куштар		
Сут эмүүчүлөр		

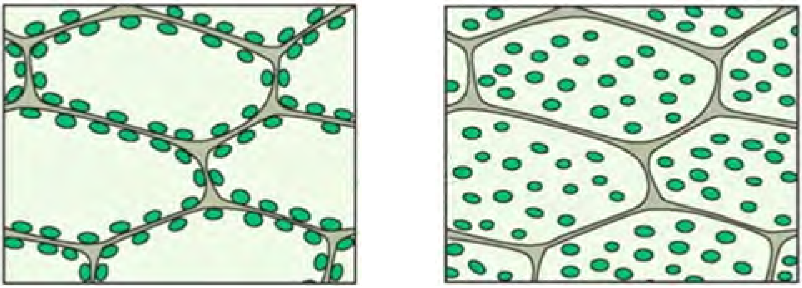
39-§. ТИРҮҮ ОРГАНИЗМДЕРДЕ ӨЗҮН-ӨЗҮ БАШКАРУУ ОРГАНДАРЫ. ГУМОРАЛДЫК ЖАНА НЕРВ СИСТЕМАСЫ ЭВОЛЮЦИЯСЫ

Таяныч билимдериңди колдон. *Алган билимдериңе негизделип организмдерди жана гуморал система аркылуу башкаруу жөнүндө пикир жүргүз.*

Тирүү организмдерди маанилүү өзгөчөлүктөрүнөн бири өзүн-өзүн башкаруу саналат. Өзүн-өзү башкаруу – тирүү организмдердин физиологиялык же биологиялык көрсөткүчтөрүн кандайдыр жана ар дайым автоматикалык түрдө сактоо өзгөчөлүгү болуп саналат. Органикалык дүйнөнү түрдүү түзүлүш даражасы, же молекулярдык даражасынан тартып, организм даражасына чейин өзүн-өзүн башкаруунун анык системасы, ар түрдүүлүк көрүнүштөрү.

Өзүн-өзү башкаруу механизмин ишке киришиши үчүн кандайдыр фактор таасир көрсөтүшү, организм ички чөйрөдөгү бир химиялык зат (гармон же канттын) өлчөмү концентрациясы, кээ бир органдар системасы абалын өзгөрүшү, организмге жат заттын кириши жетерлүү себеп болот. Мисалы хлоропласттар жарыктыктан коргонуу максатында клетка кабыгы айланасында, булуттуу жана жарыктык аз болгон күндөрдө жарыктыктан көбүрөөк пайдалануу максатында алар цитоплазмада бир тегиз бөлүштүрүлөт. Күндүн нуру таасиринде хлоропласттар абалы жана жердин өзгөрүшү клетканын өзүн-өзү башкаруу механизми аркылуу ишке ашат.

Бактериялар, бир клеткалуу балырлар жана өскөлөң өсүмдүктөрдү жыныстык клеткалары үчүн сырткы факторлор (жарыктык, химиялык заттар, кычкылтек) таасиринде өргөрүшү *таксис* деп аталат. Көп клеткалуу организмдерде үч түрдүү нерв гуморалддык жана иммун башка-



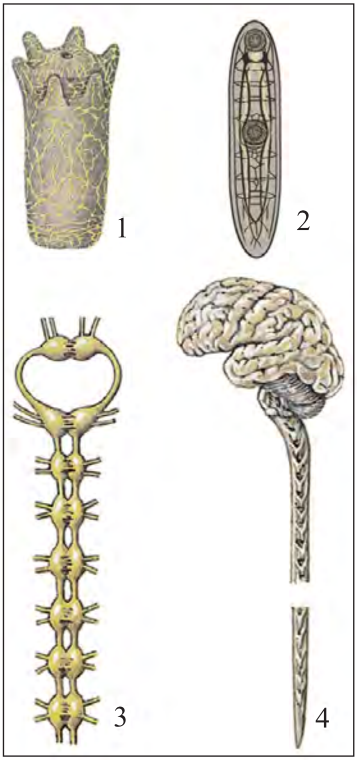
60-сүрөт. Жарыктык таасиринде клеткаларда хлоропласттардын абалы. 1 – жарыктык жетерлүү убакта. 2 – аба булуттуу убакта.

руу күзөтүлөт. Жөнөкөй жаныбарларда нерв системасы болбойт, ошол себептүү алар сырткы чөйрө менен байланышы клетка ичинедеги суюктук аркылуу гуморал башкарылат.

Тирүү организмдерде нерв системасын пайда болушу натыйжасында башкарууну жаңы формасы нерв аркылуу башкаруу жүзөгө келген. Нерв системасын өнүгүү даражасы менен байланыштуу түрдө нерв системасынын үстөмдүгү негизинде нейро гуморалдык башкаруу өнүкөн. Нерв башкаруусу – нерв системасы организмдердин бир бүтүн жалпылыктагы жашоосун камсыздоочу жараяндар жыйындысы саналат. Түрдүү жаныбарларда нерв системасынын түзүлүш даражасы ар түрдүү болушуна карабастан алар жалпы окшош организмдеги бардык орган жана ткандарды бирдей системага бириктирүү жана сырткы чөйрө менен байланышты камсыздоо милдетин аткарат. Нерв системасынын организм жашоо ишмердигин башкаруу рефлекстер аркылуу ишке ашат. Сен Адам жана анын саламаттыгы окуу предметинде рефлекс, рефлекс жайы, аларда нерв борборлору, сезүүчү жана аракеттенүүчү нервдердин катышы, шартсыз жана шарттуу рефлекстердиин өз ара байланыштуулугу, шарттуу рефлекстердин пайда болушу менен таанышкансың. Алардын бардыгы нерв аркылууу башкарууга мисал болот.

Нерв системасынын филогенези. Тирүү организмдердеги ар бир органдар системасы тарыхый жараянда өнүгүүсү филогенез деп аталат. Нерв системасынын филогенези төмөнкүдөй баскычтарга бөлүнөт: биринчи баскыч, тор сымал же диффуз тибиндеги нерв система. Көңдөйлүлөрдө нерв система бири-бири менен нерв өсүмтөлөрү жардамында түрдүү багыттарда бириккен бүткүл денени тор формасында ороп, алган нерв клеткалардан турат. Дененин бардык бөлүгүнө таасир эткенде нерв торуда козголуу пайда болот жана организм бүт денесини аракети менен жооп кайтарат; экинчи баскыч ствол тибиндеги нерв система. Кирпиктүү сөөлжандардын нерв системасы бир жуп нерв түйүнү жана андан дене эки четин бойлоп кетүүчү бир жуп нерв стволунан турат. Нерв стволдору көндөлөң нервдер аркылуу туташат. Жалпысынан нерв системасынын түзүлүшү тепкичти эстетет.

Соргучтуу жана тасма сымал сөөлжандардын нерв системасы денесинин алдыңкы бөлүгүндө жайгашкан бир жуп нерв түйүнү, аларды туташтыруучу кулкуң айланасы нерв талчалары, андан денесинин алдыңкы бөлүгүндө (соргучтарга) жана кийинки бөлүгүндө үч жуп нерв стволу дагы стволдорду туташтыруучу көлдөлөң нервдерден турат. Нерв стволдордун денесинин эки жагында жайгашкан бир жубу жакшы өрчүгөн.



61-сүрөт. Нерв системасынын негизи типтери. 1 – Ички көңдайлуулөрдүн диффуз нерв системасы; 2 – жалпак сөөлжандардын ствол тибидеги нерв системасы; 3 – калкалуу сөөлжандын нерв чынжыры тибиндеги нерв системасы; 4 – омурткалуулардын нерв түтүгү тибиндеги нерв системаси.

Тегерек сөөлжандардын нерв системасы кулкун айланасы нерв талчалары андан денесинин алдыңкы жана кийинки тарапка үч жуп нерв стволу дагы стволдорду туташтыруучу туурасынан нервдерден турат. Нерв стволдорун денесинин желке жана курсак тарабында жайгашкан бир жубу жакшы өрчүгөн.

Үчүнчү баскыч: нерв чынжыры тибиндеги нерв система. Талчалуу сөөлжандардан нерв системасы бир жуп кулкун үстү нерв түйүнү, кулкун айланасы нерв талчалары дагы бири-бирине жакын жайгашкан бир жуп курсак нерв чынжырынан турат. Денесинин ар бир сегментиндеги бир жуп нерв түйүндөрү бар. Нерв түйүндөрүнөн дененин түрдүү бөлүктөрүнө нервдер барат. Молюскалардын нерв системасы кулкун айланасы нерв талчасы, кулкун асты нерв түйүнү («баш мээ») жана денесинин түрдүү бөлүктөрүндө жайгашкан нерв түйүндөрүн туташтыруучу нерв чынжырынан турат. Көп аракеттүү жашоо кечирүүчү жана көпчүлүгү жырткыч болгон баш буттуу малюскаларда нерв системасы татаал түзүлүшкө ээ. Осминоктун кызыл өңгөч айланасында пайда болгон ганглиялар өз ара биригип баш мээни пайда кылат. Ошондой молюскалар тобунда сезүү органдарына көз жана туюу органдары көбүрөөк өрчүгөн. Алар түрдүү көрүнүштү, механикалык жана химиялык таасирлерди айырмалап алуу жана жеке тажрыйбалардан жашоочу убагында пайдаланып, таштардан уя куруу өзгөчөлүгүнө ээ.

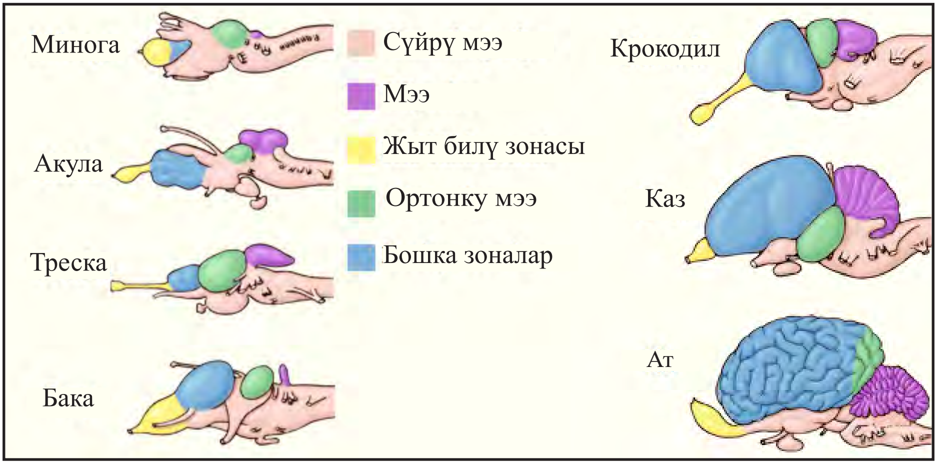
Омурткасыз жаныбарлар ичинде муунак буттууларды нерв системасы талчалуу сөөлжандардын нерв системасына окшош, бирок функционалдык жактан өркүндөгөн, курсак нерв чынжырындагы жуп нерв түйүндөрү кошулуусу натыйжасында нерв түйүндөрү ирилешкен. Алардын баш бөлүгүндө негизги сезүү органдары жайгашкандыгы себептүү нерв борборунун көлөмү чоңойгон.

Төртүнчү баскыч бардык хордалуулар үчүн мүнөздүү ээ болгон түтүк сымал нерв система эсептелет. Нерв клеткалар нерв түтүгү бойлоп бир түрдүү жайгашкан. Хордалуу жаныбарлар бир типке мүнөздүү болгондугу себептүү, алардын нерв системасы түзүлүшүндө жалпылык бар. Анык хордалууларда нерв түтүгү борбордук нерв системасыны, андан чыгуучу бир канча нервдер перифериктик нерв системасын түзөт. Жаныбарлардын түзүлүшү татаалдашкан сайын нерв системасынын түзүлүшү да сезилерлүү даражада өзгөрөт (61-сүрөт).

Нерв системасыны кийинки баскычы жаныбарлардын кулк-мүнөзүн камсыздоочу баш мээнин түзүлүшү менен байланыштуу. Омурткалуу жаныбарлар (балыктар, сууда да кургактыкта жашоочулар, сойлоп жүрүүчүлөр, куштар жана сүт эмүүчүлөр) нерв системасы бирдей анотомиялык түзүлүшкө ээ болуп, айрыкча сүт эмүүчүлөр жогорку даражада түзүлгөн.

Сен «Адам жана анын саламаттыгы» окуу предметинде адамдын нерв системасы менен таанышкансың. Бардык омурткалуу жаныбарларда да нерв системасы баш жана арка мээден чыгуучу нервдерден турат. Баш мээ беш бөлүм: алдыңкы, аралык, ортоңку, каракуш мээ, сүйрү сезүү органдары менен филогенетикалык байланышка ээ. Аткарган функциясына карай соматиктик жана вегатативдик нерв системасы айырмаланат. Вегатативдик нерв системасы симпатикалык жана парасимпатикалык нервдерге бөлүнөт.

Балыктарда баш мээ анчалык чоң көлөмгө ээ эмес, алдыңкы мээ жарым шарларга бөлүнгөн. Сүйрү мээ аракеттерди жөнөкөйлүүгү себептүү жакшы өрчүбөгөн. Сойлоп жүрүүчүлөр кургактыкта жашоого



62-сүрөт. Омурткалуу жаныбарларда баш мээ филогенези

өтүшү мээнин татаал морфологиялык жана функционалдык түзүлүшүн талап этет. Аларда алдыңкы мээ сойлоп жүрүүчүлөрдүн ар түрдүү аракети негизинде күчтүү өнүккөн.

Куштарда кулк-мүнөздүн үн татаалдашуусу, тукум калтыруу үчүн кайгыруу инстинкти болгондугу алардын баш мээси жакшы өнүккөндүгүн далилдейт. Баш мээде алдыңкы мээ жарым шарлары чоң; орто мээ, аралык мээнин көрүү шишикчелери жакшы өрчүгөн. Сүйрү мээ аракеттерди жалпылаштыруу борбору болгондугу себептүү күчтүү өрчүгөн.

Сүт эмүүчүлөрдө алдыңкы мээ жарым шарлары кабыгы күчтүү өрчүгөн жана анда көрүү, угуу, туюу аракет анализаторлорунун жогорку борбору, ошондой эле жогорку нерв ишмердигинин борбору жайгашкан. Сүйрү мээ күчтүү өрчүгөн.

Сен «Адам жана анын саламаттыгы» окуу предметинде адам организминдеги ички секреция бездери биргеликте эндокриндик системаны түзөт, ички секреция бездери иштеп чыккан биологиялык активдүү – зат-гармондор организмдин ички чөйрөсү кан жана лимфага куюлушу жөнүндөгү маалыматка ээсиң. Гумоналдык башкаруу, айрыкча гармондор аркылуу тирүү организмдеги бардык маанилүү жашоо жараяндарды башкарууда маанилүү өзгөчөлүкө ээ.

Гуморалдык башкаруу-организмдин жалпы бир бүтүн система формасында жашоосун камсыздоо үчүн анда болуучу жашоо жараяндарды гармондор негизинде башкаруу болуп саналат.

Жашоо жараяндарды гуморалдык башкаруу өсүмдүктөр, козу карындар жана жаныбарларга мүнөздүү болуп, ал эволюциянын алгачкы баскычтарында пайда болгон. Өсүмдүктөр жана козу карын гуморалдык башкаруу биологиялык активдүү заттар өсүмдүктөрдө өткөзүүчү токумаларда козу карындарда болсо мицелий гифалары аркылуу бардык клеткаларга жеткерилет.

Жаныбарларда гуморалдык башкаруу эндокриндик системага кирүүчү ички секреция бездери тарабынан иштеп чыгуучу биохимиялык активдүү заттар-гармондор аркылуу ишке ашат. Мындай гармондор организмдин ички чөйрөсү кан, лимфа жана ткань аркылуу денеге таралат.

Организмдин өзүн-өзү башкарууну нерв жана гуморалдык усулдары бири-бири менен тыгыз байланыштуу. Бир тараптан нерв системасы ишмердигине кан менен жетип келген гармондор ар дайым таасир көрсөтсө, экинчи жактан ички секреция безинин бөлүнгөн гармондор өлүмү жана канга куюлуу нерв системасын көзөмөлүндө болот. Ошол себептүү, тирүү организмдерде пайда болуучу физиологиялык жараян-

дар жалгыз нейро гуморалдык механизм аркылуу ишке ашат. Андан сырткары организмдеги органдар жана органдар системалары өз ара бири-бирине таасир көрсөтүшү натыйжасында физиологиялык жараяндардын өзүн-өзү башкаруу ишке ашырат.

Сен адам организминде коргонуу өзгөчөлүтөрүнүн бар экендигинен кабардарсың. Коргонуу өзгөчөлүктөрү үч баскычтан турат, биринчи баскычта организмге жугуштуу ооруну козготуучулардын киришинин алдын алат, экинчи баскычта организмге кирген жат заттарга каршы антитело жана антитоксиндер иштеп чыгарылат. Антителолор организмге кирген микробдорду бири-бирине жабыштырып талкалап жиберет. Антитоксиндер болсо микробдордун жашоо ишмердиги натыйжасында жүзөгө келүүчү зыяндуу заттарды нейтралдап талкалайт. Организмде коргонуу өзгөчөлүтөрүнүн болушу алардын эволюция жараянында жашап калуу жана көбөйүү мүмкүндүгүн берет. Организмдердин жугуштуу ооруларды козгоочу микробдрго каршы күрөшү өзүнүн коргоосу, организмге кирген жан жат заттардын табияты эсепке алынган түрдө антитело жана антитоксиндер иштеп чыгаруу өзгөчөлүгү иммунитет деп аталат.

Иммундук башкаруу – ал организмдин жашоо ишмердигин бир бүтүн система катары жат заттарга карата туруктуулугун камсыздooого багытталган жараяндар жыйындысы болуп саналат

Иммунитет өзгөчөлүгү жаныбарларда иммун системасы, өсүмдүктөр жана козу карында клетка кабыгынын туруктуулугу жана козу карындарда клетка кабыгынын туруктуулугу, коргонуу заттары, мисалы фитосиддин жана антибиотиктер аркылуу камсыздалат.

Организм – бүтүн система, анын өзүн-өзү башкаруусу нерв жана эндокриндик системалар, коргонуу өзгөчөлүгү иммунитет аркылуу ишке ашырылат.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: Өзүн-өзү башкаруу, нерв аркылуу башкаруу, нерв системасынын типтери: диффузялык, ствол, чынжыр, түтүк сымал, гуморалдык башкаруу, иммундук башкаруу.

Билимдериңди колдон.

1. Жаныбарлардын жашоо жараяндары кандай механизмдер негизинде башкарылат?
2. Өсүмдүктөрдүн жашоо жараяндары кандай деңгээлде башкарылат?
3. Нерв жана эндокриндик системалар ортосундагы өз ара байланышты аныкта?
4. Нерв жана гуморалдык башкаруу ортосундагы жалпылыкты жана айырманы аныкта.

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар.

1. Нерв жана гуморалдык башкаруунун өзүнө мүнөздүү өзгөчөлүктөрүнү жадыбалга жаз.

Нерв жана гуморалдык башкаруунун өзүнө мүнөздүү өзгөчөлүктөрү	
Нерв системасы аркылуу башкаруу	**Гуморалдык башкаруу**

2. Жаныбарлар нерв системасынын өзүнө мүнөздүү өзгөчөлүктөрүн аныкта жана жадыбалды толтур.

Жаныбарлар топтору	Нерв системасынын өзүнө мүнөздүлүгү
Көңдөйлүүлөр	
Жалпак сөөлжандары	
Тегерек сөөлжандар	
Калкалуу сөөлжандар	
Малюскалар	
Муунак буттуулар	
Ланцетник	
Балыктар	
Сууда да жашоочулар	
Сойлоп жүрүүчүлөр	
Куштар	
Сүт эмүүчүлөр	

40-§. ЖАНЫБАРЛАРДЫН ДЕНЕ КАБЫГЫ АРАКЕТТЕНҮҮ ОРГАНАДАРЫНЫН ЭВОЛЮЦИЯСЫ

Таяныч билимдериңди колдон. *Алган билимиңе негизделип омурткасыз жана омурткалууларда дене кабыгы жана аракеттенүүн мүчөлөрүнү өзгөрүшүнө таасир этүүчү факторлор жөнүндө айтып бер.*

Жаныбарлардын дене кабыгынын эволюциясы. Жаныбарлардын дене кабыгы негизинен, сырткы чөйрө таасирлери жана зыяндуу факторлордон коргонуу милдетин аткарат. Эволюция жараянында бир органдар системасынын өркүндөшүнө башка органдар системаларынын пайда болушу жана өркүндөшүнө байланыштуу түрдө башка органдар системалары пайда болот. Органдар финкциясынын жогорулашы натыйжасында алгач коргонуу

органы болгон тери дем алуу, сезүү, терморегуляция жана ажыратыш, сүт эмүүчүлөрдө тер бездеринин өзгөрүшү натыйжасында пайда болгон. Сүт безинен ажыралган сүт аркылуу жумурткасын азыктандырууда катышат.

Хордалуу жаныбарларда тери эпидермис эктодермадон, дерме мезодермадан өрчүйт. Баш клеткасиздерде тери кабыгынын ар эки кабаты күчсүз өрчүгөн. Теринин эпидермие кабаты бир кабат клеткалардан, ошондой эле бир клеткалуу бездерден турат. Теринин дерма кабаты (кабак) бириктирүүчү клеткалардан түзүлгөн.

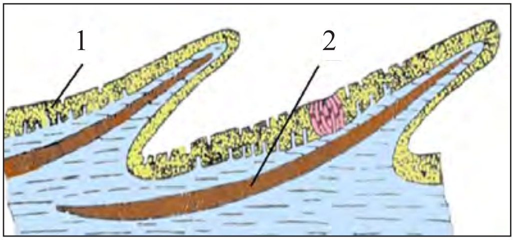
Эволюция жараянында омурткалууларда эпидермис көп кабаттуу, астки кабатындагы клеткалар тынымсыз көбөйөт, үстүнкү кабатындагы клеткалар ылайыкташат, кандайдыр убактан соң жок болот жана кырылып түшүп калат. Тери дерма кабатына бекемдигин камсыздоочу бириктүүрүчү талы пайда болот, алардын ар түрдүүлүгү жаныбарлардын жашоо шарты жана түзүлүш даражасына байланыштуу болот. Ошондуктан, териде түрдүү милдеттерди аткаруучу май жана тери бездери өрчүгөн.

Балыктар тери бездери бир клеткалуу, ланцеттикине окшош аларды да жабышкак суюктук ажыратат, мындай суюктук балык денеси жана суу ортосундагы ышкалануу күчүн азайтырып балыктардын сууда эркин аракетин камсыздайт. Балыктардын денеси кайсы систематикалык топко мүнөздүүлүгүнө карай түрдүү тегеректчелер менен капталган. Тагайлуу балыктардын бүтүн денеси, ооз боштугу анын былжыр кабаты плакоид деп аталуучу тегеректчелерден турат. Плакоиддер дентинден түзүлгөн, үстү эмал менен капталган болуп тикенге окшош формага ээ. Тагайлуу балыктардын ооз боштугундагы тегеректчелер азык кармоо милдетин аткаргандыгы себептүү өлчөмү ирилешкен жана тиш милдетин аткарат.

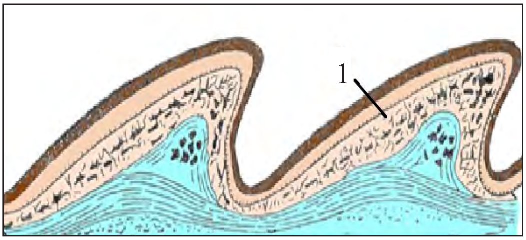
Сөөктүү балыктарда тегеректчелер тегерек түзүлүшүндөгү сөөк, үстү жука эпидермис менен капталган пластинкалардан турат. Сөөктөн турган тегеректчелер балык денесин каптап турган дерма эсебинде өрчүйт (63-сүрөт).

Сууда да кургактыкта да жашоочулардын байыркы өкүлү болгон ктегоцефолдардын денеси балыкытына окшош тегеректчелер менен капталган.

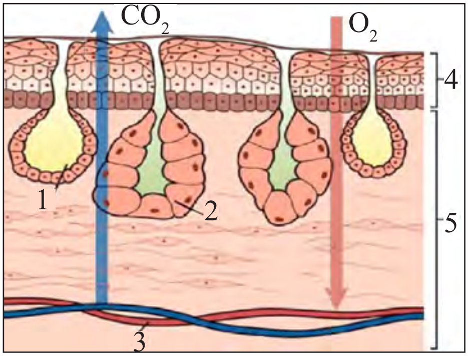
Азыркы сууда да кургактыкта да жашоочулардын денеси жука тери менен капталган жана алар денени бирдейлигин камсыздоо, коргоо менен бирге дем алууда катышат. Сууда да кургактыкта да жашоочулардын терисинде көп клеткалуу былжыр зат ажыратуучу бездер болуп, алар денен каптамын нымдоо менен бир катарда, душмандан коргоочу уулуу зат иштеп чыгаруучу органга айланган (64-сүрөт).



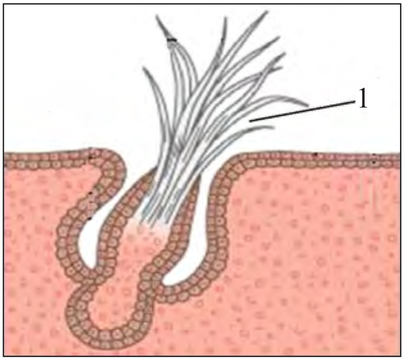
63-сүрөт. Балык терисинин түзүлүшү:
1 – эпителей; 2 – сөөк тенгече.



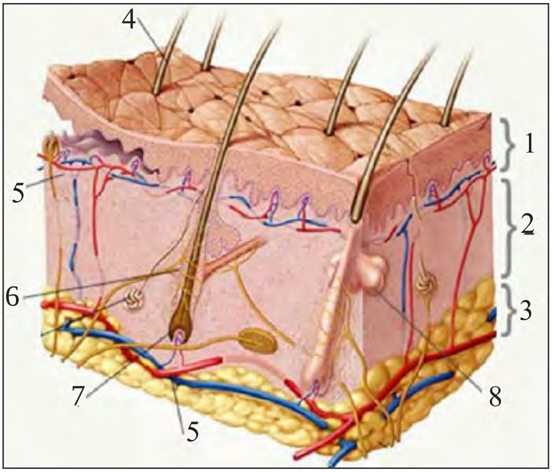
64-сүрөт. Сойлоп жүрүүчүлөрдүн терисинин түзүлүшү: 1 – мугуз тенгече.



65-сүрөт. Бака терисинин түзүлүшү.
1 – суюктук бези; 2 – уу бези;
3 – капилярдык кан тамырлар
4 – эпидермис; 5 – дерма.



66-сүрөт. Куштардын терисинин түзүлүшү: 1 – канаттын бир талы.



67-сүрөт. Сүт эмүүчүлөрдүн терисинин түзүлүшү:
1 – эпидермис;
2 – дерма;
3 – гиподерма;
4 – чачы;
5 – капилярлар;
6 – рецепторлор;
7 – чач баштыкчасы;
8 – май бези

Сойлоп жүрүүчүлөр эволюция жараянында жүз берген ароморфоздор натыйжасында кургактыкта жашоого толук ылайыкташканы себептүү,

алардын териси кургак болуп, дем алууда катышпайт. Эпидермистин сырткы кабаты мүйүздүү заттан турган тегерекчелер (эпидермис элементи) менен капталган. Көпчүлүк сойлоп жүрүүчүлөр өсүшү жана дене көлөмүнүн чоңоюшу натыйжасында түлөйт.

Сойлоп жүрүүчүлөрдүн терисинде бездер болбойт. Алардын дене каптамы организмдин бирдейлигин камсыздап, механикалык таасирлер,ооруну келтирип чыгаруучу микробдордон коргоо милдетин аткарат (65-сүрөт).

Куштардын териси сойлоп жүрүүчүлөрдүкүнө окшош курук, тери бездери болбойт. Көпчүлүк куштарда куймулчак бездери болуп, куштар ал безден ажыралуучу май сымалдуу зат менен талдарын майлайт. Куштардын денесин каптап туруусу тал жана мамыктар эпидермис элементи болуп, алардын келип чыгышы сойлоп жүрүүчүлөрдүн тегерекчелерине окшош курамы мүйүз сымал заттан түзүлгөн (66-сүрөт).

Сүт эмүүчүлөрдүн дене каптамы аткаруучу милдетине байланыштуу түрдө салыштырмалуу татаал түзүлгөн. Териси жүн менен капталган жана анда ар түрдүү мелдетти аткаруучу (май, сүт, тер, жыт) бездери бар. Сүт эмүүчүлөргө мүнөздүү белгилерден пайда болушу саналат. Жүн каптамы ыңгайлашкан болуп майда жүн (тыбыт) терморегуляция, кылдар болсо, сезүүчү нерв талдары менен биригип туюу милдетин аткарат (67-сүрөт).

Адамдын эмбрионалдык өрчүшүн кандайдыр баскычында денесинде жүн каптамы пайда болот жана эмбриогенездин жыйынтыгында жоголуп кетет.

Жаныбарлардын аракеттенүү органдары эволюциясы. Көпчүлүк жаныбарларда дене түзүлүшүн сактоо, коргонуу жана аракетти камсыздоочу түрдүү таяныч системалары бар. Бир клеткалуу жана омурткасыз жаныбарларда ички, гидростатикалык жана сырткы скелети болот. Анын скелети клетка борборунан чыгуучу ийнеге окшош болуп, кремний оксидинен түзүлгөн.

Ал ички скелет организмди жаракаттан сактай жана суулуу чөйрөдө аракеттенүүгө мүмкүндүк берет. Колония абалда жашоочу каралл полиптарда ички скелет болуп, алар аки таштан түзүлгөн. Колонияны түзүүчү ар бир полип деңиз суундагы туздардан ийне түзүлүшүндөгү акиташтан турган ички скелетти пайда кылат жана дене түбүндөгү топтолот(катмарланат). Натыйжада көп сандуу полиптерден турган колония ичинде жыш жана катуу таяныч милдетин аткаруучу скелет пайда болот.

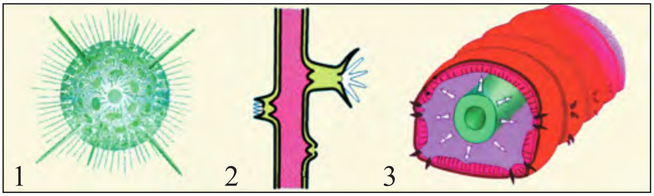
Гидростатикалык скелет омурткасыз жаныбарларда мисалы тегерек жана кулкундуу сөөлжандарда кездешет. Анын денесинде өз алдынча

суюктугу болуп, булчуңдарга басым көрсөтөт булчуңдары кыскаруу өзгөчөлүгүнө ээ жана басым таасиринде сөөлжан аракеттенет (68-сүрөт).

Сырткы скелет муунак буттуулерарда кездешет. Ал тери клеткаларынын элементи болуп хитинде турат. Ошол себептүү, алар хитин кабыгы деп аталат. Сырткы скелеттин аракете катышуусу айрым бөлүктөрү, дене бөлүктөрүнүн муундарында хитин кабыгы жумшак болот. Муундардын аракети хитин кабыгына бириккен булчуңдардын кыскаруусу аркылуу камсыздалат.

Хитин кабыгы муунак буттуулардын денесинен сууну жок болушун алдын алат. Ошентип, муунак буттуулардын сырткы скелети(хитин кабыгы) таяныч жана ички органдарда коргоо, организмдин ашыкча сууну жоготуудан сактоо милдетин аткарат.

Хордалуу жаныбарларда ички скелетти, же хорда, омурткалуу жаныбарларда болсо омуртка пайда болушу жаныбарлар эволюциясындагы ири ароморфоздордун бири саналат.



68-сүрөт. Омурткасыз жаныбарлардын таяныч органдары. 1 – радиолярия ийнелери. 2 – коралл полиптеринин акиташ скелети 3 – жамгыр сөөлжандардын гидростатикалык скелети.

Тирүү организмдердин маанилүү өзгөчөлүктөрүнү бири аракеттенүү болуп саналат. Аракеттенүү негизинде жаныбарлар душмандан коргонот, азык издеп табат, азык жана кычкылтек аз болгон чөйрөдөн абасы таза жана азыкка бай болгон жерге барат тукумуну коргойт. Эволюция жараянында таяныч органдарыны өркүндөшү менен бир катарда аракет органдары да өнүкөн. Жаныбарлардын аракеттенүүсү атайын кыскаруу өзгөчөлүгүнө ээ болгон булчуңдардын болушу менен байланыштуу. Бир клеткалуу жөнөкөй жаныбарлар ситоплазма өсүмтөлөлөрү, хивчиндер жана кирпиктери жардамында аракеттенет. Көңдөйлүүлөр атайын аракеттенүү органдары болбойт, алар денесини бүгүлүп жазылышы же кыскарып созулушу аркылуу аракеттенет.

Алар эктодерма кабатындагы тери булчуң клеткалары, эктодерма кабатындагы сиңирүүчү клеткалардагы булчуң талдарынын кыскарышы эсебине аракеттенет.

Сөөлжандардын тери-булчуң баштыкчасында кулкун сымал жана байлама булчуңдар өнүккөн. Көп түктүү кулкундуу сөөлжандар денесинин ар бир сегментиде атайын аракеттенүү органдары – булчуңдуу өсүндүлөр

(параподиялар) бар. Муунак буттууларда болсо булчуңдар былжырлар пайда кылып, хитин каптамына биригет. Өз алдынча булчуңдардын кыскарышы негизинде курт-кумурскалар татаал аракеттенет жүрөт, семирет, сүзөт, канаттары жардамыда учат. Омурткалардын булчуңдары скелети менен бириккен болгону үчүн скелет буулчуңдары деп аталат. Омурткалуу жаныбарлар кургактыкта, абада, сууда аракеттене алат.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: тери кабыгы, эпидермис, дерма, тери элементтери, плакоиддик тегерекчелер, мүйүз тегерекчелер, гидростикалык скелет, сырткы скелет, ички скелет.

Билимдериңди колдон.

1. Жаныбарлардын дене кабыктары кандай функцияны аткарат?
2. «Зоология» окуу предметинен өздөштүргөн билимиңе негиздеп, омурткасыз жаныбарлардын дене кабыктарын айтып бер.
3. Балык жана баканын дене кабыгын салыштыр.
4. Кескелдирик, куш, сүт эмүүчүлөрдүн дене кабыгын салыштыр.
5. Балык жана баканын скелети кандай бөлүктөрдөн турат?
6. Куштар, сүт эмүүчүлөрдүн скелети кандай бөлүктөрдөн турат?
7. Омурткасыз жаныбарлардын аракеттенүү органдарын өз ара салыштыр.
8. Омурткалуу жаныбарлардын аракеттенүү органдарыны өз ара салыштыр.

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар.

Биология дептериңе төмөнкү жадыбалдарды толтурган абалда жаз.

1. Балык жана бакaны скелетин салыштырма харектеристикасыны жадыбалда чагылдыр.

Омурткалуу жаныбарлар	Скелет бөлүктөрү	Бөлүкту түзгөн сөөктөр	Бөлүктүн милдети	Пайда болгон өзгөрүштөр
Балык скелети				
Бака скелети				

2. Кескелдирик жана куштун скелетин салыштыр алардагы өзгөрүүлөрдү аныкта.

Омурткалуу жаныбарлар	Скелет бөлүктөрү	Бөлүкту түзгөн сөөктөр	Бөлүктүн милдети	Пайда болгон өзгөрүштөр
Кескелдирик скелети				
Куш скелети				

3. Сүт эмүүчүлөр мисалында анын скелети кандай бөлүктөрдөн жана сөөктөрдөн турганын аныкта.

Скелет бөлүктөрү	Бөлүмдү пайда кылган сөөктөр	Бөлүктүн милдети

Өз пикириңди билдир.

1. Балык скелетиндеги суу чөйрөсүндө жашоо үчүн кандай ылайыкташуулар бар?
2. Бака скелетиндеги суда да кургактыкта да жашоосуна мүмкүндүк берген кандай өзгөрүштөр жүзөгө келген?
3. Кескелдириктин кургактыкта жашоого өтүшү негизинде пайда болгон скелетиндеги өзгөрүштү аныкта.
4. Куштардын скелетинде учууга мүмкүндүк берген кандай ыңгайлашуулар бар?

41-§. ЖАНЫБАРЛАРДЫН ДЕМ АЛУУ ОРГАНДАРЫ ЭВОЛЮЦИЯСЫ

Таяныч билимдериңди колдон. *Төмөнкү класстарда алган билимиң негизинде дем алуунун мааниси жөнүндө сүйлөп бер.*

Дем алуу бардык тирүү организмдердин жашоосу үчүн маанилүү жараян болуп саналат. Тирүү организмдин жашоо чөйрөсү анаероб (кычкылтексиз) жана аероб (кычкылтектүү) болушу белгилүү. Эволюция убагында алгачкы тирүү организмдер анаероб шартында жашаган, зат алмашуусуну кычкылтексиз талкалануу баскычындагы өңдүү гликолаз жана ачыткы натыйжасында пайда болуучу аз өлчөмдөгү энергия эсебине жашаган.

Атмосферада кычкылтек өлчөмүнүн жогорулашы кычкылтек менен дем алуучу организмдин пайда болушуна себеп болду. Кычкылтек менен дем алуу эсебине заттардын аягына чейин талкаланышы жана пайда боло турган энергия өлчөмүнүн жогорулашы эволюция жараянын тездеткен.

Бир клеткалуу организмдер жана калак түзүлгөн көп клеткалууларда атайын дем алуу мүчөсү болбойт.Алар бүткүл дене бети аркылуу сууда эриген кычкылтекти диффузия жолу менен кабыл алат. Кийинчерээк дем алуу милдетин сууда жашоочу жаныбарларда бакалоолор, кургактыкта жашоочу жаныбарларда трахея түтүкчөлөрү жана өпкөлөр аткарган. Сууда да кургактыкта да жашоочуларда кошумча тери, куштарда болсо аба баштыкчалары да дем алууда катышкан. Организмде кычкылтекти ташуу милдетин атайын белогтор аткарган. Калак омурткасыздарда андай белогтор плазмада, бийик омурткасыздарда болсо өз алдынча клеткаларда жайгашкан. Хордалууларда андай милдетти кандын формасындагы элементтердин бири – эритроциттердин курамындагы гемоглобин аткарат.

Эволюцияда алгачкы дем алуу органы бакалоор көп түктүү кулкундуу сөөжандарда пайда болгон. Алардын баш бөлүгүндөгү атайын өсмө азык заттарды кармоо жана дем алуу милдеттерин аткарган. Аз түктүүлөр жана сүлүктөр дене бети аркылуу дем алган. Муунак буттуу-

лардан рак сымалдууларда дем алуу органы бакалоор, курт-кумурска трахеалар жана жөргөмүш сымалдууларда өпкө жана трахеалардан (жөргөмүштөрдө өпкө жана трахеалардан, чаяндарда өпкө фаланга жана айрым кенелерде траехеалардан) турат. Майда рак сымалдууларда атайын дем алуу мүчөсү жок. Аларда хитин кабыгы жука болуп дем алуу дене бети аркылуу ишке ашат.

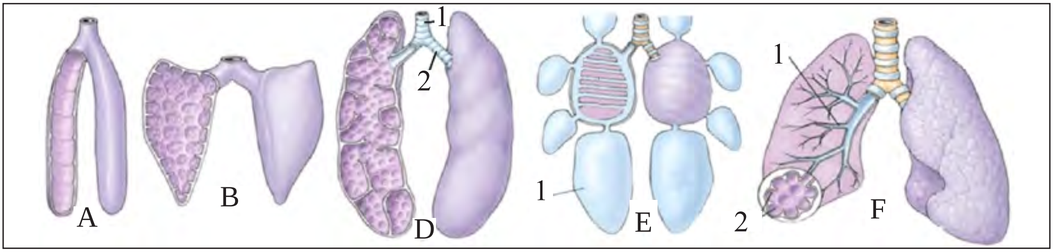
Баш скелеттеринде кулкун дубалынын эки жанында бакалоор жарыктары жайгашкан. Бакалоор жылчыктары бакалоор алды боштугуна ачылып, ага кирген суу атайын тешик аркылуу сыртка чыгарылат.

Балыктарда бакалоор жылчыктары дубалынын капиляр кан тамырларга ээ болгон бакалоор желбиректер пайда болот. Балыктарда бакалоор жылчыктары саны азайса да, бирок дем алуу денгээли капиллярлар тору эсебине кеңейет. Манжа канаттуу балыктарда акыркы бакалоор капкакчалары арткы тараптан сүзгүч тарсылдактары өнүккөн. Эмбриогенез мезгилинде жүзөгө келген сүзгүч тарсылдагы жана кулкун аралындагы байланыш кийин да сакталып калган. Ошондуктан кулкунга түшкөн аба, эч кандай тоскоолдуксуз сүзгүч тарсылдагына өтөт. Андай өзгөчөлүк сүзгүч тарсылдагын өпкөгө айланышы үчүн шарт болот.

Эволюция жараяныда дем алуу органы өпкө биринчти жолу суудa да кургактыкта да жашоочуларда пайда болгон. Келип чыгышы боюнча манжа канаттуу балыктар менен байланыштуу болгон сууда да кургактыкта да жашоочуларда, бир гана личинкалуу мезгилде дем алуу бакалоолору аркылуу пайда болсо, чоңойгондон соң дем алышы өпкө жана тери аркылуу пайда болот. Алардын өпкөсү баштык сымалдуу түзүлгөн болуп, тосмолор жана бронхтор болот. Көкүрөк көндөйү жана диафрагмасы болбогондугу себептүү, аларда аба ооз боштугунан, жутуу аракеттери негизинде өпкөгө өтөт. Биринчи болуп сууда да кургактыкта да жашоочуларда кызыл өңгөчтүн тагайлары өрчүгөн. Өпкөлөр кызыл өңгөчтөн башталат. Алардын өпкөсү эң жөнөкөй түзүлүп жана газ алмашуу деңгээли эң кичинекей, ошондуктан газ алмашуу көбүрөөк тери кабыгы аркылуу ишке ашат.

Сойлоп жүрүүчүлөрдө дем алуу жолдору – кызыл өңгөч, трхея жана бронхтор толук өрчүгөн. Алардын өпкөлөрү майда ички көңдөйү, көп сандуу ички торчолорго жана чоң дем алуу касиетине ээ. Бирок аларда бронхтор жактабайт. Биринчи жолу диограмма пайда болот, ал дем алууда анчалык катышпайт, анткени булчуң токумасына ээ эмес, бир аз курсак жана көкүрөк баш түйүнү бири-биринен ажыратып турат. Дем алуусу негизинен, кабыргалар ара булчуңдардын кыскаруусу эсебине пайда болот. Дем алууда тери катышпайт.

Куштардын өпкөсү жакшы өрчүгөн. Алардын өпкөсүндө бронхтор тармактуу, бронхиолалар менен бүтөт. Куштар учууга ылайыкташкандыгы себептүү, өпкөсүнүн экинчилик жактуу бронхтору акыркылары аба баштыкчаларын пайда кылат. Аба баштыкчалары булчуңдар арасына, териси астына жана сөөк боштуктарына жетип барат. Учкан убакта ал баштыкчалар аба менен толуп, дене салмагыны жеңилдештирет. Андан сырткары аба баштыкчаларындагы атмосфера абасы аба чыгарып жатканда өпкөдөн өтүп, канды экинчи жолу кычкылтек менен камсыздайт. Мындай абал заттар алмашуунун тездетет, анткени кан да дем алганда аба чыгарганда кычкылтекке тойот.



69-сүрөт. Дем алуу органдары филогенези 1 – саламандыранын дем алуу системасы; 2 – баканын дем алуу системасы; 3 – кескелдириктин дем алуу системасы; 4 – трахеа; 5 – бронх; 6 – куштардын дем алуу системасы; 7 – аба баштыкчасы; 8 – сүт эмүүчүлөрдүн дем алуу системасы: 1 – бронхтор; 2 – алвеолалар.

Сүт эмүүчүлөрдө дем алуу жолдору кирпиктүү эпителий менен капталган. Алар тамак сиңирүү системасынан толук бөлүнгөн жана бир гана кулкун бөлүнгөндө кесилишет. Бронхтор көп жолу тармакташып, бронхиалалар жана алвеолалар өпкө тарсылдактары менен бүтөт.Алвеолалар тосугу бир кабат, эпителийден туруп, эң калың капилярлар тору менен оролгон. Алвеолалардын саны түрдүү сүт эмүүчүлөрдө ар түрдүү болот. Алар эсебине газ алмашуу аянты кеңейет. Көкүрөк баштыгы курсак баштыгынан диафрагма менен ажыралып турат. Диафрагма булчуң токумасы жакшы өрчүгөн болуп, дем алуу аракеттеринде абдан маанилүү өзгөчөлүкө ээ (69-сүрөт). Адамдын эмбрионалдык өрчүшүндө бардык омурткалуулар өңдүү дем алуу жолу менен тамак сиңирүү системасынын башталгыч бөлүгү тыгыз байланыштуу болот.

Ошентип, омурткалуулардын дем алууу системасы алардын жашоо чөйрөсүнө байланыштууу өнүгүп, эволюция убагында, дем алуу жолдору ыңгайлашкан дем алуу булчуңдары өркүндөгөн жана газ алмашуу деңгээли жогорулаган.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: гликолиз, гемоглабин, трахеа, бронхтор, бронхиалалар, алвеолалар, диафрагма.

Билимдериңди колдон.

1. Омурткасыз жаныбарларда дем алуу мүчөлөрүнүн түзүлүшүн түшүндүрүп бер.
2. Балыктар менен суула да, кургактыкта да жашоочулардын дем алуу системасындагы окшоштуктарды түшүндүрүп бер.
3. Сойлоп жүрүүчүлөр менен куштардын дем алууу системасындагы окшоштук жана айырманы айтып бер.
4. Куштар менен сүт эмүүчүлөрдүн дем алуу системасындагы окшоштук жана айырманы түшүндүрүп бер.

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар.
Жадыбалды толтур.

Жаныбарлар	**Дем алуу системасынын түзүлүшү**
Балыктар	
Суула да кургактыкта да жашоочулар	
Сойлоп жүрүүчүлөр	
Куштар	
Сүт эмүүчүлөр	

42-§. ЖАНЫБАРЛАРДЫН КАН АЙЛАНУУ ОРГАНДАРЫ ЭВОЛЮЦИЯСЫ

Таяныч билимдериңди колдон. *Жаныбарлар үчүн кан айлануу органдарыны мааниси эмнеде? Адамдын кан айлануу системасына кандай органдар кирет?*

Бардык тирүү организмдерде өзүн-өзү башкара турган, өзүн-өзү пайда кылуучу, динамикалык түрдө өрчүй турган ачык биологиялык система. Ачык биологиялык система дегенде, сырткы чөйрөдөн тынымсыз түрдө керектүү, зарыл заттарды кабыл кылуусу, керексиз заттарды ажыратып чыгаруу же заттар алмашуусу түшүнүлөт. Мындай жараянда бардык органдарды бирдей системага бириктирип туруучу ар дайым аракетте боло турган организмдин ички чөйрө маанилүү орун тутат.

Жогорку түзүлүшкө ээ организмдер кан, ткань суюктугу, клеткалар аралык суюктуктар, клеткалар курамындагы ситоплазма организмдин ички чөйрөсүнү түзөт.

Ички чөйрөнүн негизги бөлүгүн кан түзөт, ал транспорт гуморалдык башкаруу, терморегуляция, коргонуу милдеттерин аткарат.

Кан айлануу системасы башка мүчөлөр системасы өңдүү узакка созулган филогенездин продуктусу болуп саналат. Кан суюк бириктүрүүчү ткань болуп, ал плазма жана кандын формасындагы элементтерден турат.

Омурткасыз жаныбарлардын кан айлануу системасындагы эволюциялык өзгөрүштөр. Калак омурткасыз жаныбарлар (көңдөй денелүүлөр, жалпак сөөлжандар) да кан айлануу системасы жок. Аларда кычкылтек жана азык заттар денеге диффузия жолу менен таралат. Кан айлануу системасы алгач талчалуу сөөлжандарда пайда болгон. Аларда кан тамыр системасы дене бойлоп кеткен арткы жана курсак кан тамырдан турат. Алар өз ара талчалуу кан тамырлары менен туташкан. Кан арткы кан тамырдан алдыңкы, курсак кан тамырдан артына агат.Кулкун айланасындагы талчалуу кан тамырлары кыскарып, жүрөк милдетин аткарат. Кан ири кан тамырлардан майда кан тамырларга, алардан болсо капиллярларга өтөт. Тери кычкылтек менен тоюнат. Каны кызыл, бирок темир гемоглобин курамында эмес, балким плазмада эриген болот.

Малюскаларда алгач жүрөк пайда болгон. Жүрөк алды баштыгы ичинде жайгашкан. Жүрөк алды болбосо жана курсакта катарма-катар кыскарып, кан тамырларда агат. Кан тамырлары көп жолу шактанып майда тамырларга ажыратат. Тамырлардын ичи ачык болуп кан ички мүчөлөрү аралыгындагы боштукка куюлат. Ал жерде кычкылтекти ткандарга берип, көмүр кычкыл газы менен тоюнат.

Органдар аралыгыдан кан дагы тамырларга жыйналат жана өпкө же бакалоодо кычкылтекке тоюнуп,жүрөк алды бөлмөсүнө куюлат. Баш буттуу малюскаларда жүрөк бир курсак жана эки же төрт бөлүмчөдөн турат.

Муунак буттууларда да кан айлануу системасы ачык. Кан дене суюктугу менен аралашып гемолимфаны пайда кылат. Рак сымалдууларда жүрөк беш кырдуу болуп, баш көкрөктүн арткы тарабында жайгашкан. Жөргөмүш сымалдууларда жүрөгү курсак бөлүмүнү арткы тарабында жайгашкан. Кычкылтекке тойгон кан жүрөктөн тамырларга чыгып, дене баштыгына куюлат. Кычкылтек жана азык заттарды ткандарга берет көмүр кычкыл газы жана ажыратуу продуктыларыны алып дем алуу органына барат. Кычкылтекке тоюнуп тешиктер аркылуу дагы жүрөккө куюлат.

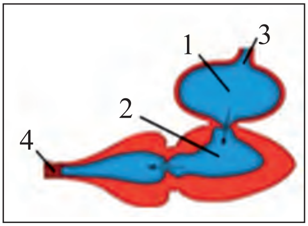
Курт-кумурскаларда кан айлануу системасы узун түтүкчөгө окшош: көп камералуу жүрөк жана кыска аорта тамырдан түзүлгөн болуп, кычкылтек ташууда катышпайт. Ошол себептүү канда эритроциттер жана кандын формасындагы элементтер болбойт. Курт-кумурскалардын гемолимфасы түзсүз, саргылт же жашыл болот. Кан жүрөктөн чоң аортага, ал жерден дене боштугун жууп, ар кайсы камерадагы бир жуп тешиктер аркылуу жүрөккө куюлат. Курт-кумурскаларда кан айлануу системасы жөнөкөйлөшкөн болуп бир гана азык заттар ташыйт. Кандын курамы дене суюктугуна окшош болот.

Омурткалуу жаныбарлардын кан айлануу системасындагы эволюциялык өзгөрүштөр.

Хордалуу жаныбарларда кан айлануу системасынын филогенези анык көзгө көрүнөт. Ткань жана мүчөлөрдүн кычкылтек дагы азык заттар менен толук камсыздалышы заттар алмашуусун тездешине жана энергиянын жогорулашына себеп болот. Бул болсо эволюцияны тездетет.

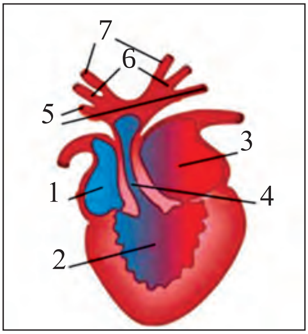
Баш скелетсиздерде кан айлануу системасы жөнөкөй, жүрөгү болбойт. Курсак аортасы жүрөктүн милдетин аткарат. Курсак аортасында веноз кан денени алдыңкы тарабына агат. Курсак аортасы бакалоо артерияларына тармактанып, бакалоого барат. Ушуну белгилегендей, аларда бакалоор артериялары капиллярларга бөлүнбөйт. Бакалоордо кан кычкылтекке тоюнуп, арткы аортага куюлат. Аортадан артерияларга, алардан капиллярларга өтүп ткандарды кычкылтек жана азык менен камсыздайт. Ички мүчөлөрдөн жана ичектен жыйылган кан боордо тазаланып курсак аортасына куюлат. Лансетникте кан айлануу системасы жабык, кан бир айланада аракеттенет. Каны түссүз, гемоглобини болбойт.

Балыктарда кан бөйрөк, талакта иштеп чыгарылат. Кан айлануу системасы кыйла өркүндөгөн болуп, прогрессив белгилерге ээ. Бир бөлмөдөн жана курсактан турган жүрөк пайда болгон. Жүрөгүнө бир гана веноз кан агат. Кан бөлмөчөдөн курсакка, курсактан курсак аортасыны, соң 4 жуп бакалоор артериялары аркылуу бакалоорго барат. Ланцетниктен айырмаланып, балыктарда бакалоор артериялары капиллярларга таркалат. Кан бакалоордо кычкылтекке тоюп, арткы аорта соң, ткань жана мүчөлөргө таркалат.

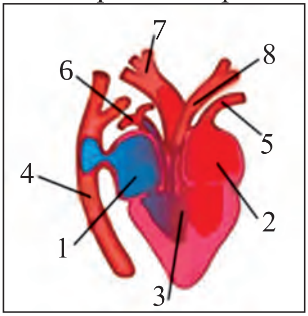


70-сүрөт. Балык жүрөгүнүн түзүлүшү
1 – жүрөк баштыкчасы;
2 – жүрөк курсагы;
3 – вена тамыры;
4 – курсак аортасы.

Омурткалуулардын кургактыкка чыгышы, дем алуунун өпкө аркылуу ишке ашышы кан айлануусун өзгөрүшүнө себеп болду.



71-сүрөт. Суудa жана кургактыкта жашоочулардын жүрөгүнүн түзүлүшү:
1 – оң бөлмөчө;
2 – карынча;
3 – сол бөлмөчө;
4 – артериал конус;
5 – өпка артериясы;
6 – уйку артериялары;
7 – аорта жайлары.



72-сүрөт. Сойлоп жүрүүчүлөрдүн жүрөгүнүн түзүлүшү
1 – оң бөлмөчө;
2 – сол бөлмөчө;
3 – карынча;
4 – көңдөй вена;
5 – өпкө венасы;
6 – өпкө артериясы;
7 – оң аорта жайы;
8 – сол аорта жайы.

Суудa да, кургактыкта да жашоочуларга кан талак, боор, сөөк көңдөйүндө иштеп чыгарат. Жүрөк бөлмөдөн жана бир курсактан турат, эки айлануу айланасы бири-биринен бүтүндөй ашырылбаган. Жүрөк карынчасынан артериал конус башталат. Андан 3 жуп артерия тармакталат. Бир жуп өпкө жана териге барат. Кычкылтекке тоюп, сол бөлмөчөгө куюлат. Ал кичинекей кан айлануу айланасы болуп саналат. Курсакчадагы аралаш кан бир жуп (оң жана сол) аорта аркылуу денеге аралаш кан бир жуп уйку артериялары аркылуу азыр аралашып үлгүрбөгөн артериал кан мээге барат. Мээден жана денеден жыйылган веноз кан кабак веналар аркылуу оң бөлмөчөгө куюлат, ал чоң кан айлануу системасы болуп саналат. Аларда жүрөк согушу(пулс) төмөн 40-50 нү, кээде 20–30ду түзөт.

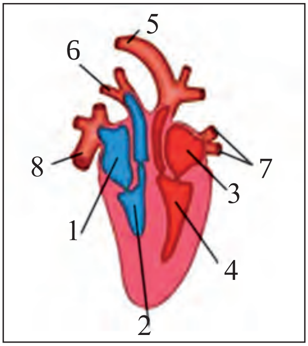
Сойлоп жүрүүчүлөр акыйкаттан кургактык жаныбарлары болуп, кан сөөк көңдөйү жана талакта иштеп чыгарат. Алардын жүрөгү эки бөлмөчө жана бир курсакчадан турат. Курсакча чала тосмо менен ажыралган болот. Крокодилдерде тосмо толук болуп, жүрөгү төрт камералуу. Бирок сойлоп жүрүүчүлөрдүн бардыгында денеде аралаш кан агат. Суудa да, кургактыкта да жашоочулардан айырмаланган түрдө сойлоп жүрүүчүлөрдө курсакчадан өз алдынча түрдө 3 кан тамыры чыгат. Курсакчанын сол тарабынан баш мээге кетүүчү уйку артериясы, орто бөлүктөн денеге кетүүчү аорта оң тараптан өпкөгө кетүүчү өпкө артериясы башталат. Ошондуктан мээге артериал кан денеге аралаш кан, өпкөгө болсо веноз кан барат. Өпкө веналары сол бөлмөчөгө куюлат, ал кичине кан айлануу айланасы. Баш мээ жана денеден келүүчү веноз кан оң бөлмөчөгө чейин куюлат. Ал чоң кан айлануу айланасы болуп саналат, тосмо менен ажыралган болот.

Сойлоп жүрүүчүлөрдө чоң жана кичине кан айлануу айланалары жүрөк курсакчасында чала тосмо пайда болгондугу себептүү өтө өркүндөгөн.

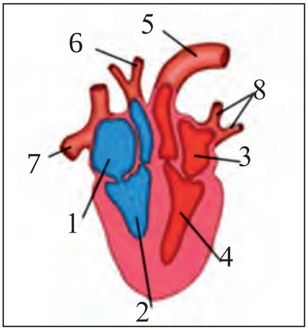
Кичине кан айлануу айланасы жүрөк курсакчасынан чыгып, өпкөдө кычкылтекке тоюп, сол бөлмөгө куюлат. Сол жана оң бөлмөлөрдүкү кан жүрөк курсакчасына өтөт. Жүрөк курсакчасында веноз жана артериал кан аралашып кетет. Жүрөк курсакчасынан кан айлануунун чоң айланасы башталат. Ал орган, ткан жана клеткалардагы газ алмашуусунда катышып жүрөктүн оң бөлмөчөсүнө келип куюлат. Сойлоп жүрүүчүлөрдүн артерия кан тамырларында аралаш (веноз жана артериал) кан болгондугу себептүү, заттар алмашуусунда аз энергия пайда болот. Ал энергия жаныбардын жашоо жараяндары үчүн сарпталат. Заттар алмашуусунда аз энергия пайда болгондугу себептүү алар суук кандуу саналат.

Куштар жана сүт эмүүчүлөрдүн жүрөгү төрт камералуу, артериал жана веноз кан аралашпайт. Алар жылуу жаныбарлар болуп саналат. Куштарда кан сөөк көңдөйү жана талакта пайда болот. Жүрөгү оң жана сол бөлмөчө, оң жана сол курсакчадан турат.

Жүрөктүн сол тарабында артериал кан, оң тарапта веноз кан болот. Сол курсакчадан башталган оң аорта жүрөктү оңдон айланып денени артериал кан менен камсыздайт. Куштарда аортаны оңдон айланышы менен сүт эмүүчүлөрдөн айырмаланат. Денедеги орган жана ткандарда газ алмашуусудан пайда болгон веноз кан боор аркылуу көңдөй венеларга жана алардан жүрөктүн оң бөлмөсүнө, өпкөдөн келүүчү артериал кан болсо, сол бөлмөчөгө куюлат. Куштарда жүрөк минутуна 500 жолу согот. Анткени, аларда заттар алмашуусу тез, дене температурасы жогору – 42°С ны түзөт. Сүт эмүүчүлөр эң жогорку даражада түзүлгөн жаныбарлар. Аларда кан сөөк көңдөйү, талак жана лимфа бездеринде пайда болот. Куштардагыдай сыяктуу чоң жана кичине кан айлануу айланасы бүтүндөй ажыратылган. Сол курсакчадан чыккан аорта жүрөктү солдон айланып, таш сөөктүн артында пайда кылып, омуртка чегин бойлоп денеге таркалат.



73-сүрөт. Куш жүрөгүнүн түзүлүшү.
1 – оң бөлмөчө;
2 – оң карынча;
3 – сол бөлмөчө:
4 –сол карынча;
5 – оң аорта жайы;
6 – өпкө артериясы;
7 – өпкө веналары;
8 – көңдөй вена.



74-сүрөт. Сүт эмизүүчүлар жүрөгүнүн түзүлүши.
1 – оң бөлмөчө;
2 – оң карынча;
3 – сол бөлмөчө;
4 – сол карынча;
5 – сол аорта жайы;
6 – өпка артериясы;
7 – көңдөй вена;
8 – өпкө веналары.

Кан айлануу системасыны эволюциясында негизинен 3 баскыч көзгө ташталат.

1. Жүрөктүн пайда болушу жана жүрөк камераларынын санынын көбөйүшү.

2. Кан айлануунун эки-чоң жана кичине айланалуу болушу.

3. Жүрөктүн сол артериал жана оң веноз бөлүктөргө ажыралышы.

Эволюциянын төмөнкү баскычтарында кан клеткалардын ар түрдүүлүгү көбүрөөк күзөтүлөт. Табигый тандоо натыйжасында сүт эмүүчүлөрдө ал ар түрдүүлүк азаят жана кан клеткаларыны эң негизги түзүлүштөрү гана сакталып калат. Ошентип, кан айлануу системасы эволюциясында кан клеткаларын өрчүшү кан формасындагы элементтердин түзүлүшү жана функциясын өзгөрүшү себеп болгон.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: диффузия, гемолимфасы, артерия конусу.

Билимдериңди колдон.

1. Омурткасыз жаныбарларда кан айлануу системасыны эволюциясын түшүндүр.
2. Балыктардын кан айлануу системасыны да сууда да, кургактыкта да жашоочу жаныбарлардын кан айлануу системасы менен салыштыр. Өркүндөгөн белгилерди ажыратып көрсөт.
3. Сойлоп жүрүүчүлөрдүн кан айлануу системасындагы ароморфоздорду түшүндүр.
4. Куштар жана сүтэмүүчүлөрдүн кан айлануу системасындагы жалпылыкар эмнелерден турат?

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар. Жадыбалды толтур

	Жүрөктүн түзүлүшү	**Кан айлануу айланалары**
Омурткасыздар		
Балыктар		
Сууда да кургактыкта да жашоочулар		
Сойлор жүрүүчүлөр		
Куштар		
Сүт эмүүчүлөр		

43-§. ЖАНЫБАРЛАРДЫН ТАМАК СИҢИРҮҮ ОРГАНДАРЫНЫН ЭВОЛЮЦИЯСЫ

Таяныч билимдериңди колдон. *Алган билимиңе таянып жаныбарлардын тамак сиңирүүсүн сүйлөп бер.*

Дээрлик бардык жаныбарлар даяр органикалык заттар эсебинен азыктанат.Азыктануу жараянында ал заттар татаал өзгөрүүлөргө жолугат жана организм үчүн зарыл болгон заттарга айланып,курулуш материалы катары керектелип же акыркы продуктуларга чейин талкаланып энергия пайда болот. Жаныбарларда азыкты кабыл алуу, майдалоо,сиңирүү мүчөлөрү системасында ишке ашат.

Бир клеткалуу организм амёбалар азык заттарын жалган буттары жардамында кургап алып,цитоплазмадагы суюктуктан сиңирүү ыйлаакча пайда болушу натыйжасында азыктар сиңирилет. Сиңирүү ыйлаакча курамында оксилдер,май,углевод жана нуклеин кислотаны талкалоочу ферменттер бар. Алар олжосу курамындагы ошол молекулалуу заттарды амино кислоталар, май кислотасы, глицирин, глюкоза жана нуклеиттерге чейин талкалайт. Инфузорияларда азыктануу бир аз татаалыраак. Алар денесини чет тарабында атайын көңдөйчө, көндөйчө түбүндө, ооз көңдөйү айланасында болсо кирпикчелер жайгашкан.Ооз көңдөйү кыска кулкун менен туташкан. Кулкун түбүндө сиңирүү вакуоласы пайда болот. Азыктын сиңирилбеген бөлүгү болсо, атайын чыгаруу көңдөйү аркылуу сыртка чыгарылат. Калак көп клеткалууларда дене боштугу ичектин милдетин аткарат. Азык клетка ичинде сиңирилет, сиңирилбеген бөлүгү болсо дене боштугуна соң, ооз аркылуу сыртка чыгарылат.

Жалпак сөөлжандарда алгач ичи туюк шакталган орто ичек пайда болгон. Азыктар ооз көңдөйү аркылуу кыска кулкунга, ал жерден ичегиге өтүп, сиңирилет. Сиңирилбеген бөлүгү оозу аркылуу сыртка чыгарылып жиберелет. Алардын арткы ичеги жана чыгаруу тешиги болбойт. Мителик кылып жашоочу тасма сымал сөөлжандарда тамак сиңирүү жөнөкөйлөшүп азык дене бети бойлоп соруп алынат.

Тегерек сөөлжандарда, орто ичек жана арткы ичектин турат. Азыктын сиңилбеген бөлүгү анан көңдөйү аркылуу чыгарып ташталат. Тегерек сөөлжандардан баштап арткы ичек жана анал көңдөйү пайда болгон.

Калкалуу сөөлжандар да ооз, кулкун, кызыл өңгөч, ашказан, ичектерден турат. Ичектин бети бурма түзүлүшүндөгү иймектерди пайда кылат, бул болсо ичегенин шимүү бетинин көбөйүүсүнө себеп болот.

Малюскалардын тамак сиңрүүсү калкалуу сөөлжандардыкына окшойт. Алардан баштап кулкунда булчуңдуу тил, тилдин үстүндө майда тиштер пайда болгон. Сиңирүүдө катышуучу бездердин ишмердиги жогорулайт. Боор иштеп чыгарган суюктук ашказанга куюлат, бир жуп шилекей бездерини жолдору болсо кулкунга ачылат.

Муунак буттууларда жаактар ишмердиги күчөйт. Мисалы, жөргөмүштөрдө уу безди тамак сиңирүүдө да катышат. Бир жуп шилекей безинин жолу болсо ооз боштугуна ачылат. Жөргөмүш олжосун кармап жана аны уу безиден чыгуучу суюктук таасиринде кармап алат, суюктук курамындагы ферменттер олжосу денесидеги заттарды талкалап, кандайдыр сиңирилген суюк затка айландырат, жөргөмүш аны сорот, же азык алгач анын организминен сырткарыга сиңирилет.

Ашказан менен орто ичек чегарасында бир канча көр ичек өсмөлөр пайда болот. Сиңирилбеген азыктар болсо аналдык көңдөйү аркылуу сыртка чыгарылат.

Баш скелетсиздерде тамак сиңирүү системасы туура бөлүктөргө ажыратылбаган түтүкчө түзүлүшүндөгү ичектен турат. Ичек кулкундан башталып аналдык көңдөйүнө чейин улантылат. Ичектин алдыңкы бөлүгүдөн боор өсмөсү пайда болот.

Балыктардан баштап сиңирүү системасы жакшы өрчүгөн. Жаакта бирдей түзүлгөн, бирдей милдетти аткаруучу тиштер жайгашкан. Ал тиштер бир гана азыкты иштеп туруу милдетин аткарат. Сиңирүү түтүгү айрым бөлүктөргө ажыратылган. Сиңирүү системасы ооз, кулкун, кызыл өңгөч, ашказан, ичектен, жоон ичектен жана аналдык көңдөй менен бүтөт. Боор жакшы өрчүгөн болуп, алардан баштап өт кабыгы өрчүгөн.

Сууда да, кургактыкта да жашоочулардын ооз көңдөйүндө тиштер жана шилекей бездери жакшы өрчүгөн. Шилекей тамакты нымдайт, бирок химиялык таасир көрсөтпөйт. Ичек балыктыкына карата узун жана сиңирүү бездерида жакшы өрчүгөн. Балыктардан айырмасы ичек түздөнтүз сыртка ачылбай, балким анын кеңейген бөлүгү клоакага ачылат.

Сойлоп жүрүүчүлөрдүн тамак сиңирүү системасы сууда, кургактыкта жашоочулардыкына окшош, алар оозунда тиштер болушу жана бездердин ишмердиги күчөйгөнү менен айырмаланат. Уулуу жыландарда бир жуп уу бездери да тамак сиңрүүдө катышат. Ичке ичек менен жоон ичек чегарасында көр ичек бар, жоон ичек жолу клоакага ачылат.

Куштардын сиңирүү системасында учууга ыңгайлашуу мүмкүндүгүн берүүчү өзгөрүштөр пайда болгон. Тиштери жок, ичектери чоңойгон,

айрым куштарда өт тарсылдагы да болбойт. Тамакты майдалоодо кызыл өңгөчтөн пайда болгон куштарда өт тарсылдагы болбойт. Тамакты майдалоодо кызыл өңгөч дагы катышат.

Ашказан булчуңдары күчтүү өрчүгөн. Тамактын механикалык жана химиялык талкаланышы ашказанда ишке ашат. Куштарда азыктар тез сиңилет. Ал болсо сиңирүү бездерини ишмердиги менен байланыштуу. Боордо иштеп чыгарылган өт суюктугу жана ашказан асты безини ширеге ичке ичекке куюлат. Куштардын жоон ичеги кыска, туура ичеги болбойт. Сиңирилбеген азыктар клоака аркылуу сыртка чыгарылат. (Сүрөткө карап куштардын тумшугундагы өзгөрүштөрдү түшүндүр.)

Сүт эмүүчүлөрдө азыктын ар түрдүүлүгү негизинде сиңирүү системасында ылайыкташуулар пайда болгон. Ооз көңдөйү бурмалуу эрин менен оролгон. Бул ылайыкташуу баласыны сүт менен багуу эсебине пайда болгон. Ооз көңдөйүндө бети даам билүү рецепторлору нервдери орун алган, көп соргучтардан турат, тил, үч жуп шилекей бези, тамырлары жаак сөөктөрү иймекчесинде орношкон, дентинден турат, сырткы тараптан эмал менен капталган тиштер жайгашкан. Айрыкча, адистешкен тиштердин пайда болушу сүт эмүүчүлөр сиңирүү системасындагы маанилүү ылайыкташуу болуп саналат.

Тамак сиңирүү системасы ооз, кызыл өңгөч, ашказан (жөнөкөй же татаал), ичек, жоон жана туура ичектен турат. Ичектердин өлчөмү чоңойгон. Айрыкча, көр ичек узайган. Сөөлжан сымалдуу өсмө да тамак сиңирүүдө катышат. Сиңирилбеген азыктар аналдык көңдөйү аркылуу сыртка чыгарылат.

Сүт эмүүчүлөрдүн тамак сиңирүү системасында идиоадаптаця жолунда тиштердин адистештирилүүсү азык булагына карай ашказандын жөнөкөй же татаалдашуусу болгон. Татаал ашказан кепшөө кайтаруучу жуп туяктууларда болуп, алар азыктануучу азык негизинен кыйын сиңирилүүчү клечаткалардан турат. Кепшөө кайтаруучу жаныбарларда мындай азыкты сиңирилиши ашказанда сапрофиттик абалда жашоочу өз алдынча бактериялар жана инфузориялар тарабынан иштөө берилген азыктар ооз бөлүгүнө лукма түрүндө кайтарылат, тиштер жардамында майдаланат жана кайра жутулат. Азыктар ашказан шилекейи, кийин өт суюктугуна жана ашказан асты безинин шилекейи таасиринде сиңирилет.

Ошентип, омурткалуулар сиңирүү системасынын эволюциясы татаал жолду басып өткөн, эң мурда ичек түтүгүнүн түзүлүшү, кийинчерээк түрдүү бөлүмдөргө бөлүнүшү, сиңирүү жолунун узундугу, ичек деңгээлини өрчүшү жана тиштердин адистештирилиши эсебине ишке ашка.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: сиңирүү вакуоласы, кызыл өңгөч, орто ичеги,аналдык көңдөйү, өт тарсылдагы, боор, эндодерма, эктодерма.

Билимдериңди колдон.

1. Омурткасыз жаныбарларда тамак сиңирүү мүчөлөрүнү түзүлүшүн түшүндүр.
2. Балыктар менен сууда да кургактыкта да жашоочулардын сиңирүү системасындагы окшоштук жана айырмачылыкты аныкта.
3. Сойлоп жүрүүчүлөр менен куштардын сиңирүү системасы ортосундагы окшоштуктар жана айырмачылыкты түшүндүр.
4. Куштар менен сүт эмүүчүлөрдүн сиңирүү системасындагы окшоштуктар жана айырмачылыктарды түшүндүр

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар. Жадыбалды толтур.

Адамдын тамак сиңирүү системасы.

Тамак сиңирүү системасынын бөлүмдөрү	Бөлүмдүн органдары	милдеттери

<u>Өз пикириңди билдир.</u>

Жаныбарлар дүйнөсүндө тамак сиңирүү мүчөлөрүн өзгөрүшү кандай факторлор менен байланыштуу деп ойлойсуң?.

44-§. ЖАНЫБАРЛАРДЫН АЖЫРАТУУ ЖАНА ЖЫНЫСТЫК ОРГАНДАРЫ ЭВОЛЮЦИЯСЫ

Таяныч билимдериңди колдо. *Өздөштүргөн билимдериңе негиздеп тирүү организмдер үчүн ажратуунун мааниси жөнүндө сүйлөп бер. Адамдын ажратуу мүчөлөрүнө эмнелер кирет? Жыныстык мүчөлөрүнү мааниси жөнүндө сүйлөп бер.*

Организмдердин сырттан кабыл кылган азык заттары тамак сиңирүү системасында кандайдыр механикалык жана химиялык өзгөрүштөргө дуушар болот жана өздөштүрүлөт, алардын зат жана энергия алмашуусу жараяныда катышуусунан пайда болгон калдык заттар ажратуу органдары жардамында ажыратып чыгарылат.

Бир клеткалуу жаныбарларда заттар алмашуусу натыйжасында пайда болгон калдык заттар жана артыкча суу кыскаруучу вакуолалар жардамында сыртка чыгарылат.

Инфузориялууларда ажратуу мүчөсүнүн түзүлүшү бир аз татаалдашкан, ар бир кыскаруучу вакуала жыйноочу узун түтүкчө, тарсылдак жана чыга-

руу түтүкчөдөн турат. Ашыкча суу керексиз заттар жыйноочу түтүкчө аркылуу вакуола тарсылдагына жыйналат. Тарсылдак тосугу кыскарып чыгаруу түтүкчөсү жардамында сыртка чыгарып жиберилет.

Баштыктууларда атайын бөлүү мүчөсү болбойт. Заттар алмашуусуну продуктылары эндодерма кабаты клеткалардын кыскаруучу вакуолалары жардамында дене көңдөйүнө, ал жерден сырткы чөйрөгө чыгарылат.

Жалпак сөөлжандарда бөлүү системасы протонефридиялар (жөнөкөй бөйрөк) дөн турат. Протонефридиялар паренхимада жайгашкан ичи туюк бир кабаттуу эпителий ткандардан турган тармакталган түтүкчөлөрдөн башталат. Түтүкчөлөр ири түтүкчөгө келип туташат. Дене көңдөйүнү толтуруп турган суюктуктагы артыкча суу жана зыяндуу заттар диффузия жараяны аркылуу ири түтүктөргө жыйналат жана тышка чыгарып жиберет.

Тегерек сөөлжандарды денеси бойлоп жайгашкан эки узун түтүктөн турат. Узун түтүктөр баш тарабында өз ара туташып «Моюн бездерин» пайда кылат жана алар бөлүнүү көндөйү аркылуу сыртка чыгарылат. Калкалуу сөөлжандарда ар бир дене муунунда бир жуптан метанефридиялар жайгашкан. Түтүкчөнүн дене көңдөйүндө турган бөлүгү куйгуч (варанка сымал) кеңейген, кирпиктүү болот. Кирпиктеринин аракети астында керексиз продуктылар куйгучка (варанка) жыйылат жана түтүкчөдөн сыртка чыгарып жиберилет.

Малюскаларда ажыратуу системасы таш сымал бөйрөктөн турат. Бөйрөктүн түзүлүшү калкалуу сөөлжандардын метанефридияларына окшош болот. Кирпиктер менен капталган варонка сымал учу жүрөк алды бөлүмүнө, экинчи учу болсо мантия көңдөйүнө ачылат. Метанефридиялардын бир учу жүрөк алды бөлүмүнө туташышы кан курамындагы заттар алмашуусуну калдыктарын диффузия натыйжасында ажыратып алып, мантия көңдөйүнө чыгарат.

Омурткасыз жаныбарлар ичинде татаал түзүлүшкө ээ болгон муунак буттуулар тибини өкүлдөрүндө ажыратуу системасы ар бир класс үчүн өзүнө мүнөздүү түзүлүшкө ээ. Мисалы, кыска бака сымалдууларда ажыратуу бир жуп жашыл без жана алардын түтүкчөлөрүнөн турат. Бездердин тарсылдак сымал кеңейген учу дене көңдөйүндө жайгашат.

Жөргөмүш сымалдуулардын ажыратуу системасы бир жуп жактардан мал пиги түтүкчөлөрдөн турат. Малпиги түтүкчөлөрү ичек көндөйү ачылат. Ажыратуу продуктылары кристалл абалда арткы ичек аркылуу сыртка чыгарылат. Ал жөргөлөмүштөрдө сууну ченемдөөгө жардам берет. Курткумурскаларда ажыратуу системасы малпини түтүкчөлөрүнөн турат.

Ошентип, омурткасыз жаныбарларда өз алдынча ажыратуу органдары түзүлгөн болсо да, андай система функционалдык жактан анчалык жетки-

ликтүү эмес. Анткени бөлүү системасы кан айлануу системасы менен туташкандыгы себептүү бөлүү продуктулары эң биринчи дене көңдөйүнө, андан соң болсо сыртка ажыратылат. Натыйжада дене көңдөйүндө ар дайым кандайдыр өлчөмдө калдык заттар сакталып калат.

Баш скелетсиздерде ажыратуу денеси бойлоп жайгашкан метанефредиялардан турат. Ар бир метанефредиялар дене көңдөйүнө жана көңдөй аркылуу бакалоор алды көңдөйүнө ачылат.

Омурткалуу жаныбарларда ажыратыла турган заттар бөйрөктөн сырткары, тери жана өпкөлөр аркылуу да чыгарылат. Бөйрөктөр негизги бөлүү мүчөсү болуп, филогенезде үч баскычта өтөт.

Биринчи баскычта башталгыч бөйрөк – балык жана сууда кургактыкта да жашоочулардын личинкасында болот.

Экинчи баскычта – баштапкы бөйрөк же дене бөйрөгү эрезеге жеткен балык жана бакаларда кездешет.

Үчүнчү баскыч – чыныгы бөйрөк сойлоп жүрүүчүлөр, куштар жана сүт эмүүчүлөрдө кездешет.

Балыктарда бөлүү бир жуп тасма сымал бөйрөктөрдөн турат, омуртка чегинин алдыңкы бөлүгүндө жайгашкан. Андай бөйрөктөрдүн алды бөлүгү бир гана эмбрионалдык мезгилде мааниге ээ болуп, жеткилең балыкта рудиментке айланган. Башталгыч бөйрөктөр жөнөкөй түзүлгөн, кыска каналчалардан туруп жана кан айлануу системасы менен байланышпаган. Ажыратуу продуктулары дене көңдөйүнө ал жерден сыртка чыгарылат.

Жеткилең балыкта ажыратуу милдетин дене бөйрөктөрү аткарат. Дене бөйрөктөрү башталгыч бөйрөк эсептелинип, анда Шумлянский – Бауман капсуласы жана Малпигий түйүнү пайда болгон. Сууда да кургактыкта да жашоочуларда эрезеге жеткенде баштапкы дене бөйрөктөрү болуп, алар ургаачы бакада бир гана сийдик бөлүү милдетин, эркектеринде болсо, дагы урук жолу милдетин да аткарат.

Жогорку деңгээлде түзүлгөн омурткалууларда (куштарда, сүт эмүүчүлөрдө) башталгыч бөйрөк жана баштапкы бөйрөктөр бир гана эмбрионалдык мезгилинде болуп, кийин редумент абалына келет. Эрезеге жеткенде болсо, экинчи бөйрөктөн чыныгы бөйрөктөр пайда болот. Экинчи бөйрөктөрдүн дене көңдөйүйүнөн байланышы үзүлүп, кан айлануу системасы менен байланыштуулугу ашат. Бөйрөктөгү нефрондор саны да ашып барат. Сүт эмүүчүлөрдө бөйрөктөн сырткары өпкө жана тери бездери бөлүү милдетин аткарат.

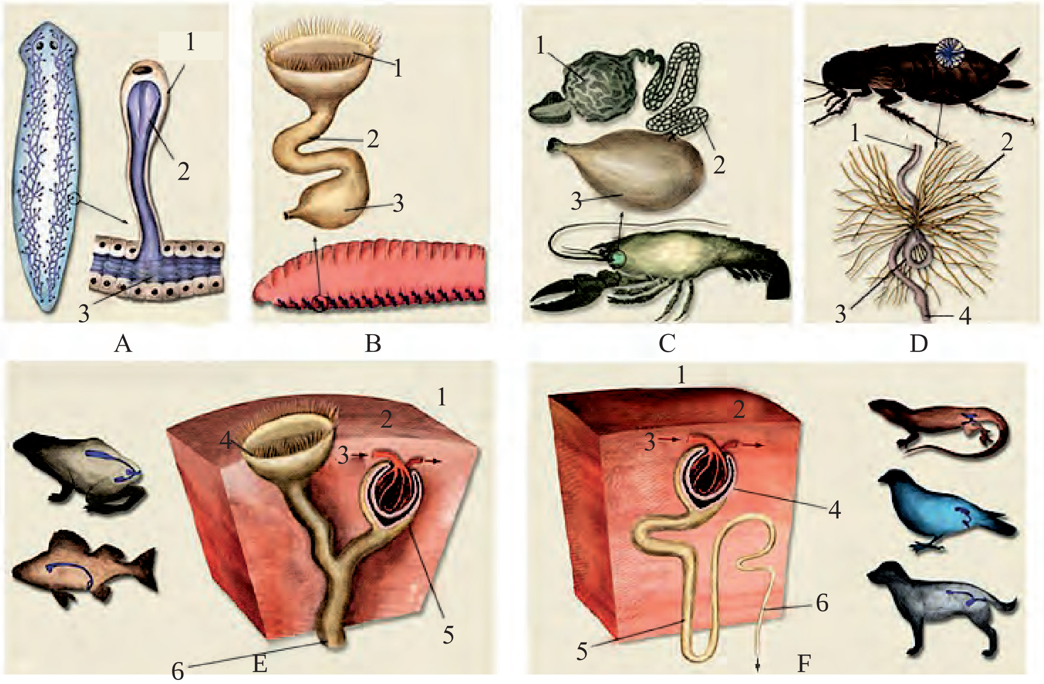
Адам эмбрионунун үчүнчү аптасынын башында башталгыч бөйрөктөр, үчүнчү аптаны аягында баштапкы бөйрөк, 2 айлыгынан баштап туулганга чейин чыныгы бөйрөктөр түзүлөт. Адамдарда бөйрөктөр бөлүүдөн тышкары

гемеостазды камсыздоодо, кан көлөмүн башкарууда, кан басымыны бирдей кармоодо май, оксил, корбан суу жана витаминдер алмашуусунда да катышат.

Ошентип, бөлүү органдардын эволюсында бөлүү денгээлин чоңоюшу, бөлүү продуктыларынын толук жана тез чыгарып таштоо менен бирге суу жана керектүү заттарды организмде сактап калуу мүмкүнчүлүгүн берген.

Ажратуу системасы филогенетикалык жактан жыныстык система менен байланыштуу болот.

Көп клеткалуу калак жаныбарларда (көңдөйлулөр)дө жыныстык органдар системасы өрчүбөгөн. Бирок эктодерма клеткалардан жыныстык клеткалар пайда болуп, ыңгайсыз шартта (гидра) жыныстык жактан көбөйөт. Медузаларда болсо жыныстык жана жыныссыз көбөйүү аркылуу ишке



75-сүрөт. Айыруу органдарынын филогенези.

A. Протонефредий. 1 – жалын сымал клетка; 2 – кирпикчелер; 3 – бөлүнү каналча.
B. Метанефридий. 1– кирпикчелүү воронка; 2 – каналча; 3 – сийдик.
C. Жашыл бездер 1 – жашыл бездер; 2 – тал сымал каналча; 3 – сийдик.
D. Малпиге түтүктөрү. 1 – орто ичеги; 2 –малпиге түтүкчөлөрү; 3 – арка ичек; 4 – туура ичек.
E. Дене бөйрөктөрү. 1 – дене көңдөйү; 2 – бөйрөк кесмеси; 3 – кан; 4 – кирпикчелүү варанка; 5 – нефрон каопизласы; 6 – бөлүү каналчасы.
F. Чыныгы бөйрөктөр 1 – дене көңдөйү; 2 – бөйрөк; 3 – кан; 4 –нефрон капсуласы; 5 – гений капкасы; 6 – тал сымал каналча.

ашат.Жалпак сөөлжандар гермафродит. Айрыкча, мите сөөлжандарда жыныстык система күчтүү өнүккөн. Тегерек сөөлжандарда жыныстык система жакшы өнүккөн болуп, айрым жыныстык болуп саналат. Аларда жыныстык деморфизм жакшы сезилет. Эркектеринде бир уруктан, урук жолу, урук чыгаруу түтүгү болуп, ургаачылары ийрирээк болот. Ургаачыларда эки жумурткалык, жумуртка жолу жана жатын бар.

Калкалуу сөөлжандардан көп түтүкчөлөрдө айрым жыныстуу, жыныстык деморфизм күзөтүлбөйт. Метаморфоздуу өрчүйт. Аз түктүүлөр гермафродит (эки жыныстуу), бирок эки сөөлжан бири-бирин уруктандырат.

Малюскалардан эки калкалуулар айрым жыныстуу бирок жыныстык деморфизм күзөтүлбөйт, өнүгөт. Муунак буттуулар түркүмүнүн бардыгы айрым жыныстуу жаныбарлар болуп, жыныстык димерфизм анык көзгө ташталат. Суу чаяны сымалдуулар жана курт-кумурскалар метаморфоздуу, жөргөмүш сымалдуулар болсо (кенелерден тышкары) метаморфозсуз өнүгөт.

Баш скелетсиздердин айрымы жыныстуу жаныбарлар болуп, жыныстык органдары жуп-жуптан бакалоор алды көңдөйүдө жайгашкан Жетилген жыныстык клеткалар бакалоор алды көңдөйүнөн сууга чыгарылат жана сууда уруктанат.

Балыктар айрым жыныстуу жаныбарлар (бир гана деңиз алабугасы гермафродит). Жыныстык клеткалар сууда уруктанат. Кээ бирлерине болсо уруктануу жана тирүү тууш күзөтүлөт. Жыныстык деморфизм жакшы өрчүгөн.

Сууда да кургактыкта да жашоочуларын эркектеринде бар жуп түйүлдүрүк болуп, бөйрөк жакынында жайгашкан. Уруктандыруудан башталуучу чыгаруу түтүгү сийдик түтүгү аркылуу тышка ачылат. Ургаачылардын бир жуп жумурткалыгы дене көңдөйүндө жайгашкан. Жетилген жумурткалар жумуртка жолунда жабышкан кабык менен оролуп клоакага чыгарылат. Тышка уруктануу жана метаморфоздуу өрчүү күзөтүлөт.

Сойлоп жүрүүчүлөрдүн жыныстык органдары эркектеринде бир жуп уруктандыруу жана урук түтүгү, ургаачыларда болсо бир жуп жумурткалык жана жумуртка жолунан турат. Алардан баштап ички уруктануу башталат, же жумуртка клетка жана сперматозоиддин кошулушу жумуртка жолунда пайда болот. Уруктанган жумуртка оксили болуп, акиташ менен посту менен оролуп клоакага, ал жерден болсо тышка чыгарылат. Метаморфозсуз өрчүйт.. Кээ бирлери болсо тирүү тууйт. Сойлоп жүрүүчүлөрдө ички уруктануу эмбриондун өрчүшү үчүн зарыл болгон азыкка ээ жана калың кабыкка ээ жумуртка жаныбарлар дүйнөсүндөгү ароморфоздордон бири саналат.

Куштарын эркегинде бир жуп түйүлдүрүк жана бир жуп урук жолу болуп, клоакага ачылат. Жумуртка жолунда акиташ кабык менен оролуп

клоака аркылуу тышкы чөйрөгө чыгарылат. Жумуртка клеткасында салыктыктын өлчөмү көп, метаморфозсуз өрчүйт жана жыныстык көбөйүү менен байланыштуу болгон инетинкттер жакшы өрчүгөн.

Сүт эмүүлөрдүн эркектеринде бир жуп түйүлдүк, ургаачыларында бир жуп жумурткалык, жумуртка жолу жана жатын болот. Жатындын түзүлүшү ар түрдүү сүт эмүүчүлөрдө бири-биринен айырмаланат. Калак сүт эмүүчүлөрдө жатын өрчүбөгөн, баштыктууларда болсо суст өрчүгөн болот. Уруктанган жумуртка клетка жатында өрчүйт. Боюнда болууну убагы боюнда болууну санына жана жашоо чөйрөсүнө байланыштуу. Бардык сүт эмүүчүлөрдө жыныстык деморфизм күчтүү өрчүгөн болуп, ургаачылары баласын сүт менен багат.

Ошентип, эволюцияда бөлүү жана жыныстык система калдык заттарды жана жыныстык продуктуларды бөлүү функциясын аткарып, эмбрионалдык өнүгүү мезгилинде мезодермадан өнүгөт.

Дептериңе терминдердин маанисин жазып ал: кыскаруучу вакуала, кондойлуулоран, «Моюн бездери», протонефридия, метанефридия, нефрон, мезодерма, Шумлянский-Бауман, Малпигий түйүнү, жыныстык деморфизм, айрым жыныстуу жаныбарлар гермафродиттик, жатын.

Билимдериңди колдон.

1. Омурткасыз жаныбарларда ажыратуу органдарын түзүлүшүн түшүндүр.
2. Балыктар менен суда да, кургактыкта да жашоочулардын бөлүү системасындагы окшоштуктар жана айырмаларды аныкта.
3. Сойлоп жүрүүчүлөр менен куштардын ажыратуу системасы ортосундагы окшоштуктар жана айырмачылыкты аныкта.
4. Куштар менен сүт эмүүчүлөрдүн бөлүү системасынындагы окшоштук жана айырмасын түшүндүр.
5. Омурткасыз жаныбарларда жыныстык органдардын түзүлүшүн түшүндүр.
6. Балыктар, суда да кургактыктада жошоочулар, сойлоп жүрүүчүлөр, куштар, сүт эмүүчүлөрдүн ажыратуу системасындагы окшоштуктар жана айырмачылыкты аныкта.

Өз алдынча аткаруу үчүн тапшырмалар.

Организмдер	Ажырауз органдарындагы өзүнө тийиштүү өзгөчөлүктөр	Жыныстык органдарындагы өзүнө тийиштүү өзгөчөлүктөр.
Балыктар		
Сууда да кургактыкта да жашоочулар		
Сойлоп жүрүүчүлөр		

Куштар		
Сүт эмүүчүлөр		

<u>Өз пикириңди билдир.</u>

Органикалык дүйнө өнүгүүсүндө ажыратуу жана жыныстык органдарыны эволюциясына эмнелер түрткү болгон деп ойлойсуң?

5-Лабораториялык иш.

Тема. Омурткалуу жаныбарлар мисалында ароморфоз, идиоадаптацияларды үйрөнүү.

Лабораториялык иштин максаты: Эволюциянын түрдүү багыттарды үйрөнүү негизинде жаныбарлар дүйнөсүндөгү ароморфоз, идиоадаптацияларды жана алардын өзгөчөлүгүн аныктоо.

Лаборатория жабдыктары: балык, сууда да, кургактыкта да жашоочу жаныбарлардын абалын препараттары, сойлоп жүрүүчү, куш, сүт эмүүчү жаныбарлардын муляждары.

Иштин жүрүшү:

1. Балыктар, сууда да кургактыкта да жашоочулар сойлоп жүрүүчүлөр, куштар, сүт эмүүчүлөр. Алардагы ароморфоз жана идио ауалтацияларын аныкта.
2. Күзөтүү натыйжалары негизинде төмөнкү жадыбалды толтур.

Жаныбарлар типтери	Ароморфоздор
Балыктар	
Сууда да кургактыкта жашоочулар	
Сойлоп жүрүүчүлөр	
Куштар	
Сүт эмүүчүлөр	

3. Ар типке мүнөздүү болгон жаныбарлар түрү мисалында идиоадаптацияны аныкта.

Жаныбарлардын түрлөрү	Идиоадаптация
Электр скаты	
Жашыл курбака	
Орто Азия ташбакасы	
Ак легилек	
Көк кит	

4. Аткарылган иш боюнча жыйынтык чыгар.

ТЕРМИНДЕР СӨЗДҮГҮ

Абиотикалык факторлор (грекче inkor кошумчасы «bios» – жашоо) –тирүү организмдерин жашоо ишмердиги жана таркалуусуна таасир кылуучу органикалык табияттын курамдык бөлүктөрү.

Агроэкосистема (грекче «agros» – талаа) инсан тарабынан айыл чарба продуктуларын жетиштирүү максатында жаратылган жасалма экосистемалар.

Адаптация (лат. «adaptatio» – ыңгайлашуу) – тирүү организмдердин кандайдыр жашоо чөйрөсүндө жашоосу жана көбөйүүсүн камсыздоочу белги же белгилер жыйындысы.

Аллогенез (грекче «alios»- өзгөчө, башка«,genesis»-өнүгүү) организмдерде тышкы чөйрө шартына ылайыкташуу жараянда жаңы белги өзгөчөлүктөрү негизинде өздүк ылайыкташуу (адаптация)ну пайда кылган эволюциялык багыт.

Антропогендик факторлор – адам жана анын чарбалык ишмердигини өсүмдүк,-жаныбарлар жана башка табият компоненттериге таасири менен байланыштуу факторлор тобу.

Арогенез (грекче «airo» жогорулоо, «gcncsis» – өнүгүү) организмдердин түзүлүшүндө ири өзгөрүштөр – ароморфоздордун пайда болушу менен байланыштуу эволюциялык багыт.

Аеренхима (грекче. «aeg» – аба, «knchyma» – ткан) – суу жана саздуу жерде өсүүчү өсүмдүктөрдүн клеткалары арасында аба топтой турган ткань.

Аменсализм – өз ара биотикалык байланыштар түрү болуп, ал мамиледе бир түрдүн ишмердиги экинчи түргө терс таасир көрсөтөт. Терс таасир көрсөткөн организмдин өзү болсо ал мамиледе пайда да, зыян да көрбөйт.

Бентос (грекче. «Benthos» – терендик) суу бассейндеринин түбүндө же суу түбүнүн катмарында жашоо кечирет.

Биогеоценоз (грекче «bios» жашоо «geo» жер, kaynos-жалпы) тарыхый мезгилде пайда болгон өзүн-өзү башкаруучу табигый уюм, биогеоценоз жана органикалык эмес табият компененттери бекем экологиялык система.

Биологиялык эволюция – тирүү организмдер жана алар жамааларга багытталган тарыхый өнүгүү жаряны.

Биологиялык прогресс (латын. «progressus» – алдына аракет) –организмдердин белгилүү систематикалык топторун сырткы чөйрө шартына ылайыкташуусу менен байланыштуу алдыга умтулууну түшүндүрүүчү эволюция багыты.

Биологиялык регресс (латынча «regressus» – кайтуу, калакташуу) – организмдерди жашоо шартына ылайыкташуусун төмөндөшүн түшүндүрүүчү эволюция багыты. Экосистеманын биомассасы- мындай экосистема курамына кирүүчү бардык тирүү организмдер курамындагы органикалык заттар жыйындысы.

Биосфера (грекче «bios»-жашоо, «sphaira»-шар) – жердин тирүү организмдер жашай турган жана алар тарабынан жаратылган кабыгы.

Биотикалык факторлор (грекче «biotikos»-тирүү жашоо). Тирүү табият (тирүү организмдер) тын, кайсыдыр тирүү организмге таасир көрсөтүүчү курамдык бөлүгү.

Биотоп (грекче. «bios» – жашоо,«topos»-жай) бирдей сырткы чөйрө факторлоруна ээ болгон аймак.

Детрит (грекче. «eskirgan»эскирген) – организм жашоо ишмердиги же анын өсүшү натыйжасында пайда боло турган өлүү органикалык заттар. Детрит тибиндеги азык чынжыры-детриттен башталуучу жана детритофак. редуценттер да минерал заттар менен аяктоочу азык чынжыры.

Дивергенсия (грекче кабыл кылбоо, ажыроо) – ар түрдүү экологиялык чөйрөдө жашоочу келип чыгышы жакын болгон организмдер жана алардын топторунда белгилердин ажырашы.

Гендердрейфи – популяция генефондунда гендердин жолугуу частотасын кокустан жана күтүлбөгөндө өзгөрүшү.

Тирүү заттар – Жерде таралган бардык тирүү организмдер жыйындысы.

Заказниктер – адамдын чарбалык ишмердиги убактылуулук токтотулган, мамлекет тарабынан корголо турган аймактар.

Корук – адамдын чарбалык ишмердиги бүтүндөй токтотулган атайын корукка алынган аймак.

Жөнөкөй жашоо ишмердик зонасы женормазонасы – организмдин орточо өсүшү жана өнүгүшү бар болгон күч-кубат факторлору (экөө) бир оканын көбөйүшү жетерлүү даржада ийгиликтүү эмес.

Эң оптималдуузона (латын. «optimus» – эң жакшы) ал организмде максималдуу жашоо активдүүлүктү көрсөтө ала турган, анын активдүү өсүшү, өнүгүшү жана ийгиликтүү көбөйүшү күзөтүлүүчү фактор күчүнүн аралыгы.

Зооценоз (грекче «zoo» – жаныбар, «koitios» – жалпы) – белгилүү бир биотопто жашоочу жаныбарлар популяциясы.

Жасалма тандоо – ал инсан муктаждыгы үчүн эң кымбаттуу организмдерди тандап алып, аларды көбөйтүп, практикада пайдалануучу жараян

Катагенез («kata» – калок тарапка аракет «genesis» – өнүгүү) –организм түзүлүшүн жалпы жөнөкөйлөшүнө жалпы дегенерацияга алып келүүчү эволюциялык багыт.

Организмдердин мүнөздөмөсү – тирүү организмдердин бардык көрүнүштөрү иерархик жактан жалпы өзгөчөлүктөрүнө карай шарттуу бөлүнүш.

Комменцализм (француз «commensal» – биргеликте) –биргекликте жашай турган организмдин бири ошол мамиледен пайда алат, экинчи эч кандай зыян көрбөй турган өз ара байланыштардин бир түрү саналат.

Конверенция – (латын. converger – жакындоо) табигый тандоо натыйжасында келип чыгышы ар түрдүү организмдердин бир шартта окшош болушу.

Конкуренция (латын.. concurrentia – атаандашуу) –окшош керектүү түрлөр ортосундагы өз ара мамиленин пайдалуу түрү.

Өз ара атаандашуу – окшош экологиялык керектөөлөргө ээ түрлөр арасындагы байланыштар.

Концументтер – тирүү органикалык затты керектейт жана андагы энергияны азык чынжыры аркылуу узатат. Аларга бардык жаныбарлар жана мите өсүмдүктөр кирет.

Космополиттер – кең таралган, же Жер жүзүнүн абдан чоң аймактарын ээлеген түрлөр. Мисалы, келемиштер, бүргө, пашшалар.

Түр – түргө мүнөздүү болгон белги өзгөчөлүү төрүнүн жыйындысы.

Заттарын мезгилдик айлануусу – заттар, бирикмелер, бири-бирине байланыштуулугун жана айлануу жараянын кайталоочу жараян.

Ксерофиттер (грекче «xerox» – курук, «phyton» – өсүмдүк) – нымдуулук аз болгон чөйрөдө өсүүгө ылайыкташкан өсүмдүүтөр саналат.

Чектөөчү фактор – организмдин жашоо ишмердигин басаңдатуучу фактор.

Мезофиттер (грекче «mesos» – орточо) – мээлүн шартта өсүүчү өсүмдүктөр саналат.

Микоцено (грекче. «mykos» – козу карын, «koinos» -жалпы) – түрдүү козу карында түрлөрүнөн турган жамаа.

Микробиоценоз (грекче «micros» – кичине, «koinos» – жалпы) органикалык заттарды минерал заттарга чейин талкалоочу микро организмдер жамаа.

Манокултура (латынча, «mono» – бир жалгыз, «cultura» – эгин) –жасалма экосистемаларда көп жылдар бою бир түрдүү өсүмдүктөр өстүрүүсү.

Мутуализм (латынча„mutus» – өз ара) – Ар эки популяция үчүн өз ара пайдалуу жана мажбурлоо мамиле түрү.

Улуттук табигый бактар (табигый) бактар корукталуучу аймактар жана суу деңгээлиненин чектелген бөлүгү, ал жерде экологиялык, тарыхый жана эстетикалык мааниге ээ табигый жана эстетикалык мааниге ээ табигый комплекстер жайгашкан.

Нектон (грекче. «nektos» – сүзүүчү) – суда активдүү аракеттенүүчү, суу агымына каршылык көрсөтө ала турган, чоң аралыкта сүзүп өтө алуучу организмдер.

Ноосфера – Кишилик коомдун аң-сезими, ойлоосу, социалдык- экономикалык өнүгүшү, илим-техника өнүгүшү маданияты менен байланыштуу абалда биосферанын жаңы көрүнүшкө сан жамаатын өз ичине алган жер кабыгы.

Табият эстеликтери – илимий, маданий-окуу же эстетикалык жактан мааниге ээ. Мамлекет тарабынан корукка алынган табигый обьекттер.

Паразитизм (мите- ээлик) – ар түрдүү түргө таандык индивиддердин антогонистикалык мамилери болуп, бир түргө таандык организм (мите) башка түргө таандык организмден (ээлик) азык булагы жана жашоо жайы катары пайдаланат.

Азык чынжыры – Ал бир муун (булак)дан экинчиси (керектөөдөн) же заттар жана энергия өтө турган, организмдердин сызыктуу баскычма-баскычтуулугу.

Планктон (грекче «planktos» – көчмө, көчүп жүрүүчү) суу түбүндө жашоочу, өз алдынча аракеттене албай турган жана суу агымы менен көчүп жүрүүчү организмдер саналат.

Пойкилотерм организмдер (грекче «poykilos» – өзгөрүүчөн, «therme» – жылуулук) дене температурасы тышкы чөйрө температурасына байланыштуу түрдө өзгөрүүчү организмдер.

Толеранттык (латынча «tolerantia» – сабырдуулук) зонасы экологиялык фактор көрсөткүчтөрүнүн тирүү организмдер жашашы мүмкүн болгон чыдамдуулук чеги айланасы деп да жүргүзүлөт.

Продуценттер (латын. «producens» – жаратуучу) – органикалык бирикмелерди пайда кылуучулар, же автотрофорганизмдер болуп, органикалык эмес бирикмелерден органикалык бирикмелерди синтездейт.

Редуценттер (латын. «reduco» – кайтарамын, тургузамын) же деструкторлор (lotin. «destruo» – талкалаймын) – геторотрофтук организмдер болуп, өлүк органикалык бирикмелерди органикалык эмес бирикмелерге чейин талкалайт.

Симбиоз (грекче «sim» – бирге, «bios» – жашоо) көрүнүшүндө бирге жашоочу организмдердин ар экөөсү же бирөөсү ошол мамилеледен өзүнө пайда алат.

Склерофиттер (грекче. «scleros» – катуу) – топуракта ным жетерлүү болбосода аны соруп алат.

Стенобионттор (грекче «stenos» – тор, чектелген «biontos» – жашоочу) Дайыма чөйрө шартына жашоого ылайыкташкан, температура, нымдуулук,атмосфера басымы өңдүү факторлордун чектелген көлөмдө өзгөрүшүнө гана чыдамдуу өсүмдүк жана жаныбарлар деп жүргүзүлөт.

Суккуленттер – (латынча «succulentus» – серсуу) – аларда өз ткандары жана органдарында сууну запаста сактоо жана үнөмдөп сактоо күзөтүлөт.

Цуксеция (латын. «successio» – орун алмашуу) – белгилүү аймактагы экосистемаларды тартиби менен башка экосистемаларда инсан жана табият факторлору таасиринде ойлонуусу.

Таксис (грекче «taxis» – жайгашуу) бактериялар, бир клеткалуу балырлар жана татаал өсүмдүктөрдүн жыныстык клеткалары үчүн сырткы факторлор (химиялык заттар, кычкылтек) таасиринде өзгөрүшү.

Трофиктик даража – экологиялык пирамиданы түзүүчү организмдер жыйындысы.

Фитоценоз (грекче «phyton» – өсүмдүк, «koidos» – жалпы) – кандйдыр аймактагы өсүмдүктөр жамаасы.

Фотопериод – өсүмдүк жана жаныбарлар жашоосунда чоң мааниге ээ. Фотопериод күндүн узундугу болуп, ал жыл мезгилдери менен белгиленет. Күндүн узундугуну өзгөрүшү натыйжасында жыл мезгилдерини алмашуусу пайда болот.

Фотопериодизм (грекче «photos» – жарыктык жана мезгил) – күндүн узундугу мезгилдин өзгөрүшүнө карата тирүү организмдердин жооп реакциялары болуп саналат.

Фототропизм (грекче «trope» – бурулуш) жарыктык таасиринде организмдердин аракеттениши, анда аракеттениш багыттары жарыктык багытына байланыштуу

Эврибионттор (грекче «eurys» – узун, «bios» – жашоо) – кең толеранттык чектерине жана экологиялык шартта сезилерлүү өзгөрүштөргө ээ болгон чоң аймактарды, ээлей ала турган организмдер түрлөрү.

Экологиялык орду – Түрдүн биосистема катары болушу, жашоону белгилеп берүүчү бардык абиотикалык жана биотикалык факторлордун жыйындысы.

Гигрофиттер (грекче «hygros» – ным, «phyton» – өсүмдүк) – нымдуу топурак жана жогору нымдуулукка ээ абалда өлүүчү өсүмдүктөр. Гигрофит өсүмдүктөрүнө шалы, камыш жана башкалар мисал болот.

Гидробионттор (грекче «hydor» – суу, «bios» – жашоо) – суулуу чөйрөдө жашоочу организмдер.

Гидросфера – Жердин суулуу кабыгы. Бүткүл планетадагы суу запастарын өзүнө алат. Жер аянтынын 70% ын суу ээлейт.

Гидрофиттер (грекче «hydor» – суу, «phyton» – өсүмдүк) – суу чөйрөсүндө өсүүчү бийик өсүмдүктөр

Гомологиялык (грекче «gomonos» – окшош) – келип чыгышы жана түзүлүшү окшош органдар же алардын бөлүктөрү

МАЗМУНУ

Сөз башы 3

I БӨЛҮМ. ЭКОЛОГИЯ ЖАНА ЖАШОО

1-§. Биологиялык системалар. Экология – биологиялык системалар жөнүндөгү предмет 4
2-§. Экологиянын өнүгүшү,бөлүмдөрү жана методдору 9

II БӨЛҮМ. ЖАШООНУН ЭКОСИСТЕМА ДАРАЖАСЫНДАГЫ ЖАЛПЫ БИОЛОГИЯЛЫК МЫЙЗАМ ЧЕНЕМДҮҮЛҮКТӨРҮ

3-§. Жашоонун экосистема даражасынын касиеттери. Биогеоценоз – биологиялык система 14
4-§. Экосистемалардын курамдык бөлүктөрү 18
5-§. Организмдердин жашоо чөйрөсү.Суу чөйрөсү. 23
6-§. Кургак-аба,топурак, тирүү организмдер жашоо чөйрөлөрү катарында 30
7-§. Чөйрө факторлору жана алардын классификациясы 39
8-§. Жарыктык-чөйрөсүнүн экологиялык фактору 47
9-§. Температура- чөйрөнүн абиотикалык фактору 53
10-§. Нымдуулук экологиялык фактор катарында 58
11-§. Топурак жана топографиялык факторлор 63
12-§. Чөйрөнүн биотикалык факторлору. Тирүү организмдер ортосундагы байланыштар 67
13-§. Антропогендик факторлор 76
1-Лабораториялык иш 79
14-§. Түрдүн популяциондик түзүлмөсү 81
15-§. Түрдүн популяциондик түзүлмөсү (Уландысы) 86
16-§. Экотизимдердин трофиктик структурасы 93
17-§. Экотизимдердин түшүмдүүлүгү 100
18-§. Экологиялык пирамида эрежеси. Биомасса жана энергия пирамидасы 102
2-Лабораториялык иш 106
19-§. Табигый экосистемалар 107
20-§. Борбордук Азия жана Өзбекстандын табигый экосистемалары 112
21-§. Табигый эмес экосистемалар 117
22-§. Биогеотценоздордун туруктуулугу 122

23-§. Адам экологиясы 126
3-Лабораториялык иш 131

III БӨЛҮМ. ЖАШООНУН БИОСФЕРА ДАРАЖАСЫНЫН ЖАЛПЫ БИОЛОГИЯЛЫК МЫЙЗАМДАРЫ

24-§. Биосфера даражасынын өзгөчөлүктөрү. Биосфера жөнүдө маалымат 133
25-§. Биосфера чегаралары 136
26-§. Биосферанын курамы 139
27-§. Биосферадагы тирүү заттардын өзгөчөлүктөрү жана функциялары 142
28-§. Биосферанын биомассасы 146
29-§. Биосферада зат жана энергиянын мезгилдик айлануусу 150
30-§. Биогеохимиялык цикл 154
31-§. Биосфера эволюциясы. Биогенез 162
32-§. Биосфера эволюциясы. Ноогенез 167
33-§. Инсан биосфера фактору катарында.Инсан иш-аракетинин биосферага таасири 171
34-§. Өсүмдүктөр жана жаныбарлар дүйнөсүн коргоо 175

IV БӨЛҮМ. ОРГАНИКАЛЫК ДҮЙНӨ ФИЛОГЕНЕЗИ

35-§. Органикалык дүйнө филогенезине жалпы мүнөздөмөсү 183
36-§. Өсүмдүктөр филогенези, өсүмдүктөрдүн вегативдик органдары филогенези 187
37-§. Өсүмдүктөрдүн генеративдик органдарынын филогенези 190
4-Лабораториялык иш 194
38-§. Жаныбарлар дүйнөсүндөгү эволюциялык өзгөрүштөр 195
39-§. Тирүү организмдерде өзүн-өзү башкаруу органдары гумоpалдык жана нерв системасы эволюциясы 202
40-§. Жаныбарлардын дене кабыгы аракеттенүү органдарынын эволюциясы...208
41-§. Жаныбарлардын дем алуу органдарынын эволюциясы..............................214
42-§. Жаныбарлардын кан айлануу органдарынын эволюциясы 217
43-§. Жаныбарлардын тамак сиңирүү органдарынын эволюциясы.....................223
44-§. Жаныбарлардын ажыратуу жана жыныстык органдарынын эволюциясы 226
5-Лабораториялык иш..232
Терминдер сөздүгү 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 va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi muassasalarining o'quvchilari uchun darslik

1-nashr

(Qirg'iz tilida)

«Sharq» басма-полиграфиялык
акционердик компаниясынын
Башкы редакциясы
Ташкент – 2018

Которгон *Т. Карабеков*
Редактор *А. Тойчубаева*
Сүрөтчүсү *У. Акбарова*
Комп. беттеген *Э. Йўлдошева*
Корректор *Г. Шерматова*

Басманын лицензиясы AI № 201, 28.08.2011-ж.

Басууга уруксат берилди 22.07.2018. Форматы 70х90$^{1}/_{16}$.
Times New Roman гарнитурасы. Офсеттик ыкмада басылды.
Шартуу басма табагы 17,55. Басма-эсеп табагы 15,96.
Тиражы 786 нуска. Буюртма № 147.

«Sharq» nashriyot-matbaa
aksiyadorlik kompaniyasi bosmaxonasi,
100000, Toshkent shahri, Buyuk Turon ko'chasi, 41.

Ижарага берилген окуу китебинин абалын көрсөткөн жадыбал

№	Окуучунун аты, жөнү	Окуу жылы	Окуу китебинин алынгандагы абалы	Класс жетекчисинин колу	Окуу китебинин тапшыргандагы абалы	Класс жетекчисинин колу
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Окуу китеби ижарага берилип, окуу жылынын аягында кайтарып алынганда жадыбал класс жетекчиси тарабынан төмөнкү критерийлердин негизинде толтурулат:

Жаңы	Окуу китебинин алгачкы жолу пайдаланууга берилгендеги абалы.
Жакшы	Мукабасы бүтүн, окуу китебинин негизи бөлүгүнөн ажырабаган. Бардык барактары бар, көчпөгөн, беттеринде жазуу-чийүүлөрү жок.
Канааттандырарлуу	Мукабасы эзилген, кыйла чийилип, четтери тытылган, окуу китебинин негизги бөлүгүнөн ажыраган абалы бар, пайдалануучу тарабынан канааттандырарлуу ремонттолгон. Ажыраган барактары кайра ремонттолгон, айрым беттерине чийилген.
Канааттандырарлуу эмес	Мукабага чийилген, жыртылган, негизги бөлүгүнөн ажыраган же таптакыр жок, канааттандырарсыз ремонттолгон. Беттери жыртылган, барактары жетиштүү эмес, чийип, боёп ташталган. Окуу китебин калыбына келтирүүгө болбойт.