

BIOLOGIYA

*Orta bilim berýän mekdepleriň 11-nji synp okuwçylary üçin derslik
1-nji neşir*

*Özbekistan Respublikasynyň Halk bilimi
ministrliги tarapyndan tassyklanan*

«SHARQ» NEŞIRYAT-ÇAPHANA
PAÝDARLAR KOMPANIYASYNYŇ
BAŞ REDAKSIYASY
DAŞKENT – 2018

UO‘K 57(075.3)=512.133

KBK 28.0ýa721

B – 70

Awtorlar:

A. Gafurow, A. Abdukarimow, J. Tolipowa, O. Işankulow,
M. Umaraliýewa, I. Abdurahmanowa.

Syn ýazanlar:

K. Saparow – biologiýa ylymlarynyň doktory, professor;

M. Ergaşewa – A. Awlany adyndaky HTIGTHKI dosenti,
biologiýa ylymlarynyň kandidaty;

B. Rahimowa – Daşkent şäheriniň Ýunusabat tümenindäki 105-nji
mekdebiň biologiýa mugallymy.

B – 70 **Biologiýa:** Orta bilim berýän mekdepleriň 11-nji synp
okuwçylary üçin derslik: 1-nji neşir / Awtorlar: A. Gafurow, A.
Abdukarirow, J. Tolipowa, O. Işankulow, M. Umaraliýewa, I.
Abdurahmanowa. – D.: «Sharq», 2018. – 240 s.

ISBN 978-9943-26-812-8

UO‘K 57(075.3)=512.133

KBK 28.0ýa721

**Respublikanyň ýörite kitap gaznasynyň serişdeleriniň
hasabyndan çap edildi.**

ISBN 978-9943-26-812-8

© A. Gafurow, A. Abdukarimow, J. Tolipowa, O. Işankulow,
M. Umaraliýewa, I. Abdurahmanowa.

© «Sharq» neşirýat-çaphana paydarlar kompaniýasynyň
Baş redaksiýasy, 2018.

SÖZBAŞY

Häzirki wagtda adamzadyň önünde durýan möhüm wezipelerden biri tebigatdaky biologik köpdürlüligi saklamak, ekologik durnuklylygy üpjün etmek, global klimat özgerişleriniň erbet täsirini ýumşatmak hasaplanýar. Adamyň saglygyna howp salýan allergik, ýokanç we epidemiologik keselleriň önüni almaly, oba hojalygyny modernizirlemeli we çalt özdürmeli, ekologik arassa önümleri öndürmegi giňeltmeli, suwarylýan ýerleriň melioratiw ýagdaýyny has-da gowulandyrmaly, suw we başga resurslary tygşytlaýan häzirki zaman agrotehnologiýalaryny ornaşdyrmaly. Kesele we zyýankeşlere çydamly oba hojalyk ekinleriniň täze sortlaryny hem-de ýokary hasyllylyga eýe haýwan tohumlaryny döretmeli. Şu wezipeleri ýerine ýetirmek bu günki günde orta mekdepde okaýan, gelejekde ökde hünärmen bolmagy ýüregine düwen ýaşlaryň üstüne ýüklenýär. Şu meseleleri üstünlikli çözmekde lukmançylyk, tebigaty goramak we tebigy baýlyklardan akylyly-başly peýdalanmagyň nazary esaslary bolan biologiýa ylmynyň kanunalaýyklyklary, ylmy täzeliklerini we gazanylan üstünlikleri öwrenmek we amalyýetde ulanmak möhüm ähmiýete eýedir.

Her bir şahs tebigata we onuň düzüm böleklerine, daşky gurşawa ätiýaçly, akylyly-başly gatnaşykda bolmagy, tebigy baýlyklary aýawlamagy, köpeltmegi, janly organizmleriň Ýer ýüzünde ýaýraşsyny, ösüşini, olaryň ýaşayş gurşawyna uýgunlaşsyny, gurşaw we başga janly organizmler bilen özara gatnaşyklary, planetamyzdaky ýaşayşa howp salýan faktorlary we olary aradan aýyrmak çärelerine degişli biologik kanunalaýyklyklary we nazaryýetleri öwrenmelidir. Şu bilimler ekologik medeniýeti emele getirmegiň esasy hasaplanýar.

Şu derslik orta bilim berýän mekdepleriň döwlet tälim standartlarynyň talaplary esasynda taýýarlanan. Dersligiň mazmuny 10-njy synpda okadylan biologiýa okuw predmetiniň mantyky dowamy bolup, 11-nji synpda ýaşayşyň biogeosenotik we biosfera derejesindäki umumbiologik kanunlar, organiki älemiň filogenezi öwrenmäge bagyşlanan. Temanyň mazmunyny üns bilen okap çykyp, onda peýdalanylýan şertli belgiler esasynda berlen ýumuşlary birkemsiz ýerine ýetirmegiňize gelejekde şahs hökmünde şekillenmegiňize, ylmy dünýägaraýşyňyzy giňeltmegiňize we ekologik pikire eýe bolmagyňyza esas taýýarlaýar.

Garaşsyz Özbegistanyň kämillige ymtylýan perzendi hökmünde ylmyň esaslaryny çuňňur özleşdirip, gelejekde biologiýadan eýelän kompetensiýalaryňyza esaslanmak bilen kär saýlap, özbaşdak durmuşda öz ornuňyzy tapjakdygyňyza ynanýarys.

I BAP. EKOLOGIÝA WE ÝAŞAÝYŞ

I babyň mazmuny bilen tanşyp, Siz:

- janly organizmleriň sistemaly gurluşyny, esasy aýratynlyklaryny we ähmiýetini häsiýetlendirip;
- biologik sistemalaryň iýerarhik gurluşyny we umumy häsiýetlerini düşündirip;
- ekologiýanyň wezipelerini derňäp;
- janly organizmleriň gurluş derejeleriniň özboluşly taraplaryny özara deňeşdirip bilmelisiňiz.

1-Ş. BIOLOGIK SISTEMALAR.

EKOLOGIÝA – BIOLOGIK SISTEMALAR BARADAKY YLYM



Daýanç bilimleriňizi ulanyň. *Öňki synpda öwrenen bilimleriňizden peýdalanylýp, Ýerdäki ýaşaýyşyň gurluş derejelerini ýada salyň. Ýaşaýyşyň her bir derejesiniň gurluş we funksional birligini anyklaň. Ýaşaýyşyň her bir derejesinde nähili biologik prosesler bolup geçýär?*

Adamzat peýda bolandan başlap daşky gurşaw, ösümlükler we haýwanat älemi, tebigatda bolup geçýän hadysalaryň we prosesleriň syrly taraplaryny öwrenipdir. Olardan geljekki durmuşda peýdalanmak boýunça deslapky tejribelere eýe bolup başlapdyr. Ilki tebigatda bolup geçýän hadysalaryň we prosesleriň özboluşly taraplary boýunça aýratyn maglumatlar toplapdyr. Şeýdip adam aňy ösükdir, mantyky pikir ýöretmek arkaly tebigatdaky ýaşaýyşyň düýp esasy, ösümlükleriň we haýwanlaryň ýaşaýsyndaky möwsümleýin uýgunlaşmalar, tebigatda bolup geçýän hadysalary we prosesleri düşünmäge mümkinçilik emele gelipdir.

Adamyň tebigata we onuň düzüm böleklerine bolan gatnaşygy we tebigatdaky hadysalaryň, prosesleriň düýp esasyny öwrenmegi ylmy bilmegiň esasyny düzüpdür. Ylmy bilmek adam aňynyň ýokary derejesi bolup, ylmy täzelikler, açyşlar öň mälum bolmadyk ösümlükleriň we haýwanlaryň gurluşy

ýaşayyş prosesleri, kanunlary we kanunalaýyklyklary döretmäge gönükdirilýär. Şeýdip adam özüni gurşayan daşky gurşawy öwrenmegi netijesinde ýerde ýaşayan organizmler, olaryň ýaşayşyna täsir edýän faktorlar barada deslapky ylmy maglumatlar emele gelipdir.

Antik döwürde ylmy bilimleriniň birinji şekli tebigat filosofiýasydy. Tebigat filosofiýasynyň obýekti tebigatda bolup geçýän hadysalary öwrenmek hasaplanylýdyr. Tebigat filosofiýasy tebigat baradaky maglumatlary toplap, XVI–XVII asyrlarda janly we organiki däl tebigat baradaky özbaşdak ylmy – tebigy öwrenişiň şekillenmegine mümkinçilik döredipdir. Tebigy öwreniş ylmynyň esasynda öwreniş obýekti, mahsus barlag metodlaryna görä ylmylaryň ýöriteleşmegi emele gelipdir.

Biologiýanyň öwreniş obýektleri tebigatyň janly materiýasy ýa-da organizmlerdir. Biologiýa janly materiýanyň gurluşy, olaryň ýaşayşy, organiki däl tebigat bilen özara aragatnaşygyny öwrenýär.

Janly materiýanyň sistemaly gurluşy. Janly tebigat dünýäsi dürli görnüşdäki, gurluşy taýdan dürli çylşyrymlylyk derejesine eýe biosistemalary özünde jemleýär.

Biologik sistema (biosistema) – özara baglanyşykly we özara täsir edýän, belli bir funksiýany ýerine ýetirýän, ösüş, öz-özünü döretmek we daşky gurşawa uýgunlaşma ukybuna eýe biologik obýektleri özüne birleşdirýär.

Meselem, gülli ösümlükler kök, baldak, ýaprak, gül we miwe ýaly organlardan ybarat biologik sistema. Ösümlük – bitewi organizm, onuň ähli vegetatiw we generatiw organlary özara baglanyşykly bolup, ösümligiň köpelişini we daşky gurşawa uýgunlaşmagyny üpjün edýär. Bu organizm derejesindäki biologik sistema hasaplanýar.

Çöl dürli bakteriýalardan, kömeleklerden, ösümlüklerden we haýwanlaryň populýasiýalaryndan ybarat biologik sistema mysal bolup bilýär. Çölde ýaşayan her hili görnüşleriň populýasiýalary hem bir-birine täsir edip, olaryň gurşawdaly durnuklylygyny we ösüşini üpjün edýär.

Biologik sistemalaryň iýerarhik gurluşy. Janly sistemalaryň dürli hili bir-birine bagly, özara baglanyşykly bolan derejeleri iýerarhik gurluşdan ybarat. Ýaşayyş gurluşynyň iri derejeleri özünde kiçi derejeleri düzüm bölek hökmünde jemleýär we her bir gurluş derejesiniň özara täsiri gerimine baglylykda umumy kanunalaýyklyklara boýun egýär, olaryň özara täsiri sebäpli umumy häsiýetleri peýda bolýar.

Biosfera özünde ýeriň janly organizm ýaýran gabygy hökmünde planetamyzdaky ähli biogeosenozlary jemleýär. Biogeosenoz öz nobatynda

ekologik taýdan bir-birini doldurýan dürli populýasiýalardan düzülen. Populýasiýalar bolsa, nesilleri hemişe çalşyp durýan indiwidlerden düzülen. Indiwidler bitewi organizm bolup, olar organlar sistemalaryndan, organlar sistemalary organlardan, organlar dokumalardan, dokumalar öýjüklerden ybarat. Janly organizmleriň iň kiçi birligi öýjük hasaplanýar. Öýjük aýratyn bir öýjükli organizm hökmünde hem, şonuň ýaly-da, köp öýjükli organizmiň bir bölegi hökmünde ähli ýaşayş häsiýetlerini ýüze çykarýar. Öýjük hemişelik bolmagy hökman bolan organoidlerden, düzümi bolsa organiki däl maddalardan we makromolekulalardan ybarat. Öýjükde geçýän ýaşayş prosesleri olaryň düzümindäki makromolekulalaryň özara täsirine bagly.

Ýaşayş derejeleri biri ikinjisine esas bolup, soňky derejäni emele getirenligi sebäpli, iýerarhik (basgançak görnüşine meňzeş) gurluşyň adyny alypdyr.

Şeýlelikde, tebigy obýektler we olaryň arasyndaky özara baglanyşyk gerimine we täsir çäğine görä örän köpdürli. Olary öwrenmek üçin biologiýanyň dürli bölümleriniň aýratyn çemeleşmeleri we barlag metodlary işläp taýýarlanan.

Biologik sistemalar bir-biri bilen diňe bir gelip çykyşy taýdan däl, eýsem olaryň arasynda özara täsir arkaly emele gelýän, şonuň ýaly-da, daşky gurşaw bilen gatnaşyklary arkaly hem aýrylmaz baglanan.

Biologik sistemalar tebigatyň taryhy ösüş netijesi hasaplanýar. Olar öz-özünü dolandyryş, ösüş, köpeliş, düzüm bölekleriň arasynda özara täsiri durnuklylygyň we deňagramlylygyň peýda bolmagy bilen häsiýetlenýär.

Tebigatda taryhy ösüş netijesinde emele gelen biosistema deňagramlylygynyň bozulmagy ekologik sistemalaryň strukturasyynyň üýtgemegine, kä halatlarda olaryň heläk bolmagyna getirýär.

Tebigatyň we jemgyýetiň durnukly hyzmatdaşlygy üçin daşky gurşawy goramak, ekologik dolandyryş, jemgyýet bilen tebigatyň arasyndaky gatnaşyklary tertibe salmak meselesi peýda bolup, bu adamzadyň gelejegi üçin möhüm hasaplanýar. Adamzat jemgyýetiniň bolmagy we ösüşi ýaşayşyň we tebigatyň, tebigy toparlaryň we sistemalaryň ösüş kanunlaryna çuňňur aň ýetirmek esasynda şekillenmelidir.

Ekologiýa ylym hökmünde. XX asyryň başlarynda biologiýa ylmynyň täze pudagy – ekologiýa emele geldi. Bu ylym ýokarda getirilen meseleleri çözmekde ylmy esas bolup hyzmat edýär. «Ekologiýa» (grekçe «oikos» – öý, başpena, «logos» – ylym, tälim bermek) adalgasy birinji gezek ylma 1866-njy ýylda nemes alymy Ernest Gekkel tarapyndan girizilen.

Ekologiýa käbir indiwidleriň ösüşini, köpelişini, ýaşaýşyny, populýasiýalaryň we toparlaryň düzümini hem-de özgerişlerini ýaşaýyş gurşawyna baglylykda öwrenýär.

Ekologiýa – organizmleriň özara we daşky gurşaw bilen gatnaşyklary baradaky ylym. Deslapky basgançakda ekologiýa organizmleriň özara täsirini öwrenýän ylym bolupdyr. Häzirki wagtda onuň ygtyýarlyk çägi duýarly derejede giňeldi. Organizmlerden daşary, populýasiýany, biosenozy (topar), biogeosenozy (ekosistemalar) we biosferany öz içine alýar.

Soňky ýyllaryň dowamynda ol maglumatlary maksatly ýygyp, adamzat, adamyň işiniň ähli ugurlary – oba hojalygyna, senagata, ykdysadyýete we syýasata, tälime, saglygy goraýyşa we medeniýete görä öz täsirini güýçlendirýär. Ekologik bilimler esasynda tebigaty goramagyň netijeli sistemasy we tebigaty akyllý-başly dolandyryşy şekillendirmek mümkin.

Ekologiýa ylmynyň üstüne eňeme wezipeler ýüklenen:

– dürli organizm toparlarynyň daşky gurşaw faktorlary bilen gatnaşygynyň kanunalaýyklyklaryny öwrenmek;

– biologik resurslardan akyllý-başly peýdalanmak, adam işi täsirinde tebigatyň özgerişlerini önünden görüp bilmek, tebigatda geçýän prosesleri dolandyrmagyň ýollaryny öwrenmek;

– zyýankeşlere garşy göreşmegiň biologik usullaryny döretmek;

– senagat kärhanalarynda çykyndysyz tehnologiýany işläp taýýarlamak we ornaşdyrmak;

– organizmleriň gurluşyna, ýaşaýşyna we hereketine daşky gurşawyň täsirini öwrenmek;

– janly organizmleriň daşky gurşawa uýgunlaşmagynyň ekologik mehanizmlerini öwrenmek;

– görnüşiň dürli populýasiýalaryndaky indiwidler sanynyň üýtgemegine görä daşky gurşawyň täsirini öwrenmek;

– biosferada bolup geçýän prosesleriň durnuklylygyny üpjün etmek maksadynda olary öwrenmek;

– şahsyň eýeleýän kärine we ýaşyna seretmezden olarda ekologik dünýägaraýyşy, aňy, pikirlenmäni we ekologik medeniýeti şekillendirmek.

Ekologik medeniýet adam bilen tebigatyň arasyndaky gatnaşyklara görä jogapkärçilikli çemeleşme esasynda peýda bolýar.

Ekologik medeniýete jemgyýet bilen tebigatyň arasyndaky gatnaşyklary utgaşdyrmaga gönükdirilen ekologik tälim, ekologik aň we ekologik işiň

birliги hökmünde garalýar. Planetamyzyň häzirkі ekologik ýagdaýy tebigata has-da akyllы-başly gatnaşykda bolmagy talap edýär. Bu bolsa jemgyýetimiziň her bir agzasyndan diňe bir giň ekologik bilimleri däl, eýsem tebigata täzeçe gatnaşygy özdürmek, tebigat bilen jemgyýetiň durnuklylygyny üpjün edýän faktorlary gözlemäge esaslanan ekologik dünýägaraýşy şekillendirmegi talap edýär.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: ylmy endik, biosistema, ekologiýa, biogeosenoz, toparlar, biosenoz, ekosistemalar, biosfera.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Biologik sistema kesgitleme beriň.
2. Ýerarhiýa prinsipine amal etmek bilen, janly materiýany düzýän derejesini kesgitleň.
3. «Biosenoz», «biogeosenoz», «biologik sistema» arasyndaky tapawudy häsiýetlendirin.
4. Ekologiýanyň häzirkі zaman kesgitlemesini beriň.
5. Ekologiýa nähili wezipeleri çözmeli?
6. Ýaşayşyň gurluş derejesini olary öwrenýän ylymlar bilen jübütläň. Ýaşayşyň gurluş derejeleri: 1) biosfera; 2) organizm; 3) molekula; 4) öýjük; 5) populýasiýalar; 6) dokuma; 7) biogeosenoz. Biologik ylymlar: a) botanika; b) ekologiýa; c) sitologiýa; d) anatobeyni; e) molekulýar biologiýa; f) fiziologiýa; g) gistologiýa; h) zoologiýa.



Öz pikiriňizi beýan ediň.

1. Anyk mysallar esasynda häzirkі zaman adamy üçin ekologik bilimleriň zerurlygyny düşündirin.
2. Adamyň senagat, önümçilik, oba hojalygy, transport ugry we tebigaty goramakda daşky gurşawa degişli bilimlerden peýdalanyşyna mysallar getirin.
3. Ekologiýa diňe bir ylym däl, eýsem täze durmuş ýörelgesiniň we ýaşayşyň täze görnüşi hem, diýen pikir bar. Onuň manysyny düşündirin.



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar. Jedweli dolduryň.

Ýaşayşyň gurluş derejesi	Düzüm bölekleri	Şu derejede bolup geçýän prosesler
Molekula		
Öýjük		
Organizm		

Populýasiýa		
Biogeosenoz		
Biosfera		

Aşakda berlen obýektleriň gurluş derejesini anyklaň.

Obýektler	Gurluş derejesi
Ýürek, bagyr, öýken	
Sitoplazma, hloroplastlar, ýadro	
Ýaprak, kök, baldak	
Towşan	
Delfinler sürüsi	
Ýer planetasy we ondaky ýaşaýyş	
Hromoproteinler	
Çöl	
Gan aýlanyş sistemasy	
Hromosoma we genler	
Amýoba, infuzoriýa	

2-Ş. EKOLOGIÝANYŇ ÖSÜŞI, BÖLÜMLERI WE METODLARY



Daýanç bilimleriňizi ulanyň. Näme üçin adama daş-töwerekdäki organizmleriň ýaşaýyş täri baradaky bilimler zerur diýip oýlaýarsyňyz? Bu bilimlerden nirede peýdalanylýar? Nähili ekologik meseleleri bilýärsiňiz? Näme üçin jemgyýetiň her bir agzasy ekologik bilimlere eýe bolmaly?

Ösümlüklere we haýwanlara daşky gurşaw faktorlarynyň täsirini öwrenmek baradaky ilkinji pikirler gadymky grek filosof alymlarynyň eserlerinde aýdylan. X–XII asyrlarda Orta Aziýanyň beýik alymlary al-Horezminiň, al-Farabyň, Abu Reýhan Birunyň, Ibn Sinanyň eserlerinde Ýeriň gurluşy, dermanlyk ösümlükler, haýwanlaryň ýaşayan ýerleri barada maglumatlar berlen. Zahiriddin Muhammet Babur özüniň «Baburnama» atly taryhy eserinde Orta Aziýanyň we Hindistanyň dürli ösümlükleri we haýwanlary, olaryň ýaýraýşy, köpeliş döwürleri barada ençeme maglumatlar getiripdir.

Janly organizmleriň ýaşawyş gurşawyny jikme-jik we çuňňur öwrenmek XIX–XX asyrlarda başlandy. Daşky gurşawyň janly organizmleriň ýaşawyşyna täsirini öwrenmegi nemes alymy Aleksandr Gumbold başlap berdi. Ol birinji bolup ösümlikleriň ýaşawyşynda gurşaw faktorlarynyň ähmiýetini öwrendi. XX asyryň başlarynda botanika, zoologiýa we başga tebigy ylmlarda ekologiýa ýönelişi şekillenýär. Ýuwaş-ýuwaşdan tebigaty öwrenmäge ekologik çemeleşme uly ähmiýete eýe bolup başlaýar. Bir ençeme ýurtlarda ekologik meseleleri giň öz içine alýan eserler çap edildi. Ekologiýanyň ösüşinde iňlis alymy A.Tensli şekillendiren ekosistema konsepsiýasy we rus alymy W.N.Sukaçew öňe süren biogeosenoz nazaryýeti möhüm orun tutýar.

XX asyryň 70-nji ýyllaryndan başlap adamyň tebigata täsiriniň güýçlenmegi sebäpli ekologik meseleler möhüm ähmiýete eýe bolup başlaýar, «ekologiýa» adalgasy-da öňküsinden giňräk manyda ulanylyp başlandy.

Ekologiýanyň bölümleri. Ekologiýa biologik sistemalar görnüşine garap aşakdaky bölümlere bölünýär: autekologiýa (faktorial ekologiýa), demekologiýa (populýasiýalaryň ekologiýasy), sinekologiýa – (toparlar ekologiýasy), biogeosenologiýa (ekosistemalaryň ekologiýasy), global ekologiýa (biosfera ekologiýasy), ewolýusion ekologiýa, taryhy ekologiýa (1-nji surat).

Autekologiýa organizmiň daşky gurşaw bilen gatnaşyklaryny, meselem, ýaşawyş siklini, gurşawa uýgunlaşmadaky özünü alyp barşy ýalylyry öwrenýär.

Demekologiýa – populýasiýalaryň ekologiýasy, populýasiýada indiwidler sanynyň üýtgemegi, populýasiýadaky toparlaryň arasyndaky gatnaşyklary öwrenýän bölüm. Demekologiýa çäginde populýasiýalaryň emele geliş şertleri öwrenilýär. Demekologiýa daşky gurşawyň täsiri astynda indiwidler sanynyň özgeriş sebäplerini öwrenýär.

Sinekologiýa – dürli görnüşe degişli organizmleriň toparlarynyň özara we daşky gurşaw bilen gatnaşyklaryny öwrenýär. Munda käbir çäklerde ýaşayan mikroorganizmleriň, ösümlikleriň, haýwan görnüşleriniň köpdürlüligi, ýaýraýşy, olaryň arasyndaky bäsdeşlikler we başga ekologik meseleler öwrenilýär.

Biogeosenologiýa – biogeosenozlaryň gurluşyny we aýratynlyklaryny öwrenýär.

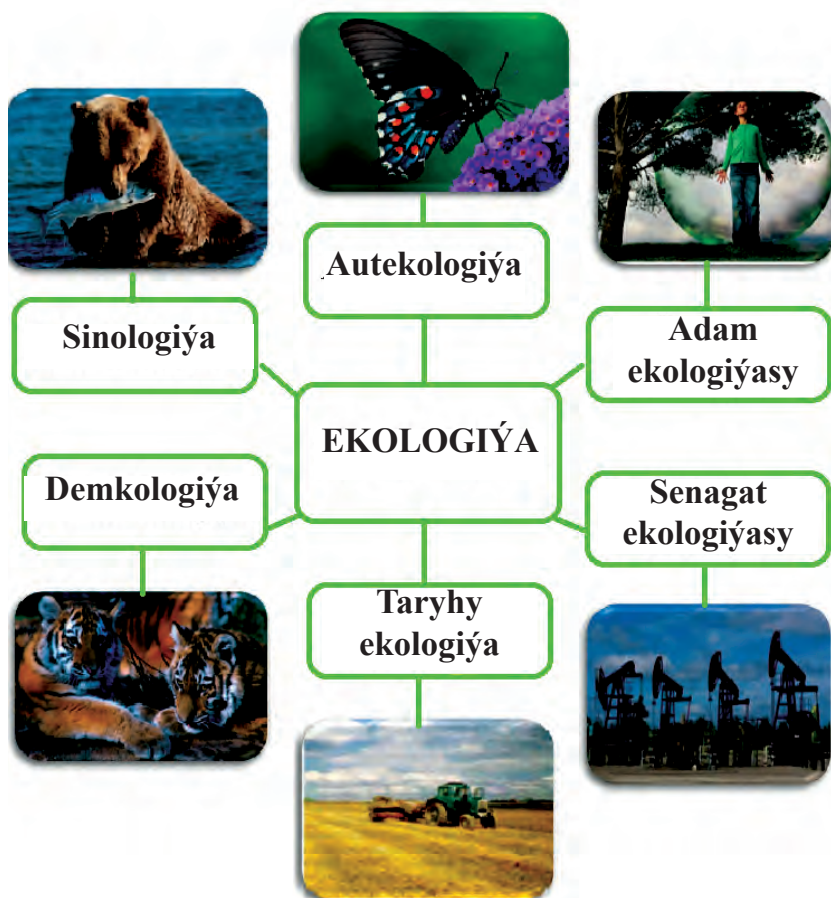
Ewolýusion ekologiýa – planetamyzda ýaşawyşyň peýda bolmagy bilen birlikde ekologik sistemalaryň özgerişini, biosferanyň ewolýusiýasyna adamyň täsirini öwrenýär. Ewolýusion ekologiýa paleontologik maglumatlardan we häzirki zaman ekologik sistemalary baradaky maglumatlardan peýdalanyp

gadymy ekosistemalary nazary rekonstruirlemäge (gaýtadan döretmäge) hereket edýär.

Taryhy ekologiýa – adamzat siwilizasiýasynyň ösüşi netijesinde neolit döwründen häzirkki döwre çenli bolup geçen ekologik özgerişleri öwrenýär.

Mundan daşary, bu ylmyň planetamyzyň tebigatyndaky aýratyn zolaklary öwrenýän bölümleri bar. Meselem, tokaý ekologiýasy, çöl ekologiýasy, batgalyk ekologiýasy, köl ekologiýasy we başgalar.

Käte ekologiýa organizmler bilen daşky gurşawyň arasyndaky gatnaşyklaryň umumy kanunalaýyklyklaryny öwrenýän umumy we birnäçe hususy bölümlere: ösümlükler ekologiýasy, haýwanlar ekologiýasy,



1-nji surat. Ekologiýanyň bölümleri.

mikroorganizmler ekologiyasy, balyklar ekologiyasy, süýdemdirijiler ekologiyasy we başgalara bölünýär. Ekologiyada köp amaly ugurlar hem bar. Landşaftlar ekologiyasy adamyň işi we tebigaty akyllý-başly dolandyrmak bilen bagly ekologik özgerişleri prognos etmek üçin ylmy esaslary işläp taýýarlamak bilen meşgullanýar. Senagat ekologiyasy ekologik arassa önümleri öndürmek we çykyndysyz tehnologiýalary ulanmak bilen meşgullanýar. Sosial ekologiya daşky gurşawyň adama we jemgyýetiň tebigata täsirini öwrenýär. Matematiki ekologiya planetamyzyň dürli tebigy çäklerinde organizmleriň san taýdan paýlanyş kanunalaýyklyklaryny öwrenýär.

Daşky gurşawy öwrenmegiň metodlary. Daşky gurşawy öwrenmekde ulanylýan ähli metodlar uly üç topara bölünýär.

Meýdan metody. Onuň kömeginde tebigy şertde populýasiýalara gurşaw faktorlarynyň kompleks ýagdaýda edýän täsiri öwrenilýär.

Meýdan metodyndan peýdalanmak tebigy gurşaw şertinde biosistemalaryň ösüşi we ýaşayşyna daşky gurşawyň täsirini öwrenmäge mümkinçilik berýär. Meteorologik gözegçilikler, organizmler sanyny hasaplamak (meselem, guşlary halkalamak arkaly barlagçylar möwsümleýin migrasiýa döwründe guşlaryň hereketini synlaýarlar) meýdan metodynyň kömeginde amala aşyrylýar.

Gözegçilik materiallary ýazgylarda, suratlarda, fotosuratlarda, wideoteswirlerde saklanýar.

Ekologik tejribeler metodynyň kömeginde käbir faktorlaryň organizmiň ösüşine täsiri öwrenilýär. Tebigy gurşawda käbir faktoryň organizme ýada topara täsirini aýratyn öwrenmek mümkin däl, çünki ähli faktorlar toplumlaýyn täsir edýär. Bu maksady amala aşyrmak üçin adatda käbir tebigy sistema modelirlenýär. Meselem, akwarium süýji suw basseýniniň modeli hasaplanýar.

Matematiki modelirleme metody ekosistemanyň ýasaýjylygyny we gelejegini önünden anyklamaga kömek edýär. Bu usuly amala aşyranda kompýuterden giňden peýdalanýlar. Metodyň manysy şundan ybarat, ýagny öwrenilýän sistemasyň aýratynlyklary matematiki belgilere öwürilýär. Soň, käbir görkezijileriň bahalary üýtgedilip, öwrenilýän sistemada nähili özgerişler boljagy öwrenilýär. Şu ekosistema modelleri tebigy we laboratoriya şertlerinde toplanan köp maglumatlar esasynda şekillendirilýär. Şeýle matematiki modeller tejribede barlamak kyn bolan ýagdaýlary öwrenmäge

kömek edýär. Olar klimat özgerişleri we antropogen faktorlaryň täsirinde ekosistemalaryň ösüşini önünden bilmäge mümkinçilik berýär. Köplenç ekologiýada ulanylýan barlag metodlary daşky gurşawy öwrenmek üçin bile ulanylýar.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: ekologiýa, autekologiýa, sinekologiýa, populýasiýalar ekologiýasy, jemgyýet ekologiýasy, ekosistemalar ekologiýasy, umumy ekologiýa, landşaft ekologiýasy, senagat ekologiýasy, sosial ekologiýa, matematiki ekologiýa.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Häzirki zaman ekologiýanyň nähili bölümleri bar?
2. Ekologiýanyň ylym hökmünde emele gelişi haýsy alymlaryň barlaglary bilen bagly?
3. Näme üçin ekologiýa tebigy resurslardan akylyly-başly peýdalanmak we ony goramak üçin ylmy esas bolup hyzmat edýär?
4. Alymlar nädip tebigatdaky toparlara gözegçilik alyp barýarlar? Janly tebigaty bilmegiň şu metodyny ulanmakda nähili çäklendirmeler bar?
5. Daşky gurşawy öwrenmekde tejribeler metodynyň nähili ähmiýeti bar?
6. Daşky gurşawy öwrenmegiň haýsy ýagdaýlarynda matematiki modelirleme ulanylýar?



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar.



Öz pikiriniizi beýan ediň.

1. Ýapyk akwariýumda ýaşayan jandarlary synlaň. Akwariýumdaky ösümlikler we haýwanlar üçin ýagtylyk, howa, suw, toprak nähili ähmiýete eýe? Bu faktorlardan mikroorganizmler nähili peýdalanýar? Akwariýumda nähili şert bolmaly? Gözegçilik netijeleri esasynda netije çykaryň.
2. Ekologiýanyň bölümleri öwrenýän obýektleri anyklaň we jedweli dolduryň.

Ekologiýanyň bölümleri	Biologik sistemalar
Autekologiýa	
Demekologiýa	
Sinekologiýa	
Biogeosenologiýa	
Global ekologiýa	
Senagat ekologiýasy	
Sosial ekologiýa	

II BAP. ÝAŞAÝŞYŇ EKOSISTEMA DEREJESINDÄKI UMUMBIOLOGIK KANUNALAÝYKLYKLARY

II babnyň mazmuny bilen tanşyp, Siz:

- ýaşayşyň ekosistema derejesine degişli esasy aýratynlyklaryny we ähmiýetini düşündirmelisiňiz;
- biogeosenozy biologik ekosistema hökmünde kesgitlemelisiňiz;
- biogeosenozyň düzüm böleklerini tapawutlandyryp;
- biogeosenozyň we ekosistemalaryň durnuklylygyny üpjün edýän esasy mehanizmleri açyp;
- biogeosenozlaryň çalyşmagynyň we gaýtadan dikelmeginiň sebäplerini we netijelerini düşündirip;
- tebigy we emeli ekosistemalary (agroekosistemalary) deňeşdirip;
- ekosistemalarda madda we energiýa çalşygy prosesleriniň manysyny;
- maddalaryň we energiýanyň trofik derejeleri arkaly geçiriliş kanunalaýyklyklaryny bilmek bilen azyk zynjyrlaryny düzüp;
- ekosistemalara antropogen faktorlaryň täsirini anyklap;
- tebigatdaky bar ekologik meselelere, tebigaty goramak bilen bagly meselelere öz pikirini bildirişini bilmelisiňiz.

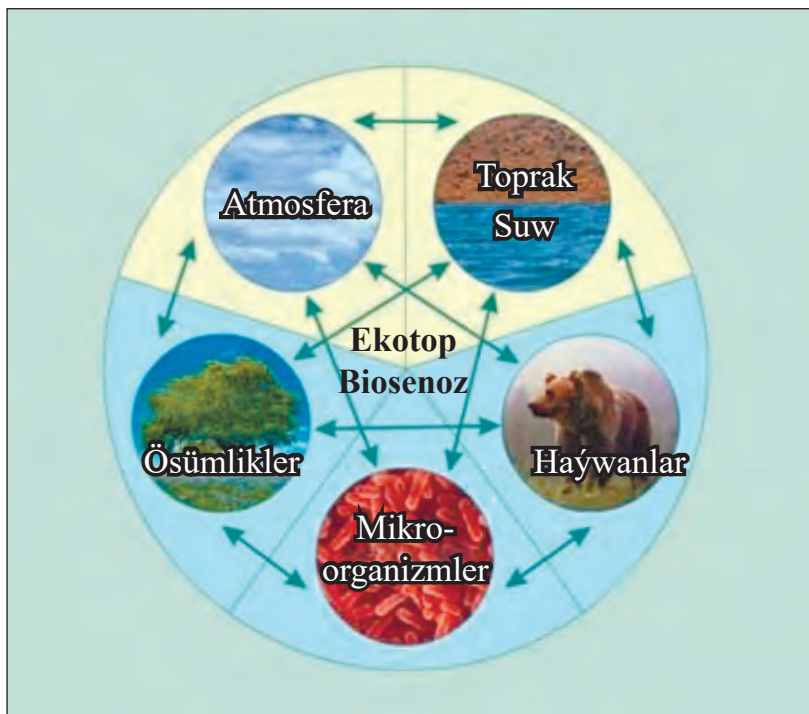
3-Ş. ÝAŞAÝŞYŇ EKOSISTEMA DEREJESINIŇ AÝRATYNLYKLARY. BIOGEOSENOZ – BIOLOGIK SISTEMA

Daýanç bilimleriňizi ulanyň. *Ýaşayş gurluşynyň biogeosenoz derejesine kesgitleme beriň. Ýaşayşyň biogeosenoz derejesiniň struktura funksional birligi nämeden ybarat? Ýaşayşyň biogeosenoz derejesine mahsus nähili ýaşayş proseslerini bilýärsiňiz?*



Biogeosenoz (grekçe «bios» – ýaşayş, «ge» – ýer we «koinos» – umumy sözlerinden alnan) ewolýusiýa prosesinde mälum bir çägi eýeleýän dürli görnüşe degişli bakteriýalar, kömelekler, ösümlükler we haýwanlar toparyndan ybarat açyk biosistemadyr. Biogeosenoz baradaky taglymaty rus botanik alymy W.N. Sukaçew döredipdir. Ol biogeosenoz janly tebigatyň möhüm funksional gurluş

birlikdigini hem-de biogeosenoz iki düzüm bölekden – janly organizmler toplумыndan (biosenoz) hem-de daşky gurşaw şertleri toplумыndan – biotop (grekçe «bios» – ýaşayyş we «topos» – ýer) ybaratdygyny görkezip beripdir (2-nji surat).



2-nji surat. Biogeosenoz strukturasy (W.N.Sukaçew boýunça).

Ýer ýüzünde tebigy toparlar duşýan ýer ýok diýen ýaly. Ýaşayyş biogeosenozlar şeklinde daşky gurşawyň ähli diýen ýaly böleklerini eýeleýär. Bu öz nobatynda biogeosenozlaryň ýaşayyş gurluş derejesinden biri hökmünde möhüm ähmiýetini kesgitleýär. Islendik biogeosenoz mälim bir çäkde ýaýran we mälim araçäge eýe. Janly organizmleriň toparlary çöllerde, demirgazyk giňliklerde, ekwatorda, deňiz we okeanlarda, toprakda we daglarda duşýar.

Biogeosenozlar islendik biosistemalar ýaly bir bitewi, durnukly sistema bolup, onuň bu aýratynlyklary maddalaryň döwürleýin aýlanmagy arkaly üpjün edilýär. Biogeosenozyň gurluşyny we aýratynlyklaryny ekologiýanyň aýratyn bölümi – *biogeosenologiýa* öwrenýär.

Biogeosenoz tebigatyň abiotik faktorlary hem-de madda we energiýa çalşygy arkaly berk baglanan belli bir çäkde ýaşayan janly organizmleriň toparlaryny öz içine alýar. Biogeosenoz durnukly, öz-özünü dolandyryan biologik sistema bolup, munda janly organizmler (mikroorganizmler, ösümlükler, haýwanlar) organiki däl tebigatyň düzüm bölekleri (suw, toprak, klimat) bilen özara baglanan. Olara dag tokaýyny, baýyr, ýaýla biogeosenozlaryny mysal edip almak mümkin.

Ýaşayşyň biogeosenoz derejesine mahsus aýratynlyklary. Biogeosenozlar hem ýaşayşyň ähli gurluş derejelerine mahsus, ýagny strukturasy, ýaşayş prosesleri we tebigatdaky ähmiýeti ýaly aýratynlyklary bilen kesgitlenýär. Biosistema hökmünde biogeosenoz özara madda çalşygy arkaly baglanan düzüm bölekler – biotop (ýaşayş gurşawy) we biosenozdan (janly organizmler toparyndan) ybarat açyk sistemalar hasaplanýar.

Biogeosenoz derejesinde bolýan iň möhüm prosesler: görnüşleriň ýaşayşyny üpjün edýän biomassanyň sintezlenmegi; görnüşler sanynyň hemişelik bolşuny dolandyrmagy; biosistemanyň durnuklylygyny üpjün edýän maddalar we energiýa akymy hasaplanýar.

Biogeosenozlar. Biogeosenozlarda tebigatyň köpdürli görnüşleriniň arasynda özara gatnaşyklary görmek bolýar. Biogeosenozlar maddalaryň döwürleýin aýlanyşynda gatnaşýar. Biogeosenozlaryň köpdürlüligi hem-de uzak möhlet dowamynda bar bolmagy biosferanyň ewolýusiýasyny üpjün edýär. Biogeosenozlar biosferanyň durnuklylygyny kesgitleýän maddalaryň biologik aýlanyşyny (biogeohimiki siklini) üpjün edýän sistemany emele getirýär.

Durnukly biogeosenozlar bir bitewi sistema bolup, olar öz-özünü täzelemek, durnuklylyk, öz-özünü dolandyrmak aýratynlyklaryna eýe.

Ekosistema düşüňjesi. «Ekosistema» adalgasy 1935-nji ýylda angliýaly botanik alym A. Tensli tarapyndan ylma girizilen. Onuň pikirine görä, ekosistemalaryň işi madda çalşygy we energiýa akymy bilen bagly bolan janly organizmleriň we daşky gurşawyň fiziki faktorlary toplumydyr. A. Tensli ekosistemalary «Ýer ýüzüniň esasy tebigy birlikleri» diýip hasaplaýar.

Biogeosenoz we ekosistema düşüňjeleri bir-birine ýakyn düşüňjeler bolup, ýaşayşyň bir gurluş derejesindäki biosistemalar hasaplanýar. Bu sistemalar özara bagly janly we organiki däl düzüm böleklerden düzülenligi hem-de maddalar we energiýa akymy ýaly birnäçe umumy taraplara eýe.

Ekosistema we biogeosenoz düşünjeleri köplenç bir manyda ulanylsa-da, olaryň beýanynda käbir tapawutlar bar.

«Biogeosenoz» düşünjesi biosistemanyň anyk düzümleýin taraplaryny görkezse, «ekosistema» düşünjesi biosistemanyň funksional mazmunyny aňladýar. Ekosistemalar özüniň ölçegi, görnüşleriniň köpdürlüligi we çylşyrymlylygy bilen biogeosenozlardan tapawutlanýar. Biogeosenozlar málím araçäge eýe bolýar, ekosistemalarda bolsa araçägi anyklamak kyn hasaplanýar.

«Biogeosenoz» Ýer ýüzüniň málím çägindäki janly organizmleriň we daşky gurşawyň tebigy toplумы hasaplanýar. Biogeosenoz belli bir düşünje bolup, olara düzümindäki san taýdan köp duşýan görnüşe garap at berilýar. Meselem: «arçazar tokaý», «hozzar tokaý» we başg.

Ekosistemalar bolsa öz ölçegleri we çylşyrymlylygy taýdan köpdürlüdür. «Ekosistema» diýlende ölçegi taýdan köpdürlü, madda we energiýa çalşygy arkaly özara bagly janly organizmler we organiki däl tebigat faktorlarynyň ýygýndysy düşünilýar. Ekosistema düşünjesi biogeosenoz düşünjesine garanda giňräk manyda ulanylýar. Islendik biogeosenoza ekosistema hökmünde garamak mümkin, ýöne islendik ekosistemany biogeosenoz diýip bolmaýar.

Ekosistemalar çäk taýdan dürlüçe bolmagy mümkin: kiçi ekosistemalar – mikroekosistemalar (mikrobly suw damjasy, mikroorganizmler we oňurgasyz haýwanlara eýe çüýreyän töňňe, lüýk suw, akwarium we başg.); ortaça ölçege eýe ekosistemalar – mezoekosistemalar (almaly bag, meýdan, arçazar tokaý, howuz, köl, derýa we başg.); iri ekosistemalar – makroekosistemalar (ocean, sähra, taýga, tropik tokaý, daglar, çöl we başg.); global ekosistema (biosfera).

Ekosistemalar tebigy we emeli bolmagy mümkin. Emeli ekosistemalar adamlar tarapyndan öz hojalyk işini ýöretmek maksadynda döredilýar. Ekosistemalaryň düzümine birnäçe biogeosenozlar girmegi mümkin. Biogeosenozlar – tebigy ekosistemalar bolup, olaryň araçäkleri fitosenoz, ýagny ösümlükler topary bilen kesgitlenýar.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: biogeosenoz, biosenoz, biotop, biogeohimiki sikl, mikroekosistemalar, makroekosistemalar, mezoekosistemalar, global ekosistema.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Ekosistema we biogeosenoze kesgitleme beriň. Olaryň arasyndaky meňzeşligi we tapawutlary anyklaň.

2. Ekosistemanyň düzüm böleklerini aýdyp beriň? Olaryň ähmiýeti nämeden ybarat?
3. «Biosenoz» we «biotop» düşünjelerine kesgitleme beriň.
4. Ekosistemada organizmleriň nähili funksional toparlary bar?
5. Ekosistemadaky dürli funksional toparlara girýän organizmleriň ähmiýetini görkeziň.



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar.

Biogeosenozleriň we ekosistemalaryň meňzeşligini we tapawudyny anyklaň. Jedweli dolduryň.

Biogeosenoz aýratynlyklary	Meňzeşligi	Ekosistema aýratynlyklary

4-Ş. EKOSISTEMALARYŇ DÜZÜM BÖLEKLERI



Daýanç bilimlerini ulanyň. *Biogeosenozlar biosistema hökmünde nähili düzüm böleklerden ybarat?*

Islendik ölçegdäki toplumlardan ybarat ekosistemadan tapawutlylykda biogeosenozlar anyk çäk bilen araçaklenen. Ynha şeýle käbir tapawutlaryň bardygyna seretmezden «biosenoz» we «topar», «biogeosenoz» we «ekosistema» düşünjeleri bir tebigy hadysa – ýaşayşyň görnüşden ýokary gurluş derejesindäki biologik sistemalary hasaplanýar.

Ekosistema iki düzüm bölek – gurşaw şertleri (biotop) we Ýer ýüzünde maddalaryň döwürleýin aýlanyşy hem-de energiýa akymyny üpjün edýän üç funksional topara birleşýän janly organizmlerden (biosenozdan) ybarat.




Biotop (grekçe «bios» – ýaşayş we «topos» – ýer ýa-da ýaşayş ýeri), diňe bir toparyň eýeleýän ýeri bolman, eýsem toparyň ýaşayşyny kesgitleýän gurşaw faktorlarynyň özara bir-biri bilen bagly kompleksidir. Janly organizmler öz ýaşayşy dowamynda gurşawyň abiotik şertlerine (ekotopa) öz täsirini ýetirip, ony biotopa öwürýär.

Ekosistemanyň *abiotik gurşawy (ekotopy)* jansyz düzüm bölekler – *klimatop* (ýagtylyk, temperatura, çyglylyk, howa we başg.) we janly organizmler işi netijesi hasaplanýan düzüm bölek – *edafotop* (toprak) düzýär. Ekotop janly organizmler tarapyndan entek üýtgedemik, öz topragyna, klimatyna eýe mälim çäk hasaplanýar. Ekotopa wulkanyň atylmagy netijesinde täzedan

peýda bolan çäkleri ýa-da täze peýda bolan korall adalaryny mysal edip getirmek mümkin. Janly organizmler tarapyndan üýtgedilen ekotop ýa-da belli görnüşdäki ösümlük we haýwan görnüşleri ýaşaýan çäk biotop diýilýär.

Biosenoz – biotopda ýaşaýan janly organizmleriň ýygynyndysy hasaplanýar. Biosenoz köpdürli görnüşler düzümi we sany bilen, dürli görnüşe degişli janly organizmleriň arasyndaky gatnaşyklar hem-de janly organizmler we daşky gurşaw faktorlarynyň arasyndaky dürli-dürli özara gatnaşyklar bilen kesgitlenýär.

Biogeosenozyň ýaşyl ösümlükleri (fitosenoz) gün energiýasynyň hasabyna fotosintez prosesinde emele getirýän organiki birleşmeleri haýwanlar (zoosenoz) üçin azyk hasaplanýar. Kömelekler (mikosenoz) we mikroorganizmler (mikrobiosenoz) organiki galyndylary mineral maddalara çenli dargadyp, daşky gurşawa gaýtaryar. Tebigatdaky organizmleriň arasyndaky azyk arkaly baglanyşyklar hasabyna maddalaryň we energiýanyň daşky gurşawdan janly organizmleriň düzümine geçmegi, olardan bolsa ýene organiki däl tebigata gaýtmagy bolup geçýär. Her bir biogeosenozdäki maddalaryň we energiýanyň aýlanyşlary birleşip biosfera derejesindäki maddalaryň we energiýanyň global aýlanyşyny üpjün edýär. Biosenozdäki düzümindäki ähli janly organizmler 3 funksional topara bölünýär: *produsentler*, *konsumentler* we *redusentler* (3-nji surat).

Awtotroflar	Geterotroflar	
Produsentler	Konsumentler	Redusentler
		

3-nji surat. Biosenozdäki düzümi.

Bu toparlar ekologik aýratynlyklary boýunça bir-birinden tapawutlanýar, olaryň düzümine belli bir biogeosenoz üçin mahsus bolan dürli görnüşleriň populýasiýalary girýär. Olaryň özara we daşky gurşaw bilen çylşyrymly gatnaşyklary biogeosenozyň bitewiligini üpjün edýär.

Produsentler (lat. «producens» – dörediji) – organiki birleşmeleri emele getirijiler, ýagny awtotrof organizmler bolup, organiki däl maddalardan organiki birleşmeleri sintezleýär. Bu topara ýaşyl ösümlükler, fotosintezleýji we hemosintezleýji bakteriýalar girýär.

Konsumentler (latynça «consume» – iýýäriň) ýa-da sarp edijiler – geterotrof organizmler bolup, taýýar organiki birleşmeler bilen iýmitlenýär we azygyň düzümindäki energiýany azyk zynjyry boýunça geçirýär. Azyk (trofik) zynjyry – organiki birleşmeleri emele getirijilerden sarp edijilere basgançaklaýyn madda we energiýany geçiriji organizmler zygiderligidir. Konsumentlere ähli haýwanlar we parazit ösümlükler girýär.

Redusentler (latynça «reduco» – gaýtarýaryň, dikeldýäriň) ýa-da destruktorlar (latynça «destruo» – dargadýaryň) – geterotrof organizmler bolup, organiki birleşmeleri organiki däl maddalara çenli dargadýar. Olara saprotrof (saprofit) bakteriýalar we kömelekler girýär. Saprotroflar galyndy organiki birleşmeler bilen iýmitlenip, olary mineral maddalara dargadýar. Emele gelen mineral maddalar toprakda toplanyp, produsentler tarapyndan özleşdirilýär.

Şeýlelikde, biosenoz produsentlerden, konsumentlerden, redusentlerden ybarat bolýar. Bu toparlaryň ýaşayşy bir-biri bilen berk bagly.

Biogeosenozlara mahsus aýratynlyklar. Biogeosenozlar ençeme aýratynlyga eýe bolup, bu aýratynlyklar olaryň uzak möhlet dowamynda durnuklylygyny üpjün edýär. Bu aýratynlyklara biogeosenozlaryň öz-özünü döretmegi (dikeltmegi), durnuklylygy, öz-özünü dolandyrmagy, ösüşi we ekologik suksessiýa (ekosistemalaryň çalyşmagy) ýalylar girýär.

Biogeosenozlaryň öz-özünü döretmek aýratynlygy diýlende biogeosenoz tarapyndan energiýa akymynyň ugruny janly organizmler bilen organiki däl tebigatyň arasyndaky maddalaryň we energiýanyň biologik aýlanyşyny üpjün etmek düşünilýär.

Produsentler tarapyndan özleşdirilýän gün energiýasy, suw we organiki däl maddalar organiki birleşmeler şeklinde toplanyp, biogeosenozyň janly düzüm bölekleriniň ýaşayş prosesleri üçin sarplanýar. Ösümlüklerde we haýwan organizmlerinde ýaşayş proseslerinde emele gelýän we daşky gurşawa bölünip çykýan galyndylar redusentler tarapyndan minerallaşdyrylýar

we gaýtadan madda çalşygyna gaýtarylýar. Dem alyş prosesinde daşky gurşawa bölünip çykýan kömürturşy gazy produsentler tarapyndan fotosintez prosesinde peýdalanylýar we aerob organizmleriň dem almagy üçin zerur kislorod emele gelýär.

Biogeosenozlaryň durnuklylygy. Bu aýratynlyk biogeosenozlaryň öz gurluşynyň, düzüm bölekleriniň arasyndaky aragatnaşyklaryň häsiýetini we başga görkezijilerini beýlekilerden hemişelik ýagdaýda saklamak aýratynlygydyr. Biogeosenozlaryň durnuklylygy görnüşleriň köpdürlüligi bilen üpjün edilýär.

Biogeosenozlaryň öz-özünü dolandyryşy – öz düzüm bölekleriniň arasyndaky deňagramlylygy we özara gatnaşyklary tebigy ýa-da antropogen täsirlerden soň dikeldip bilmek aýratynlygy. Biogeosenozdaky biotik gatnaşyklar sebäpli görnüşler sany hemişelik saklanýar. Meselem, ýokary hasyllylyk netijesinde köp mukdarda ösümlük tohumlarynyň emele gelmegi olar bilen ýमितlenýän gemrijileriň sanynyň köpelmegine, bu öz gezeginde ýyrtyjylar sanynyň artmagyna getirýär. Ýyrtyjylar sanynyň artmagy olaryň oljasy bolan haýwanlaryň sanynyň kemelmegine sebäp bolýar. Şeýdip, ýyrtyjy haýwanlar ot iýýän haýwanlaryň, ot iýýän haýwanlar bolsa ösümlükleriň sanyna gözegçilik edýär. Edil şeýle ýagdaýy «parazit – hojaýyn» gatnaşyklarynda-da görmek mümkin.

Biogeosenozlaryň ösüş aýratynlygy olaryň gurluşynda hem-de işinde özgerişleriň bolup geçmegi bilen bagly. Biogeosenozlardaky özgerişler döwürleýin (sikkleýin) we zygiderli bolýar. Döwürleýin özgerişler gurşaw faktorlarynyň sutkalyk, möwsümleýin özgerişleri, şonuň ýaly-da bioritmiler bilen kesgitlenýär. Beýle özgerişler netijesinde biosenozlar deslapky ýagdaýyna gaýdýar. Zygiderli özgerişler bolsa bir biosenozyň ýuwaş-ýuwaşdan başgasy bilen çalyşmagyna getirýär.

Bir biosenozyň ýerini başga biosenozyň eýelemegi *ekologik suksessiýa* (latynça «successio» – zygiderlik) diýip atlandyrylýar.

Suksessiýa – biosenozlary (ekosistemalary) düzýän görnüşleriň düzüm taýdan üýtgemegi we toparyň düzüm gurluşynyň zygiderlilik esasynda orun çalyşmagy netijesinde emele gelýär.

Şeýdip, biogeosenoz biosenozyň we biotopyň toplумы bolup, onda maddalaryň we energiýanyň döwürleýin çalşygy amala aşýar. Produsentler, konsumentler we redusentler ekosistemalaryň funksional düzüm bölekleri hasaplanýar.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: ekotop, klimatop, edafotop, fitosenoz, zoosenoz, mikrobiosenoz, produsentler, konsumentler we redusentler.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. «Biogeosenoz» we «ekosistema» düşünjelerini deňeşdiriň. Olaryň arasyndaky umumylygy we tapawudy anyklaň.
2. Produsentleriň ekosistemadaky ähmiýetini aýdyp beriň? Fototrof we hemotrof organizmlere mysal getiriň.
3. Redusentleriň ekosistemadaky wezipelerini mysallar esasynda düşündiriň.
4. Biogeosenozlaryň öz-özünü dikeltmegi we durnuklylygy ýaly görkezijileriniň manysyny düşündiriň.
5. Biogeosenozlaryň öz-özünü dolandyryşy diýende nämäni düşünyärsiňiz?



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar.



Öz pikiriňizi aýdyň.

1. Ekosistemada redusentler sanynyň ýiti kemelmegi nähili ekologik netijelere getirýär? Ýer ýüzünde ähli redusentleriň ýitmegi netijesinde nähili özgerişler bolup geçmegi mümkin?
2. Biosenozyň funksional toparlary bilen olaryň wekilleriniň arasyndaky baglylygy görkeziň. *Funksional toparlar:* 1) produsentler; 2) konsumentler; 3) redusentler.
Wekiller: a) gaýyň; b) sugun; c) ýagyş gurçugy; d) çortan balyk; e) ak kömelek; f) lişáýnik, g) laminariýa; h) köpaýak; i) dafniýa; j) demir bakteriýasy; k) ammonifikator bakteriýa.
3. Aşakdaky düşünjeleri we olaryň kesgitlemesini jübütläň. Jedweli dolduryň.

T/n	Ekologik adalgalar	T/n	Kesgitlemeler
1	Biosenoz	A	Janly organizmler tarapyndan entek üýtgedilmedik, öz topragyna, klimatyna eýe mälim çäk
2	Produsentler	B	Organiki birleşmäni iýýänler – geterotrof organizmler
3	Klimatop	D	Ekosistemanyň abiogen düzüm bölegi
4	Fitosenoz	E	Biosenozlaryň orun çalyşmagy
5	Redusentler	F	Ekosistemanyň janly organizmleriň işi netijesi hasaplanýan düzüm bölegi
6	Ekotop	G	Janly organizmler tarapyndan üýtgedilen mälim görnüşdäki ösümlük we haýwan görnüşleri ýaşaýan çäk
7	Konsumentler	H	Biotopyň düzümündäki janly organizmler

8	Ekologik suksessiýa	Z	Öli organiki birleşmeleri mineral duzlara çenli dargadýan geterotrof organizmler
9	Edafotop	I	Organiki birleşmeleri emele getirijiler
10	Biotop	K	Biogeosenozyň ýaşyl ösümlikleri

4. Aşakdaky düşünelere kesgitleme beriň we mysallar getiriň. Jedweli dolduryň.

Toparlar	Kesgitleme	Mysal
Fitosenoz		
Zosenoz		
Mikosenoz		
Mikrobiosenoz		

5. Nähili ekosistemalary biogeosenoz diýmek mümkin: otluk, köl, çüýreyän tönňe, deňiz, iňňeýaprakly tokaý, derýa.

5-Ş. ORGANIZMLERIN ÝAŞAÝYŞ GURŞAWY. SUW GURŞAWY



Daýanç bilimleriňizi ulanyň. *Ýaşayyş gurşawy janly organizmlere nähili täsir edýär? Suwda ýaşayyşyň peýda bolşuny düşündiriň.*

Islendik janly organizm tebigatda belli bir ýaşayyş gurşawyna eýe we gurşaw olara hemişelik ýagdaýda täsir edýär. Organizm, populýasiýa ýa-da görnüş ýaşayan, olara gönüden-göni ýa-da gytaklaýyn täsir edýän, gurşawyň biotik we abiotik şertleriniň toplумы *ýaşayyş gurşawy* diýip atlandyrylýar. Ýaşayyş gurşawy janly organizm bilen onuň bütin ýaşayyş dowamynda özara gatnaşykda bolýan tebigatyň bir bölegi hasaplanýar.

Her bir janly organizmiň ýaşayyş gurşawy tebigatyň biotik we abiotik düzüm bölekleri – komponentinden düzülýär. Ekologiyada tebigatyň biotik we abiotik komponentlerine faktorlar diýilýär. Tebigatyň janly organizmlere täsir edýän we olarda uýgunlaşma reaksiýalary – adaptasiýalaryň emele gelmegine sebäp bolýan islendik düzüm bölegi ýa-da komponenti *ekologik faktorlar* diýip atlandyrylýar.

Şeýlelikde, gurşaw – janly organizmleri gurşap durýan we olara gönüden-göni ýa-da gytaklaýyn täsir edýän faktorlar ýygynydyr. Organizmler

gurşawdan ýaşayyş prosesleri üçin zerur bolan ähli önümleri kabul edýär hem-de gurşawa madda çalşygy önümlerini bölüp çykarýar. Ýaşayyş gurşawy organizmleriň diňe bir ýaşayşyna däl, eýsem geografik taýdan ýaýraýşyna-da täsir edýär. Janly organizmler üçin her bir ekologik faktor dürlüçe ähmiýete eýe. Käbirleri organizmleriň ýaşayşy üçin örän möhüm bolsa, käbiri organizmler üçin kemräk ähmiýete eýe bolmagy mümkin.

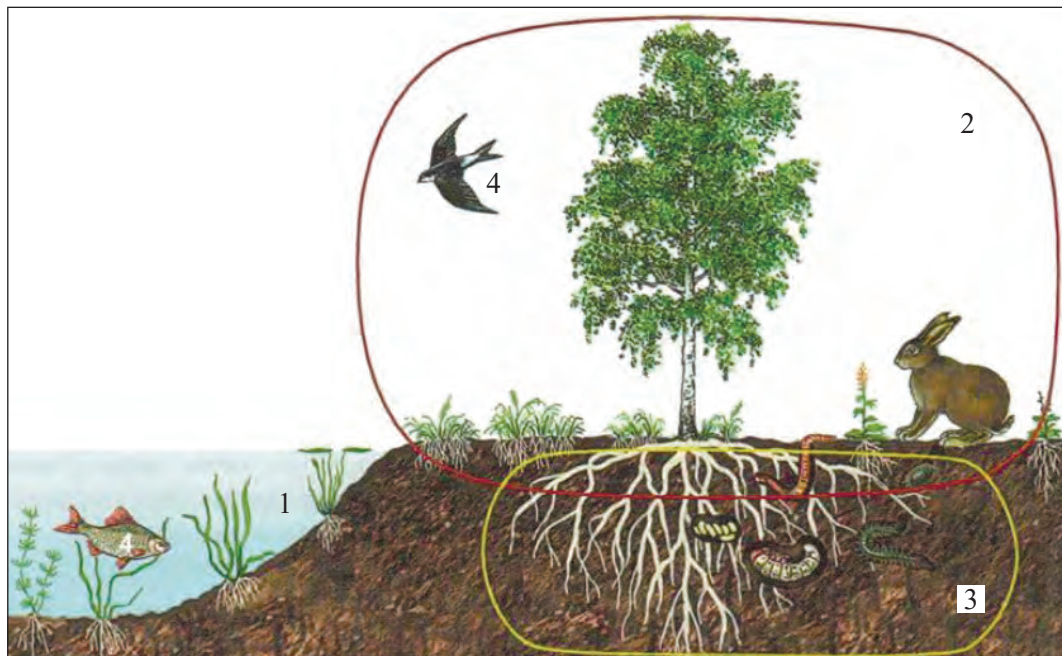
Ewolýusiýa prosesinde ähli janly organizmlerde ýaşayyş gurşawyna görä özboluşly morfologik, fiziologik, etologik we başga uýgunlaşmalar – adaptasiýalar peýda bolupdyr. Adaptasiýa (latynça «adaptatio» – uýgunlaşma) – janly organizmleriň belli bir ýaşayyş gurşawynda ýaşayşy we köpelişi üpjün edýän belgi ýa-da belgiler ýygyndysy hasaplanýar. Meselem, balygyň bedeniniň süýri şekli olaryň suw gurşawynda hereketlenişini ýeňilleşdirse, suwsuz gurşawda ösýän ösümlükleriň ýapraklarynda (aloý) ýa-da baldagynda (kaktus) suw toplamaga uýgunlaşan.

Ekologik faktorlar üç topara: abiotik, biotik we antropogen faktorlara bölünýär. Gurşawyň we janly organizmleriň özara baglylygy we özara täsirleri «organizm – gurşaw» sistemasyndaky esasy kanunalaýyklyklardan hasaplanýar. Janly organizmler gurşawdan özleri üçin gerekli maddalary alýar we gurşawa dürlü derejede täsir edýär. Netijede gurşawyň özi-de üýtgeýär.

«Organizm – gurşaw» sistemasyndaky esasy kanunalaýyklyklar W.I.Wernadskiý tarapyndan açyş edilen bolup, organizm we onuň ýaşayyş gurşawy birliki kanuny diýilýär. Ýaşayyş janly organizmleriň we ýaşayyş gurşawyň bir bitewiligi esasynda olaryň arasyndaky madda we energiýa çalşygy netijesinde barha ösýär. Bu kanundan gelip çykýan ewolýusion-ekologik prinsipe görä, her bir görnüşüň genetik mümkinçilikleri özi ýaşayan gurşawa laýyk.

Janly organizmler hem öz gezeginde gurşawa uly täsir edýär, bu birinji nobatda organizmiň şu gurşawda ýaşayandygy bilen kesgitlenýär. Janly organizmler iýmitlenýär, dem alýar, daşky gurşawa madda çalşygy galyndylaryny bölüp çykarýar, ösýär, ulalýar, hereketlenýär. Organizmleriň bu ýaşayşy sebäpli ýaşayan ýeriniň howa düzümi, toprak strukturasy, suwuň arassalyk derejesi ýaly görkezijileri üýtgeýär. Her bir organizmiň gurşawa aýry täsiri duýarly bolmasa-da, şu gurşawda ýaşayan ähli organizmleriň täsirleriniň ýygyndysy örän uly. Janly organizmleriň gurşawa täsiri olaryň gurşawy emele getiriji işi hasaplanýar.

Ýer ýüzünde janly organizmler üçin dört hili ýaşayyş gurşawy bar: suw gurşawy, gury ýer-howa gurşawy, toprak gurşawy we janly organizm gurşawy (parazitler we simbiotlar üçin). Her bir gurşaw özboluşly şertlere eýe (4-nji surat).



4-nji surat. Dört hili ýaşayyş gurşawy: 1 – suw gurşawy; 2 – gury ýer-howa gurşawy; 3 – toprak gurşawy; 4 – organizm gurşawy.

Janly organizmler bir ýa-da birnäçe gurşawda ýaşamagy mümkin. Ýaşayyş ilki peýda bolan gurşaw suw gurşawy hasaplanýar. Taryhy ösüş prosesinde janly organizmler gury ýer-howa gurşawynda ýaşamaga geçipdir. Netijede täze gurşawy şertine uýgunlaşan ösümlükler we haýwanlar peýda bolupdyr. Janly organizmleriň ýaşayyşy netijesinde toprak şekillenipdir we käbir organizmler toprakda ýaşamaga uýgunlaşypdyr. Organizm gurşawyny parazitler we simbiotlar eýeleýär.

Her haýsy gurşawda özboluşly şertleri bilen özara tapawutlanýan mälüm çäkler, ýagny biotoplar bar. Meselem, suw gurşawynyň suwuň üstünde, suwuň düýbünde, suwuň içinde, suwotylaryň arasynda ýaşayyş çäkleri bar.

Suw gurşawy. Ýer ýüzünde iň giň ýaýran ýaşayyş gurşawy bolup, okeanlaryň, kontinentleriň suw basseýnleri we ýerasty suwlaryny öz içine alýar.

Suw gurşawynda ýaşayan organizmler *gidrobiontlar* (grekçe «hydor» – suw, «bios» – ýaşayyş) diýilýär.

Ýaşayyş gurşawy hökmünde suw birnäçe aýratynlyklara eýe. Suw ýokary dykzlyk, durulyk, uly ýylylyk sygymy we ýylylyk geçirijilik, doňanda giňelmek ýaly aýratynlyklar bilen bir hatarda, kislorodyň mukdarynyň kemligi, ýagtylygy kem geçirýändigini bilen hem häsiýetlenýär. Suw hereketjeň, ýagny akyjy gurşaw. Onuň hereketlenmegi netijesinde suw gurşawynda ýaşayan organizmler kislorod we azyk maddalar bilen üpjün edilýär. Suw basseýniniň ähli bölegi boýunça temperatura birmeňzeş diýen ýaly paýlanýar.

Uly ýylylyk sygymyna eýeligi we ýylylygy geçirijiligi sebäpli gury ýer gurşawyna garanda suw gurşawynda temperatura kem derejede üýtgeýär. Howanyň temperaturasy 10°C-a ýokarlananda, suwuň temperaturasy diňe 1°C-a ýokarlanýar. Suwuň aşagynda temperatura beýlekilerden hemişelik, +4°C töwereginde bolýar. Suw basseýniniň iň üst böleginde sutkalyk we möwsümleýin temperaturanyň üýtgeýşi 0 dan +36°C çenli bolmagy mümkin.

Suwuň dykzlygy uly (howadan 700 esse ýokary) bolany üçin suw gurşawynda ýaşayan organizmler üçin ol daýanç wezipesini ýerine ýetirýär. Bir öýjükli haýwanlar, suwotylar, meduzalar, maýda leňneç şekillileriň bedenindäki dürli ösüntgiler suw bilen täsirleşme üstüni artdyrýar we olaryň ýüzüjiliginde üpjün edýär. Balyklaryň suwuň üstüne göterilmegi, suwuň düýbüne düşmegi, ýa-da suwuň mälim gatlagynda asylyp durmagy ýüzgüç haltasy bilen bagly. Suwda işjeň hereketlenýän haýwanlaryň bedeni süýri şekilde bolany we mahsus ýüzgüçlere eýeligi sebäpli suwuň garşylygyny aňsat yeňip geçýärler.

Suw gurşawynda ýagtylyk howa garanda kem. Gün şöhlesiniň bir bölegi suw boýunça serpilýär, bir bölegi bolsa suwa siňdirilýär. Çuňluk artdygy saýyn fotosintez prosesi üçin zerur ýagtylyk mukdarynyň barha kemelmegi suw ösümlükleriniň giň ýaýraýşyny çäklendirýär. Ýagtylyk mukdary haýwanlaryň ýaşayyşy üçin ähmiýete eýe däl.

Suw gurşawynda ýaşayan organizmleriň ýaşayyşynda suwuň duz mukdary uly ähmiýete eýe. Suw basseýnlerindäki suw himiki düzümi boýunça tapawutlanýar. Olaryň düzümindäki kislorodyň mukdary möhüm görkezijilerden biridir. Suwdaky kislorodyň esasy çeşmesi suw ösümlükleriniň fotosintez prosesi hasaplanýar, kislorodyň bir bölegi suwa atmosferadan geçýär.

Ösümlikleriň suw gurşawyna uýgunlaşmagy. Şor suwlarda diňe suwotular duşýar. Bu ösümlikler ýagtylyk ýetmezçiligine goşmaça pigmentleri emele getirmek bilen uýgunlaşýar. Olar dürli çuňlukda ýaşamaga uýgunlaşan: suw basseýnleriniň ýalpak böleklerinde ýaşyl suwotular, çuňrak gatlaklarynda goňur suwotular, iň çuň böleginde gyzyl suwotular duşýar.

Suw gurşawynda ösýän ýokary derejeli ösümlikler gidrofitler (grekçe «*hydor*» – suw, «*phyton*» – ösümlük) diýilýär. Suwda ösýän ýokary derejeli ösümliklerde mehaniki dokuma, geçiriji dokuma we kök sistemasy güýçsüz ösen, köklerinde gyldyrganlar bolmaýar. Käbir ösümliklerde kök bolmaýar (elodeýa), ýa-da kök diňe substrata birigmek wezipesini ýerine ýetirýär (koga, okýaparak). Suwda kislorodyň mukdarynyň ýetmezçiligine uýgunlaşma mehanizmi hökmünde ösümlük organlarynda howa bilen dolan dokuma – aerenhima ösen. Ýaprak supralary ýuka, käbir ösümlükler (suw liliýasy, suw hozy) ýapraklarynyň şekli howa we suw gurşawynda ýerleşişine garap tapawutlanýar. Suw ösümlükleriniň tozan dänejikleri, miwesi we tohumlary suw geçirmeýän gaby bilen örtülen we suwuň kömeginde ýaýraýar.

Haýwanlaryň suw gurşawyna uýgunlaşmagy. Suw gurşawynyň haýwanat dünýäsi ösümlükler dünýäsine garanda baý. Suw gurşawynda ýaşayan organizmler aşakdaky ekologik toparlara bölünýär: plankton, nekton, bentos. Bular morfologik, fiziologik we etologik uýgunlaşmasy bilen tapawutlanýar (5-nji surat).

Plankton (grekçe «*planktos*» – göçegçi, göçüp gezyän) – suwuň aşagynda ýaşayan, özbaşdak hereketlenip bilmeýän we suwuň akymy bilen göçüp gezyän organizmler hasaplanýar. Olara ýönekeý haýwanlar, boşičegeýalylar, maýda leňneç şekilliler, balygyň ýumurtgalary we çapaklar mysal bolýar. Bu organizmlerde suwuň aşagynda göçegçiler hereketlenmegi mahsus gurluşlar: uzyn ösüntgiler, gazly we ýagly girizmeler üpjün edýär.

Nekton (grekçe «*nektos*» – ýüzüji) – suwda işjeň hereketlenýän, suwuň akymyna garşy, uly aralyklary ýüzüp geçip bilýän organizmlerdir. Olara kelleýakly mollýuskalar, balyklar, kit şekilliler, kürekaýaklylar mysal bolýar. Bu haýwanlarda ewolýusiýa prosesinde suwda işjeň hereketlenmek we suwuň garşylygyny ýeňmek üçin birnäçe uýgunlaşmalar emele gelen. Myşsalaryň güýçli ösenligi, bedeniniň süýri şekilde bolmagy, deriniň teňňjikler bilen örtülenligi we şepbeşik madda bölüp çykarmagy, ýüzgüçleriň we kürekaýaklaryň barlygy şeýle uýgunlaşmalardan hasaplanýar.



5-nji surat. Suw gurşawy organizmleri.

Bentos (grekçe «benthos» – çuňluk) – suwuň düýbünde ýa-da suwuň düýbündäki gumuň arasynda ýaşayan organizmler. Bentos organizmlerde ýüzüjiligi kemeldiji uýgunlaşmalar, meselem, mollýuskalar, hitin gabyk (leňneç, krab, omar, langustlar), suwuň düýbüne ýapysýan gurluşlar (zuluklar sorguçlary) bar. Skat, kambala balyklarynyň bedeni ýasylaşan bolsa, lansetnik we oturymly deňiz halkaly gurçuklary guma gömlüp ýatýar.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: gurşaw, ýaşayyş gurşawy, adaptasiýa, ekologik faktorlar, gidrobiontlar, gidrofitler, plankton, nekton, bentos.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Ýer ýüzünde nähili ýaşayyş gurşawlary bardygyny düşündiriň.

2. Suw gurşawynyň özboluşly aýratynlyklaryny aýdyp beriň?
3. Suwdaky kislorod we kömürturşy gazynyň çeşmesini aýdyň.
4. Suwdaky haýsy gazyň mukdary çäklendiriji faktor hasaplanýar?
5. Ösümlikleriň suw gurşawyna uýgunlaşmagy nähili bolýar? Mysallar getiriň.
6. Haýwanlaryň suw gurşawyna uýgunlaşmagy nämede görüňär? Mysallar getiriň.
7. Suwda ýaşayan haýwanlaryň ekologik toparlaryny we olaryň wekillerini jübütläň. *Ekologik toparlar:* 1) plankton; 2) nekton; 3) bentos. *Wekiller:* a) çortan; b) meduza; d) kambala; e) osminog; f) krab; g) dafniya; h) leňneç.



Öz pikiriňizi aýdyň.

1. Nämese sebäpden gýş we ýaz aýlarynda balyklar köp gyrylýarlar? Munuň öňüni almagyň çärelerini aýdyň.



Özbaşdak işlemek üçin ýumuşlar.

1. Jedweli dolduryň we haýwanlaryň ýaşayyş gurşawyna uýgunlaşmalaryny ýazyň.

Haýwanlar	Uýgunlaşmalar
Kasatka	
Beluga	
Manta	
Deňiz pyşdyly	
Meduzalar	
Aktiniýalar	
Iňne balyk	

2. Biologik diktant. Sanawda berlen adalgalary jedwele laýyklykda ýerleşdiriň. *Adalgalar:* gurşaw, plankton, uýgunlaşma, ekologik faktorlar, ýaşayyş gurşawy, nekton, gidrobiontlar, bentos.

T/n	Adalganyň manysy	Adalga
1	Işjeň hereketlenýän, akyma garşy durup bilýän organizmler	
2	Organizmlere göni we gytaklaýyn täsir edýän elementler	
3	Suwda ýaşayan organizmler	
4	Tebigatyň janly organizmlere täsir edýän we olarda uýgunlaşmalaryň emele gelmegine sebäp bolýan islendik düzüm bölegi	
5	Tebigatyň biotik we abiotik komponentleriniň ýygındysy	

6	Belli bir gurşawda organizmleriň ýaşap galmagy we nesil galdyrmagy	
7	Suwuň aşagynda ýaşayan, özbaşdak hereketlenip bilmeýän organizmler	
8	Suwuň düýbünde ýa-da suwuň düýbündäki gumlarda ýaşayanlar	

6-Ş. GURY ÝER-HOWA, TOPRAK, JANLY ORGANIZMLER ÝAŞAÝYŞ GURŞAWLARY HÖKMÜNDE



Daýanç bilimleriňizi ulanyň. *Zoologiýa okuw predmetinden size mälim bolan gury ýer-howa we toprak gurşawlarynda ýaşayan haýwanlara mysallar getirijiň.*

Gury ýer-howa gurşawy. Gury ýer-howa gurşawynyň özboluşly taraplaryndan biri, bu gurşawda ýaşayan janly organizmler gury ýerde hereketleneni bilen, olaryň ýaşayşy gönüden-göni howa gurşawy bilen hem bagly. Howa gaz garyndylaryndan ybarat. Howanyň düzüminde gazlaryň mukdary beýlekilerden hemişelik bolup, 78,08%-i azot, 20,9%-i kislorod, 1%-i inert gazlary, 0,03%-i kömürturşy gazyndan ybarat. Atmosferanyň düzümindäki kislorod takmynan mundan 2,5 mlrd ýyl öň emele gelipdir. Bu prosesde gury ýer we suw gurşawyndaky ösümlüklerde bolup geçýän fotosintez prosesi möhüm rol oýnapdyr. Kömürturşy gazy we suw gatnaşmagynda ösümlükleriň öýjüginde organiki maddalar emele gelýär we atmosfera kislorod bölünip çykýar. Ösümlükler, haýwanlar we aerob mikroorganizmler üçin howa zerur faktorlardan biri hasaplanýar. Toprak haýwanlaryň hereketlenmegi üçin substrat wezipesini ödeýär, ösümlükler bolsa kökleriniň kömeginde topraga birigýär, suw we onda erän mineral duzlary sorýar.

Howanyň dykzlygy suwuňkydan esli pes bolany sebäpli janly organizmleriň Ýer ýüzi boýunça hereketlenmegine garşylygy duýulmaýar diýen ýaly we suw gurşawyndan tapawutlanyp, organizmler üçin daýanç wezipesini ýerine ýetirip bilmeýär (bu howada uçan haýwanlara degişli däl). Howanyň dykzlygynyň pes bolmagy gury ýerde atmosfera basyşynyň adatdakydan pes bolmagyna täsir edýär (760 mm simap sütünine deň). Ondan daşary, howanyň durulygy suw gurşawyna göre esli ýokary (6-njy surat).

Gury ýer-howa gurşawynda janly organizmlere täsir edýän ekologik faktorlar hem birnäçe özboluşly aýratynlyklary bilen häsiýetlenýär. Gury ýer-howa gurşawynda ýagtylyk güýçlüräk täsir edýär, temperatura we çyglylyk

geografik çäk, ýylyň möwsümi we günüň dürli wagtlaryna baglylykda örän durnuksyz. Howa massalary gorizental we wertikal ugurlarda hereketlenmegi sebäpli ýene bir ekologik faktor – şemaly getirip çykarýar.

Howa başga ekologik faktorlar ýaly janly organizmlere gönüden-göni we gytaklaýyn täsir edýär. Onuň gönüden-göni täsiri ekologik taýdan ähmiýete eýe däl.

Howanyň gytaklaýyn täsiri şemal arkaly amala aşýar, çünki şemal temperatura we çyglylyk ýaly möhüm ekologik faktorlaryň täsir hsiýetini üýtgedýär we organizmlere mehaniki täsir edýär. Bir ugurda öwüsýän güýçli şemallar ösümlikleriň şahasyny, baldaklaryny egmegi netijesinde olary şemalyň ugruna tarap öwrülip ösmegine, aýratynam daragtlaryň şahalarynyň şekliniň üýtgemegine getirýär. Şemal ösümliklerdäki transpirasiýa prosesini çaltlandyrýar, şonuň ýaly-da, ösümlikleriň tozanlanmagynda uly ähmiýete eýe. Şemalyň kömeginde tozanlanýan ösümlikler –



6-njy surat. Gury ýer-howa gurşawy janly organizmleri.

anemofill (grekçe «anemos» – şemal, «filiya» – gowy görýäriň) ösümlüklerde ewolýusiýa prosesinde birnäçe uýgunlaşma almatlary peýda bolupdyr. Howa akymlyry haýwanlaryň we ösümlükleriň Ýer ýüzi boýunça ýaýramagyna mümkinçilik berýär. Şemal ösümligiň tohumlarynyň we miweleriniň uzak aralyklara ýaýraýşyny üpjün edýär. Siz botanika okuw predmeti arkaly miweleri we tohumlary şemalyň kömeginde ýaýraýan ösümlükler – anemohor (grekçe «anemos» – şemal, «chorea» – ýaýramak) ösümlüklerde-de birnäçe uýgunlaşmalar emele gelendigini bilýärsiňiz.

Gury ýer-howa gurşawy üçin geografik giňlikler we guşaklyklar mahsus bolup, Ýer şarynyň dürli guşaklyklarynda klimat şertleriniň dürlüçe bolmagy, her bir klimat guşaklygyndaky özboluşly ösümlükler we haýwanat dünýäsinde görünýär. Gury ýer-howa gurşawy çöl, sähra, tokaý, gowak, batgalyk, düzlük we daglar ýaly köpdürli ýaşaýyş gurşawlary bilen häsiýetlenýär.

Ösümlüklerdäki we haýwanlardaky gury ýer-howa gurşawynda ýaşamaga uýgunlaşmalar. Suw gurşawyndan tapawutlylykda, howanyň dykzylygy uly däl. Şonuň üçin bu gurşawda ösümlüklerde daýanç wezipesini ýerine ýetirýän mehaniki dokumanyň ösüşi uly ähmiýete eýe. Klimat faktorlarynyň ýiti üýtgeýjiligi bolsa ösümlüklerde örtüji dokumalaryň emele gelmegine sebäp boldy. Ondan daşary, ösümlüklerde şemalyň kömeginde tozanlanmany, sporalaryň, tohumlaryň we miweleriň ýaýraýşyny üpjün edýän uýgunlaşmalar peýda boldy.

Mör-möjeklerde we guşlarda uçmaga uýgunlaşmalar emele gelýär. Howa massalarynyň hereketi käbir maýda organizmleriň (möýler, mör-möjekler) passiw ýaýraýşyny üpjün edýär. Ewolýusiýa prosesinde haýwanlarda daşky (bognaýaklylar) we içki skeletiň (hordalyklar) çylşyrymlaşmagy howanyň dykzylygynyň pesligi bilen bagly. Gury ýer haýwanlary araçäklenen beden massasyna we göwre ölçegine eýe. Meselem, gury ýerde ýaşaýan iň iri haýwan – piliň massasy 5 tonna çenli bolsa, deňizde ýaşaýan gigant kitiň massasy 150 tonna çenli ýetýär.

Toprak gurşawy. Ýer gabygynyň içi boş, hasyldar üstki gatlagyna *toprak* diýilýär. Toprak klimatyň we biologik faktorlaryň täsirinde emele gelipdir. Gaty toprak bölejikleriniň arasynda howa we suw bolýar.

Toprak organizmleriň ýaşaýyş gurşawy hökmünde uly dykzylyga eýeligi, ýagtylygyň bolmazlygy, temperaturanyň kem derejede üýtgemegi, kislodor mukdarynyň kem, kömürturşy gazy mukdarynyň köp bolmagy ýaly aýratynlyklar bilen häsiýetlenýär. Dürli klimat guşaklyklaryndaky

topraklar ygalyň mukdary, howa bilen üpjün edilenligi, pH görkezijisi we şorlanma derejeleri bilen özara tapawutlanýar. Toprak gurşawynda ýaşayan organizmler *edafobiontlar* (grekçe «edaphos» – toprak, «biontos» – ýaşayan) diýip atlandyrylýar.

Topragyň ýokary gatlagynda ösümlikleriň kökleri ornaşan bolup, olaryň ýaşayyş prosesleri dowamynda we heläk bolandan soň toprak gatlagyny ýumşadyp, toprakda ýaşayan organizmleriň ýaşamagy üçin şert döredýär. Toprakda ýaşayan haýwanlar topragyň massasynyň garyşmagyny üpjün edýär. Ösümlikleriň we haýwanlaryň heläk bolmagy sebäpli topragyň düzüminde toplanan organiki galyndylar toprakda ýaşayan ýönekeý haýwanlar, bakteriýalar we kömelekler üçin azyk we energiýa çeşmesi bolup hyzmat edýär. Toprak ösümlikler üçin daýanç funksiýasyny ýerine ýetirmek bilen bir hatarda, suwuň we mineral maddalaryň çeşmesi hasaplanýar. Ösümlikleriň ýaşayşynda topragyň düzümindäki organiki galyndylar – çüýrüntgi ýada gumus ähmiýete eýe. Topragyň düzümindäki organiki maddalar himiki prosesler, şonuň ýaly-da, detritofaglar, bakteriýalar, kömelekler täsirinde dargaýar we gumusa öwrülýär.

Gumus organiki maddalaryň dargamagynyň ahyrky önümi bolup, topragyň düzüminde näçe köp bolsa, topragyň önümliligi şonça ýokary bolýar. Gumus topragyň düzümini, strukturasyны gowulandyryýar, önümliligini artdyryýar. Organiki maddalaryň we çüýrüntginiň minerallaşma prosesleri sebäpli toprak ösümlikleriň iýmitlenmeginde möhüm orun tutýan azot, fosfor, kükürt, kalsiý, kaliý ýaly elementleriň topragyň düzüminde toplanmagyny üpjün edýär. Ösümlikleriň köki arkaly iýmitlenmeginde toprakda ýaşayan mikroorganizmler aýratyn orun tutýar. Köp ýokary derejeli ösümlikler kömelekler bilen köküniň sorujy işini güýçlendirýän mikoriza emele getirýär.

Toprakda ýaşayan mikroorganizmler, ösümlikler, haýwanlar özara bir-biri bilen baglylykda ýaşayar. Haýwanlar we bakteriýalar ösümliklerdäki beloklary, uglewodlary, ýaglary özleşdirýär. Kömelekler agaçlygyň düzümindäki sellýulozany dargadýar. Şeýle gatnaşyklar netijesinde dag jynslarynyň fiziki we biohimiki aýratynlyklary üýtgäp, dyngysyz ýagdaýda toprak emele geliş prosesi bolup geçýär (7-nji surat).

Ösümlikleriň we haýwanlaryň toprakda ýaşamaga uýgunlaşmagy. Gurak klimat şertlerinde ösýän ösümliklerde suw ýetmezçiligi bolýar. Güýçli derejede şorlaşan topragyň düzümindäki erginiň osmotik basyşy ýokary bolany sebäpli ösümlikler üçin şeýle toprakdan suwy özleşdirmegi



7-nji surat. Toprakda ýaşayan organizmler.

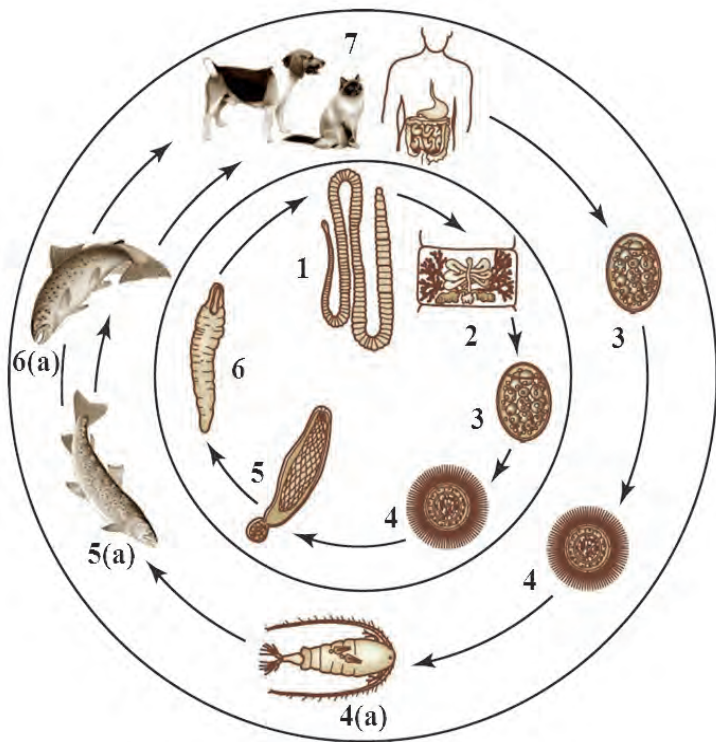
kyn. Sowuk klimat guşaklyklarynda topragyň çyglylygy ýeterli bolsa-da, ösümlükler suw ýetmezçiligine uýgunlaşýar, çünki sowuk temperatura kök sistemasynyň normal işlemegine päsgel berýär.

Ewolýusiýa prosesinde haýwanlarda toprakda ýaşamak üçin birnäçe uýgunlaşmalar peýda bolupdyr. Toprakda ýaşayan haýwanlaryň bedeni birneme ykjamlygy, berkligi we çyg geçirmeýänligi ýa-da şepbeşik madda bilen örtülen deri örtüğine eýeligi, görüş organlarynyň ösmänligi bilen häsiýetlenýär. Olarda toprakda hereketlenmek üçin dürli gurluşlar ösen. Meselem, buzawlar we krotlar topragy gazyp, özlerine ýol açyp hin gurýar. Ýagyş gurçugy bolsa topragyň bölejiklerini sürüp özüne ýol açýar. Yer gazýan haýwanlaryň kürek şekilli aýaklary, ýagyş gurçugynyň daýanç funksiýasyny ýerine ýetirýän gidrostatik skeleti we bedenindäki gyldyrganlary, mör-möjekleriň we köpaýaklylaryň bolsa dyrnaklary toprak gurşawynda ýaşamaga mümkinçilik berýär.

Janly organizmler ýaşayş gurşawy hökmünde. Janly organizmler parazit we simbioz ýaşayan organizmler üçin ýaşayş gurşawy hasaplanýar. Janly organizmler – ösümlükler, haýwanlar, şol sanda, adam bedeni başga organizmler üçin ýaşayş gurşawy bolup hyzmat edýär. Bir organizm

ikinci organizmden ýaşawyş gurşawy hökmünde peýdalanmagy tebigatda gadyndan bar we giň ýaýran hadysa hasaplanýar. Bedeni başga organizm üçin ýaşawyş gurşawy bolup hyzmat edýän organizme *hojaýyn* diýilýär. Parazit bakteriýalar, kömelekler, oňurgasyz haýwanlar; simbioz ýagdaýda ýaşayan ýönekeý haýwanlar we suwotulary hojaýyn organizmden ýaşayan ýeri we azyk çeşmesi hökmünde peýdalanýarlar.

Simbioz gatnaşyklaryň birnäçe şekilleri bar, onuň bilen siz indiki temalarda tanyşarsyňyz. Hojaýyn organizmiň içki organlarynda we dokumalarynda ýaşayan organizmlere *endobiontlar* (grekçe «endon» – içki, «biontos» – ýaşayan) diýilýär (8-nji surat).



8-nji surat. Giň lenta şekilli gurçugyň ýaşawyş sikli: 1 – kämilleşen gurçuk; 2 – ýetişen beden bogny; 3 – ýumurtgasy; 4 – birinji tertip liçinka; 4(a) – birinji tertip aralyk hojaýyn (siklop); 5 – ikinji tertip liçinka; 5(a) – ikinji tertip aralyk hojaýyn (maýda balyk); 6 – üçünji tertip liçinka; 6(a) – üçünji tertip aralyk hojaýyn (ýyrtyjy balyk); 7 – esasy hojaýyn (adam, ýyrtyjy haýwanlar).

Janly organizmleriň bedeninde ýaşayyş gurşawy hökmünde ondan peýdalanýanlar üçin ýeterli suw we azyk, hemişelik amatly temperatura, fiziki-himiki görkezijiler ýaly birnäçe amatlyklar bar. Ýöne şunuň bilen birlikde parazit we simbiot organizmler eňeme: ýaşayyş meýdanynyň darlygy, ýaýramak mümkinçilikleriniň çäkliligi we çylşyrymlylygy, hojaýyn organizmiň immun sistemasy tarapyndan gorag reaksiýalarynyň täsiri ýaly kynçylyklara-da duçar bolýar.

Janly organizmleriň bedeninde ýaşamaga uýgunlaşmalar. Bir organizmiň (parazit) başga organizm (hojaýyn) hasabyna ýaşayşyna *parazitlik* diýilýär. Hojaýyn organizm bilen özara gatnaşygyna görä parazitligiň iki görnüşi tapawutlanýar: *ektoparazitler* hojaýyn organizmiň bedeniniň daşky böleklerinde ýaşayar (bit, büre, kene, tagtabit); endoparazitler hojaýyn organizmiň beden boşlugynda, içki organlarda we dokumalarynda, öýjüklerinde ýaşayar (gyzzyrma plazmodiýsi, askarida, gylbaş gurçuk, lenta şekilli gurçuklar). Endoparazitlerde hojaýyn organizmde ýaşamak üçin birnäçe: şol sanda, beden ölçeginiň kiçiligi, beden gurluşynyň ýönekeýleşmegi, gorag serişdesine eýe beden örtügi, nesliniň köplügi, ýaşayyş siklinde hojaýyn organizmiň başgasy bilen çalyşmagy we başga uýgunlaşmalar emele gelipdir.

Hojaýyn organizmiň bedeninde ýaşamak üçin gurşaw amatly we optimal bolany sebäpli parazitler çylşyrymly beden gurluşyna we uýgunlaşma mehanizmlerine eýe däl. Şonuň üçin olaryň dene gurluşy ýönekeýleşen, käbir organlary reduksiýa duçar bolan. Meselem, parazit gurçuklarda hereket organlary bolmaýar. Aglaba wekillerinde hojaýynyň bedeninde mäkäm ornaşmak üçin ýapysygy agzalary (ilgekler, sorguçlar) bar.

Janly organizmleriň iýmit siňdiriş sistemasynda duşýan parazitler aňsat özleşdirilýän azyk bilen iýmitlenmegi netijesinde parazitleriň iýmit siňdiriş sistemasy ýönekeýleşen. Bagyr gurçugynda iýmit siňdiriş organlary sistemasy ýönekeýleşen bolsa, iri şahly mallaryň lenta şekilli gurçugynda umuman ýiten. Kislorodsyz gurşawda ýaşayyş anaerob dem alşa geçmäge sebäp boldy. Parazitlerde energiýa sarpynyň kemligi we özleşdirilýän iýmitiň köplügi sebäpli dem alşyň şu usuly özünü ödeýär.

Daşky gurşaw faktorlarynyň gönüden-göni täsiri astynda erkin ýaşayan organizmlerden tapawutlylykda, parazitler daşky gurşaw bilen gönüden-göni gatnaşykda bolmaýar. Bu bolsa nerw sistemasynyň we duýgy organlarynyň ýönekeýleşmegine sebäp bolupdyr. Özünü duşmanlardan goramaga gönükdirilen uýgunlaşmalara-da zerurlyk ýok.

Organizmiň iýmit siňdiriş ýollarynda ýaşayan parazitler hojanyň organizm tarapyndan işlenip çykarylýan iýmit siňdiriş fermentleriniň täsiri astynda bolýar. Şonuň üçin olarda iýmit siňdiriş fermentleriniň täsirinden gorýan mahsus beden örtügi peýda bolupdyr. Parazit organizmleriň ýaşayyş meýdany çäkliligi, ýaýraýyş we ösüş sikliniň çylşyrymlylygyna seretmezden jynsy sistemasynyň güýçli ösenligi, köptohumlylygy olaryň ýaşayyş üçin göreş we tebigy seçgide saklanyp galmaga mümkinçilik berýär.

Parazit organizmleriň ýaşayyş siklinde esasy we aralyk hojanyň çalyşýar. Bu hadysa bir hojanyň organizminde parazitler sanynyň çenden aşa köpelmegi we hojanyň organizmiň heläk bolmagyna mümkinçilik bermeýär. Parazit ösümlikleriň hojanyň ösümlük şiresi bilen iýmitlenmegi netijesinde olardaky fotosintez prosesi mehanizmi we hlorofill pigmentleriniň ýitmegine getirýär. Şonuň ýaly-da, parazit ösümlüklerde kök, ýaprak ýaly wegetativ organlaryň gurluşy ýönekeýleşen ýa-da bütinleý ýitip giden.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: gury ýer-howa gurşawy, toprak gurşawy, janly organizmler ýaşayyş gurşawy hökmünde, edafobiontlar ektoparazitler, endoparazitler.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Gury ýer gurşawynyň komponenti hökmünde howanyň aýratynlyklaryny düşündiriň.
2. Gury ýer gurşawynda nähili faktorlar çäklendiriji faktor bolmagy mümkin?
3. Gury ýer gurşawynda ýaşayan organizmlerde ewolýusiýa prosesinde nähili uýgunlaşmalar peýda bolupdyr?
4. Topragyň ýaşayyş gurşawy hökmünde aýratynlyklaryny aýdyň.
5. Toprak gurşawynda ýaşayan organizmlerde ewolýusiýa prosesinde nähili uýgunlaşmalar peýda bolupdyr?
6. Janly organizmleriň ýaşayyş gurşawyna uýgunlaşmagynyň ähmiýetini aýdyň.
7. Parazit ýaşamaga uýgunlaşma alamatlary nämelerde ýüze çykýar?



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar.

1. Ýaşayyş gurşawlary we olaryň aýratynlyklary arasyndaky laýyklygy anyklaň. Ýaşayyş gurşawlary: A. Gury ýer gurşawy. B. Suw gurşawy. C. Janly organizm. Aýratynlyklary: 1) aram temperatura režimi; 2) uly dykzlyk; 3) beýlekilerden kiçi dykzlyk; 4) kislorodyň kemligi; 5) temperaturanyň ýiti üýtgemegi; 6) duzlaryň düzümi; 7) iýmitiň bollugy; 8) kislorodyň ýoklugy; 9) gurşawyň uly garşylygy; 10) kislorodyň mukdarynyň hemişelikdigi.

2. Toprak gurşawynda ýaşayan organizmler we olaryň hereket organlarynyň arasyndaky laýyklygy anyklaň.

Toprak gurşawynda ýaşayan organizmler: 1) krot; 2) mör-möjek liçinkalary; 3) ýagyş gurçugy; 4) buzaw; 5) köpaýak.

Uýgunlaşmalar: a) dyrnaklar; b) kürek şekilli aýaklar; d) gidrostatik skelet.

3. Parazit organizmleriň haýsy topara degişliligini anyklaň. Toparlar: 1. Parazit ösümlükler. 2. Parazit haýwanlar. *Wekilleri:* a) peçek; b) gylbaş; d) solitýor; e) döwpeçek; f) raffleziýa; g) askarida; h) sapak; i) plazmodiý.



Öz pikiriniizi bildiriň.

1. Ösümlükleriň gury ýere çykmagy netijesinde nähili dokumalar we organlar peýda bolupdyr? Jogabyňyzy deliller bilen esaslandyryň.
2. Janly organizmleriň bedeni ýaşayyş gurşawy hökmünde nähili artykmaçlyklara eýe? Şunuň bilen bir hatarda hojaýyn organizmiň bedeninde ýaşamak parazite nähili amatsyzlyklary getirip çykarýar?
3. Köşükliler maşgalasyna degişli çerrik ösümligi hasylsyz toprakda-da ösüp, gowy hasyl berýär. Jogabyňyzy esaslandyryň.
4. Nähili organizmler üçin janly organizmleriň bedeni ýaşayyş gurşawy bolup bilýär? Mysallar getiriň.
5. Nämе üçin gury ýer gurşawynda ýaşayan organizmler suw gurşawynda ýaýran organizmlerden köpdürlüligi bilen tapawutlanýar? Pikiriňizi deliller bilen baýlaşdyryň.



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar.

Jedweli dolduryň. Berlen haýwanlaryň ýaşayyş gurşawlaryny anyklaň.

Haýwanlar	Gury ýer gurşawy	Suw gurşawy	Toprak gurşawy	Janly organizm bedeni
Manta				
Gyzyldaş				
Tyllareň ýergazar				
Sapak				
Omar				
Aureliýa				
Dizenteriýa amýobasy				
Suksun				
Nereida				
Şugundyr nematodasy				



Daýanç bilimleriňizi ulanyň. *Öň özleşdiren bilimleriňiz esasynda janly organizmleriň gurşawyň şertlerine uýgunlaşmalarynyň nähili ýüze çykýandygy barada aýdyp beriň. Mälim bolşy ýaly, janly organizmler dürlü gurşawda ýaşaýarlar. Her bir gurşaw üçin nähili şertler möhüm orun tutýar?*

Janly organizmleriň ýaşaýyş gurşawy onuň janly we organiki däl düzüm bölekleri hasaplanýan ekologik faktorlar bilen häsiýetlenýär. Gurşawyň her bir düzüm bölegi şu gurşawda ýaşaýan janly organizmlere dürlüçe täsir edýär.

Ekologik faktorlar. Gurşawyň janly organizme, populýasiýa, tebigy toparlara täsir edýän fiziki-himiki, biologik şertlerine (elementleri) *ekologik faktorlar* diýilýär.

Ekologik faktorlar *abiotik, biotik we antropogen* faktorlara bölünýär.

Abiotik faktorlar – janly organizmleriň ýaşaýyş işi we ýaýraýşyna täsir edýän organiki däl tebigatyň düzüm bölekleri hasaplanýar. Abiotik faktorlar dört topara bölünýär: *klimat faktorlary* – ýaşaýyş gurşawynyň klimatyny düzýän faktorlar (ýagtylyk, çyglylyk, temperatura, howanyň düzümi, atmosfera basyşy, şemalyň tizligi we b.); *edafik faktorlar* (grekçe «*edafos*» – toprak) – topragyň aýratynlyklary (çyglylygy, dykzlygy, mineral düzümi, organiki maddalaryň mukdary); *topografik faktorlar* (relýef faktorlary) – ýer relýefiniň özboluşly taraplary. Olara beýiklik (deňiz derejesine görä) ýapgytlygyň dikligi, ýapgytlygyň ekspozisiýasy (dünýäniň taraplaryna görä ýerleşiş) ýaly faktorlar girýär; *fiziki faktorlar* – tebigatdaky fiziki hadysalar (Ýeriň dartýş güýji, Ýeriň magnit meýdany, ionlaşdyryjy we elektromagnit şöhlelenmeler we b.).

Biotik faktorlar – janly tebigatyň faktorlary. Biotik faktorlar fitogen (ösümlikleriň täsiri), zoogen (haýwanlaryň täsiri), mikogen (kömelekleriň täsiri) mikrobiogen (mikroorganizmleriň täsiri) faktorlara bölünýär.

Antropogen faktorlar – adamyň işi bilen bagly faktorlar bolup, olara başga janly organizmleriň ýaşaýyş gurşawlaryna we gönüden-göni olaryň ýaşaýşyna täsir edýän adam işiniň görnüşleri (daşky gurşawyň hapalanmagy,

haýwanlary hem-de balyklary awlamak, tokaýlary çapmak, ýeri işläp bejermek, gazylyp alynýan peýdaly zatlary gazyp almak we b.) girýär.

Bile ýaşayan organizmleriň ýaşayşynda bir ekologik faktor dürlüçe ähmiýete eýe bolmagy mümkin. Meselem, açyk ýerlerde ýaşayan iri haýwanlar üçin güýçli şemal erbet täsir etse, hinlerine we garyň astyna gizlenýän maýda haýwanlara bu faktor uly täsir etmeýär. Topragyň mineral duzlarynyň düzümi ösümlükler üçin möhüm faktor hasaplansa-da, Ýer ýüzünde ýaşayan haýwanlar üçin bu faktor ähmiýete eýe däl.

Gurşawyň käbir görkezijileri, görnüşleriň ewolýusiýasynda uzak döwürň dowamynda beýlekilerden hemişelik ýagdaýda üýtgeşsiz galýar. Meselem, Ýeriň dartyş güýji, gün hemişeligi, okean suwlarynyň duz düzümi, atmosferanyň aýratynlyklary ýaly faktorlar beýlekilerden hemişelikdir.

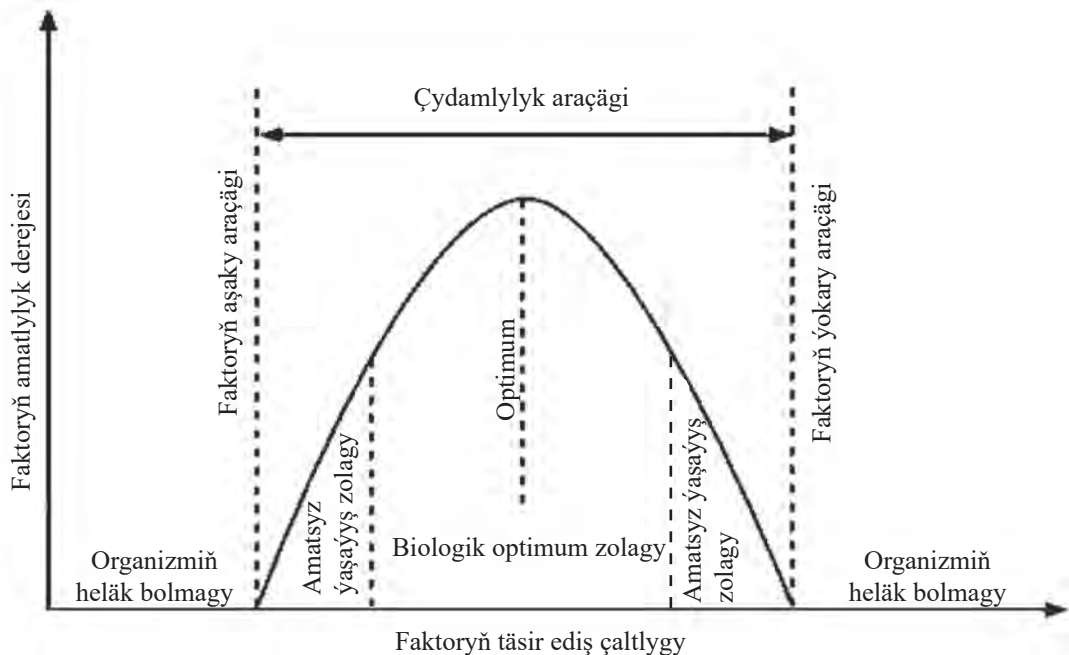
Köp ekologik faktorlar – temperatura, çyglylyk, şemal, ygalyň mukdary, azyk mukdary, ýyrtyjylar we parazitler sany ýalylar üýtgeýän faktorlar hasaplanýar. Bu faktorlaryň üýtgeýjilik derejesi gurşawyň aýratynlyklary bilen bagly. Meselem, gury ýerde tiz-tiz üýtgäp durýan howanyň temperaturasy okeanyň aşagynda we gowaklaryň düýbünde üýtgemeyär diýen ýaly. Ýyrtyjy süýdemdirijileriň bedeninde parazitlik edýän organizmler üçin azyk gory ýeterli bolsa, erkin ýaşayan ýyrtyjylar üçin azyk gory oljasynyň sanyna bagly bolýar.

Gurşaw faktorlarynyň organizmlere täsir ediş kanunalaýyklyklary. Ekologik faktorlar köpdürli bolmagyna seretmezden olaryň janly organizmlere täsir ediş häsiýetinde, ekologik faktorlaryň täsirine janly organizmleriň jogap reaksiýalarynda ençeme umumy kanunalaýyklyklary anyklamak mümkin.

Her bir janly organizm gurşaw faktorlaryna görä özboluşly uýgunlaşmalara eýe bolup, faktorlaryň mälim normada özgerişleri çäginde normal ýaşamagy mümkin (9-njy surat).

Gurşaw faktorynyň ýetmezçiligi-de, normadan artyp gitmegi-de janly organizmleriň ýaşayşynyň üýtgemegine getirýär. Ekologik faktoryň organizmiň ýaşayş işine edýän täsiriniň iň amatly araçägi *biologik optimum* ýa-da *optimum zolagy* diýilýär.

Optimum zolagyndan gýşarma, ýagny çete çykmak *amatsyz ýaşayş zolagy* (*pessimum zolagy*) kesgitleýär. Gýşarma näçe güýçli bolsa, faktoryň organizme amatsyz täsiri köpräk bolýar. Islendik organizm ekologik faktoryň iň ýokary – maksimum we iň aşaky – minimum araçäkleriniň çägi – diňe



9-njy surat. Gurşaw faktorlarynyň janly organizmlere täsiri.

çydamlylyk araçäkleriniň çäginde ýaşap bilýär, faktoryň bu araçäkten gyşarmagy organizmiň heläk bolmagyna getirýär.

Ekologik faktoryň görkezijileriniň janly organizmler ýaşamagy mümkin bolan çydamlylyk araçäkleriniň çägi *tolerantlyk* (lat. «*tolerantia*» – sabyrtakat) *zolagy* diýip hem aýdylýar.

Her bir janly organizm üçin mälim ekologik faktoryň belli bir görkezijilerden ybarat maksimumy, optimумы we minimumy bar. Her bir görnüşiniň belli bir ekologik faktora görä çydamlylyk araçägi bar. Meselem, öý siňegi +7°C-dan pes we +50°C-dan ýokary temperaturalarda ýaşap bilmeýär, bu görnüş üçin +23+25°C optimal temperatura hasaplanýar. Adam askaridasy bolsa, diňe adamyň bedeniniň temperaturasynda ýaşap bilýär.

Faktoryň mälim täsir güýji bir görnüş üçin optimal bolsa, başga görnüş üçin maksimal ýa-da minimal, üçünji görnüş üçin bolsa, çydamlylyk araçägi çäginde çete çykmagy mümkin.

Nemes alymy Ýustus Fon Libih medeni ösümlükleriniň hasyllylygyny topragyň düzüminde kem mukdarda bolýan mineral maddalara baglylygyny anyklapdyr.

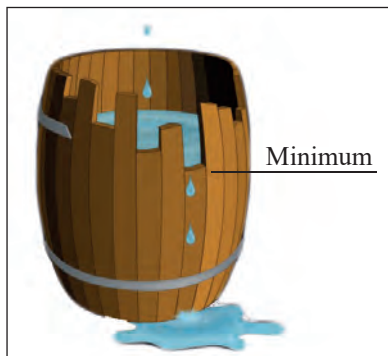
Alymyň hormatyna şu kanun «Libihiň boçkasy» hökmünde aňladylýar. Boça näçe suw salynsa-da ol boçkanyň diwarynyň iň pes ýerinden (10-njy surat) daşyp çykyberýär, ýagny boçkanyň diwary başga bölekleriniň beýikliginiň ähmiýeti ýok.

Libihiň minimum kanuny ýa-da çäklendiriji faktor kanuny aşakdaky ýaly: «organizmiň (ýa-da ekosistemanyň) ýaşap galmagyny optimum araçäginden iň köp gysarýan ekologik faktor kesgitleýär». Şonuň üçin hem görnüşiň ýa-da ekosistemalaryň ýagdaýyny ekologik taýdan derňemek we onuň geljekdäki ýagdaýyny önünden aýdyp bermek üçin onuň iň näzik we gowşak tarapyny anyklamak möhüm hasaplanýar.

Janly organizmiň, görnüşiň, toparyň ýaşaýşyny we ösüşini gowşadyp ýa-da togtadyp goýýan faktor *çäklendiriji faktor* diýip atlandyrylýar. Meselem, toprakda haýsy-da bolsa bir mikroelementiň ýetmezçiligi ösümlük ösüşiniň gowşamagyna we hasyllylygyň peselmegine getirýär. Şu ösümlükler bilen iýmitlenýän mör-möjekler azyk ýetmezçiligi sebäpli heläk bolýar. Mör-möjekler sanynyň kemelmegi bolsa öz gezeginde şol mör-möjekler bilen iýmitlenýän entomofag – ýyrtyjy haýwanlaryň, mör-möjekleriň, ýerde-suwda ýaşayanlaryň (amfibiýalar), süýrenijileriň, guşlaryň, süýdemdirijileriň ýaşap galmagyna we köpelmegine öz täsirini ýetirýär.

Çäklendiriji faktorlar her bir görnüşiň ýaýraýş arealyny kesgitleýär. Meselem, köp ösümlükleriň we haýwan görnüşleriniň demirgazyk tarapa ýaýraýşyny temperaturanyň pesligi, ýagtylygyň ýetişmeýänigi çäklendirse, günorta tarapa ýaýraýşyny bolsa çyglylygyň ýetmezçiligi çäklendirýär.

Janly organizmleriň ýaşaýşyny we ösüşini ekologik faktoryň diňe bir minimum araçägi däl, eýsem maksimum araçägi-de gowşatmagy mümkin.



10-njy surat. Libihiň boçkasy.

Görnüşiň belli bir ekologik faktora görä çydamlylyk araçäkleriniň giňligi şu faktora «ewri» sözüni goşmak arkaly aňladylýar.

Giň gerimde üýtgeýän gurşaw şertinde ýaşamaga uýgunlaşan ýa-da çydamlylyk araçäkleriniň çägi giň bolan ösümlükler we haýwanlar *ewribiontlar* (grekçe «eurys» – giň, «biontos» – ýaşayan) diýilýär. Meselem, *kosmopolit görnüşler* gurşawyň üýtgeýjiligine giň çäkte uýgunlaşyjy bolýar.

Kosmopolitler – giň ýaýran, ýagny Ýer ýüzüniň örän uly çäklerini eýeleýän görnüşlerdir. Meselem, alakalar, saçakçylar, siňekler, büreler kosmopolitler hasaplanýar.

Gurşaw faktorlarynyň giň çäginde üýtgäp durmagyna çydap bilmezligi ýa-da çydamlylyk araçäkleriniň çäginin darlygy degişli faktora «steno» sözüni goşmak arkaly aňladylýar. Beýlekilerden hemişelik gurşaw şertinde ýaşamaga uýgunlaşan, temperatura, çyglylyk, atmosfera basyşy ýaly faktorlaryň diňe dar geriminde üýtgemedine çydap bilýän ösümlükler we haýwanlar *stenobiontlar* (grekçe «stenos» – dar, çäkli, «biontos» – ýaşayan) diýlip atlandyrylýar. Meselem, Günorta Amerikada ýaşayan kolibriler belli bir görnüşdäki ösümligiň nektary bilen iýmitlenýär. Şonuň üçin bu guş görnüşiniň arealy dar bolup, hut şu ösümligiň arealy bilen kesgitlenýär. Awstraliýada ýaşayan torbaly aýy – koala diňe ewkalipt daragtynda ýaşap, onuň ýapragy bilen iýmitlenýär.

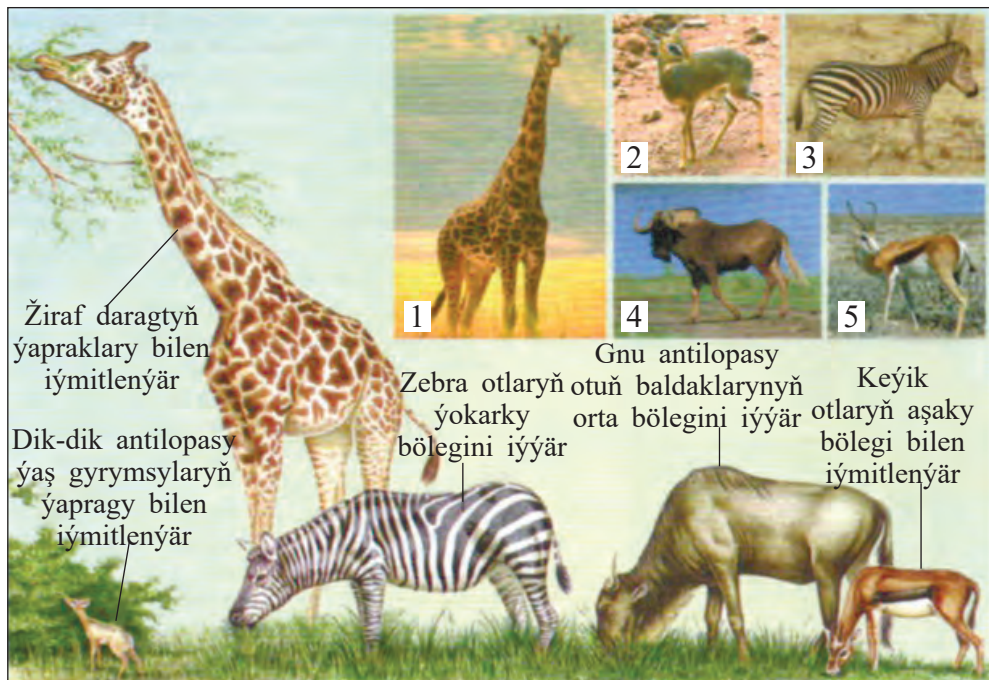
Janly organizmler her bir faktora görä aýratyn uýgunlaşýarlar. Organizmleriň aýratyn bir faktora görä çydamlylyk derejesiniň ýokary bolmagy, onuň başga faktorlara-da çydamlydygyny aňlatmaýar. Meselem, howanyň temperaturasynyň wagtlaýyn peselmegine çydamly, bu wagtda ysmaz halyna geçýän käbir maýda mör-möjekler howanyň çyglylygynyň ýiti peselmegine çydaman, tiz heläk bolýar.

Ekologik çäk barada düşünje. Gurşawyň ekologik faktorlary bilen çylşyrymly gatnaşyklar sistemasynda her bir görnüş özüniň belli bir ekologik ornuna – ekologik çäginde eýe. Görnüşiň biosistema hökmünde barlygyny kesgitleýän ähli abiotik we biotik faktorlaryň ýygnyndysyna *ekologik çäk* diýilýär. Ekologik çäk organizmiň ýaşayyş terzi, ýaşayyş şertleri, iýmitlenişi ýalylary öz içine alýar. Ekologik çäk düşünjesini ýaşayyş ýeri düşünjesi bilen çalşyrmak bolmaýar. Ekologik çäkden tapawutlylykda, ýaşayyş ýeri organizm eýeleýän çägi aňladýar. Meselem, sähra haýwanlary hasaplanýan iri şahly mallaryň we kengurunyň ýaşayan ýerleri başga bolany bilen bir ekologik çägi eýeleýär.

Belka we sugun bir çäkde – tokaýda ýaşayar, ýöne dürli ekologik çäkleri eýeleýär. Afrika sawannalarynda birnäçe toýnakly ot iýýän haýwan görnüşleri ýaşayar. Olaryň ýaşayan ýeri umumy, ýöne olar şu ýerdäki bar azyk resurslaryndan dürlüçe peýdalanýar.

Žirafalar daragtlaryň ýapraklary we şahalary bilen iýmitlense, zebralar olaryň ýokary bölegini iýýär, gnu antilopalary ösümlükleriň baldaklarynyň

orta böleklerini we tohumlaryny iýýär. Keýiklar otlaryň in aşaky bölekleri bilen, başga bir görnüş antilopalar gyrymsylaryň ýaş ýapraklary bilen iýmitlenýär. Şeýlelikde, bir ýerde ýaşayan dürli görnüşe degişli toýnakly haýwanlar dürli ýarusda ösýän ösümlikleriň organlary bilen iýmitlenip, başga-başga ekologik çäkleri eýeleýär (11-nji surat). Bir daragtda ýaşamagyna seretmezden, belka daragtyň tohumlary bilen, daşdeşen bolsa daragtyň gabygynyň astyndaky mör-möjekler bilen iýmitlenýär. Bilelikde ýaşayan görnüşleriň ekologik çäkleri bir-birini örtmeýär, tersine bir görnüş ikinji görnüşü gysyp çykarýar. Meselem, çalreňk alaka we gara alaka populýasiýalary bilelikde ýaşanda çalreňk alaka populýasiýasy gara alaka populýasiýasyny gysyp çykarýar. Diýmek, bir biosenozda hiç haçan iki görnüş bir ekologik çägi eýelemeyär. Ondan daşary, bir görnüşe degişli organizmleriň şahsy ösüşiniň dürli döwürlerinde dürli ekologik çägi eýelemegi mümkin. Meselem, mör-möjekleriň doly özgermegi bilen ösüşini ýada salýň.



11-nji surat. Afrika sawannasynyň ot iýýän toýnakly haýwanlary: 1 – žiraf; 2 – dik-dik antilopasy; 3 – zebra; 4 – gnu antilopasy; 5 – keýik.

Tebigatda organizmlere ekologik faktorlar bilelikde, ýagny kompleks ýagdaýda täsir edýär. Gurşaw faktorlary diňe bir janly organizmlere täsir etmän, eýsem bir-biri bilen hem özara baglydyr. Bir factoryň özi başga faktorlar bilen uýgunlaşmak bilen organizmlere dürlüçe täsir etmegi mümkin. Munda bir factoryň täsir güýji başga factoryň täsirinde güýçlenmegi ýa-da tersine, gowşamagy mümkin. Meselem, tomsuň jöwzaly yssysyna çydamak atmosferanyň çyglylygy ýokary bolan wagta görä çyglylyk pes bolanda aňsadrak geçýär.

Janly organizmlere täsir edýän gurşaw faktorlary dürli täsir güýjüne eýe. Ýöne organizm bir wagtyň özünde her bir factoryň täsirine dürlüçe jogap reaksiýasyny ýüze çykaryp bilmeýär. Meselem, ösümlük üçin temperatura we ýagtylyk mukdary normada, ýagny optimum zolagynda bolup, çyglylygyň ýetmezçiligi bolanda ösümligiň ulalmagy we ösüşi peselýär. Diýmek, organizmiň ýaşayşynyň optimum zolagyndan iň köp gysaran faktor çäklendirýär. Eger ösümlük emeli ýagdaýda suwarylsa, ýene ösmegini dowam edýär. Çäklendiriji factoryň täsir güýji üýtgedilse, organizmiň ýaşayşy-da üýtgeýär. Gurşaw faktorlarynyň organizmlere täsir ediş mehanizmlerini bilmek arkaly janly organizmleriň tebigatda ýaýraýş kanunalaýyklyklaryna düşünmek we olardan hojalyk işinde giň peýdalanmak mümkin. Janly organizmleriň ýaşayşyny çäklendiriji factory anyklamak uly amaly ähmiýete eýe. Çäklendiriji factoryň täsir güýjüni üýtgetmek tebigatda we oba hojalygynyň çarwaçylyk, guşçulyk, balykçylyk ýüpekçilik, bagdarçylyk we başga ugurlarynda janly organizmleriň ýaşayş proseslerini dolandyrmak, olaryň önümliligini artdyrmak hem-de medeni ösümlüklerden we haýwan tohumlaryndan ýokary hasyl almaga mümkinçilik berýär.

Belli bir çäkdäki goraga mätäç görnüşi saklap galmak üçin haýsy ekologik factoryň çydamlylyk araçäginden daşary çykýandygyny anyklamak möhüm. Aýratynam, şu görnüşiň köpeliş we ösüş döwründe bu çäreler örän ähmiýetli bolýar. Çäklendiriji factoryň täsir güýjüni maksada laýyk ugrukdyrmak bilen goralýan görnüş indiwidleriniň sanyny köpeltmek we görnüşiň saklanyp galmagy gazanylýar.

Şeýlelikde, ekologik faktorlar bir-birine bagly, hemişelik özara gatnaşykda bolýar we janly organizmleriň Ýer ýüzünde ýaýraýşyny kesgitleýär.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: ekologik faktorlar, abiotik faktorlar, biotik faktorlar, antropogen faktorlar, biologik optimum, tolerantlik, ewribiont, stenobiont, çäklendiriji faktor, minimum düzgüni, ekologik çäk.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Ekologik faktorlaryň nähili görnüşlerini bilýärsiňiz?
2. Abiotik faktorlaryň nähili görnüşleri bar? Mysallar bilen düşündiriň.
3. Aşakdaky faktorlaryň haýsylary ösümlükler, haýsylary haýwanlaryň ýaşayyş şertlerini kesgitleýär: suw, şemal, ýagtylyk, kömürturşy gazy, organiki maddalar, mineral duzlar? Pikiriňizi esaslandyryň.
4. Biologik optimum diýende nämäni düşünýärsiňiz?
5. Organizmleriň ekologik faktorlaryň täsirine çydamlylygy näme bilen çäklenýär?
6. Nähili faktorlara çäklendiriji faktor diýilýär? Libihiň minimum düzgüniň mazmunyny düşündirip beriň.
7. Biotik faktorlara kesgitleme beriň. Janly organizmleriň nähili gatnaşyklarynda biotik faktorlaryň täsiri görünýär?
8. Ekologik çägi düşündiriň. Dürli görnüşler bir ekologik çägi eýelemegi mümkinmi?
9. Berlen ekologik faktorlary degişlilikde abiotik, biotik, antropogen faktorlara bölün: temperatura, beýiklik, ýyrtjylyk, ýagtylyk, transportlar, parazitler, elektromagnit şöhlelenme, daragtlary çapmak, topragyň düzümi, ot iýýän haýwanlar, ýeri suwarmak.

Öz pikiriňizi bildiriň.



1. Gyşda güýçli şemal öwsen wagtynda şemalsyz günlere garanda ösümlükleri sowuk urmak ähtimaly köpräk. Bu hadysa nähili ekologik kanunalaýyklyklar bilen bagly? Pikiriňizi esaslandyryň.
2. Aşakda berlen antropogen faktorlaryň täsiriniň netijelerini aýdyp beriň: tokaýlary çapmak; okeanyň düýbünden nebit gazyp almak, ony transportda daşamak we gaýtadan işlemek; haýwanlary awlamak; zyýankeşlere garşy himiki maddalary ulanmak; suw basseýnleriniň senagat we hojalyk çykyndylary bilen hapalanmagy.



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar. Jedweli dolduryň.

Abiotik faktorlar	Düzüm bölekler	Faktoryň ösümlüklere täsiri	Faktoryň haýwanlara täsiri
Klimat faktorlary			
Edafik faktorlar			
Topografik faktorlar			

8-§. ÝAGTYLYK – GURŞAWYŇ EKOLOGIK FAKTORY

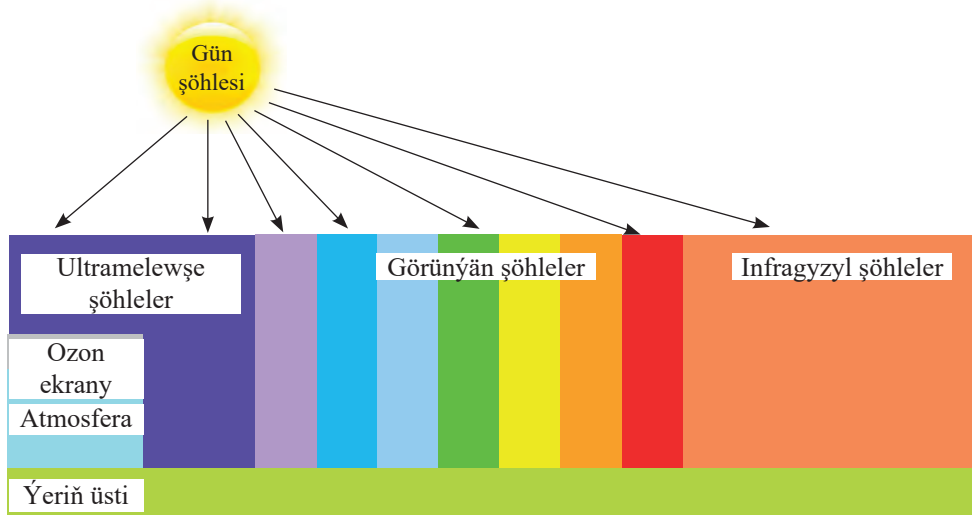


Daýanç bilimleriňizi ulanyň. *Fizika okuw predmetinden ýagtylyk we onuň spektral düzümini ýada salyň. Janly organizmleriň ýaşagynda ýagtylygyň nähili ähmiýeti bardygyny anyklaň.*

Ýagtylyk gurşawyň abiotik faktory. Ýerde ýaşagyş barlygynyň esasy şerti kosmosdan ýetip gelýän günň energiýasydyr. Günň energiýasy ekosistemalarda geçýän biologik prosesleri energiýa bilen üpjün edýär. Günň energiýasy fotosintez prosesi üçin energiýa çeşmesi bolup hyzmat edýär, organizmlerde ýylylyk normasyny saklamakda gatnaşýar, suw çalşygyny üpjün edýär, giňişlikde ugur almak üçin zerur faktor hasaplanýar. Atmosferanyň ýokary araçäginde *gün hemişeligi* diýlip atlandyrylýan gün şöhlenenmesiniň kuwwaty 1380 W/m^2 -a deňdir. Emma Ýeriň üstüne ýetip gelýän gün şöhlenenmesiniň kuwwaty birneme kemräkdir, çünki ýagtylygyň bir bölegi atmosferada siňdirilýär we serpilýär.

Biologik ähmiýetine görä gün şöhlesi üç hili spektre: ultramelewşe, görünýän, infragyzyly bölünýär (12-nji surat).

Ultramelewşe şöhleler (tolkunyň uzynlygy 30–400 nm). Olaryň janly organizmlere täsiri tolkunyň uzynlygyna we mukdaryna bagly. Tolkunyň uzynlygy (290–380 nm) bolan ultramelewşe şöhleleriň diňe kem bölegi ozon ekranyndan geçip, Ýeriň üstüne ýetip gelýär. Bu şöhleler bakteriýalary



12-nji surat. Günň spektri.

heläk etmek aýratynlygyna eýe. Gysga tolkunly ultramelewşe şöhleler bolsa (290 nm-dan kem) janly organizmler üçin heläkçalikli täsir edýär, olar ozon ekranýndan geçmeýär. Uzyn tolkunly ultramelewşe şöhleleriň täsirinde deri pigmenti – melanin, gözüň tor perdesi pigmenti we D witamin sintezlenýär.

Görünýän şöhleler (tolkununyň uzynlygy 400–750 nm), gün spektrindäki Ýere ýetip gelyän şöhleleriň 50%-e ýakynyny düzýär. Fotosintezleýji ösümlikleriň we sianobakteriýalaryň hlorofill pigmentiniň kömeginde kabul edilýär. Bu organizmlerde görünýän şöhleleriň täsirinde fotosintez prosesinde organiki däl maddalardan sintezlenýän organiki birleşmeler geterotrof organizmler üçin hem azyk bolup hyzmat edýär. Ösümliklerde fotosinteziniň intensiwligi (çaltlygy) ýagtylygyň optimal derejesine bagly. Ýagtylyk optimal derejededen geçse ýa-da peselse fotosintez gowşaýar.

Ösümlikler ýagtylygyň täsirinde organlaryň giňişlikde ýerleşişini üýtgetmek aýratynlygyny, ýagny fototropizm we fotonastiýa hadysalaryny ýüze çykarýar.

Fototropizm (grekçe «photos» – ýagtylyk) – ösümlük organlarynyň ýagtylyk tarapa ösmek arkaly amala aşýan hereketleri hasaplanýar. Meselem, ösümligiň şahasy ýagtylyk düşýän tarapa öwrülüp ösýär.

Fotonastiýa – sutkanyň ýagty we garaňky wagtynyň çalyşmagy bilen bagly hereket görnüşinde ýüze çykýar. Meselem, käbir ösümlikleriň gülleri ýagtyda açylýar, gün batanda bolsa ýapylýar (çigildem, tozga), başga bir ösümlikleriň gülleri bolsa tersine, gün batanda açylýar, daňda ýapylýar (gijegözel).

Erkin hereketlenýän yönekeý haýwanlar, bir öýjüklü pes derejeli ösümlikleriň ýagtylyk täsiri ugry boýunça hereketlenmegine *fototaksis* diýilýär.

Haýwanlar üçin ýagtylyk ähmiýete eýe. Gündizki haýwanlar görünýän şöhleleriň kömeginde azyk gözleýär, ýaşayyş üçin amatly ýer agtarýar. Köp haýwanlar ýagtylyk spektriniň düzümini tapawutlandyrýar, ýagny reňkli görmek aýratynlygyna eýe. Meselem, gülleriň ýagty reňki olary tozanlandyrýan mör-möjekleri özüne çekýär. Gijeki haýwanlar (baýguş, hüwi) garaňkyda-da arkaýyn hereketlenýär, aw awlaýar. Toprakda, gowaklarda, deňiz we okeanlaryň düýbünde ýaşýan haýwanlar ýaşayyş üçin ýagtylyk möhüm faktor hasaplanmaýar. Beýle haýwanlar ýagtylyk ýeterli bolmadyk gurşawda ýaşamaga uýgunlaşan. Guşlaryň gyslaşýan ýerlerine migrasiýasy üçin hem güniň uzynlygynyň gysgalmagy signal bolup hyzmat edýär.

Infragyzyly şöhleler (tolkununyň uzynlygy 750 nm-dan ýokary) – gün spektrindäki Ýere ýetip gelyän şöhleleriň 45%-den gowragyny düzýär. Infragyzyly şöhleler ýylylyk çeşmesi hasaplanýar, şonuň üçin *ýylylyk şöhleleri* hem diýilýär. Bu şöhleler ösümlikleriň we haýwanlaryň dokumalary tarapyndan

siñdirilýär we organizmleriň bedenini gyzdryyp dokumalarda we organlarda ýylylyk çalşygyny çaltlandyrýar, beden örtügi arkaly suwuň bugarmasyny güýçlendirýär. Köp sowukganly haýwanlar (süýrenijiler (reptiliýalar), ýerde-suwda ýaşayanlar (amfibiýalar), mör-möjekler we b.) gün şöhlesinden bedeniniň temperaturasyny ýokarlandyrmak üçin peýdalanýarlar. Kulwar, hajjyldyly ýylan, gömülgenler infragyzyl şöhleleri mahsus organlarynyň kömeginde duýmak ukybyna eýe, bu bolsa olara gijesine aw awlamaga mümkinçilik berýär. Infragyzyl şöhleler ösümlikleriň ýaprak agyzjyklary arkaly kömürturşy gazynyň siñdirilmeginde-de ähmiýete eýe.

Ýagtylygyň ekologik faktor hökmünde täsiri Ýeriň Günüň daşynda aýlanmagy bilen bagly, şonuň üçin ýagtylyk sutkalyk we möwsümleýin döwürleýinlige eýe. Ösümliklerdäki we haýwanlardaky fiziologik prosesler sutkanyň dowamynda ritmiki ýagdaýda üýtgäp durýar. Meselem, ösümlikleriň gülleri sutkanyň mälim wagtynda açylýar, mälim wagtynda bolsa ýapylýar. Haýwanlarda bolsa gündizki we gijeki ýaşamaga birnäçe uýgunlaşmalar bar.

Günüň uzynlygy (fotoperiod) ösümlikleriň we haýwanlaryň ýaşayşynda uly ähmiýete eýe. Fotoperiod günüň uzynlygy bolup, ol ýylyň pasyllary bilen kesgitlenýär. Günüň uzynlygynyň özgermegi netijesinde ýylyň pasyllarynyň çalşmagy bolup geçýär. Ýer şarynyň Günüň daşynda hereketlenmegi we Ýeriň okunyň orbita tekizligine görä burç astynda ýerleşenligi ýylyň pasyllarynyň çalşmagynyň esasy sebäbi hasaplanýar.

Günüň uzynlygy organizmlerdäki fiziologik prosesleriň we möwsümleýin bioritmeleriň baglylygyny kesgitleýän faktordyr. Günüň uzynlygynyň üýtgemegi ösümlikler we haýwanlar üçin signal wezipesini ýerine ýetirýär. Bu faktor ösümlikleriň ösüşi, gülleýşi, miwe düwmegi, ýaprak dökmegi, dyngy döwrüne geçmek ýaly möhüm biologik prosesleri dolandyryýar. Haýwanlaryň tüý täzelemegi, migrasiýasy, köpelişi hem günüň uzynlygy bilen kesgitlenýär.

Organizmleriň ýagtylyga bolan zerurlygyna görä klassifikasiýasy. Janly organizmleriň ýagtylyga zerurlygy dürlüçe. Ösümlikler ýagtylyga bolan talabyna görä aşakdaky ekologik toparlara bölünýär. *Ýagtylyk söýýän ösümlikler* köp mukdarda günüň energiýasyny kabul edýär. Bu ösümlikler sähra, çöl, otluk ýaly açyk ýerlerde ösýär. Ýagtylyk söýýän ösümliklere ot ösümliklerden atgulak, daragtlardan sazak, glediçiýa, garagaç, gaýyň, şumtal, ýapon saforasy, medeni ösümliklerden mekgejowen, akjowen (sorgo), şekerçiňrik ýalylar girýär. Ýagtylyk söýýän ösümlikleriň şahalary bir-birine kölege salmazdan ösýär. Bu ösümlikleriň ýaprak plastinkalary galyň bolup, üsti mum bilen örtülen, hloroplastlara baý, ýaprak agyzjyklary köp bolýar.

Kölegä çydamly ösümlikler – ýagty ýerde gowy ösýär, ýöne ýagtylygyň ýetmezçiligine-de çydaýan ösümlikler. Bu topara nastarin, lipa, klubnika, benewşe ýaly ösümlikler mysal bolýar. Kölege söýýän ösümlikler – tokaýlaryň aşaky ýaruslarynda we suw basseýnleriniň düýbünde ösýän ösümlikler. Bu ösümlikler güýçli ýagtylygy halamaýar. Kölege söýýän ösümliklere moh, plaun, kyrkgulak, kyrkbogun, gyzyl we goňur suwotular girýär.

Ösümlikleriň ýagtylyga bolan talabyny gowy bilmek bilen Ýer şarynyň dürli ýerlerinden getirilen medeni we dekoratiw ösümlikleri köpeltmek mümkin (13–14-nji suratlar).

Haýwanlar ýagtylyga bolan talabyna görä aşakdaky ekologik toparlara bölünýär: *gündizki, agşamky we gijeki* haýwanlar. Bu haýwanlaryň aktiwligi



şekerçiňrik



Akjöwen



Mekgejöwen

13-nji surat. Ýagtylyk söýýän medeni ösümlikler.



Angörnüşium



Monstera



Giasint

14-nji surat. Ýagtylyk söýýän dekoratiw ösümlikler.

sutkanyň ýagtylananlyk derejesine bagly. Gündizki haýwan görnüşleri köpçüligi düzýär (balary, garlawaç, towşan), olaryň ýaşayşy sutkanyň ýagty wagtynda aktiw geçýär. Gijeki haýwanlar (möjek, hüwi, çekirtge, saçakçy) *gijesine aktiw hereketlenip, azyk gözleýär*. Agşamky haýwanlar (ýarganat, maý tomzagy) öz işini iňrik garalan wagtda başlaýar. Haýwanlaryň reňk tapawutlandyrmak ukyby-da sutkanyň haýsy wagtynda aktiw bolşuna bagly. Ýyrtyjy süýdemdirijiler, ýyrtyjy guşlar reňkleri saýgarmayar, gündizki haýwanlardan primatlar, totuguşlar, kolibriler reňkleri saýgarmaga ukyply.

Ýer ýüzüniň dürli giňliklerinde günüň uzynlygy birmeňzeş däl. Ekwatorda günüň uzynlygy ýylyň dowamynda birmeňzeş diýen ýaly, takmynan 12 sagat. Ekwatordan polýuslara bardygy saýyn günüň uzynlygy ýylyň pasyllaryna garap tapawutlanýar.

Ösümlikleriň we haýwanlaryň ulalmagy, ösüşi günüň uzynlygyna bagly. Bu hadysa *fotoperiodizm* diýilýär. *Fotoperiodizm* günüň uzynlygynyň möwsümleýin özgerişlerine görä janly organizmleriň jogap reaksiýalary hasaplanýar. Fotoperiodizm diňe bir ýagtylygyň intensiwligine däl, eýsem sutkanyň ýagty we garaňky wagtlarynyň çalyşma döwürleýinligine bagly. Fotoperiodizm janly organizmlerdäki morfologik, fiziologik, biohimiki prosesleriň günüň uzynlygyna baglylykda ritmiki özgerişleridir.

Günüň uzynlygyna görä jogap reaksiýasyna görä ösümlikler ekologik toparlara bölünýär.

Uzyn gün ösümlikleri – aram klimatly guşaklyklaryň ösümlikleri bolup, ýylyň uzyn günüli (13 sagat we ondan uzak) döwürlerinde – tomus aýlarynda gülleýär. Eger gün gysga bolsa we ýagtylyk ýetişmese, bu ösümlikler ösmegini dowam etdirýär, ýöne güllemeýär. Ösümlikleriň hut şu aýratynlygy olary ekmegiň wagtyny kesgitleýär. Uzyn gün ösümliklerine kartoşka, käşir, sogan, kelem, rediska, şalgam ýaly ösümlikler mysal bolýar.

Gysga gün ösümlikleri tropik we subtropik guşaklyklarda ösýär. Olar gysga gün (12 sagatdan kem) şertinde, bahar we güýz aýlarynda gülleýär, ösýär. Meselem, burç, badamjan, pomidor, hyýar, gowaça, klubnika, hrizantema, georgin, kanna we başg.).

Neýtral ösümlikleriň güllemeği günüň uzynlygyna bagly däl. Meselem, nohut, tozga ýaly ösümlikler neýtral ösümlikler toparyna degişli.

Ösümliklerde we haýwanlarda fotoperiodizm hadysasyny öwrenmek netijesi janly organizmleriň ýagtylygyň täsirine jogap reaksiýalaryny diňe

bir olaryň kabul edýän ýagtylyk mukdaryna däl, eýsem mälim dowamlylyga eýe günüň uzynlygyna-da baglydygyny görkezýär. Bir öýjükli janly organizmlerden çekip tä ýokary derejede düzülen adam hem «biologik sagada» eýe. Biologik sagatlar organizmlerdäki möwsümleýin özgerişleri we başga biologik prosesleri dolandyrýan mehanizm bolup, organizmleriň diňe bir sutkalyk bioritmleri däl, hatda öýjük derejesindäki prosesleri, meselem, öýjükleriň bölünişini-de dolandyrýar.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: ýagtylyk, ýagtylyk söýýän, kölegä çydamly, kölege söýýän ösümlükler, gündizki, aşamky, gijeki haýwanlar, fotoperiodizm, uzyn gün, gysga gün, neýtral ösümlükler.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Dürli tolkun uzynlygyna eýe ýagtylyk şöhleleriniň aýratynlyklaryny aýdyň.
2. Ultramelewşe şöhleleriň janly organizmler üçin ähmiýetini düşündiriň.
3. Janly organizmler üçin görünýän şöhleler nähili ähmiýete eýe?
4. Günüň uzynlygy we fotoperiodizm düşüňjelerine düşündiriş beriň. Bu hadysanyň janly organizmler üçin nähili ähmiýeti bar?
5. Ýagtylygyň intensiwligine görä ösümlükleriň ekologik toparlaryna kesgitleme beriň.
6. Ýagtylygyň intensiwligine görä haýwanlaryň ekologik toparlaryna kesgitleme beriň.



Öz pikiriňizi bildiriň.

1. Haýsy aýratynlyklaryna görä ösümlükler uzyn gün, neýtral we gysga gün ösümlüklerine bölünýär? Mysallar getiriň. Beýle ösümlükleriň bilelikde ösmegi nähili biologik ähmiýete eýe?
2. Fotoperiodizm hadysasynyň kanunalaýyklyklarynyň oba hojalygyndaky amaly ähmiýetini düşündiriň. Ösümlüklere ýagtylygyň täsirini öwrenmek boýunça tejribeler geçiriň.
3. Ösümlükleriň toparlarynda ýagtylyga bolan talabyna görä dürli ösümlükler ösýär. Bu hadysanyň nähili ähmiýeti bar?



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar. Jedweli dolduryň.

Gün spektriniň düzüm bölekleri	Haýwanlar üçin ähmiýeti	Ösümlükler üçin ähmiýeti
Ultramelewşe şöhleler		
Görünýän şöhleler		
Infragyzyň şöhleler		

5. Ekologik toparlara degişli ösümlikleri jedwele ýazyň.

Ösümlikleriň ekologik toparlary		
Ýagtylyk söýýän ösümlükler	Kölegä çydamly ösümlükler	Kölege söýýän ösümlükler

9-Ş. TEMPERATURA – GURŞAWYŇ ABIOTIK FAKTORY



Daýanç bilimleriniňizi ulanyň. *Botanika we zoologiýa derslerinde alan bilimleriniň esasynda temperaturanyň tohumlaryň gögerişine, haýwanlarda bolup geçýän ýaşayş proseslerine, ýaşayşyna nähili täsir edýändigini mysallar bilen düşündiriň.*

Temperatura ekologik faktor hökmünde janly organizmleriň ýaşayşynda möhüm orun tutýar, haýwanlaryň we ösümlikleriň ýaşayşynda madda çalşygy, biohimiki we fiziologik prosesleriň bolup geçmegine we tizligine täsir edýär. Janly organizmleriň Ýer şary boýunça ýaýraýşynda, olaryň özüni alyp barşynda, hereketleriniň ýüze çykmagynda temperatura uly rol oýnaýar.

Temperatura sutkanyň dowamynda ýylyň pasyllary bilen baglylykda möwsümleýin hem-de geografik zolaklyk taýdan üýtgeýän faktordyr. Janly organizm üçin temperaturanyň çydamlylyk araçägi beloklaryň, ýaşayş üçin möhüm fermentleriň işiniň bozulmagyna – denaturasasiýasyna getirýän temperatura bilen kesgitlenýär.

Temperatura 0°C-dan peselende suwuň doňmagy sebäpli buz kristallary emele gelýär, bu bolsa öz gezeginde öýjük membranasyň şikeslenmegine hem-de öýjügiň heläk bolmagyna getirýär.

Dürli organizmleriň normal ýaşamagy mümkin bolan temperatura ortaça 0°C dan +50°C çenli hasaplanýar. Emma planetamyzda organizmleriň ýaşayşy uly temperatura diapozonynda geçýär. Gury ýerde iň minimal temperatura –70°C, maksimal temperatura +55°C, deňizde minimal temperatura +3°C, maksimal temperatura +35°C-a deň bolsa, süýji suwda bolsa gýşda +5°C-dan +7°C çenli, tomus aýlarynda +20°C-dan +35°C çenli, geotermal (grekçe «geo» – ýer, «terme» – yssy) suw çeşmelerinde +25°C-dan +90°C çenli bolýar.

Käbir organizmler, meselem, käbir bakteriýalar, gök-ýaşyl suwotular yssy suw basseýnlerinde, şepbeşik lişaynikleriň sporalary, çöl ösümlükleriniň tohumlary, wegetatiw organlary gyzyp ýatan topraga çydamlydyr.

Gaty sowuk temperatura çydamly ösümlik we haýwan görnüşleri hem bar. Käbir suwotular, gurçuklar, mollýuskalar, leňneç şekilliler, balyklar, kürekaýakly süýdemdirijileriň ýaşajy 0°C-dan +2°C-da geçýär.

Termoregulýasiýa prosesiniň usullaryna hem-de temperatura faktoryna uýgunlaşma derejesine görä organizmler iki topara: poýkiloterm (sowukganly) we gomoýoterm (ýylyganly) organizmlere bölünýär.

Poýkiloterm organizmler (grekçe «poykilos» – üýtgeýän, «therme» – ýylylyk) – beden temperaturasy daşky gurşawyň temperaturasyna baglylykda üýtgeýän organizmlerdir. Olara oňurgasyz haýwanlar, balyklar, ýerde-suwda ýaşayanlar, süýrenijiler girýär. Olar beden temperaturasyny hemişelik ýagdaýda saklap bilmeýär. Daşky gurşawyň temperaturasynyň ýokarlanmagy, bu organizmlerde geçýän fiziologik prosesler – madda çalşygynyň, dem alşyň, gan aýlanyşyň çaltlanmagyna sebäp bolýar, organizmiň ulalyş, ösüş we köpeliş depgini artýar. Temperaturanyň peselmeği organizmlerde madda çalşygynyň peselmegine, käbir görnüşleriň ysmaz ýagdaýa, uka gitmegine, kä halatlarda heläk bolmagyna getirýär.

Gomoýoterm organizmler (grekçe «gomoyos» – meňzeş, birmeňzeş, «therme» – ýylylyk) – beden temperaturasyny daşky gurşawyň temperaturasyna bagly bolmadyk ýagdaýda beýlekilerden hemişelik ýagdaýda saklamaga uýgunlaşan organizmlerdir. Olara guşlar we süýdemdirijiler girýär.

Ösümliklerde temperaturanyň üýtgemegine uýgunlaşmalar. Ösümlikleriň ýaşajy köp taýdan daşky gurşawyň temperaturasyna bagly. Ýylylyga bolan talabyna görä ösümlikler ekologik toparlara bölünýär: yssy söýýän ösümlikler we sowuga çydamly ösümlikler.

Yssy söýýän ösümlikler tropik, subtropik klimat guşaklyklarynda hem-de aram klimat guşaklyklarynyň gün gowy gyzdyrýan ýerlerinde ösýär.

Sowuga çydamly ösümlikler Ýer şarynyň sowuk we aram klimat guşaklyklarynda ýaýran.

Ewolýusiýa prosesinde ösümliklerde temperatura görä biohimiki, fiziologik, morfologik adaptasiýalar – uýgunlaşmalar peýda bolupdyr.

Biohimiki uýgunlaşmalar. Ýokary temperaturanyň täsirinde yssy söýýän ösümlikleriň öýjükleriniň sitoplazmasynda käbir maddalaryň (organiki kislota, duz) konsentrasiýasy artýar. Bu maddalar sitoplazmanyň çişmegine päsgel berýär, zäherli toksinleri neýtrallaýar. Sowuga çydamly ösümlikler

öýjükleriň şiresiniň düzümünde sowuk temperaturada suwuň kemelmeginiň hasabyna şekeriniň mukdary artýar, bu bolsa ösümlikleri doňmakdan goraýar.

Fiziologik uýgunlaşmalar. Ýsсы temperaturada ösümlikleri gyzyp gitmekden goraýan netijeli serişde – ýaprak agyzjyklary arkaly transpirasiýa –suw bugartmak hasaplanýar. Çöl ösümlikleriniň aglabasy gysga ýaşaýyş sikline eýe. Olaryň wegetasiýa döwri bahara gabat gelýär, tomusda bolsa bu ösümlikler dyngy döwrüne geçýär. Tohumy dyngy döwrüni geçýän bir ýyllyk ösümliklere *efemerler* diýilýär. Soganyň düýbi, düwünçegi, kökbaldagy dyngy döwrüni geçýän köp ýyllyk ösümliklere bolsa *efemeroidler* diýilýär.

Käbir ösümlikler (mohlar) we lişaynikler möwsümiň suw gyt bolan çendenaşa ysсы we sowuk döwürlerinde bedenindäki suwuň mukdarynyň kemelmegi netijesinde uzak möhlet anabioz (ýaşaýyş prosesleriniň wagtlaýyn togtamagy) ýagdaýyna geçýär.

Morfologik uýgunlaşmalar. Ýer ýüzüniň tropik we subtropik klimat guşaklyklarynda ösýän ösümlikler ýokary temperaturanyň täsirini kemeldýän ençeme uýgunlaşmalara eýe. Ýapraklaryň reňki açyk bolmagy, üsti gyldyrganlar ýa-da mum bilen örtülenligi munuň aýdyň mysalydyr. Ýapraklaryň şekliniň üýtgemegi netijesinde ýapragyň üstüniň kiçelmegi-de artykmaç ýagtylyk şöhesinden gorag serişdesidir. Meselem, ýapraklaryň tikenlere öwrülenligi (kaktus), maýda ýonuşga şekilli şekilde bolmagy (sazak, arça), ýapraklaryň gyrkylan bolmagy (palma), ýapraklaryň towlanan bolmagy (göýül), iňne şekilde bolmagy (sosna, gara sosna).

Ýaprak listiniň towlanmagy netijesinde ýapragyň listleri ýagtylyga görä wertikal ugurda ýerleşýär, bu bolsa öz gezeginde olary artykmaç gyzyp gitmekden goraýar.

Sowuk klimat şertinde ösýän daragtlaryň boýy pes bolmagy (gaýyň, tal), ýer bagyrlap ýatyp ösmegi (Türküstan arçasy), ot ösümlikler ýassyk şekilde (ýaýla ösümlikleri) bolmagy-da morfologik uýgunlaşmalar netijesidir. Bu ösümliklere şemalyň täsiri kem, gysda bolsa olar gar bilen örtülip, sowugyň täsirinden köpräk goralan bolýar, tomus aýlarynda topragyň ysсыlygyndan köpräk peýdalanýar.

Haýwanlarda temperaturanyň dürli şertlerine görä uýgunlaşmalar. Ewolýusiýa prosesinde ýylyganly (gomoýoterm) we sowukganly (poýkiloterm) haýwanlarda temperaturanyň dürli şertlerine görä köpdürli uýgunlaşmalar peýda bolupdyr. Bu uýgunlaşmalar biohimiki, fiziologik, morfologik, etologik uýgunlaşmalara bölünýär.

Biohimiki uýgunlaşmalar. Gurşawyň pes temperaturasynda sowukganly haýwanlaryň organizminde içki gurşawyny emele getirýän suwuklyklaryň düzümünde suwuň doňmagyna päsgel berýän maddalar toplanýar. Meselem, sowuk temperaturaly suw gurşawynda ýaşayan balyklaryň bedeninde buz kristallary emele gelmegine ýol bermeyän glikoproteinler, mör-möjeklerde bolsa glisirin toplanýar. Ýylyganly haýwanlarda madda çalşygy çaltlygy artýar.

Fiziologik uýgunlaşmalar ýylylyk bölünip çykmak derejesiniň üýtgemegi bilen bagly, organizmiň merkezi nerw sistemasy tarapyndan reflektor ýagdaýda dolandyrylýar. Ýokary temperaturada poýkiloterm we gomoýoterm haýwanlarda beden boýunça suwuň bugarmagynyň hasabyna ýylylygyň bölünip çykyşy güýçlenýär. Süýdemdirijilerde termoregulýasiýa deridäki gan damarlarynyň giňelmegi we daralmagy sebäpli üpjün edilýär.

Sowuk temperaturada haýwanlarda myşsalaryň beýgtyýar gysgalmagy – titreme sebäpli ýylylyk emele gelmegi güýçlenýär. Käbir haýwanlar gýşda uka gidýär (alaka, surok, kirpi, ýarganat). Beden temperaturasynyň hemişeligini saklamakda deri asty ýag gatlagy uly ähmiýete eýe (pingwin, kürekaýaklylar, kit şekilliler). Beden temperaturasyny birmeňzeş saklamakda guşlarda we süýdemdirijilerde dört kameraly ýüregiň bolmagy, dem alyş organlarynyň kämilleşmegi, organizmiň ýeterli derejede kislorod bilen üpjün edilmegi arkaly madda çalşygynda organizmleriň ýaşayyş proseslerine sarp bolýan energiýanyň emele gelmegi möhüm orun tutýar.

Morfologik uýgunlaşmalara süýrenijileriň bedeni – teňňjikler, guşlaryň bedeni ýelek, süýdemdirijileriň bedeni galyň ýüň bilen örtülenligi mysaldyr.

Etologik uýgunlaşmalar. Haýwanlar aktiw hereketlenmek arkaly özleri üçin amatly ýaşayyş ýerlerini saýlaýarlar. Haýwanlarda ewolýusiýa prosesinde peýda bolan etologik uýgunlaşmalara ýaşayyş üçin ýer tapmak, hin gurmak, amatly ýaşayyş ýerlerine migrasiýa etmek ýaly özüni alyp barşy, hereketleri bilen bagly uýgunlaşmalar mysal bolýar. Çöl agamasy gyzyp ýatan gumdan özüni goramak maksadynda gyrymsylaryň şahasyna çykma, köp süýrenijiler, ýerde-suwda ýaşayanlar, mör-möjekler günüň salkyn wagtlarynda ýylynmak üçin beden ýagdaýyny üýtgedip güne tutýarlar. Haýwanlaryň daşky gurşawyň temperaturasy üýtgände uýgunlaşma mehanizmlerinden biri migrasiýa, ýagny amatly temperaturaly ýerlere göçüp geçmegidir. Mör-möjekler, käbir balyk görnüşleri, guşlar kitler hem ýylyň dowamynda migrasiýany amala aşyrýar.

Temperatura daşky gurşawyň möhüm faktory bolup, planetamyzdaky

ýaşayşyň saklanmagyna, janly organizmleriň ýaşayşyna, ösüşine, nesil galdyrmagyna gönüden-göni we gytaklaýyn täsir edýär.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: temperatura, anabioz, poýkiloterm, gomoýoterm, yssy söýýän, sowuga çydamly, efemer, efemeroid, termoregulýasiýa.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Temperaturanyň janly organizmler ýaşayşyndaky ähmiýetini düşündiriň.
2. Janly organizmlere temperaturanyň ekologik faktor hökmünde çäklendiriji täsiri nähili ýüze çykýar?
3. Ösümlikleriň dürli ekologik toparlaryna mahsus temperatura görä morfologik uýgunlaşmalara mysallar getiriň.
4. Poýkiloterm we gomoýoterm haýwanlarda temperatura görä nähili uýgunlaşmalar şekillenen?
5. Näme üçin ýylyganly haýwanlar dürli klimat guşaklyklarynda ýaşap bilýärler? Mysallar bilen düşündiriň.
6. Pes we ýokary temperaturanyň organizmlere täsirini mysallaryň kömeginde düşündiriň.



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar.

1. Ösümliklerdäki gurşawyň temperaturasyna görä emele gelen uýgunlaşma tipleri bilen mysallarynyň arasyndaky laýyklygy anyklaň. Uýgunlaşma tipleri: A) biohimiki; B) fiziologik. Uýgunlaşmalara mysallar: 1) sowuga çydamly ösümlikleriň öýjükleriniň sitoplazmasynda uglewodyň mukdarynyň artmagy; 2) çöl we ýarymçöl ösümliklerinde wegetasiýa döwrüniň gysga bolmagy; 3) organizmleriň anabioz ýagdaýyna geçmegi; 4) transpirasiýanyň güýçlenmegi; 5) öýjügiň sitoplazmasynda organiki kislotalaryň, duzuň mukdarynyň artmagy.
2. Öz pikiriňizi beýan ediň. 1. Ýer üstüniň sowuk we aram klimat guşaklyklarynda ösýän ösümliklerde gysg möwsümindäki sowuga uýgunlaşmalar nähili ýüze çykýar? Mysallar bilen düşündiriň.
3. Yssy söýýän we sowuga çydamly ösümliklere mahsus uýgunlaşmalary anyklaň we jedwele ýazyň.

Adaptasiýalar	Ösümlikleriň ekologik toparlary	
	Yssy söýýän ösümlikler	Sowuga çydamly ösümlikler
Biohimiki adaptasiýalar		
Fiziologik adaptasiýalar		
Morfologik adaptasiýalar		
Ösümliklere mysallar		

10-Ş. ÇYGLYLYK EKOLOGIK FAKTOR HÖKMÜNDE



Daýanç bilimlerini ulanyň. *Suw janly organizmleriň ýaşagynda nähili orun tutýandygy boýunça pikir bildiriň.*

Çyglylyk. Janly organizmleriň bedeniniň 2/3 bölegi suwdan ybarat, şu sebäpli çyglylyk olaryň ýaşagyyny kesgitleýän möhüm faktor hasaplanýar. Suw ähli janly organizmler üçin uniwersal ergin, öýjükdäki biohimiki prosesler üçin şert, köp janly organizmler üçin ýaşagyş gurşawy hasaplanýar. Suw janly organizmlerde geçýän madda çalşygynda aktiw gatnaşýar we möhüm orun tutýar. Janly organizmler ýaşayan gurşawda suw ýetmezçiligi organizmlerde ýaşagyş prosesleriniň haýallaşmagyna sebäp bolýar.

Janly organizmlerde suw gidroliz we fotosintez reaksiýalarynda gönüden-göni gatnaşýar. Käbir janly organizmler, meselem, töwerek we halka şekilli gurçuklar üçin suw gidrostatik skelet hasaplanýar we azyk maddalary daşamak wezipesini ýerine ýetirýär, ýagny maddanyň organizm boýunça hereketlenişine gatnaşýar. Udel ýylylyk sygymy, ýylylyk geçirijiligi ýokary bolany sebäpli suw organizmdäki ýylylyk deňagramlylygyny saklap durýar, öýjükleriň we dokumalaryň gyzyp gitmeginiň önüni alýar. Suw ýokary derejeli sporaly ösümlikleriň tohumlanmagy, sporalaryň we tohumlaryň gögerip çykmagy üçin örän zerur.

Gury ýerde ýaşagyş ýerleriniň çyglylygy ygalyň ýylylyk mukdaryna bagly, şonuň üçin dürli geografik zolaklar özara tapawutlanýar. Çyglylygyň ýetmezçiligi ýa-da çendenaşa artyp gitmegi gury ýerde ýaşayan janly organizmler üçin çaklendiriji faktor hasaplanýar.

Ösümlikleriň çyglylyga görä ekologik toparlary we olaryň uýgunlaşmalary. Ösümlikleriň gury ýere çykmagy, çyglylygyň ýetmezçiligine uýgunlaşmagy möhüm ewolýusion özgeriş hasaplanýar. Çyglylyga bolan talabyna görä ähli gury ýer ösümlikleri üç ekologik topara bölünýär: kserofitler, gigrofitler, mezofitler. Ewolýusiýa prosesinde her bir toparda gurşawyň suw režiminde özboluşly uýgunlaşma emele gelipdir.

Kserofitler (grekçe «xerox» – gurak, «phyton» – ösümlük) – çyglylyk kem bolan gurşawda ösmäge uýgunlaşan ösümlükler hasaplanýar. Bulara sähra, çöl, ýarym çöl, sawanna, beýik dag ösümlikleri girýär. Kserofitler uzak wagt çyglylyk ýetmezçiligine çydamly ösümlükler hasaplanýar. Olarda ygal gyt gurşawda ýaşamaga ençeme: transpirasiýanyň kemelmegi, toprakdan suwuň sorulyşynyň güýçlenmegi, dokuma we organlarda suwy ätiýaçlamak ýaly uýgunlaşmalar bar.

Uýgunlaşma görnüşlerine görä kserofitler iki topara bölünýär: sukkulentler we sklerofitler.

Sukkulentler (latynça «succulentus» – bol suwly) – olarda öz dokumalarynda we organlarynda suwy ätiýaç saklamak we soňra tygşyly sarp edilyär.

Agawa, aloy, molodilo (ýaprak sukkulentler) ýaly ösümlükler suwy galyň ýapraklarynda saklaýar, söwdekler, kaktuslaryň (baldak sukkulentler) baldagynda suwy ätiýaç saklaýan dokumalar bar. Sukkulentleriň epidermis dokumasy galyň mum gat ýa-da maýda tüýler bilen örtülen bolýar. Ýapraklardaky ýaprak agyzjyklary kem we günduzi ýapyk bolýar. Baldak sukkulentlerde ýapraklar maýda ýa-da tikene öwrülen (kaktuslar). Fotosintez prosesi ýaşyl baldaklarda amala aşýar (15-nji surat).

Sklerofitler (grekçe «scleros» – gaty, «phyton» – ösümlük) – toprakda çyglylyk ýeterli bolmadyk şertde-de ösýär. Olar suwy ätiýaç saklap durup bilmeýär, ýöne sklerofitleriň sitoplazmasy ýokary şepbeşiklige eýe bolany üçin suwy saklap durup bilýär. Bu öýjük şiresiniň ýokary osmotik basyşyny döredýär. Şu basyş sebäpli sklerofitler toprakdan suwy sorýar. Şonuň üçin olary «nesas ösümlükler» diýip hem atlandyrýarlar. Sklerofitler köki ýere çuň girip barýar (sazak, ýandak). Sklerofit ösümlüklerde transpirasiýany kemeltmegiň hasabyna suwy tygşytlayan ençeme morfologik uýgunlaşmalar:



Agawa



Molodilo



Söwdek



Kaktus

15-nji surat. Sukkulent ösümlükler.

kiçi derejeli gaty ýapraklar (ýandak); maýda böleklere gyrkylan ýapraklar (ýowşan), teňňjik şeklindäki ýapraklar (sazak, arça); ýapraklaryň mum ýa-da tüýler bilen örtülmeği; ýaprak agyzjyklarynyň çuň ýerleşiş i ýalylar peýda bolupdyr.

Gigrofitler (grekçe «hygros» – çyg, «phyton» – ösümlük) – çyg toprak we ýokary çyglylyga eýe ýerde ösýän ösümlükler. Gigrofit ösümlüklere şaly, şekerçiniňrik we başgalar mysal bolýar. Gigrofitler toprakda çyglylyk kemelen ýagdaýda çalt solup galýar. Olaryň käbir görnüşleriniň (batga gigrofitleri) köküne we baldaklarynda aerenhibeýni (grekçe «aeg» – howa, «enchyma» – öýjük) – ätiýaçda howa saklaýan öýjüklük bolýar. Gigrofitlerde kök sistemasy güýçsüz, kök gyldyrganlary ösmedik, transpirasiýa güýçli bolýar. Ýaprak plastinkalary ýuka we ondaky agyzjyklar hemişe açyk bolýar.

Mezofit (grekçe «mesos» – ortaça, «phyton» – ösümlük) – aram çyg şertde ösýän ösümlükler hasaplanýar. Olar gysga möhlet çyglylyk ýetmezçiligine çydap bilýär. Kök sistemasy ortaça ösen bolup, kök gyldyrganlaryna eýe, ýapraklarynda ýaprak agyzjyklary bar. Ösümlügiň bedenindäki çyglylygyň mukdaryna garap agyzjyklaryň açylmagy ýa-da ýapylmagy mümkin. Baýyr, otluk ösümlükleri, şonuň ýaly-da, aram zolakdaky ähli diýen ýaly medeni ösümlükler mezofit bolup, olar ösümlükleriň başga ekologik toparlaryna garanda giň ýaýran.

Haýwanlaryň çyglylyga uýgunlaşmagyna görä ekologik toparlary. Çyglylyk haýwanlar üçin hem möhüm ekologik faktor hasaplanýar. Çyglylyk derejesine görä haýwanlary aşakdaky ekologik toparlara bölmek mümkin: suw gurşawynda ýaşayan (korallar, meduzalar, balyklar, kitler, delfinler), suw we gury ýer gurşawynda ýaşayan (gurbagalar, krokodiller, pingwinler), gury ýer gurşawynda ýaşayan haýwanlar (bognaýaklylaryň wekilleri, süýrenijiler, guşlar we süýdemdirijiler). Gury ýerde ýaşayan haýwanlar hem bedeninden bölünip çykýan çyglylygyň mukdaryny gaýtadan doldurmak üçin wagtal-wagtal suwa zerurlyk duýýar. Haýwanlarda suw režimine baglylykda uýgunlaşma görnüşleri: fiziologik, morfologik we etologik uýgunlaşmalar bar.

Fiziologik uýgunlaşmalar organizmde çyglylyga bolan zerurlygy kanagatlandyryan ýaşayyş prosesleriniň özboluşly aýratynlyklaryny aňladýar. Guşlar, süýdemdirijiler suw içýär, ýerde-suwda ýaşayan haýwanlar bolsa derisi arkaly sorýar. Çöl haýwanlary üçin bolsa iýýän iýmitiň düzümindäki suw ýeterli hasaplanýar. Organizmiň düzümindäki ýag gorunyň oksidlenme prosesinde emele gelýän metabolitik suwuň hasabyna ýaşayan haýwanlar hem köp. Çyg gyt bolan ýerlerde ýaşayan organizmler üçin mahsus metabolit, ýagny madda çalşygynyň ahyrky önümi siýdik kislotasy hasaplanýar.

Siýdik kislotasy suwda erbet ereýänligi sebäpli ony organizmden çykaryp goýbermek üçin suw talap edilmeýär diýen ýalydyr.

Morfologik uýgunlaşmalar haýwan organizminde suwy saklamaga gönükdirilen uýgunlaşmalar hasaplanýar. Guşlaryň bedeni ýelek bilen, süýdemdirijileriň bedeni ýüň bilen, süýrenijileriň bedeni buýnuz teňňjikler bilen örtülen. Mör-möjekler we möý şekilliler galyň hitinden ybarat beden örtüğine eýe, gury ýerde ýaşaýan mollýuskalarda rakowina bolýar.

Etologik uýgunlaşmalar – haýwanlar tarapyndan suwy gözlöp tapmaga ugrukdyrylan uýgunlaşma. Köp haýwanlar wagtal-wagtal suw içmek üçin suw çeşmelerine barr. Haýwanlaryň suwa bolan islegi gurakçylyk döwründe olaryň suw bol bolan ýerlere migrasiýa etmegine sebäp bolýar. Meselem, antilopalar, saýgaklar uzak ýerlere migrasiýa edýär. Käbir haýwanlar gurakçylyk döwründe gijeki ýaşaýyş tarzine geçýär ýa-da ýazky uka gidýär (1-nji jedwel).

1-nji jedwel

Ösümlikleriň we haýwanlaryň suw ýetmezçiligine uýgunlaşma mehanizmleri

Uýgunlaşmalar	Mysallar
Suwuň bugarmasyny kemeldýän mehanizmler	
Ýapraklaryň teňne şekilli, iňne şekilli ýa-da tiken şeklinde bolmagy ýapragyň üstüniň kiçilmegine getirýär	Iňneýaprakly ösümlikler – sosna, garasosna, pihta ýaly ösümliklerde iňne şekilli, sazakda teňne şekilli
Ýaprak agyzjyklarynyň çuň ýerleşmegi	Iňneýaprakly ösümlikler
Ýapraklaryň galyň mum şekilli kutikula bilen örtülmeği	Iňneýaprakly daragtlar
Ýapraklaryň solugrak görünmeği	Alp otluklary we ýaýla ösümlikleri
Tomusky gurakçylykda ýapraklaryň dökülmeği	Ýowşan
Ýaprak agyzjyklarynyň gijesine açylyp we günduzi ýapylmagy	Sukkulentlar
Derleme we transpirasiýanyň kemelmegi	Çöl ösümlikleri, düýe
Haýwanlaryň hinlerine gizlenmeği	Çölde ýaşaýan maýda süýdemdirijiler, meselem, sähra alakalary
Dem alyş deşikleriniň klapaňlar bilen ýapylmagy	Mör-möjekler
Bölüp çykaryş önümleriniň maksimal derejede suwsuzlanmagy	Mör-möjekler

Suwuň sorulmagynyň güýçlenmegi	
Giň üstli kök sistemasynyň barlygy	Ýylgyn
Topraga çuňňur girip gidýän kök sistemasynyň barlygy	Ýandak
Ýerasty suwlaryna ýol açmak	Termitler
Suwy ätiýaçlamak	
Mahsus siýdik haltasynda ätiýaçlamak	Sähra gurlawugy
Ýag şeklinde ätiýaçlamak	Çöl alakasy, düýe
Suw ýitirmäge fiziologik çydamlylyk	
Köp suw ýitirende-de ýaşaýşyň saklanmagy	Mohlar, kyrkbogunlar we kyrkgulaklar we lişainikler
Beden massasynyň esli bölegini ýitirmek we suw barlygynda ony tiz dikeltmek	Ýagyş gurçugy, düýe
Suw gyt döwri anabioz ýagdaýynda geçirmek	
Amatsyz döwri tohum ýagdaýynda geçirmek	Efemerler
Amatsyz döwri kökbaldak we düwünçek, sogan baş görnüşinde geçirmek	Efemeroidler
Etologik uýgunlaşmalar	
Suw gyt döwri uky ýagdaýynda geçirmek	Pyşdyl, kene, ýagyş gurçugy
Gijeki ýaşaýşa geçmek	Kirpi, lemurlar



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: çyglylyk, gigrofitler, kserofitler, mezofitler, sukkulentler, sklerofitler, fiziologik uýgunlaşma, morfologik uýgunlaşma, etologik uýgunlaşma.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Ösümlükler çyglylyga uýgunlaşmagyna görä nähili ekologik toparlara bölünýär?
2. Gigrofitleriň uýgunlaşmalaryny häsiýetlendirin. Olaryň wekillerini aýdyp beriň.
3. Sukkulentler we sklerofitler nähili umumy we özboluşly aýratynlyklara eýe?
4. Haýwanlarda suw režimine görä nähili uýgunlaşmalar peýda bolupdyr?
5. Ewolýusiýa prosesinde ösümlüklerde suw režimine görä nähili uýgunlaşmalar peýda bolupdyr?
6. Ösümlükleriň çyglylyga görä ekologik toparlary we aşakda berlen ösümlükleriň atasyndaky laýyklygy kesgitläň. Ekologik toparlar: gigrofitler, kserofitler, mezofitler. Ösümlükler: a) gamyş; b) ýowşan; d) şiraç; e) kaktus; f) şaly; g) çerrik; h) tozga; i) kuzinýa; j) balykgöz.



Öz pikiriňizi bildiriň.

1. Gumly toprakda ösýän sosnanyň köki näme üçin ýere çuň girip gidýär, batgada ösýän sosna bolsa ýeriň ýokary gatlagynda ýerleşýän kök sistemasyna eýe?
2. Näme üçin çöl we sähra ösümlikleriniň ähli gülleýşi örän ir (fewral–mart aýlarynda) başlanýar we tiz düwýär? Jogabyňyzy esaslandyryp beriň.
3. Hany aýdyň, näme üçin suw Ýer ýüzündäki ähli organizmleriň ýaşayşy üçin birlenji şert hasaplanýar?



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar.

1. Jedweli dolduryň. Ekologik toparlara laýyklykda ösümliklere mysallar we olardaky uýgunlaşma mehanizmlerini ýazyň.

Ekologik toparlar	Ösümlikler	Uýgunlaşma mehanizmleri
Kserofitler		
Gigrofitler		
Mezofitler		

2. Jedweli dolduryň. Haýwanlara mysallar we olardaky uýgunlaşma mehanizmlerini ýazyň.

Uýgunlaşmalar	Haýwanlar	Uýgunlaşma mehanizmleri
Fiziologik uýgunlaşmalar		
Morfologik uýgunlaşmalar		
Etologik uýgunlaşmalar		

11-Ş. TOPRAK WE TOPOGRAFIK FAKTORLAR



Daýanç bilimleriňizi ulanyň. *Janly organizmler üçin mineral maddalaryň nähili ähmiýeti bar? Ösümlikleriň we haýwanlaryň mineral iýmitlenişi nähili bolup geçýär?*

Toprak – edafik faktorlar (grekçe «edaphos» – ýer, toprak) janly organizmler ýaşayşyna we ýaýraýşyna täsir edýän topragyň häsiýetleridir. Edafik faktorlara esasan topragyň organiki maddalar bilen kesgitlenýän häsiýetleri: himiki düzümi, strukturasy, suw režimi, howa we temperatura normasy mysal bolýar.

Toprak Ýer gabygynyň ösümlikleriň, haýwanlaryň, mikroorganizmleriň, dag jynslarynyň özara täsiri netijesinde peýda bolýan we üýtgeýän üstki

bölegi hasaplanýar. Topragyň düzümi, strukturasy, peýda bolmagy, özgermegi we ösüşi kanunalaýyklyklary, tebigatdaky ähmiýeti, meliorasiýasy – topragyň aýratynlyklaryny gowulandyrmak, önümliligini artdyrmagyň usullary, toprakdan rasional peýdalanmak, topragyň hapalanmagynyň önüni almak çäreleri ýaly meseleleri toprakşynaslyk ylmy öwrenýär. Toprakşynaslyk ylmyny rus alymy W.W. Dokuçaýew esaslandyrypdyr.

W.W. Dokuçaýew toprak emele getirýän baş esasy faktorlary görkezip beripdir: geologik faktorlar (dag jynslary); klimat faktorlary, topografik faktorlar (relýef); janly organizmler; wagt (geologik ýaşı).

Häzirki döwürde ýene bir faktor – adamyň hojalyk işi-de girizilýär.

Geologik faktorlara topragy emele getirýän dag jynslary mysal bolýar. Ýeriň üstüne çykyp durýan dag jynslary ýagynlaryň, atmosferanyň, howanyň temperaturasynyň, mehaniki güýçleriň, suwuň we onda erän maddalaryň, mikroorganizmleriň we ösümlikleriň täsirinde dargaýar, ýagny ýumrulýar.

Topragyň emele gelmeginde we şkillenmeginde mineral dag jynslarynyň ýumrulmagyny üpjün edýän janly organizmler – mikroorganizmler, ösümlükler, haýwanlar uly rol oýnaýar. Ewolýusiýa prosesinde janly organizmler peýda bolansoň, olaryň işi netijesinde toprak emele gelipdir. Topragyň emele geliş prosesi ösümlikleriň, haýwanlaryň, mikroorganizmleriň özara organiki we çylşyrymly gatnaşyklarynyň netijesi hasaplanýar. Ýaşyl ösümlükler topragy täze organiki birleşmeler bilen barha baýlaşdyrýar. Netijede dag jynslary üýtgeýär. Ýeriň üstüne ýetip gelyän gün şöhleleri toprak emele geliş prosesiniň üznüksizligini üpjün edýän faktordyr.

Toprakda köpdürli mikroorganizmler (bakteriýalar, bir öýjükli suwotular), kömelekler, oňurgasыз haýwanlar (gurçuklar, mollýuskalar, mör-möjekler we olaryň liçinkalary), oňurgaly haýwanlar (alaka, ýergazar, krot) ýaşaýar. Toprakda ýaşaýan organizmler toprak emele gelmegini, onuň önümliligini artdyryýan faktorlardan hasaplanýar.

Adamyň hojalyk işi toprak emele gelmegine täsir edýän faktordyr. Häzirki döwürde Ýer ýüzünde adamyň täsiri bolmadyk ýer kem galdy. Ýeri işläp bejermek, dökünlemek, suwarmak, otlary ormak, mallyary bakmak, tokaýlary çapmak we başga adam işi bilen bagly çäreler topragyň emele geliş prosesini üýtgedip, topragyň hiline täsir edýär. Adam toprak emele geliş prosesini aňly ýagdaýda dolandyryp, onuň önümliligini artdyryýar. Häzirki ylmy-tehniki ösüş döwründe toprakdan peýdalanmaga bolan gatnaşyk

hem özgerýär. Şonuň üçin janly organizmleriň ýaşayyş gurşawyny düzýän faktorlardan biri bolan topraktan nädogry peýdalanmak toprak eroziýasyna, onuň şorlanmagyna we bataklaşmagyna getirýär. Topragyň hapalanmagyny kemeltmek maksadynda ondan peýdalanmagyň düzgünleri girizilen.

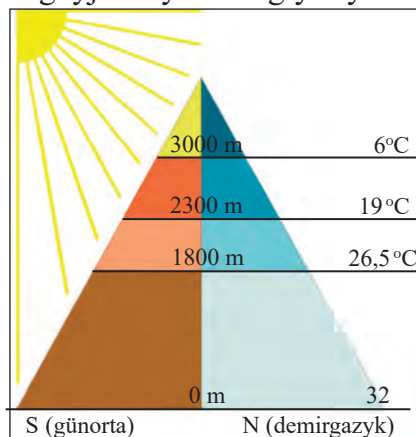
Mälim çäkke ösýän ösümlikleriň köpdürlüligi topragyň strukturasy, himiki düzümine, pH ýaly birnäçe görkezijilerine bagly. Relýef, ýerasty suwlarynyň ýerleşşi ýaly faktorlar hem topragyň aýratynlyklaryny kesgitleýär, bu bolsa öz gezeginde onda ösýän ösümlük görnüşleriniň köpdürlüligini üpjün edýär. Gury ýerde ýaşayan haýwanlara bolsa topragyň ýokarda girizilen aýratynlyklary kemräk täsir edýär. Ýöne haýwan görnüşleriniň Ýer ýüzi boýunça ýaýraýyşy, köpdürlüligi ösümlükler bilen bagly. Topragyň haýwanlaryň hereketlenişine täsir edýän aýratynlyklary ähmiýetlidir. Açyk ýerlerde ýaşayan we duşmandan uly tizlikde gaçyp, gutulýan toýnakly haýwanlar gaty we dykyz toprak boýunça iteklenme güýjüniň hasabyna öz tizligini artdyrýar.

Topografik faktorlar. Abiotik faktorlaryň täsiri köp taýdan ýeriň topografik aýratynlyklaryna, ýagny relýefine bagly, çünki relýef klimat şerti hem-de topragyň häsiýetlerini hem kesgitleýär. Topografik faktorlara aşakdakylar mysal bolýar: beýiklik (deňiz derejesine görä); ýapgytlygyň dikligi; ýapgytlygyň ekspozisiýasy (dünýäniň taraplaryna görä ýerleşşi).

Esasy topografik faktorlardan biri deňiz derejesine görä *beýiklikdir*. Beýiklik artdygy saýyn howanyň temperaturasy, atmosfera basyşy peselýär, ygalyň mukdary, şemalyň tizligi we radiasiýa güýji artýar. Daglyk ýerde ýokary görerdik saýyn ösümlükler wertikal zolaklyk boýunça ýaýran. Dagda ýokary görerdik saýyn bolýan wertikal zolaklyk geografik giňliklerdäki ekwatoran polýuslara tarap bolýan klimat zolaklaryna gabat gelýär.

Daglar täze görnüşleriň peýda bolmak prosesinde geografik aýratynlanmaga sebäp bolýan ewolýusiýa faktory bolsa, janly organizmleriň migrasiýasynda böwet bolup hyzmat edýär.

Ýene bir möhüm topografik faktor – *ýapgytlyk ekspozisiýasy* (16-njy surat).



16-njy surat. Ýapgytlyk ekspozisiýasy.

Demirgazyk ýarymşarda dagyň günorta garaýan ýapgydyna köpräk gün şöhlesi düşýär, şonuň üçin bu ýerde ýagtylygyň intensiwligi we temperatura demirgazyk ýapgytlyga garanda ýokary bolýar. Günorta ýarymşarda bolsa munuň tersi, bu bolsa ösümlikleriň we haýwanlaryň toparlaryna uly täsir edýär.

Topografik faktorlardan ýene biri *ýapgytlygyň dikligidir*. Daglarda we depeliklerde ýapgytlyk näçe dik bolsa, onda ösümlükler şonça kem ösýär, çünki suwuň täsirinde toprak ýuwlup gidýär we onuň hasyldar gatlagy kemelýär. Dik ýapgytlyklarda esasan kserofit ösümlükler duşýar.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: edafik faktorlar, topografik faktorlar, ýapgytlygyň ekspozisiýasy, ýapgytlygyň dikligi.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Nähili faktorlara edafik faktorlar diýilýär?
2. Edafik faktorlaryň janly organizmler üçin ähmiýetini düşündiriň.
3. Toprakda ýaşayan organizmlere mysallar getiriň.
4. Toprak emele getirýän baş esasy faktorlary aýdyň.
5. Topografik faktorlara nähili faktorlar girýär?



Öz pikiriňizi beýan ediň.

1. Zoologiýa derslerinde alan bilimleňiz esasynda Ýer ýüzüniň relýefi hemde topragyň ösümlükler we haýwanlar ýaşayşynda nähili görünýändigini mysallar bilen düşündiriň.
2. Ýaşayan ýeriňizdäki klimat şerti şu ýerde duşýan ösümlükleriň we haýwanlaryň ýaşayşynda nähili görünýär? Mysallar getiriň.
3. Adamyň hojalyk işi toprak emele geliş prosesine täsir edýän faktor hökmünde nähili ýüze çykýar?



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar. 1-nji ýumuş. Jedweli dolduryň.

Topografik faktorlar	Haýwanlar üçin ähmiýeti	Ösümlükler üçin ähmiýeti
Beýiklik (deňiz derejesine görä)		
Ýapgytlygyň ekspozisiýasy		
Ýapgytlygyň dikligi		

2-nji ýumuş. W.I.Wernadskiý näme sebäpden topragy biogen we abiogen usulda gelip çykan diýip aýdypdyr? Jogabyňyzy mysallar bilen esaslandyryň.

3-nji ýumuş. Toprak emele gelmeginde aşakdaky faktorlaryň ähmiýetini esaslandyryp beriň. 1) klimat (temperatura, şemal, çyglylyk); 2) relýef; 3) organiki

galyndylar; 4) toprakda ýaşaýan janly organizmler (edafobiontlar); 5) dag jynsy; 6) wagt; 7) agrotehniki çäreler (ýer sürmek, topraga pestisidleri dökmek we ş.m.)

4-nji ýumuş. Janly organizmler topragyň düzümine hem-de ýagdaýyna nähili täsir edýändigini derňäň. Botanika, zoologiýa predmetlerinde alan bilimiňize daýanyp mysallar bilen jogabyňyzy esaslandyryň.

12-Ş. GURŞAWYŇ BIOTIK FAKTORLARY. JANLY ORGANIZMLERIŇ ARASYNDAKY GATNAŞYKLAR



Daýanç bilimlerini ulanyň. *Janly organizmleriň arasynda nähili gatnaşyklar bar? Parazitler, ýyrtyjylar görnüşiň ýagdaýyna nähili täsir edýär?*

Tebigy şertde her bir janly organizm ýabany tebigatyň başga wekilleri bilen hyzmatdaşlykda ýaşaýar. Bir ýa-da dürli görnüşe degişli ösümlikleriň, haýwanlaryň we mikroorganizmleriň özara hem-de ýaşaýyş şertlerine täsiri gurşawyň biotik faktorlaryny aňladýar. Organizmleriň arasyndaky özara gatnaşyklaryň ähli görnüşleri gurşawyň biotik faktorlaryny düzýär.

Biotik faktorlar iki topara bölünýär. Görnüşiň içindäki gatnaşyklar – bir görnüşe degişli indiwidleriň arasyndaky gatnaşyklar. Bu populýasiýanyň öz-özünü dolandyryşdaky möhüm mehanizmdir. Görnüşlerara gatnaşyklar – dürli görnüşleriň arasyndaky gatnaşyklar hasaplanýar.

Populýasiýalardaky indiwidler sany özara täsir netijesinde üýtgeşsiz galýan gatnaşyklar *neýtral gatnaşyklar* diýip atlandyrylýar. Eger özara täsir netijesinde bir populýasiýadaky indiwidler sany artsa, ýöne ikinji populýasiýadaky indiwidler sany kemelmese, beýle gatnaşyklar *oňyn* ýa-da *simbiotik gatnaşyklar* diýip atlandyrylýar. Özara gatnaşyklar sebäpli bir populýasiýadaky indiwidler sanynyň nähili üýtgemegine seretmezden, ikinji populýasiýadaky indiwidler sany kemelse, beýle gatnaşyklara *erbet* ýa-da *antagonistik* (antibioz) gatnaşyklar diýilýär.

Islendik gatnaşyk görnüşini özara täsirleşýän populýasiýalardaky indiwidler sanynyň üýtgeşsini aňladýan simwolik belgiler arkaly aňlatmak mümkin. Indiwidler sanynyň artmagyny «+», kemelmegini «-» belgisi bilen, indiwidler sanyna täsir etmeýän gatnaşyklar «0» belgisi bilen aňladylýar. Şu klassifikasiýalardan peýdalanyň, iň giň ýaýran özara gatnaşyklaryň görnüşleri aşakdaky jedwelde görkezilen (2-nji jedwel).

Şertli belgiler	Ekologik gatnaşyklaryň görnüşleri
(0 0)	Özara neýtral gatnaşyk – bilelikde ýaşayan organizmler bir-birine hiç hili täsir etmeýär
(++)	Özara peýdaly gatnaşyk – bilelikde ýaşamak iki organizme-de peýda getirýär
(+ -)	Peýdaly-zyýanly gatnaşyklar – bilelikde ýaşayan organizmlerden biri şu gatnaşykdan peýda alsa, ikinjisi zyýan çekýär
(+ 0)	Peýdaly-neýtral gatnaşyklar – bilelikde ýaşayan organizmiň biri şu gatnaşykdan peýda alýar, ikinjisi hiç hili nep ýa-da zyýan çekmeýär
(- 0)	Zyýanly-neýtral gatnaşyklar – bilelikde ýaşayan organizmiň biri şu gatnaşykdan zyýan görse, ikinjisi hiç hili peýda ýa-da zyýan çekmeýär
(--)	Özara zyýanly gatnaşyklar – bilelikde ýaşayan organizmleriň ikisi-de şu gatnaşykdan zyýan çekýär

Neýtralizm – bir tebigy toparda ýaşayan organizmleriň arasynda islendik peýdaly ýa-da zyýanly özara täsiriň ýoklugy hasaplanýar. Bir ekosistemada ýaşayan, ýöne dürli azyk bilen iýmitlenýän görnüşleriň ýaşayşy köplenç bir-birine bagly bolmaýar. Tebigatda neýtralizm hadysasy örän kem duşýar, çünki bir biogeosenozda her bir görnüş başga görnüşe gönüden-göni we gytaklaýyn täsir edýär. Meselem, bir tokaýda ýaşayan daşdeşen we sugun bir-birine gönüden-göni täsir etmeýär. Neýtralizm hadysasynda bilelikde ýaşayan görnüşler özara gönüden-göni täsir etmese-de, olaryň tagdyry ýaşayşy gurşawynyň umumy ýagdaýy, abiotik faktorlara bagly bolýar.

Biotik gatnaşyklaryň *simbioz* (grekçe – «sim» – bile, «bios» – ýaşayşy) görnüşinde bilelikde ýaşayan organizmleriň ikisi-de ýa-da biri şu gatnaşykdan özüne peýda alýar. Simbioz gatnaşygyň aşakdaky görnüşleri bar: *mutualizm*, *protokooperasiýa*, *kommensalizm*.

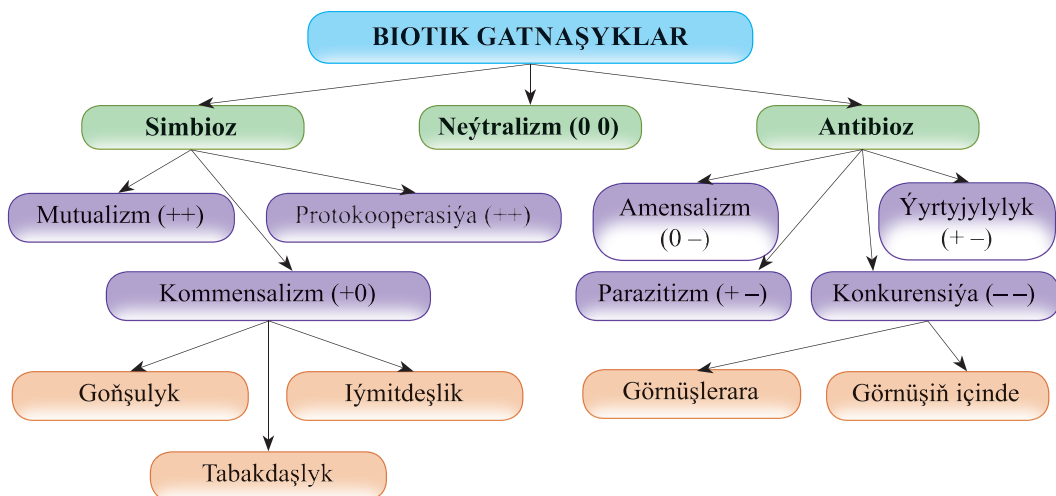
Mutualizm (latynça «mutus» – özara) – iki populýasiýa üçin hem özara bähbitli we mejburi gatnaşyk görnüşi. Bu gatnaşyklaryň bozulmagy bir ýa-da iki populýasiýanyň hem ýaşayşyny çäklendirýär. Mutualizme köp mysallar getirmek mümkin.

Lişáýnikleriň bedenindäki kömelegiň we suwotynyň özara simbioz usulda ýaşayşy mysal bolýar. Kömelek miselliýleri suw we onda erän mineral duzlary sorup, suwotynyň ýaşayşy üçin şert döredýär. Suwotuda bolup geçýän fotosintez prosesi netijesinde sintezlenen uglewodlar kömelegiň iýmitlenişine, ösmegine we ulalmagyna esas taýýarlaýar.

Kösükli ösümlikleriň kökünde duşýan düwünçek bakteriýalar ösümligiň kökünde ýerleşip, howanyň düzümindäki azoty özleşdirýär, azotdan ön ammiagy, soňra aminokislotalary sintezleýär. Kösükli ösümlikleriň azotfiksirleýji bakteriýalar bilen emele getiren simbioz gatnaşygy olaryň topragyň düzüminde azot kem bolan ýerlerde-da ösmegine we ulalmagyna esas taýýarlaýar we topragyň önümliligini artdyýar. Şu proses oba hojalyk ekinlerini çalşyryp ekmeği amala aşyrmagyň esasy hasaplanýar.

Mikoriza – telpekli kömelekleriň we ýokary derejeli ösümlikleriň arasyndaky gatnaşyk bolup, ýokary derejeli ösümlükler kömelekden suw we onda erän mineral duzlary sorýar, kömelek bolsa öz gezeginde ýoldaşyndan uglewodlary özleşdirýär. Kökünde mikoriza bolan ösümlükler mikoriza bolmadyk ösümlüklere garanda gowy ösýär.

Termitler we olaryň içegesinde ýaşayan bir öýjükli liçinkalylaryň arasyndaky gatnaşyklar. Termitler agaç bilen iýmitlenýär, ýöne olar sellýulozany dargadýan fermentleri bolmandygy üçin ony siňdirip bilmeýär. Bir öýjükli liçinkalylar bolsa sellýulozany dargadyjy ferment sintezläp, sellýulozany ganda dargadýar. Termitler liçinkalylarsyz açlykdan heläk bolýar. Liçinkalylar termitler içegesinde ýaşayyş üçin amatly ýer, azyk bilen üpjün edilýär.



Protokooperasiya – (grekçe – «protos» – deslapky, «cooperatio» – hyzmatdashlyk) iki populýasiýanyň hem ýaşayşyna oňyn täsir edýän, iki tarap hem bähbitli, ýöne mejburi bolmadyk, ýagny her bir populýasiýa aýratyn iş

alyp barmagy mümkin bolan özara gatnaşyk görnüşi. Tebigatda şeýle balyk görnüşleri bar bolup, olar iri balyklaryň derisini, žabra we agyz boşlugyny parazitlerden arassalap berýär. Balarylar gülli ösümlüklerden özüne azyk (tozan, nektar) almak dowamynda ösümlükleri tozanlandyryar.

Kommensalizm (fransuzça «commensal» – tabakdaş) – bilelikde ýaşayan organizmiň biri şu gatnaşykdan peýda alýar, ikinjisi hiç hili nep ýa-da zyýan çekmeýän özara gatnaşygyň bir görnüşi hasaplanýar. Öz gezeginde kommensalizm: *goňşulyk*, *tabakdaşlyk*, *iýmitdeşlik* ýaly görnüşlere bölünýär (17-nji surat).

Bir görnüş ikinjisinden ýaşayan ýeri hökmünde peýdalanýan we bu gatnaşykda öz «ýaşayyş ýerine» zyýan hem, peýda hem ýetirmeýän özara gatnaşyk görnüşi *sinoýkiýa* (grekçe «syn» – bile, «oikos» – öý) – *goňşulyk* diýilýär. Meselem, daragtlaryň bedeninde we şahalarynda epifit ösümlükler (orhideýa, mohlar) we lişaynikler ýerleşip alýar. Guşlar, gemriji haýwanlaryň hinlerinde dürli möý şekilliler we mör-möjekler ýaşayar. Käbir balyklar meduzalaryň we aktiniýalaryň şupalsalarynyň arasyna gizlenýär. Başga bir balyk görnüşi bolsa iki tohum ülüşli mollýuskalaryň mantiýa boşlugyna ýumurtga guzlaýar. Balygyň ýumurtgalary mollýuska hiç hili zyýan hem, peýda hem getirmezden rakowinalaryň goragynda bolýar. **Tabakdaşlyk** – bir azyk çeşmesiniň dürli böleklerini iýmekde aňladylýar. Meselem, toprakda ýaşayan saprofit bakteriýalar bilen ösümlükleriň arasyndaky gatnaşygy çüýrediji bakteriýalaryň ösümlük galyndylary bilen iýmitlenip, olary mineral maddalara çenli dargatmagynda we ösümlükleriň şu mineral maddalary özleşdirmeginde görmek mümkin.

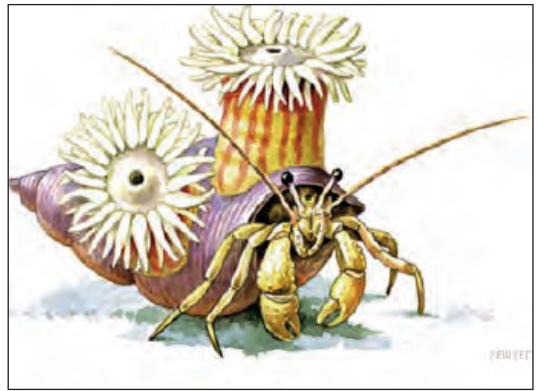
Kommensalizmiň ýene bir şekli *iýmitdeşlik* bolup, bu gatnaşyk azyk arkaly baglanyşyklara esaslanan. Bir görnüş başga görnüşiň azyk galyndylary bilen iýmitlenmegine *iýmitdeşlik* diýilýär. Meselem, käbir guşlar krokodiliň we syrnlanyň, gajar bolsa ýolbarsyň iýmit galyndylary bilen iýmitlenýär. Adamyň ýogyn içegesinde ýaşayan bakteriýalar adama zyýan ýa-da peýda ýetirmek bilen siňmedik iýmit galyndylary bilen iýmitlenýär. Şepbeşik balyk bolsa mahsus sorguçlary bilen akulalaryň derisine ýapyşyp akula bilen bilelikde hereketlenýär we onuň iýmit galyndylary bilen iýmitlenýär.

Kommensalizm tebigatda möhüm ähmiýete eýe bolup, bir çäkde köp görnüşleriň ýaşayyşy we ýaşayyş gurşawyndan hem-de resurslardan dolurak peýdalanmaga mümkinçilik berýär.

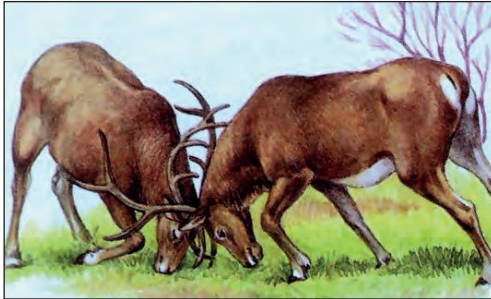
Antibioz. Antibioz gatnaşyklara özara bäsdeşlik, parazitizm, ýyrtyjylyk, amensalizm ýaly gatnaşyk şekilleri mysal bolýar.



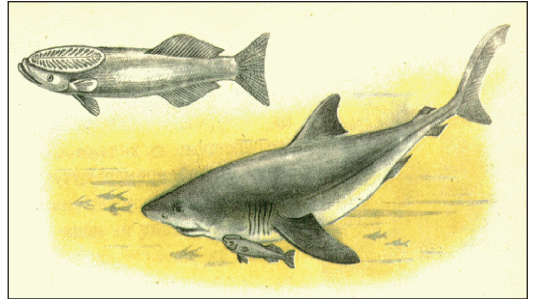
Goňşulyk: gorçak balyk iki tohum ülüşli mollýuskanyň mantiýa boşlugyna ýumurtga guzlaýar.



Protokooperasiýa: aktiniýa «edermen» leňňe-jini ýyrtjy balyklardan goraýar, ol bolsa aktiniýalaryň ýaýraýsnyňyň üpjün edýär.



Özara bäsdeşlik: erkek süýdemdirijiler köpeliş döwründe maşgala gurmak mümkinçiligi üçin bir-biri bilen söweşýär.



Iýmitdeşlik: şepbeşik balygyň arka ýüzgüjisi sorguçlara öwrülen bolup, balyk olaryň kömeginde akulanyň bedenine ýapysýar.

17-nji surat. Janly organizmleriň arasyndaky gatnaşyklar.

Özara bäsdeşlik – meňzeş ekologik zerurlyklara eýe görnüşleriň arasyndaky gatnaşyklardyr. Beýle görnüşler bile ýaşanda biriniň barlygy hemme wagt ikinjisiniň ýaşaýyş mümkinçiliklerini kemeldýär. Bäsdeşlik bir görnüşe degişli (görnüşiniň içindäki bäsdeşlik) we dürli görnüşlere degişli (görnüşlerara bäsdeşlik) indiwidleriň azyk, ýaşaýyş ýeri üçin we başga ekologik şertler üçin göreşde ýüze çykyar. Özara gatnaşygyň bu şekli bile ýaşayan iki görnüşe-de erbet täsir edýän bitewi ekologik gatnaşykdyr.

Özara bäsdeşligi aşakdaky mysallarda görmek mümkin. Yagtylyk, suw we toprakdaky mineral maddalar üçin ösümlikleriň arasynda; bir azyk çeşmesi bolan ösümlükler üçin ösümlük iýýän haýwanlaryň, gemrijileriň, çekirtgeleriň

arasynnda; maýda balyklar bilen iýmitlenýän bir suw basseýninde ýaşayan ýyrtyjy balyklaryň; towşanlar bilen iýmitlenýän möjekler we tilkileriň, gemrijiler bilen iýmitlenýän ýyrtyjy guşlaryň arasynda bäsdeşlik bolýar.

Bir görnüşe degişli indiwidleriň azyk, ýaşayyş ýeri we başga ekologik şertlere zerurlygy birmeňzeş bolany sebäpli görnüşiniň içindeki özara bäsdeşlik ýiti, güýçli geçýär. Özara bäsdeşlik populýasiýanyň ejiz, gowşak indiwidleriniň heläk bolmagyna, güýçli, gurşaw şertlerine köpräk uýgunlaşan indiwidleriň ýaşap galmagyna, ýagny tebigy seçgä getirýär.

Dürli görnüşe degişli organizmleriň azyk, ýaşayyş ýeri we başga ekologik şertler üçin özara bäsdeşligi iki görnüş üçin hem zyýanlydyr. Adatda birmeňzeş şertde bile ýaşayan we birmeňzeş iýmit bilen iýmitlenýän, ýagny ekologik şertlere zerurlygy birmeňzeş organizmler biri başgasyny gysyp çykarýar. Görnüşlerara bäsdeşlik rus biology G. F. Gauze (1932) tarapyndan gowy öwrenilipdir. Ol öz tejribesinde iýmitlenme aýratynlyklary meňzeş bolan infuzoriýalaryň iki görnüşini ezilen bedede ilki aýratyn gaplarda, soň bir gapda köpeldipdir. Aýratyn gaplarda infuzoriýalar normal köpeliş, sany optimal derejä çenli ýetipdir. Iki görnüş hem bir gapda köpeldilende bolsa, ilki iki görnüşiniň sany ilki barha artýar, ýöne soňluk bilen birinji görnüşe degişli infuzoriýalaryň sany ýuwaş-ýuwaşdan barha köpeliş, soňra azyk gurşawyndan bütinleý ýitip gidipdir. Munda iki görnüşe degişli infuzoriýalar bir-birine hiç hili erbet täsir etmändir, diňe bir görnüşe degişli infuzoriýalaryň ösüş çaltlygy ikinji görnüşinikiden ýokary. Özara bäsdeşlikli gatnaşyklarda ekologik gurşawa köpräk uýgunlaşan görnüş ýeňiş gazanýar. Şu tejribeden «bäsdeşligi çäklendiriji prinsip» diýlip atlandyrylýan kanun gelip çykýar: iki meňzeş ekologik zerurlyga eýe görnüşler bilelikde ýaşap bilmeýär, bir görnüş (bäsdeşlik edip bilýän görnüş) ikinji görnüşini (kem bäsdeşlik edip bilýän) elbetde gysyp çykarýar.

Eger bilelikde ýaşayan görnüşleriň ekologik zerurlyklary dürlüçe bolsa, olaryň arasynda bäsdeşlik bolmaýar. Ewolýusiýa prosesinde görnüşler bilelikde ýaşamaga uýgunlaşýar. Meselem, oturymly ýaşayan guşlar gysyp aýlarynda özlerine gerekli iýmiti dürli ýerlerden gözlemek arkaly özara bäsdeşligi aradan aýyrýarlar. Käbir guşlar öz iýmitini daragtlardan gözlese, käbirleri ýerden tapýar.

Şeýlelikde, görnüşleriň arasyndaky bäsdeşlik «bäsdeşligi inkär edýän prinsip» kanunyna görä bir görnüşiniň ikinjisini gysyp çykmagy arkaly ýada görnüşleriň bilelikde ýaşayyşyna mümkinçilik berýän dürlüçe ekologik ýöriteleşme arkaly aradan aýrylýar.

Amensalizm – özara biotik gatnaşyk görnüşi bolup, bu gatnaşykda bir görnüşiň işi ikinji görnüşe erbet täsir edýär, erbet täsir edýän organizmiň özi bolsa bu gatnaşykdan peýda hem, zyýan hem görmeýär. Meselem, ýagtylyk söýýän ot ösümlikleri beýik daragtlaryň kölegesinde ösende ýagtylyk ýetmezçiligi sebäpli ösüşden yzda galýar. Daragtlara bolsa bu «goňuşylyk»dan peýda hem, zyýan hem ýetmeýär. Heň kömelekleri daşky gurşawa antibiotikler işläp çykaryp, bakteriýalaryň ösmegini we köpelişini togtadýar.

Ýyrtyjylilik («ýyrtyjy – olja») – görnüşlerara özara biotik gatnaşyk görnüşi bolup, bir populýasiýa indiwidleri başga populýasiýa indiwidleri üçin azyk wezipesini ýerine ýetirýär.

«Ýyrtyjy – olja» gatnaşyklary gönüden-göni azyk gatnaşyklary bolup, olja görnüş üçin zyýanly, ýyrtyjy görnüş üçin bolsa peýdaly hasaplanýar. Adatda başga haýwanlar bilen iýmitlenýän haýwanlar ýyrtyjylar diýip atlandyrylýar. Ot iýýän haýwanlar ýyrtyjy diýlip hasaplanmasa-da, haýwanlar bilen ösümlikleriň arasyndaky azyk aragatnaşyklary «ýyrtyjy – olja» gatnaşygyna örän meňzeş bolýar.

Ýyrtyjylyk gatnaşyklarynyň ýene bir görnüşi – kannibalizm (görnüşiň içindäki ýyrtyjylyk), ýagny bir görnüşe degişli organizmleriň bir-birlerini iýip goýmagydyr. Meselem, garagurduň urkaçylary tohumlanandan soň erkeklerini iýip goýsa, balhaş olabuga balygy özüniň ýumurtgadan çykan maýda balykjaklaryny iýýär.

Ýyrtyjylar esasan kesel, ejiz indiwidleri gyryp, populýasiýanyň genofonduny arassalaýan sanitarlar wezipesini ýerine ýetirýär, netijede populýasiýanyň sagdyn, ýaşaýyş gurşawyna köpräk uýgunlaşan indiwidleri ýaşap galýar, populýasiýanyň genofondy gowulanýar.

Topragyň düzüminde azotyň kem bolmagy, topragyň üsti hemişe suw bilen ýuwlup durulýan ýerlerde ösýän ösümlikleriň azota bolan zerurlygy ewolýusiýa prosesinde belli bir özgerişleri getirip çykarypdyr. Ösümliklerde mör-möjekleri tutmak üçin gurluşlaryň emele gelmegi netijesinde mör-möjek iýýän ösümlikler gelip çykydyr.

Parazitizm («parazit – hojaýyn») – dürli görnüşe degişli indiwidleriň antagonistik gatnaşyklary bolup, bir görnüşe degişli organizm (parazit) başga görnüşe degişli organizmden (hojaýyn) azyk çeşmesi we ýaşaýyş ýeri hökmünde peýdalanýar. Parazitler bakteriýalar, kömelekler, ösümlikler we haýwanat dünýäsinde hem duşýar. Olar ýaşaýşynyň mälim döwründe hojaýyn organizmiň bedenindäki azyk maddalaryň hasabyna ýaşayar.

Parazitler hojajyn organizminden diňe bir azyk çeşmesi hökmünde däl, eýsem hemişelik we wagtlaýyn ýaşayyş gurşawy hökmünde hem peýdalanýar.

Ondan daşary, parazitler wagtlaýyn diňe iýmitlenme üçin hem hojajyn organizmlerden peýdalanýar. Muňa mysal edip, büre, siňek, tagtabiti almak mümkin. Şu parazitleriň haýwandan we adamdan gan sormagy agyr ýokanç keselleri getirip çykarmagy mümkin.

Hemişelik parazitlere yönekeý haýwanlar (gyzzyrma paraziti, dizenteriýa amýobasy), ýasy gurçuklar (bagyr gurçugy, garamal lenta şekilli gurçugy), togalak gurçuklar (askarida, çagalar soguljany), bognaýaklylar (kene, bit) mysal bolýar. Ösümliklerde duşýan hemişelik parazitlere bakteriýalar (gowaça gommozy), kömelekler (garaküýe kömelegi, wilt), gülli ösümliklerden peçegi mysal edip almak mümkin.

Hojajyn organizm parazitiň ýaşayyş işini üpjün edýär, parazit bolsa hojajynyň ýaşayyş proseslerini gowşadýar, ony güýçsüzlendirýär, yöne heläk etmeyär, çünki parazitiň ýaşayyş hojajynyň ýaşayyş bilen bagly.

Adamyň we iri şahly mallaryň lenta şekilli gurçugy, bagyr gurçugy we mallaryň, heň kömelegi we sümmülli ösümlikleriň arasyndaky gatnaşyklar parazitizm gatnaşyklaryna mysal bolýar.

Ewolýusiýa prosesinde hojajyn organizmde-de, parazit organizmde-de uýgunlaşmalar peýda bolupdyr. Ýyrtyjylyk, parazitizm we özara bäsdeşlik gatnaşyklary tebigatda populýasiýadaky organizmleriň sanyna gözegçilik etmede uly ähmiýete eýe. Adamlaryň bu gatnaşyklara oýlamazdan, plansyz amala aşyrylan gatyşmagy tebigatdaky deňagramlylygy bozmagy mümkin.

Ýokarda öwrenilen biotik gatnaşyklar dürli ýaşayyş şertlerinde we ýaşayyş sikliniň dürli basgançaklarynda tapawutlanmagy mümkin. Ondan daşary, bir görnüş indiwidleriň olar bilen bilelikde ýaşayan başga görnüş indiwidleri bilen dürlüçe gatnaşykda bolmagy mümkin.

Şeýlelikde, tebigatda görnüşlerara biotik gatnaşyklar köpdürli we köp taraply bolup, olary öwrenmek ekologiýa ylmyň möhüm wezipesidir.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: neýtralizm, simbioz, mutualizm, protokooperasiýa, kommensalizm, iýmitdeşlik, goňsulyk, tabakdaşlyk, antibioz, bäsdeşlik, parazitizm, ýyrtyjylyk, amensalizm.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Dürli görnüşe degişli populýasiýalaryň arasynda nähili gatnaşyklar bolýar?
2. Organizmleriň arasyndaky neýtral gatnaşyklara kesgitleme beriň. Jogabyňyzy mysallar bilen dolduryň. Neýtral gatnaşyklaryň tebigatda nähili ähmiýeti bar?

3. Nähili gatnaşyklara mutualizm diýilýär? Mutualizm nähili gatnaşyklary esasynda peýda bolýar? Jogabyňyzy mysallar bilen dolduryň.
4. Organizmleriň haýsy toparlarynyň arasynda simbioz gatnaşyklary ýüze çykmagy mümkin? Simbioz gatnaşyklara mysallar getirin.
5. Kommensalizm nähili gatnaşyk hasaplanýar? Ýymitdeşlik goňşulykdan we tabakdaşlykdan nähili tapawutlanýar? Jogabyňyzy mysallar bilen dolduryň.
6. Nähili biotik gatnaşyklary amensalizm diýmek mümkin? Amensalizm gatnaşyklara mysallar getirin. Janly organizmler üçin beýle gatnaşyklaryň nähili ähmiýeti bar?
7. Özara bäsdeşligiň mazmunyny düşündirin. Nädip meňzeş ekologik zerurlyga eýe organizmler özara bäsdeşligi aradan aýyryrlar? Jogabyňyzy mysallar bilen dolduryň.
8. «Ýyrtjy – olja» gatnaşygynyň manysyny düşündirin.



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar.

1. Özara gatnaşyk görnüşleri we olara laýyk mysallary jübütläň. Özara gatnaşyk görnüşleri: 1. Parazitizm. 2. Kommensalizm. 3. Mutualizm. 4. Özara bäsdeşlik. 5. Ýyrtjylyk. Mysallar: a) telpekli kömelekler – daragtlar; b) demirgazyk tilkisi – ak aýy; d) şepbeşik balyk – akula; e) heň kömelegi – çayyr; f) möý – siňek; g) düwünçek bakteriýa – kösüklü ösümlik; h) bagyr gurçugy – garamal; i) çal alaka – gara alaka; j) gömülgen – towşan; k) medeni ösümlik – haşal ot.
2. Ekologik gatnaşyklara laýyklykda şertli belgileri goýuň: (0 0), (+ +), (+ -), (+ 0), (- -), (- 0).

Organizmleriň arasyndaky gatnaşyklary	Şertli belgi
Ösümlik tohumlary garynjalar tarapyndan ýaýraýar	
Epifit ösümlikler daragtyň gabygynda ösýär	
Şepbeşik balyk sorguçlary bilen akulalaryň derisine ýapysýar	
Tokaýda ýaşayan sugun we belka gatnaşygy	
Termitleriň içegesinde bir öýjüklü liçinkalyklar ýaşayar	
Maýda balyklar meduzalar saýawanynyň astyna gizlenýärler	
Ösümlikler balarylar tarapyndan tozanlanýar	
Sirtlanlar ýolbarslaryň ýymit galyndylary bilen ýymitlenýär	
«Edermen» leňneji aktiniýalaryň ýaýraşsyny üpjün edýär	
Askarida bilen adamyň arasyndaky gatnaşyk	
Telpekli kömelekleriň gifalary daragtyň köklerini gurşap alýar	
Gorçak balygy mollýuskalaryň mantiýa boşlugyna ýumurtga guzlaýar	

Lişaýniklerdäki suwoty bilen kömelegiň gatnaşygy	
Daragtlaryň astynda ösýän ýagtylyk söýýän ot ösümlige ýagtylyk ýetişmeýär	
Möjek we tilki gatnaşygy	
Azot fiksirleýji bakteriýa we kösükli ösümlük gatnaşygy	
Peçek başga ösümlükleriň baldagyna oralyp ösýär	
Garynjalar bilen şire bitleriniň arasyndaky gatnaşyk	



Öz pikiriniizi beýan ediň.

1. Ýyrtyjy guşlaryň bütinleý gyrylmagy teterew we kuropatka ýaly guşlaryň kemelmegine getirýär; möjekleriň awçylar tarapyndan köp gyrlyp goýberilmegi sugunlaryň sanynyň kemelmegine sebäp bolýar; serçeleriň köp gyrylmagy netijesinde däneli ekinleriň hasyllylygy kemelýär. Ýokarda girizilen maglumatlara düşündiriş beriň.
2. Botanika, zoologiýa okuw predmetlerinden alan bilimleriniň esasynda «ýyrtyjy – olja» gatnaşyklaryna mysallar getiriň. «Ýyrtyjy – olja» gatnaşyklary ewolýusiýa prosesinde nähili orun tutýar?
3. Ýyrtyjy süýdemdirijilerde aw wagtynda kömek edýän köp uýgunlaşmalar bar. Ýöne tebigatda ýyrtyjylar we olaryň oljalarynyň sany üýtgemeyär diýen ýaly. Munuň sebäbini düşündiriň.
4. Tebigatdaky käbir görnüşler zyýanly, käbir görnüşler peýdaly diýen pikir dogrumy? Jogabyňyzy mysallar bilen düşündiriň.

13-§. ANTROPOGEN FAKTORLAR



Daýanç bilimleriniizi ulanyň. *Näme üçin antropogen faktorlar aýratyn topara bölünen?*

Häzirki döwürde daşky gurşawyň çalt özgermegine sebäp bolýan faktorlar gönüden-göni adamyň işi bilen bagly bolup, adamzat jemgyýeti barha ösdügi saýyn onuň tebigata täsiri hem barha güýçlenýär. Häzirki günde adamzadyň tebigata we daşky gurşawa täsir güýji has artdy. Antropogen täsir ekologik faktorlaryň ýygındysy bolup, onuň esasynda adamyň hojalyk işi ýatýar. Antropogen faktorlar adam we onuň hojalyk işiniň ösümlük, haýwan we başga tebigat komponentlerine täsiri bilen bagly faktorlar toparydyr. Adam tebigata täsir edip, ony öz zerurlygyna laýyklaşdyrýar, bu bolsa öz gezeginde janly organizmleriň tebigy ýaşayyş gurşawlary hem-de olaryň ýaşayyş

prosesleriniň üýtgemegine sebäp bolýar. Antropogen faktorlaryň täsirinde klimat, atmosfera, topragyň strukturasy, suw basseýnleriniň fiziki halaty we himiki düzümi üýtgeýär. Antropogen faktorlaryň aşakdaky görnüşleri bar: himiki faktorlar, fiziki faktorlar, biologik faktorlar, sosial faktorlar.

Ekin meýdanlaryny işläp bejermek maksadynda mineral dökünlerden peýdalanmak, hasyllylygy artdyrmak, zyýankeş mör-möjeklere garşy zäherli himiki maddalary ulanmak, Ýeriň geologik gabyklary – atmosferanyň, gidrosferanyň, litosferanyň transport we senagat çykyndylary bilen hapalanmagy ýalylar *himiki antropogen faktorlara* girýär.

Fiziki antropogen faktorlara ýadro energiýasyndan peýdalanmak, adam işi sebäpli, meselem, transport serişdeleriniň barha artmagy netijesinde şowhun güýjüniň artmagy ýalylar mysal bolýar.

Biologik antropogen faktorlara azyk önümleri, adam organizminiň ýaşayyş gurşawy we azyk çeşmesi bolmagy mümkin bolan bakteriýalar, parazit haýwanlar girýär. *Sosial antropogen faktorlar* adamlar topary hemde olaryň özara gatnaşyklary bilen kesgitlenýär.

Antropogen faktorlar diýlende adamyň daşky gurşawa, ýagny janly organizmlere, biogeosenozlara, biosfera islendik (gönüden-göni we gytaklaýyn) täsiri düşünilýär.

Antropogen faktorlar adamyň işi netijesinde gelip çykyan faktorlardyr. Antropogen täsir netijesinde janly organizmleriň ýaşayyş gurşawy üýtgeýär, bu bolsa öz gezeginde, ekosistemalaryň düzüm bölekleriniň arasyndaky baglanyşyklaryň bozulmagyna getirýär.

Adam öz zerurlyklaryndan gelip çykyp tebigata täsir etmegi netijesinde ösümlikleriň, haýwanlaryň ýaşayyş gurşawlary hem üýtgeýär. Adamyň tebigata täsiri *gönüden-göni we gytaklaýyn* bolmagy mümkin.

Adamyň gönüden-göni täsiri gönüden-göni janly organizmlere gönükdirilen bolýar. Meselem, kömür gazyp alanda, agaç kesende adam kömür ýada tokaýa görä gönüden-göni täsir edýär. Akylsyz, planlaşdyrylmazdan haýwanlaryň köp awlanmagy görnüşler sanynyň ýiti kemelmegine getirýär. Adamyň tebigata täsir güýji barha artýandygyny tebigaty gorayyş çärelerini işläp taýýarlamagy talap edýär.

Adamyň gytaklaýyn täsiri klimaty, landşaftlary, atmosferany we suw basseýnleriniň fiziki we himiki görkezijilerini, topragy, ösümlükler we haýwanat dünýäsini üýtgetmek arkaly amala aşyrylýar. Gytaklaýyn täsirde adam tebigatyň belli bir obýektine däl, eýsem başga obýektlere täsir edýär.

Meselem, tokaýdaky daragtlaryň kesilmegi daragtlara görä gönüden-göni täsir hasaplanýar, ýöne bu öz gezeginde tokaýdaky başga ösümlükler we haýwanat dünýäsiniň özgermegine, topragyň dargamagyna getirýär. Zyýankeşlere garşy zäherli himiki maddalaryň ulanylmagy başga mör-möjekleriň hem-de toprakda ýaşayan haýwanlaryň hem heläk bolmagyna getirýär. Beýle himiki maddalaryň toprakdaky we ösümlüklerdäki galyndylary azyk önümleri arkaly adamyň saglygyna-da täsir edýär. Adam faktory organizmleriň ýaşayşy gurşawyny üýtgetmek bilen hem olara gytaklaýyn täsir etmegi mümkin. Adam aňly ýa-da aňsyz ýagdaýda bir ösümlük ýa-da haýwan görnüşini ýok edip, başga görnüşüň ýaşayşy, köpelişi, ýaýraýşy üçin amatly şert döretmegi mümkin. Medeni ösümlükler, öý haýwanlary üçin adam täze, köp taýdan amatly gurşawy döredip, olaryň önümliligini artdyrýar, bu bolsa ýabany görnüşleriň köpelmek mümkinçiliklerini kemeldýär.

Çölleri özleşdirmek, tokaýlary çapma, bede ormak we mal bakmak, suwy, topragy we howany senagat çykyndylary, zäherli himiki maddalar, senagat we durmuş çykyndylary bilen hapalamak ýaly antropogen faktorlar tebigata erbet täsir edýär.

Ýer ýüzünde köp haýwan görnüşleri adam gatnaşmasa-da gyrlyp gidipdir. Ýöne tebigatda bu proses ýuwaş-ýuwaşdan amala aşýar, ýagny gyrlan haýwan görnüşleriniň ornuny täze, gurşaw şertine görä köpräk uýgunlaşan görnüşler eýeläp ýetişýär. Adamyň ösümlük we haýwanat dünýäsine güýçli täsiri görnüşleriň gurluş prosesini çaltlandyrýar.

Adamyň ekologik faktor hökmünde tebigata täsiri köpdürli bolýar. Adam medeni ösümlük sortlaryny, haýwan tohumlaryny döretmek bilen birlikde emeli ekosistemalary hem döredýär, tebigy ekosistemalary düýpli üýtgedýär. Beýle özgerişler käbir görnüşleriň köpelmegi we ösmegi üçin oňyn, başgalaryna bolsa erbet täsir edýär. Netijede görnüşleriň arasynda täze gatnaşyklar peýda bolýar, azyk zynjyrlary üýtgeýär, organizmlerde üýtgän gurşaw şertine uýgunlaşmalar gelip çykýar.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: antropogen faktorlar, himiki, fiziki, biologik, sosial; adamyň gönüden-göni we gytaklaýyn täsiri.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Näme üçin janly organizmlerde antropogen faktorlara görä uýgunlaşmalar seýrek emele gelýär?
2. Ýaşayan ýeriňizde duşýan antropogen faktorlaryň täsiri netijesinde emele gelýän özgerişlerine mysal getiriiň.

3. Ekin ekilýän meýdanlarda mineral dökünleriň we zyýankeşlere garşy zäherli himiki maddalaryň ulanylmagy nähili netijelere getirmegi mümkin?
4. Adamyň tebigata gönüden-göni we gytaklaýyn täsirine mysallar getiriiň.

Öz pikiriniizi beýan ediň.



1. Ekerançylyk we maldarçylyk adamzadyň çalt ösüşini kesgitläň faktor hasaplansa-da, näme üçin bu günki günde olara tebigatyň deňagramlylygyny bozýan faktor hökmünde galýar?
2. Näme üçin häzirki günde ekolog alymlar diňe bir tebigaty goramak däl, eýsem tebigatdan rasional peýdalanmak zerurlygyny nygtaýarlar? «Tebigaty goramak» we «tebigatdan rasional peýdalanmak» düşüňjeleriniň arasynda nähili tapawut bardygyny düşündiriň.



1-nji laboratoriya işi.

Abiotik faktorlaryň janly organizmlere täsirini öwrenmek.

Laboratoriya işiniň maksady: gurşaw faktorlary: ýagtylyk, çyglylyk, topragyň düzüminiň janly organizmlere täsir edişini anyklamak, janly organizmlere abiotik faktorlaryň täsirlerini derňemek.

Gerekli enjamlar: ýarangül ýa-da koleus ösümlükleriniň (ýa-da başga ottag ösümlükleri) şahalary, güldanlar.

Işniň gidishi:

1. Şu tejribe biologiya otagynda laboratoriya işi geçirilýän günden bir ýarym aý öň goýulýar we okuwçylaryň gözegçiligi guralýar.

2. Bir düýp ottag ösümligidinden birmeňzeş gerimdäki dört sany üý-üçden bogny bolan gapdal şahalaryny kesip alyň. Ýokary bogundaky ýapragy galdyryp, aşaky bogunlardaky ýapraklary kesip taşlaň. şahalary kök atýança suwa salyp goýuň. Kökler 2 sm-e ýetensoň, 1-nji we 2-nji şahalary ýönekeý toprak salnan güldanlara, 3-nji we 4-nji şahalary bolsa çüýrüntgä baý toprak salnan güldanlara ekiň. 1-nji we 3-nji güldanlardaky ösümlükleri günorta garaýan aýnalara goýuň. 2-nji we 4-nji güldanlardaky ösümlükleri aýnadan 3–4 metr uzaga ýerleşdiriň. Birinji üç günlükde ähli ösümlükleri köp mukdarda suwaryň. Soňluk bilen 1-nji we 3-nji güldanlardaky ösümlükleri ýeterli mukdarda suwaryň, 2-nji we 4-nji güldanlardaky ösümlükleri normadan kemräk suwaryň.

3. Ösümlükleriň ösüşine we ulalyşyna gözegçilik edip baryň. Gözegçilik netijelerini her hepde jedwele bellik ediň.

Jedwel. Abiotik faktorlaryň ösümligiň ulalmagyna we ösüşine täsiri.

Gözgeçilik netijeleri		Tejribe wariantlary			
		1-nji şaha	2-nji şaha	3-nji şaha	4-nji şaha
Ösümlük ösen gurşaw şerti					
Ösümligiň boýy	1-nji hepde				
	2-nji hepde				
Ýapraklar sany	1-nji hepde				
	2-nji hepde				
Ýapraklaryň ölçegi	1-nji hepde				
	2-nji hepde				
Ýapraklaryň reňki	1-nji hepde				
	2-nji hepde				

4. Baş hepdeden soň geçirilen tejribe boýunça netije çykaryň.

5. Aşakdaky soraglara jogap beriň.

1) Gurşaw şerti nähili abiotik faktorlar bilen tapawutlanýar?

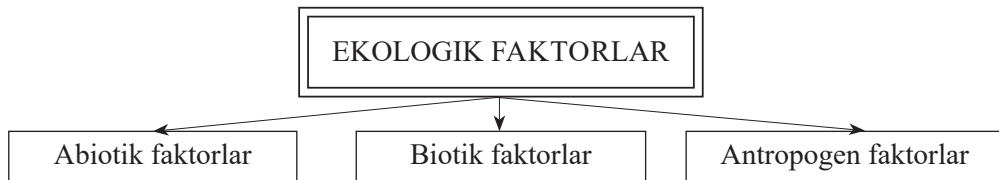
2) Toprak, relýef, şemal ýaly faktorlar çyglylygyň we temperaturanyň paýlanyşyna nähili täsir edýär? Mysallar getiriň.

3) Topragyň şorlanmagy, kisloroda baýlygy ekosistemanyň ýagdaýyna nähili täsir edýär?

4) Aşakdaky faktorlary üç taýpa – abiotik, biotik, antropogen faktorlara bölüň: ýyrtyjylyk, tokaýy çapma, howanyň çyglylygy, howanyň temperaturasy, parazitizm, ýagtylyk, binalary gurmak, atmosfera basyşy, zawodlardan kömürturşy gazynyň howa çykarylmagy, suwuň şorlugy.

5) Amatly mikroklimat döretmek arkaly adam dürli temperatura şertlerinde, Antarktidanyň sowuk gys şertinde, kosmosyň aýazly sowugynda-da ýaşap, işläp bilýär. Temperatura adam üçin çäklendiriji faktor bolup bilmeýär diýen netije çykarmak mümkinmi?

6) Berlen ekologik faktorlary klasterde aňladyň.



1. Toprak faktorlary. 2. Bakteriýalar. 3. Klimat faktorlary. 4. Adamyň biogeosenoza gönüden-göni täsiri. 5. Kömelekler. 6. Topografik faktorlar. 7. Ösümlükler. 8. Adamyň biogeosenoza gytaklaýyn täsiri. 9. Fiziki faktorlar. 10. Haýwanlar.

14-Ş. GÖRNÜŞİN POPULÝASION STRUKTURASY



Daýanç bilimleriňizi ulanyň. *Görnüşiň kesgitlemesini ýada salyň. Kesgitlemede görnüşiň özboluşly haýsy taraplary şöhlelenýär? Ýaşayşyň görnüş derejesine kesgitleme beriň. Görnüşiň populýasiýalardan düzülenligi görnüş üçin nähili ähmiýete eýe?*

Tebigatda her bir biologik görnüş bir-birinden görä aýratynlaşan populýasiýalardan ybarat bolýar.

Populýasiýa gelip çykyşy umumy bolan, özara erkin çaknyşyp, nesilli nesil berýän arealyň mälim böleginde uzak möhlet bar bolan, şu görnüşiň başga populýasiýalaryna seredende aýratynlaşan indiwidleriň ýygyndysydyr. «Populýasiýa» sözi latynça «populus» sözünden alnan bolup «halk», «ilat» diýen manyny aňladýar.

Populýasiýalar başgalardan durnukly biologik sistemalar bolup, aşakdaky görkezijiler:

- populýasiýa indiwidleriniň arasynda özara çaknyşdyrmak netijesinde hemişelik ýagdaýda bolup geçýän genler çalşygy netijesi – genofondy;
- dürli böwetler we ýaýramak mümkinçiliginiň çäklendirilenligi bilen baglylykda başga populýasiýalardan aýratynlaşanlygy;
- köpeliş prosesinde gatnaşýan ýaş indiwidleriň sany;
- genler dreýfi, mutasiýalar ýaly ewolýusiýa faktorlarynyň täsirinde genleriň täze kombinasiýalarynyň ýüze çykmagy bilen häsiýetlenýär.

Populýasiýanyň möhüm aýratynlyklaryndan biri öz-özünü dolandyrmagy, ýagny uzak möhlet indiwidler sanyny birmeňzeş saklap görnüsidir. Bu aýratynlyk *populýasiýa gomeostazy* (grekçe «homoios» – meňzeş, «stasis» – durnukly)diýilýär.

Populýasiýa toparly birikme bolup, aýratyn alnan indiwidlere eýe bolmadyk aýratynlyklar bilen häsiýetlenýär. Bu aýratynlyklar adamlara populýasiýalaryň gelejekdäki ösüşini önünden bilmek hem-de populýasiýalar bilen özara aňly gatnaşyklary guramakda möhüm ähmiýete eýe. Aşakda populýasiýanyň aýratynlyklaryna garap geçýäris.

Aglaba halatlarda populýasiýadaky indiwidleriň umumy sanyny anyklamak mümkinçiligi bolmaýar. Munda populýasiýadaky indiwidler sany belli bir gurşawdaky dykyzlygy anyklamak arkaly tapylýar.

Populýasiya indiwidleriniň sany – şu populýasiýadaky indiwidleriň mälim meýdandaky umumy sanyny görkezýär. Tebigatda populýasiýalardaky indiwidler sanyny anyklamak gaty kyn. Populýasiýanyň bu görkezijisini anyklamak, aýratynam goraga mätäç we «Gyzyl kitaba» girizilen görnüşler üçin örän möhüm. Populýasiya sanyny anyklamakda indiwidlere tagma basmak usulyndan peýdalanylýar. Populýasiýadaky indiwidler sany elmydama birmeňzeş bolubermeyär we ol organizmleriň köpeliş tizligi, ölüm, migrasiya ýaly görkezijilere-de bagly. Indiwidler sanynyň wagt aralygynda üýtgemegine populýasiya sanynyň dinamikasy diýilýär. Populýasiya sanynyň dinamikasyny öwrenmek uly ähmiýete eýe, meselem, zyýankeşler sanyny ýa-da awlanýan haýwanlar sanynyň köpelişini we kemelmegini önünden bilmek mümkin.

Populýasiya indiwidleriniň sany heişe üýtgäp dursa-da, bu görkeziji ýokary we aşaky norma araçägene eýe. Populýasiya sanynyň ýokary norma araçägi arealyň mälim böleginde ýaşamagy mümkin bolan indiwidleriň maksimal sanydyr. Şu görkeziji azyk mukdary, eýeleýän meýdanyň giňligi we başga ekologik faktorlaryň täsir güýjüne bagly. Populýasiya sany iň ýokary norma araçägene ýetensoň, azyk ýetmezçiligi, ýokanç keselleriň ýaýramagy netijesinde indiwidleriň heläk bolmagy başlanýar. Populýasiya sanynyň aşaky norma araçägi populýasiýanyň uzak möhlet barlygyny üpjün etmegi mümkin bolan indiwidleriň minimal sanydyr. Populýasiya sanynyň aşaky norma araçäginden kemelmeği netijesinde indiwidleriň köpeliş mümkinçiligi peselýär. Bu bolsa populýasiýadaky indiwidleriň gyrlyp gitmegine getirýär.

Diýmek, az sanly populýasiýalar uzak wagt saklanyp galyp bilmeýär. Sany aşaky norma araçägene ýakynlaşan populýasiýalar goraga mätäç populýasiýalar hasaplanýar.

Ähli populýasiýalar sany biotik we abiotik faktorlaryň täsirinde üýtgäp durýar. Islendik populýasiya sanynyň üýtgemegine populýasiya tolkuný diýilýär.

Tebigy populýasiýalar sany döwürleýin (zygiderli) we döwürleýin däl (käte-käte) ýagdaýda üýtgemegi mümkin. Populýasiýalar sanynyň döwürleýin üýtgemegi her möwsümde ýa-da birnäçe ýylda bolup geçýär. Populýasiýalar sanynyň möwsümleýin üýtgemegi Ýer şarynyň ýylyň pasyllary çalşyp durýan guşaklyklarynda bolýar. Ýaşayyş sikli gysga, ýagny birnäçe aý dowam edýän organizmlerde – maýda leňneç şekilliler, siňek we çybyn ýaly mör-möjekler, syçan şekilli gemrijileriň populýasiýalarynda indiwidler sanynyň möwsümleýin

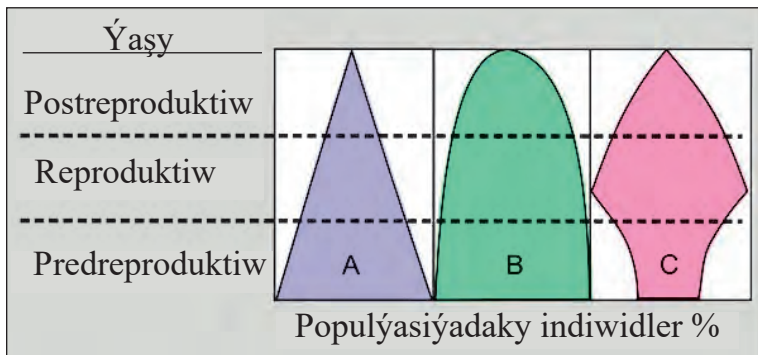
dinamikasy bolýar. Ýaşayyş üçin amatly bahar we tomus möwsümlerinde olar birnäçe esse köpeliş nesil galdyrýar, netijede populýasiýadaky indiwidler sany ýiti artýar. Köpeliş üçin amatsyz bolan gysky möwsümde bolsa indiwidler sany kemelip, bahara çenli öňki ýyldaky normasyna gaýdýar. Populýasiýa sanynyň beýle döwürleýin ýagdaýda üýtgemegi her ýyl gaýtalanýar.

Indiwidler sanynyň her birnäçe ýyldan soň döwürleýin ýagdaýda üýtgemegi käbir haýwanlaryň (meselem, tilki, baýguş) populýasiýalarynda bolýar. Baglarymyzda ösýän miweli daragtlar (meselem, alma, erik) her iki ýylda köp miwe berýär, tokaýlarda ösýän kedr daragty her dört ýylda miweleýär.

Populýasiýalar sanynyň döwürleýin däl üýtgemegi gurşaw şertleriniň dürli sebäplere görä bozulmagy (gurakçylykda, gys möwsümi adatdakydan sowuk ýa-da maýyl gelende, baharky ygal çendenaşa köp bolanda) adatdan daşary ýagdaýda bolup geçýän täze ýaşayyş ýerlerine migrasiýalar netijesinde bolup geçýär. Meselem, ýokardaky sebäpler sebäpli käbir ýyllarda zyýankeş mör-möjekler çenden artyk köpeliş gidip, hasyllylyga zyýan ýetirýär.

Populýasiýanyň dykzlygy. Dykzlyk – meýdan ýa-da çäk birligindäki organizmler sany. Populýasiýanyň dykzlygy meýdan ýa-da çäk birligindäki organizmler sany ýa-da biomassa bilen ölçelýär. Meselem, 1 ga-da 100 sany daragt, 1 ga basseýniň çäginde 10 000 baş ýa-da 1000 kg balyk, 1 m³ suwda 5 million hlorella ýaşamagy mümkin. Dykzlyk organizmleriň sanyna (mukdaryna) bagly bolup, mälim optimuma eýe. Mukdaryň optimum çäginde islendik daşlaşanda populýasiýanyň içindäki dolandyryş mehanizmleri güýje girýär. Arealýň giňelmegine we organizmleriň ýaýramagyna mümkinçilik bolsa-da, munda mukdar artdygy saýyn populýasiýanyň dykzlygy artmaýar. Populýasiýanyň dykzlygynyň artmagy nesil galdyrmagyň peselmegi, ölümiň köpelmegi, ösüş tizliginiň üýtgemegi bilen geçýär. Populýasiýanyň dykzlygynyň çendenaşa artmagy köp ýagdaýlarda kannibalizm (öz görnüşine degişli organizmleri iýmegi) hadysalaryny getirip çykarýar. Mukdary dolandyrmagyň populýasiýanyň içindäki möhüm mehanizmlerinden biri emigrasiýa – populýasiýanyň bir bölegi arealyň başga ýerlerine göçüp geçmegi hasaplanýar.

Jynsy düzümi. Köp görnüşlerde jynsy anyklamagyň genetik mehanizmi jynslaryň birlenji gatnaşygy – nesilde jyns boýunça 1:1 gatnaşykda bölünmegini üpjün edýär. Erkek we urkaçy organizmleriň ýaşajlylygynyň tapawutlanmagy ewolýusiýa prosesinde şekillenen alamat bolup, şu sebäpli populýasiýada beýle gatnaşyk elmydama bolmaýar. Birlenji gatnaşyk ýaşy uly indiwidlere mahsus



18-nji surat. Populýasiýanyň ýaş düzümi: A – artýan populýasiýa; B – durnukly populýasiýa; C – kemelýän populýasiýa.

bolup beýlekilerden tapawutlanýar. Populýasiýada jynslaryň gatnaşygy, aýratynam, köpeliş urkaçylaryň ülsi populýasiýanyň mukdarynyň soňky ösmeginde uly ähmiýete eýe. Jynsy düzümiň analizi esasynda populýasiýanyň mukdarynyň soňky özgerişlerini önünden aýtmak mümkin. Meselem, jynslaryň gatnaşygy: A populýasiýada 75% urkaçylar, 25% erkekler; B populýasiýada 50% urkaçylar, 50% erkekler; C populýasiýada 75% urkaçylar, 25% erkekler bolsa, A populýasiýada gelejekde organizmler sanynyň artmagy, B populýasiýada durnuklylyk, C populýasiýada bolsa organizmler sanynyň kemelmegi bolýar. Diýmek, C populýasiýadan peýdalanmak mümkin däl, eýsem ony goramaly.

Ýaş düzümi – dürli ýaşdaky organizmleriň toparlarynyň gatnaşygy hasaplanýar. Haýwanlaryň tebigy populýasiýalarynda üç hili ýaşdaky toparlar tapawutlanýar: jynsy taýdan ýetişmedik we entek nesil galdyryp bilmeýän ýaş organizmler (predreproduktiv), jynsy kämilleşen (reproduktiv) organizmler, köpeliş aýratynlygyny ýitiren, nesil bermeýän garry organizmler (postreproduktiv). Haýwanlaryň populýasiýalaryndaky dürli ýaşdaky toparlaryň mukdar gatnaşygyny ýaş piramidasynyň kömeginde aňlatmak mümkin (18-nji surat).

Dogluş – organizmleriň köpelmeginiň hasabyna populýasiýada wagt birliginde peýda bolan organizmler sany. Dogluş indiwidler sanynyň üýtgemeginiň möhüm demografik aýratynlygydyr. Adatda, dogluş artdygy saýyn populýasiýada organizmleriň sany artýar. Käte populýasiýada dogluş ýokary bolsa-da, organizmleriň sany üýtgezsiz galýar ýa-da barha kemelýär. Bu ölüm görkezijisiniň ýokarylygy ýa-da nähilidir başga sebäpler, meselem, organizmleriň täze çäkleri eýelemegi bilen bagly.

Ölüm görkezijisi – wagt birliginde heläk bolan organizmleriň sany. Bu demografik prosesleriň aýratynlyklaryndan biridir. Dogluşa garşylykly aýratynlyk bolan ölüm tebigy populýasiýalardaky organizmleriň sanyna täsir edýär. Dogluş normal geçýän şertde ölümiň görkezijisine garap populýasiýadaky organizmler sanynyň gelejekde üýtgeýşini prognoz etmek mümkin. Eger ölümiň görkezijisi artsa, organizmleriň sany barha kemelýär. Eger ölüm görkezijisi özgermese, organizmleriň sany hemişelik bolup galýar. Eger ölüm kemelse, organizmleriň sany artýar.

Populýasiýadaky indiwidler sanynyň artyş tizligini dogluş we ölüm görkezijileriniň arasyndaky gatnaşyk kesgitleýär. Dogluş we ölüm görkezijileriniň gatnaşygyna görä aşakdaky populýasiýalar tapawutlanýar: durnukly populýasiýa, munda dogluş we ölüm görkezijileri deň, organizmleriň sany bir mukdarda bolýar: kemelmeyär we köpelmeyär, arealy giňelmeýär we gysgalmaýar. Artýan populýasiýa, munda dogluş ölüm görkezijisinden ýokary bolup, indiwidler sany barha artýar. Gysgalýan populýasiýa, munda ölüm görkezijisi dogluşdan ýokary, indiwidler sany barha kemelýär. Bu ýagdaý indiwidler sanynyň artmagy bilen ýaşayyş şertiniň erbetleşmegi netijesinde ýa-da adamlar tarapyndan çalt ýok edilende bolýar. Beýle populýasiýa goraga mätäç hasaplanýar.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: populýasiýa gomeostazy, populýasiýanyň mukdary, döwürleýin we döwürleýin däl özgerişler, populýasiýa sanynyň dinamikasy, dykzlygy, jyns düzümi, ýaş düzümi, dogluş, ölüm görkezijisi, populýasiýa sanynyň artyş tizligi.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Populýasiýany ekologik nukdaý nazardan kesgitläň.
2. Populýasiýanyň iň möhüm belgisini anyklaň. Jogabyňyzy mysallar bilen esaslandyryň.
3. Populýasiýanyň biologik sistema hökmünde esasy aýratynlyklaryny düşündiriň.
4. Populýasiýanyň dogluş derejesi nähili anyklanýar? Ol nähili ekologik faktorlara bagly?
5. Populýasiýanyň sany we populýasiýanyň dykzlygy barada maglumat beriň.



Öz pikiriniizi bildiriň.

Mälim bolşy ýaly, ičege taýajygy bakteriyasy ýaşayşynda bir gezek köpelýär we diňe iki nesil galdyryar. Kümüş şekilli derek örän köp miwe emele getirýär. Ýöne ičege taýajygy bakteriyasynyň populýasiýasy deregiňkä garanda çalt köpelip bilýär. Bu hadysany nähili düşündirmek mümkin?

15-§. GÖRNÜŞİŇ POPULÝASION STRUKTURASY (DOWAMY)

Biosenozyň görnüş düzümi. Her haýsy biosenoz görnüşleriň köpdürlüligi bilen häsiýetlenýär. Biosenoz görnüşleriniň köpdürlüligi barada amalda doly düşünje emele getirmek mümkin däl, çünki mikroorganizmleriň ähli görnüşlerini hasaba alyp bolmaýar. Biosenozyň görnüş düzümi biotopda ýaşayan görnüşleriň umumy sany bilen kesgitlenýär. Inňeýaprakly tokaý, çöl, beýik dag biosenozlary görnüş düzümine görä baý däl, çünki olaryň görnüş baýlygy onlarça ýa-da yüzlerçe görnüşlerden ybarat. Tropik tokaýlarda bolsa birnäçe münlerçe görnüşler ýaşayar. Görnüşler köpdürlüligi ýokary bolan biosenoz durnukly hasaplanýar. Biosenozyň görnüşler köpdürlüligi biotopdaky gurşawyň şertine bagly bolýar. Gurşawyň şerti näçe amatly bolsa, biosenozda görnüşler köpdürlüligi şonça artýar ýa-da tersine. Meselem, tropik tokaýlaryň florasy we faunasy örän köpdürli, orta guşaklyklaryň görnüşler baýlygy, esasan, ýapyk tohumly we ýalaňaç tohumly ösümlükler, haýwanat älemi, kem halatlarda kömelek görnüşleri bilen kesgitlenýär. Ýylylyk hemişe gyt bolan tundrada görnüşleriň köpdürlüligini, esasan, mohlar we lişaynikler düzýär.

Her haýsy biosenozda san taýdan in köp bolan we biotopyň uly bölegini eýeleýän görnüşler bolýar. Beýle görnüşlere **dominant görnüşler** diýilýär. Olar biosenozyň hilini kesgitleýär. Meselem, sosna – sosnazarda, arça – arçazarda we ş.m. Islendik biosenozda dominant görnüşlerden daşary az sanly başga görnüşler hem duşýar. Biosenozdaky jemi indiwidler umumy sanynyň näçe bölegini düzýändigine görä (dominantlik derejesi) aşakdakylar tapawutlanýar: subdominant görnüşler, olar köp sanly, biotopda beýlekilerden köp duşýar, ýöne dominantlara garanda sany kem bolýar; az sanly görnüşler, olar köp sanly däl, biotopda diňe käte-käte käbir ýerlerde duşýar; seýrek görnüşler – sany örän kem, biotopyň diňe käbir böleginde duşýar.

Adam dominant ýa-da subdominant görnüşlerden hojalyk işi prosesinde biosenozda zyýan ýetirmezden peýdalanmagy mümkin. Az sanly we seýrek görnüşler belli bir biosenozyň çäginde goraga alynmalydyr. Köp biosenozlaryň arealynyň çäginde seýrek görnüşleriň sany örän kemelende, adatda, olar Halkara ýa-da milli Gyzyly kitaba girizilýär.

Görnüşüň giňişlikdäki strukturasy – populýasiýanyň indiwidleriniň özleri eýeleýän çäkte ýaýramagy. Görnüşleriň biotopda hem gorizonta, hem wertikal ugurlarda mälum kanunalaýyklyk esasynda paýlanyşy biosenozyň

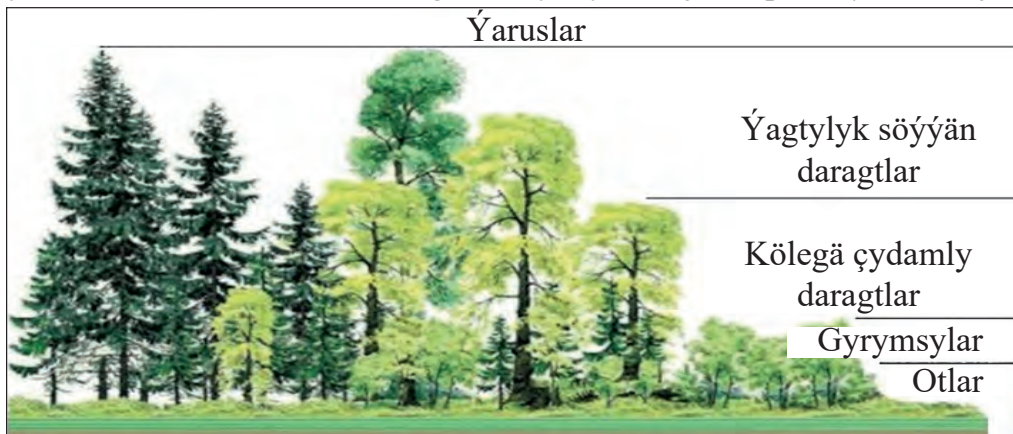
giňişlikdäki strukturasyny kesgitleýär. Biosenoza wertikal ýaruslylyk we gorizontaal mozaik struktura mahsusdyr.

Gury ýer biosenzlarynda wertikal strukturanyň emele gelşinde boýy dürlüçe beýiklikdäki ösümlükler esasy rol oýnaýar. Ýarus – biosenzda bilelikde ösýän, bir-birinden beýikligi bilen tapawutlanýan dürli toparlara deňişli bolan ösümlük görnüşleridir. Dürli ýaruslar ösümlükleriň köpdürli ýaşaýyş şekillerinden emele gelýär. Ýokary ýarusy ýagtylyk söýýän ösümlükler düzýär. Aşaky ýarusda kölegä çydamlylary, iň aşakda bolsa kölege söýýän ösümlük görnüşleri ösýär.

Ösümlükleriň şeýle ýerleşşi günün energiýasyny doly özleşdirilmegini üpjün edýär. Birinji ýarusy beýik daragtlar (dub, derek, dagdan agajy, lipa), ikinji ýarusy onçakly beýik bolmadyk daragtlar (ýabany alma, armut, rýabina) düzýär. Üçünji ýarus gyrymsylar (tokaý hozy, kalina), dördünjisi beýik otlar we çala gyrymsylardan, bäşinji ýarus beýik bolmadyk otlardan (ýertut, mohlardan) ybarat (19-njy surat).

Biosenzdaky haýwan görnüşleriniň ýaýraýyş fitosenozyň belli bir ýaruslaryna bagly bolýar. Birinji ýarusda daragtlaryň ýapraklary bilen iýmitlenýän mörmöjekler duşýar. Ikinji ýarusy guşlaryň we daragtlaryň bedenindäki zyýankeşler – gabyk iýiji we murtly tomzaklar eýeleýär. Soňky derejelerde ýyrtyjy we toýnakly haýwanlar, guşlar, gemrijiler ýaşaýar. Bäşinji ýarus keneler, köpaýaklylar we başga maýda haýwanlara baý bolýar.

Ýaruslylygyň peýda bolmagy dürli görnüşleriň bir-birine uzak möhlet dowamynda uýgunlaşmalarynyň we görnüşlerara gatnaşyklaryň emele gelmeginiň netijesidir. Ýaruslylyk görnüşleriň ýaşaýan ýeri, ýagtylyk we azyk çeşmesine bolan bäsdeşligini duýarly derejede peseldýär. Netijede

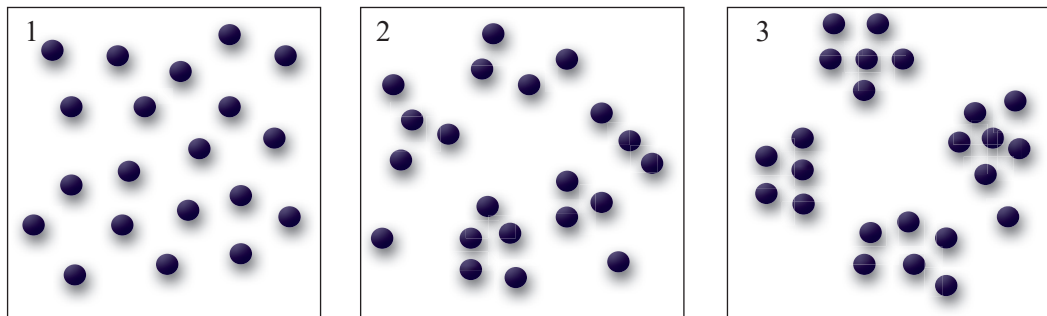


19-njy surat. Ýaprakly tokaýyň wertikal strukturasyny (ýaruslylygy).

meýdan birligindäki organizmler sany artýar, biotopyň resurslaryndan doly we rasional peýdalanylýar.

Biosenozyň gorizontel strukturasy (mozaiklik). Tebigy populýasiýalar indiwidleri bir tekiz, tötänleýin we toparly ýagdaýda paýlanýar (20-nji surat).

Azyk gurlary we çäk üçin göreş ýiti geçýän görnüşleriň indiwidleri arealda bir tekiz paýlanýar. Meselem, gür tokaýda goňşy daragtlar bir-birinden takmynan



20-nji surat. Organizmleriň giňişlikdäki paýlanýşy:

1) bir tekiz; 2) tötänleýin; 3) toparlaýyn.

şahalarynyň görwürimine deň aralykda uzaklykda ösýär. Ekologik şertlere görä ýaşayş gurşawy birmeňzeş bolan arealda indiwidler tötänleýin paýlanýar.

Toparlaýyn paýlanma tebigatda iň köp duşýar. Organizmler arealyň mälim çäklerinde toplanan bolup, beýle çäkleriň arasynda peýdalanylmandy meýdanlar bolýar. Ösümlikleriň toparlaýyn paýlanmagy olaryň köpeliş usulynyň miwesiniň we tohumlaryň ýaýraýşy bilen baglydyr. Meselem, käbir ösümlikleriň miweleri iri, agyr (tokaý hozy, dub hozy) bolup, olar daragtyň ýanyna düşýär, topar emele getirmek bilen şu ýerden gögerip çykýar. Kökbaldaklarynyň kömeginde wegetativ ýol bilen köpelişde-de ösümlikleriň toparlary şekillenýär (süýreniji çayyr, landyş, süýreniji bede). Köp haýwanlar topar bolup koloniýalary, sürüleri, maşgalalary düzýär. Toparlarda duşmandan goranmak, azyk tapmak mümkinçilikleriniň köpelmegi sebäpli indiwidleriň ýaşajylygy artýar. Meselem, ösümlikler topar bolup ösende şemala gowurak garşy durup bilýär, suwdan netijeliräk peýdalanýar. Garasar sürüsi gyrgydan, maýda balyklaryň sürüsi iri ýyrtyjylardan aňsadrak gutulyp bilýär. Möjekleriň sürüsi aňsat aw etse, atlaryň sürüsi möjeklerden goranmagy aňsat. Pingwinler koloniýa emele getirip, aýazly sowukdan goranýar. Süýdemdirijiler we guşlar maşgalasynda ata-eneleriniň gamhorlygy sebäpli nesliň ýaşajylygy artýar.

Etologik (özünü alyp baryş) struktura – populýasiýanyň indiwidleriniň arasynda emele gelen gatnaşyklar sistemasy. Beýle struktura diňe haýwanlara mahsusdyr. 7-nji synpda biologiýany öwrenende haýwanlarda özünü alyp baryş reaksiýalarynyň köpdürlüligi bilen tanşypdyňyz. Käbir populýasiýalarda indiwidler ýekebara ýaşaýar. Köp ýagdaýlarda organizmler toparlara (maşgala, koloniýa, sürä we b.) birleşýär (21-nji surat).

Maşgala bolup ýaşaýyş ata-eneler bilen çagalaryň arasyndaky gatnaşyklary emele getirýär. Meselem, ýolbarslar maşgalasy uly erkek ýolbars, birnäçe urkaçydan we olaryň çagalaryndan ybarat bolýar. Maşgalanyň uly agzalary bilelikde aw awlaýar, neslini goraýar we terbiýeleýär. Maşgala bolup ýaşaýan haýwanlarda çäk taýdan özünü alyp baryş ýüze çykýar. Maşgalanyň çägene eýelik etmek ses signallary ýa-da ysly belgi goýmak, howp görnüşini ýüze çykarmak, şonuň ýaly-da, çäge aýak basan keseki gönüden-göni hüjüm etmek arkaly üpjün edilýär.

Käbir haýwanlar, meselem, möjekler we giýena itleri süri bolup ýaşaýar. Süride ökünme reaksiýalary ösen we berk tertibe boýun egme bolýar. Süri agzalarynyň hereketleri ses, görüş ýa-da himiki signallaryň kömeginde amala aşyrylýar. Süri köpeliş döwründe nesil galdyrmak we ony terbiýelemek üçin aýratyn jübütlere bölünmegi mümkin. Nesil galdyransoň, süri gaýtadan sekillenýär.

Haýwanlar topary sürä garanda hemişelik bolan gurluşdyr. Iň güýçli haýwan topara baştutanlyk edýär. Başlyk topary dolandyryýar, mahsus signallar, howplar ýa-da gönüden-göni hüjüm arkaly agzalaryň arasynda berk tertibi üpjün edýär. Topar bolup ýaşaýan haýwanlar mälim kanunalaýyklyk esasynda bir ýerden başga ýere migrasiýa edýärler, goranýarlar. Dynç alýan ýerlerinde ýerleşmek hem berk kanunalaýyklyk esasynda guralýar. Zebralaryň toparynda hemişe öňde garry urkaçy, onuň yzynda ilki iň ýaş, soň ulurak ýaşdaky, olardan soň uly ýaşdaky zebralar, iň ahyrynda bolsa toparyň başlygy bolan erkek zebra hereketlenýär.

Pawian maýmynlaryň toparynyň merkezinde, iň howpsuz ýerde çagaly ýa-da göwreli urkaçylar, çetlerinde balyklary, ýaş erkekleri we urkaçylary bolýar. Toparyň ön we yz taraplarynda hüjümi serpidirmäge taýýar iri erkekleri hereketlenýär (21-nji surat).

Koloniýalar – oturymly ýaşaýan haýwanlar emele getirýän toparlar. Olar uzak wagtyň dowamynda bar bolmagy ýa-da diňe köpeliş döwründe emele gelmegi mümkin. Indiwidleriň arasyndaky özara gatnaşyklaryň çylşyrymlylyk derejesine görä koloniýalar dürli bolýar. Käbir koloniýalar bir çäkde ýaşaýan käbir indiwidleriň ýönekeý ýygyndysy bolsa, käbir koloniýalar bitewi organizmi



Tilkiniň ýeke ýaşaýşy



Ýolbarslar maşgalasy ýa-da praýd



Möjekler sürüsi

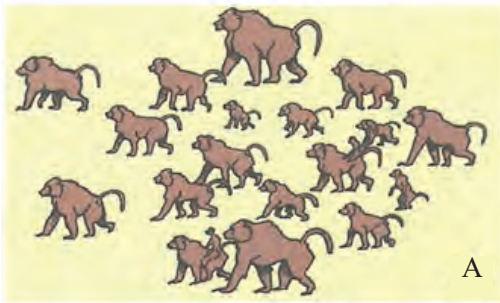


Keýikler sürüsi



Pingwinleriň koloniýasy

21-nji surat. Etologik gurluşlar.



A



B

22-nji surat. Pawianlar sürüsünde indiwidleriň hereketlenişi: birinji halkada erkek pawianlar, ikinji halkada urkaçylar, içki halkada ýaş pawianlar. A – ýmitlenýän ýerine tarap hereketlenmek; B – ýyrtyjy haýwan hüjüm eden wagtda hereketlenmek.

düzýän organlar ýaly dürli funksiýalary ýerine ýetirmäge uýgunlaşan indiwidler ýygyndysyndan düzülýär. Ustrisalaryň, midiýalaryň koloniýalary ýekebara formalaryň çäk taýdan birleşmeleri hasaplanýar. Garlawaçlar, pingwinler koloniýalarynda haýwanlaryň käbir ýaşayş funksiýalary ylalaşylan ýagdaýda amala aşyrylýar (meselem, duşmandan goranmak). Termitleriň, garynjalaryň, arylaryň koloniýalarynda indiwidleriň arasynda wezipeler özara paýlanýar.

Şeýdip, populýasiýanyň ekologik gurluşy ony düzýän organizmleriň ýaşayş gurşawy resurslaryndan dolurak peýdalanmagy, bilelikde ýaşamaga gowurak uýgunlaşmagyny üpjün edýär.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: populýasiýa gomeostazy, populýasiýanyň dykzlygy, jynsy düzüm, ýaş düzümi, dogluş, giňişlikdäki struktura, etologik struktura.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Biosenozyň görnüşler köpdürlüligi nähili görkezijiler bilen häsiýetlenýär? Biosenoz durnuklylygynyň şu görkezijilere baglylygyny düşündiriň.
2. Durnukly biologik sistema hökmünde populýasiýa nähili aýratynlyklara eýe?
3. Populýasiýanyň mukdar dinamikasyny öwrenmek nähili ähmiýete eýe?
4. Tebigy populýasiýalaryň sanynyň döwürleýin we döwürleýin bolmadyk özgerişlerine mysal getiriň.
5. Populýasiýa dykzlygynyň artmagy nähili özgerişler bilen bile geçýär? Dogluş we ölüm görkezijisi gatnaşygyna görä nähili populýasiýalar tapawutlanýar?
6. Aşakda berlen organizmleriň haýsulary topar emele getirýär: çayyr, gidra, benewşe, möjek, planariýa, bede, garga?

7. Haýwanlaryň sosial toparlarynda etologik strukturanyň dürli görnüşlerine mysallar getiriň.
8. Biosenozyň wertikal strukturasyňyň emele gelmeginde haýsy düzüm bölegi möhüm ähmiýete eýe?



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar.



Öz pikiriňizi bildiriň.

1. Dürli suw basseýnleri we dürli ýaşdaky awlanýan balyklaryň iki populýasiýasy üçin çäreler planyny düzüň. Bir populýasiýada ýaş piramidasyňyň esasy giň, başgasynyňky bolsa dar.
2. Keýikleriň iki populýasiýasy dürli ýaşayyş gurşawynda ýaşayandygy üçin bu ýagdaý olaryň ýaş düzümine täsir edipdir. Birinji populýasiýada 160 ýuwenil ýaşdaky, 90 pubertat ýaşdaky we 50 garry organizmler bolupdyr. Ikinji populýasiýada 80 ýuwenil, 160 pubertat ýaşdaky we 100 garry organizmler bolupdyr. Bu populýasiýalaryň gelejegini prognoz ediň. Her bir populýasiýanyň ýaşap galmagy üçin adamlar nähili çäreleri ulanmalydyklaryny görkezip beriň.
3. Populýasiýalaryň ýaş strukturasyny bilmek adamyň daşky gurşaw goragynda we hojalyk işinde nähili ähmiýete eýe?
4. Düşünjeler we olaryň kesgitlemesi bilen laýyklygy anyklaň.

T/n	Düşünjeler	T/n	Düşünjelere düşündirişler
1	Dogluş	A	Biotopda ýaşayan görnüşleriň umumy sany
2	Dykyzlyk	B	Biotopda tiz-tiz duşýan we köp sanly görnüşler
3	Ýaş düzümi	C	Meýdan ýa-da göwrüm birligindäki organizmler sany
4	Subdominant görnüşler	D	Organizmleriň köpelişi hasabyna wagt birliginde populýasiýada peýda bolan organizmler sany
5	Görnüşleriň baýlygy	E	Organizmleriň maksimal sany
6	Biosenozyň giňişlikdäki strukturasy	F	Organizmleriň minimal sany
7	Mukdaryň ýokary araçägi	H	Belli bir çäk ýa-da göwrümdäki organizmleriň umumy sany
8	Etologik struktura	G	Biotopda görnüşleriň wertikal hem-de gorizonta ugurlarda mälim kanunalaýyklyk boýunça ýerleşşi
9	Sany	I	Dürli ýaşdaky organizmler toparlaryndaky indiwidler sanynyň gatnaşygy
10	Mukdaryň aşaky araçägi	M	Populýasiýa indiwidleriniň arasynda ýýze çykýan gatnaşyklar sistemasy



Daýanç bilimlerini ulanyň. Öň özleşdiren bilimleriniň esasynda awtotrof organizmlere kesgitleme beriň. Fototrof we hemotrof organizmlere deňeşdirme karakteristika beriň. Geterotrof organizmleriň iýmitlenme usullaryny ýada salyň.

Ekosistema (ekosistema) tebigatyň esasy gurluş birligi hökmünde garalýar. Ekosistema – janly organizmler topary, olaryň ýaşaýyş gurşawlary, madda we energiýa çalşygy toplумы hasaplanýar.

Gury ýerdäki ekologik sistemalary aňlatmak üçin «biogeosenoz» adalgasy ulanylýar. Biogeosenoz gury ýeriň madda we energiýa çalşygy geçýän, biotik (biosenoz) we abiotik (biotop) düzüm bölekleriniň ýygyndysydyr. Biogeosenozlar azyk maddalar bilen üpjün edilmegine görä ekosistemalara garanda köpräk awtonom, ýagny başga biogeosenozlardan özbaşdakdyr. Her haýsy biogeosenozda madda çalşygy amala aşýar.

Ekosistemanyň strukturasy. Ekosistemada dürli görnüşe degişli organizmler özboluşly funksiýalary ýerine ýetirýär. Maddalaryň döwürleýin aýlanyşynda ýerine ýetirýän wezipesine görä, görnüşler funksional toparlara bölünýär: produsentler, konsumentler ýa-da redusentler.

Produsentler ýagtylyk we himiki energiýadan peýdalanyp, organiki däl maddalardan organiki birleşmelerini sintezleýärler. Şu funksional topara ýaşyl ösümlükler, fotosintezleýji we hemosintezleýji bakteriýalar girizilýär. Awtotrof organizmler geterotrof organizmleriň ýaşaýşyny üpjün edýän iýmit we energiýa çeşmesi bolup hyzmat edýär. **Konsumentler** janly organizmiň düzümindäki organiki maddanyň hasabyna iýmitlenýär we ondaky energiýany azyk zynjyry arkaly geçirýär. Olara ähli haýwanlar we parazit ösümlükler girýär. Konsumentler üçin awtotroflar (ösümlük iýýän haýwanlar üçin) ýada başga organizmler (ýyrtyjy haýwanlar üçin) azyk çeşmesi bolup hyzmat edýär. Iýmitiň görnüşine görä konsumentler aşakdaky tertiplere bölünýär: produsentleri iýýän organizmlere birinji tertip konsumentler diýilýär, meselem, çekirtge, ýaprak iýýän tomzak, toýnakly haýwanlar we parazit ösümlükler. Birinji tertip konsumentlerini ikinji tertip konsumentler iýýär, olara et iýýän (ýyrtyjy) haýwanlar girýär. Üçünji we ondan soňky tertip konsumentlerine ikinji we ondan soňky tertip konsumentleri iýýän ýyrtyjylar girýär. Hemme zady iýýän konsumentler, meselem, doňuzlar birinji we ikinji tertip konsumentleri, ýyrtyjylar bolsa, meselem, möjekler ikinji we üçünji tertip konsumentleri bolmagy mümkin. Ösümlük we et önümlerini

birmeňzeş iýýän haýwan görnüşlerini hemma zady iýýänler diýilýär. Beýle görnüşlere saçakçylar, düýeguşlar, alakalar, doňuzlar, goňur aýy mysal bolýar. Ekosistemada konsumentleriň tertibiniň sany produsentler emele getirýän biomassanyň göwrümüne baglylykda çäklendirilen bolýar.

Redusentler (destruktorlar) – ýaşayyş işi dowamynda organiki galyndylary organiki däl maddalara öwürýän, netijede olardaky elementleri maddalaryň döwürleýin aýlanyşyna gaýtarýan organizmler (toprak bakteriýalary we kömelekler). Redusentler heläk bolan ösümlük we haýwan galyndylary bilen iýmitlenip, olary dargadýar we çüýredýär. Olaryň dargamagyň ahyrky basgançagynda (organiki birleşmeleriň organiki däl maddalara çenli minerallaşmagy) gatnaşýar. Olar maddalary produsentler özleşdirip bilýän şekilde döwürleýin aýlanmaga gaýtarýar.

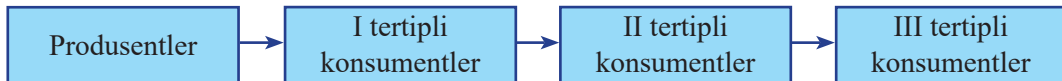
Çüýreýän ösümlük, kömelek we haýwan galyndylaryna **detrit** diýilýär. Detritiň dargamagynda detritofaglar we redusentler gatnaşýar. Detritofaglara eşekýassyk, käbir keneler, köpaýaklylar, maslyk iýýän tomzaklar, käbir mör-möjekler we olaryň liçinkalary, gurçuklar mysal bolýar. Detritofaglar konsumentler hasaplanýar.

Azyk zynjyry we azyk tory. Ekosistemanyň durnuklylygynyň iň möhüm şerti madda we energiýa çalşygyny üpjün etmektir. Dürli funksional toparlara degişli bolan görnüşleriň arasyndaky trofik (azyk) baglanyşyklar netijesinde maddalaryň döwürleýin aýlanyşy amala aşýar. Produsentler günün energiýasy hasabyna organiki däl maddalardan sintezlenen organiki birleşme azyk baglanyşyklar esasynda konsumentlere geçýär we himiki özgerişlere duşýar. Redusentleriň ýaşayyş işi netijesinde esasy biogen elementler organiki birleşmelerden organiki däl maddalar (CO_2 , NH_3 , H_2S , H_2O) emele gelýär. Produsentler organiki däl maddalardan organiki birleşmeleri emele getirip, olary gaýtadan maddalaryň döwürleýin aýlanyşyga girizýär.

Ekosistemada maddalaryň aýlanyşy doly amala aşmagy üçin üç funksional toparyň hem organizmleri bolmalydyr. Olaryň arasynda trofik (azyk) zynjyr emele gelmek bilen trofik baglanyşyklar görnüşindäki hemişelik gatnaşyklar amala aşmalydyr.

Azyk zynjyry – bu bir bogundan (çeşmeden) ikinji bogna (sarp edijä) madda we energiýa geçýän organizmleriň sistemaly zygyderligi hasaplanýar. «Azyk zynjyry» adalgasy inlis alymy – zoolog we ekolog Ç. Elton tarapyndan 1934-nji ýylda teklip edilipdir. Azyk zynjyry birnäçe bogundan ybarat. Zynjyryň birinji bogny, esasan, ýaşyl ösümlüklerden ybarat, ondan soňky bogunlary ösümlük iýýän haýwanlar (oňurgasyzlar, oňurgaly haýwanlar, parazit ösümlükler), soň ýyrtyjylar we parazitler düzýär.

Ýaşyl ösümlüklerden başlanýan azyk zynjyry otluk tipindäki (produsent zynjyr) azyk zynjyry diýilýär. Produsent zynjyr produsentlerden başlanýar we dürli tertip konsumentlerini öz içine alýar. Beýle azyk zynjyry aşakdaky shemada getirilen:



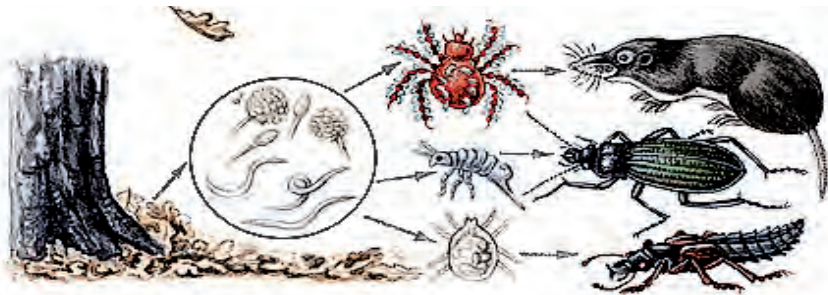
Produsentler ösümlük iýýän haýwanlar – birinji tertip konsumentleriň azyk çeşmesi, olar bolsa, öz gezeginde, et iýýän haýwanlar (birlenji ýyrtyjylar) – ikinji tertip konsumentleriň azyk çeşmesine öwrülýär. Et iýýän haýwanlar üçünji tertip konsumentler ýa-da iri ýyrtyjylar (ikilenji ýyrtyjylar) tarapyndan iýilýär (23-nji surat).

Käte azyk zynjyrlary detritden başlanýar. Öli organiki madda – detritden başlanýan zynjyr detrit tipindäki azyk zynjyry diýilýär. Beýle zynjyrdä heläk bolan ösümlükleriň, haýwanlaryň, kömelekleriň ýa-da bakteriýalaryň organiki maddalary detritofaglar tarapyndan özleşdirilýär, olar bolsa, öz gezeginde, ýyrtyjylaryň oljasyna öwrülýär (24-nji surat). Beýle şagdaýda detritdäki bir bölek azyk maddalar mineral maddalara öwürülme we ösümlükler tarapyndan özleşdirilme basgançaklaryndan sowlup geçmek bilen maddalaryň döwürleýin aýlanyşyna gaýdýar. Detrit tipindäki azyk zynjyrlary adam tarapyndan organiki çykyndylary gaýtadan işlemekde hem-de balyklary ýa-da guşlary bakmak üçin ýagyş gurçugynyň we siňekleriň liçinkalaryny köpeltmekde peýdalanylýar. Detrit tipindäki azyk zynjyrlary, esasan, iki ýa-da diňe käbir ýagdaýlarda üç bogunly, otluk tipindäki azyk zynjyrlary bolsa dört-alty bogunly bolýar.

Suw biogeosenozynda köp ekologik sistemalardaky ýaly energiýanyň birlenji çeşmesi gün şöhlesi bolup hyzmat edýär, ösümlükler şu sebäpli organiki maddalary sintezleýär. Bir öýjüklü haýwanlar ösümlük galyndylary we olarda ösýän



23-nji surat. Otluk tipindäki azyk zynjyry: ösümlük → ösümlük iýýän mör-möjek → ýyrtyjy mör-möjek → mör-möjek iýýän guş → ýyrtyjy guş.







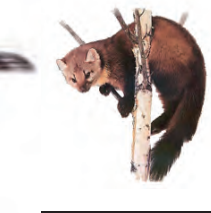
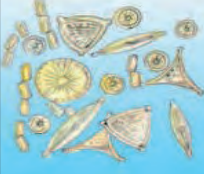




24-nji surat. Detrit tipindäki azyk zynjyry: dökülen ýaprak (detrit) → detritofaglar (toprak bakteriýalary, gurçuklar, kömelekler) → toprakda ýaşaýan mör-möjekler, keneler → ýyrtyjy mör-möjekler we mör-möjek iýýän haýwanlar.

bakteriýalar bilen iýmitlense, olary bolsa maýda leňneç şekilliler iýýär. Maýda leňneç şekilliler, öz gezeginde, balyklara, olar bolsa ýyrtyjy balyklara iým bolmagy mümkin. Suw basseýnleriniň azyk zynjyryna mysal: fitoplankton (suwotulary) → zooplankton (dafniýa, sikloplar) → balygyň çagalary (gyzylköz balyk) → ýyrtyjy balyk (çortan, alabuga). Azyk zynjyrynyň ahyrynda öli organiki maddalary organiki däl maddalara öwürüp berýän redusentler ýerleşýär.

Tebigy toparlar görnüşleriň düzümi taýdan düýpli tapawutlansa-da, trofik strukturasy boýunça meňzeş bolýar: olar esasy ekologik komponent – produsentlerden (awtotroflar), dürli tertip konsumentlerinden we redusentlerden (geterotroflar) ybarat bolýar.

Trofik derejeler. Azyk zynjyrynda görnüşleriň ýerleşýän ornuna garap, biogeosenoz (ekosistema)larning trofik derejeleri tapawutlanýar. Azyk zynjyryndaky her bir organizm belli bir trofik derejä degişli bolýar. Organizmiň azyk zynjyryndaky orny ýa-da azyk zynjyrynyň bir bognuna degişli bolan organizmler ýygındysyna trofik dereje diýilýär. Trofik derejeler sany azyk zynjyry bogunlary sanyna deň bolýar. Awtotrof organizmler produsentler – geterotrof organizmler üçin organiki madda ýetirip berýänler hökmünde birinji trofik derejäni düzýär. Ikinji trofik derejä (birinji tertip konsumentlere) fitofaglar – ösümlük iýýän organizmler girýär. Fitotroflaryň hasabyna ýaşaýan et iýýänler üçünji trofik derejä (ikinci tertip konsumentlere); başga et iýýänleri iýýän haýwanlar dördünji trofik derejä (üçünji derejeli konsumentlere) degişlidir (25-nji surat).

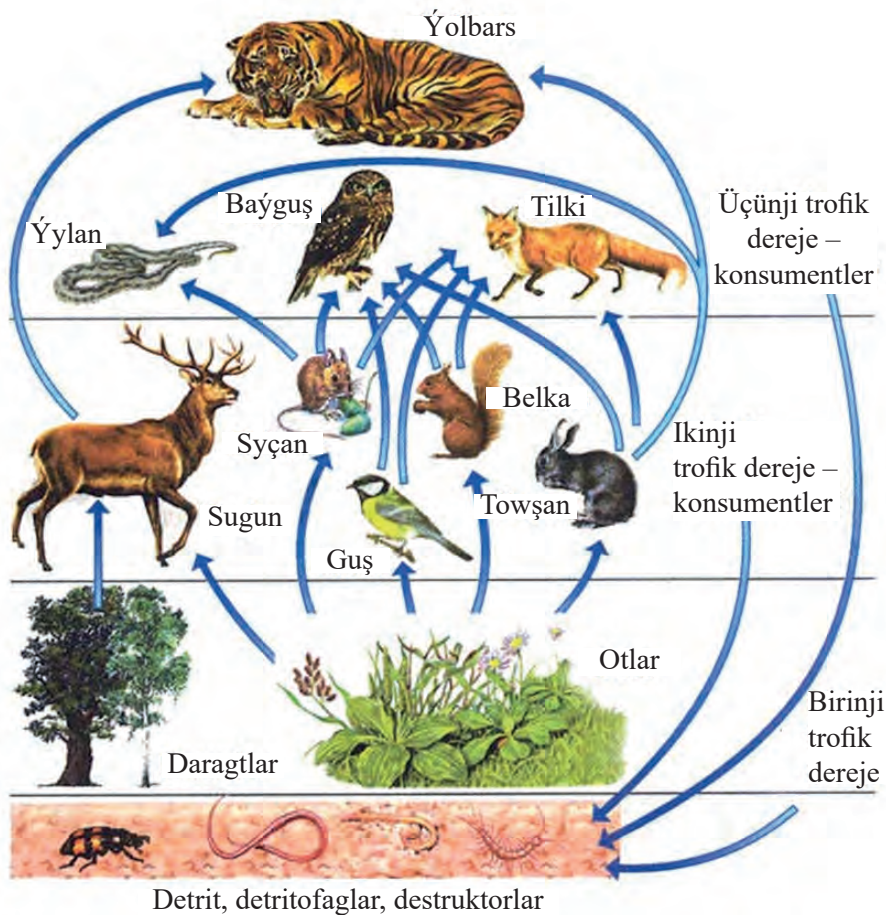
Her bir trofik derejä birnäçe görnüş girýär. Meselem, tebigy toparlarda birinji trofik derejäni köp ösümlük görnüşleri düzýär. Ikinji we soňky trofik derejeler hem köp görnüşlerden ybarat bolýar. Biogeosenozyň durnuklylygy trofik derejeler görnüşleriniň köpdürlüligine baglydyr.

I dereje	II dereje	III dereje	IV dereje	V dereje
Produtsent	I tertipli konsument	II tertipli konsument	III tertipli konsument	IV tertipli konsument
Ösümlük	Murtly tomzak	Daşdeşen	Laçyn	Samyr
				
Fitoplankton	Zooplankton	Pingwin	Deňiz barsy	Kasatka
				

25-nji surat. Trofik derejeler.

Tebigatda ençeme görnüşler bir görnüsdäki azyk bilen ýymitlenmän, eýsem dürli hili azyk çeşmelerinden peýdalanýar. Diýmek, ýymitiň hiline garap her haýsy görnüş bir azyk zynjyrynyň dürli trofik derejelerini eýelemegi mümkin. Meselem, syçanlary tutup iýýändigini bilen gyrgy üçünji trofik derejäni, ýylanlary tutup iýmegi bilen bolsa dördünji trofik derejäni eýeleýär. Mundan daşary, bir wagtyň özünde olar dürli azyk zynjyrlarynyň bogunlary bolmagy-da mümkin. Bir görnüşiň özi dürli hili azyk zynjyrlarynyň boguny hökmünde olary özara baglap durýar. Meselem, gyrgy dürli azyk zynjyrlaryna degişli bolan hažžygy, towşany ýa-da ýylany iýmegi mümkin. Netijede trofik zynjyrlar bir-biri bilen çatyşyp, ekosistemada trofik (azyk) tory – birnäçe azyk zynjyrlaryndan ybarat bolan çylşyrymly tory emele getirýär (26-njy surat).

Azyk torunda bir azyk zynjyrynyň bogunlary başga zynjyryň düzüm bölegi bolýar. Her haýsy azyk zynjyry maddalar we energiýa geçýän aýratyn kanaldyr. Eger biogeosenozyň käbir agzasy ýitse sistema bozulmaýar, çünki organizmler başga azyk çeşmelerinden peýdalanýar. Bu pikirden bolsa görnüşler näçe köpdürli bolsa, sistema şonça durnukly bolýar diýen umumy netije gelip çykýar.



26-njy surat. Azyk tory.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: azyk zynjyry, azyk tory, trofik baglanyşyklar, trofik derejeler.



Bilimleriňizi ulanyň.











1. «Biogeosenoz» we «ekosistema» düşüňjelerine berlen kesgitlemeleri deňeşdiriň. Olaryň arasyndaky umumylygy we tapawutlary anyklaň.
2. Otluk, köl, çüýreyän tönňe, deňiz, iňňeýaprakly tokaý, derýa ýaly ekosistemalaryň haýsy birini biogeosenoz diýip atlandyrmak mümkin?
3. Birinji tertip konsumentleriň ikinji we üçünji tertip konsumentlerinden tapawutly taraplaryny anyklaň.
4. Otluk tipindäki azyk zynjyrlary detrit zynjyrlaryndan nähili düzüm bölekleri bilen tapawutlanýar?

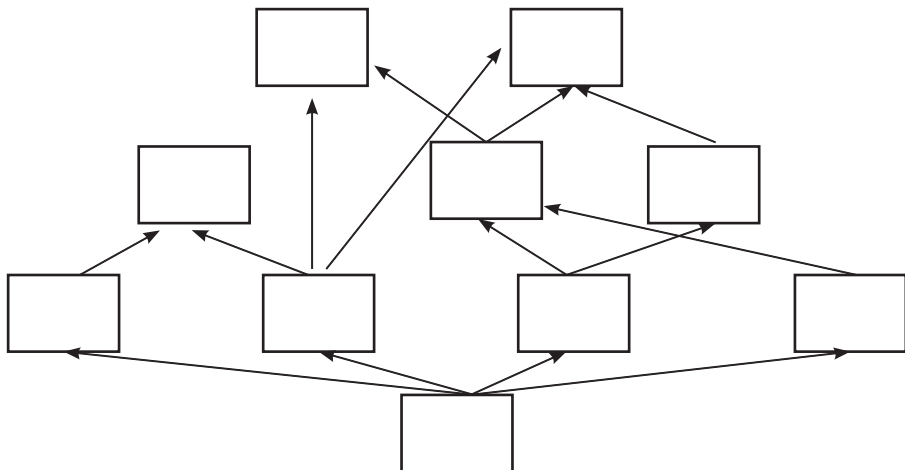
5. Redusentler ekosistemada nähili funksiýany ýerine ýetirýär? Redusentlere mysallar getiriň.
6. Ekosistemanyň trofik derejesi diýip nämä aýdylýar? Ekosistemanyň dürli trofik derejelerine nähili organizmler girýär? Ekosistemalarda trofik derejeler sanynyň çäklendirilenligi näme bilen baglydygyny düşündirip beriň.



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar.


1. Aşakdaky berlen organizmleriň gatnaşmagynda otluk tipindäki azyk zynjyryny düzüň: dagderek, daşdeşen, geçiğuş, leglek, ak gaýyň, kebelek gurçugy, çayçaňňalak.
2. Aşakdaky berlen organizmler gatnaşmagynda detrit tipindäki azyk zynjyryny düzüň: ýylan, heläk bolan guş, toprak bakteriýalary, siňek liçinkalary, gurlawuk, heň kömelekleri, mineral maddalar.
3. Azyk zynjyry görnüşleri we olaryň bogunlarynyň arasyndaky laýyklygy anyklaň. Azyk zynjyrlary: A. Otluk tipindäki azyk zynjyry. B. Detrit tipindäki azyk zynjyry. 1) towşan; 2) köl gurlawugy; 3) heň kömelekleri; 4) teneçir; 5) toprak bakteriýalary; 6) derek; 7) spirogira; 8) sazan; 9) ýagyş gurçugy; 10) hangül; 11) eşekýassyk; 12) maslyk iýýän tomzak; 13) otlar; 14) samyr; 15) gyrgy.
4. Eger redusentler sany ýiti gysgalsa, ekosistemada ýüze çykýan ekologik ýagdaýlaryň netijelerini aýdyň.
5. Berlen suratlardan peýdalanyň, tebigy ekosistemada maddalaryň we energiýanyň azyk tory arkaly berlişini shemada degişli sifrlar bilen aňladyň.

				
1) gyrgy	2) tilki	3) geçiğuş	4) kelem kebelegi	5) towşan
				
6) syçan	7) ösümlikler	8) gurlawuk	9) ýylan	10) çekirtge



6. Funkcional toparlar we olara degişli haýwanlaryň arasyndaky laýyklygy anyklaň. *Funksional toparlar*. 1. Produsentler. 2. Konsumentler. 3. Redusentler. Wekilleri: a) ak gaýyň; b) sugun; d) ýagyş gurçugy; e) lakga balygy; f) kömelek; g) lişáýnik; h) laminariýa; i) çüýrediji bakteriýalar; j) dafniýa.
7. Azyk zynjyrynyň bogunlaryny dogry zygiderlikde ýerleşdirin: möý, ary, geçiçuş, alma agajy, gyrgy.

17-Ş. EKOSISTEMALARYŇ ÖNÜMLILIGI

 **Daýanç bilimleriňizi ulanyň.** *Ekosistemada janly organizmleriň funksional köpdürlüligini, toparlardaky azyk zynjyrlarynyň görnüşlerini aýdyp beriň.*

Biomassa düşüňjesi. Ekosistemada maddalaryň üznüksiz döwürleýin aýlanyşy, şonuň ýaly-da, energiýanyň ýönelişli akymy bolup geçýär. Munuň netijesinde organizmleriň biomassasy emele gelýär. Taryhy ösüş prosesinde belli bir ekosistemada jemlenen, ähli janly organizmleriň (organiki maddalaryň) umumy mukdary ekosistema biomassasyny düzýär. Ösümlikleriň biomassasyna fitomassa, haýwanlaryň biomassasyna zoomassa diýilýär. Ekosistemanyň biomassasy gury ýer ekosistemalarynda meýdan birliginde gurak organiki maddanyň massasy birligi bilen: g/m^2 , kg/m^2 , kg/ga , t/km^2 , suw basseýn ekosistemalarynda göwrüm birliginde aňladylýar.

Produsentler günüň energiýasy hasabyna birlenji önümi emele getirýär we kabul edilýän günüň energiýasynyň bir bölegini biomassada toplaýar. Ekosistemanyň biomassasy we onuň biologik önümliligi bir-birinden ýiti tapawutlanýar. Ekosistemada organiki maddanyň emele geliş tizligine

biologik önümlilik diýilýär. Önümlilik wagt birliginde (sagat, sutka, ýyl), meýdan birliginde (kwadrat metrler, gektar) ýa-da göwürüm birliginde (suw ekosistemalary üçin litrlerde, kub metrlerde) sintezlenen biomassanyň mukdary bilen aňladylýar. Tokaýdaky organizmleriň umumy biomassasy ýyllyk ösüş – önümliligidinden esli köp bolýar. Howuzda fitoplanktonyň umumy biomassasy onçakly köp däl, emma fitoplanktonyň tiz köpelmeginiň hasabyna uly tizlikde önüm emele getirýär.

Dikeldilmegi we täzelenmegi üçin haýsy maddadan we energiýadan peýdalanylmagyna görä, ekosistemada birlenji we ikilenji önümlilik tapawutlanýar. Munda emele gelyän önüm deňişlilikde birlenji we ikilenji diýilýär. Fotosintez ýa-da hemosintez prosesinde awtotrof organizmler (produsentler) tarapyndan mineral maddalardan alynýan biomassa *birlenji önüm* diýilýär. Organiki maddalaryň esasy bölegini ýaşyl ösümlikler düzýär. Günün energiýasynyň 100%-den takmynan 1%-i hlorofill tarapyndan özleşdirilýär we organiki molekulalaryň sintezinde peýdalanylýar (günün energiýasynyň galan 99%-i serpilýär, ýylylyga öwürilýär ýa-da suwuň bugarmagyna sarp bolýar). Mundan görünüşü ýaly, günün energiýasynyň organiki maddalaryň himiki baglanyşyklarynyň energiýasyna öwürilmeginiň netijeliligi ortaça 1% -i düzýär. Beýle kanunalaýyklyk «1% düzgüni» diýlip atlandyrylýar. Birlenji önümlilik ekosistemanyň iň möhüm aýratynlygydyr. Onda toplanan energiýa ähli konsumentleriň hem-de redusentleriň ýaşayşyna we ýaşayş proseslerine sarplanýar. Geterotrof organizmler iýmitiň bir böleginden ýaşayşyny üpjün etmäge, galan böleginden öz bedenini gurmakda peýdalanylýar. Konsumentler we redusentler täsirinde organiki maddalaryň bölekleyin dargamagyndan emele gelen biomassa *ikilenji önüm* diýilýär.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: fitomassa, zoomassa, birlenji önüm, ikilenji önüm.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Ekosistemanyň biomassasy we önümliligi nämäni aňladýar?
2. Gury ýer we dünýä okeany ekosistemalarynyň biomassasy bilen önümliliginiň arasyndaky tapawutlary düşündiriň.
3. Ekosistemalaryň biologik önümliliginiň esasy görkezijilerini düşündiriň.
4. Birlenji we ikilenji önümleri deňeşdiriň we özboluşly aýratynlyklaryny häsiýetlendiririň.
5. Ekosistemalaryň biologik önümliligi haýsy organizmleriň işi bilen bagly?



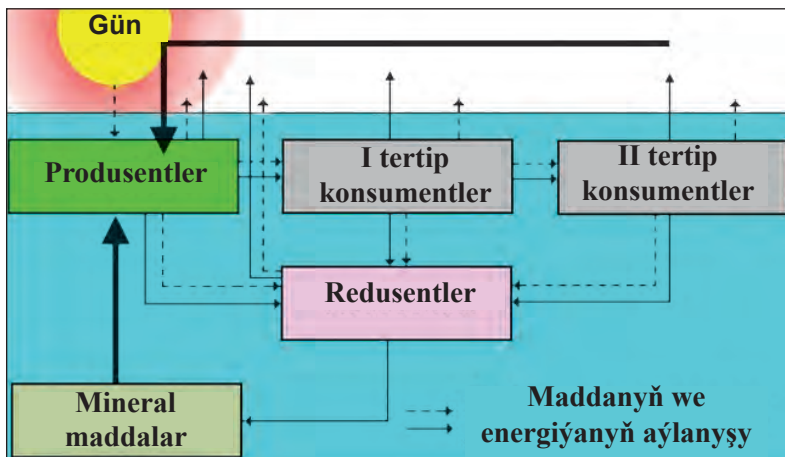
Öz pikiriňizi bildiriň.

1. Ýaşyl ösümlikleriň önümliligi dürli ekosistemalarda dürli bolýar. Meselem, tropik tokaýda 1 m² meýdanda ýylyna önümlilik 2200 g, tundrada 140 g, okeanda 125 g, çölde 3 g gury maddalary düzýär. Şu ýagdaýy düşündiriň.

- Ekosistemada biomassa we önümlilik gatnaşygynyň üýtgemegi onuň ýagdaýyna nähili täsir edýär? Mysallar getiriň.
- Ekosistemada maddalaryň döwürleýin aýlanyşy produsentler, konsumentler, redusentleriň özara gatnaşygy netijesidigini subut ediň.



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar. Aşakdaky shemany düşündiriň.



18-Ş. EKOLOGIK PIRAMIDA DÜZGÜNI. BIOMASSA WE ENERGIÝA PIRAMIDASY



Daýanç bilimleriňizi ulanyň. *Janly organizmler ekosistemalarda ýerine ýetirýän funksiýalaryna görä nähili toparlara bölünýär? Produsentleriň konsumentlerden nähili tapawutly aýratynlyklary bar?*

Islendik ekologik sistemanyň esasy azyk zynjyry düzýär. Ekologik sistemalardaky azyk zynjyry produsentlerden, konsumentlerden we redusentlerden ybarat.

Azyk zynjyryndaky produsentleri fotosintez we hemosintezi amala aşyran awtotrof organizmler düzýär. Konsumentler bolsa iýmitleniş düzümine görä häsiýetlenýär, olaryň 1-nji tertibini ösümlik iýýän haýwanlar (birlenji sarp edijiler), 2-nji we 3-nji tertibini et iýýän haýwanlar (ikilenji we üçlenji sarp edijiler), redusentleri organiki galyndylary mineral maddalara çenli dargadýan saprofit organizmler düzýär.

Ekologik piramidalar. Azyk zynjyrlarynda maddalaryň we energiýanyň çalşygy prosesleri mälim kanunalaýyklyklar esasynda bolup geçýär. Bir trofik derejeden ikinji trofik derejä geçende maddanyň we energiýanyň üýtgemegi bolýar. Her bir trofik dereje biomassasynyň emele gelmegine iýilýän iýmitiň

hemmesi hem sarp bolmaýar. Ýýlen ýýmitiň köp bölegi janly organizmleriň ýaşaýyş prosesi: dem alyş, hereketleniş, köpeliş, bedeniniň temperaturasyny saklamak ýalylyry üpjün etmek üçin sarplanýar. Ondan daşary, ýýlen ýýmitiň hemmesi-de özleşdirilmeýär, ýagny siňmeýär. Ýýmitiň siňmedik bölegi daşky gurşawa çykarylýar (ekskresiýa). Ýýmitiň özleşdirilenlik derejesi ýýmitiň düzümi we organizmiň biologik aýratynlyklary bilen bagly bolup, 12–75%-i düzýär. Özleşdirilen ýýmitiň esasy bölegi janly organizmleriň ýaşaýyş proseslerini üpjün etmek üçin, bir bölegi bolsa bedeniň gurluşyna we ösmegine sarplanýar. Başgaça aýdanda, bir trofik derejeden ikinjisine geçende maddanyň we energiýanyň köp bölegi ýogalýar, şonuň üçin sarp edijä maddanyň we energiýanyň diňe özünden öňki trofik derejäniň biomassasyna goşulan bölegi geçýär.

Barlaglardan görnüşi ýaly, azyk zynjyrynyň her bir trofik derejesinde energiýanyň 90%-i ýogalýar, diňe 10%-i soňky derejä geçýär. Amerikalý ekolog alym R. Lindeman şu kanunalaýyklygy «10% düzgüni» diýip häsiýetlendirdi.

Meselem	Produsentler	Birinji tertip konsumentler	Ikinji tertip konsumentler	Üçünji tertip konsumentler
	1000 kJ	100 kJ	10 kJ	1 kJ

Bu kanuna görä, azyk zynjyrynyň bir bognundan ikinji bognuna maddanyň we energiýanyň diňe 10%-i geçýär, galan 90%-i deslapky bognuň janly organizmleriniň ýaşaýyş proseslerini üpjün etmäge sarplanýar. Şeýlelikde, ösümlükler tarapyndan toplanan madda we energiýa tiz sarplanyp gidýär we şonuň üçin hem azyk zynjyry uzyn bolmaýar.

Ýokardaky düzgünden peýdalanyp azyk zynjyrynyň bir bognundaky energiýanyň mukdary mälim bolsa, her bir bognundaky energiýanyň mukdaryny anyklamak mümkin.

Azyk zynjyrynyň her bir trofik derejesindäki indiwidler sany ýa-da biomassasy, ýa-da ondaky energiýa mukdary anyklansa, azyk zynjyrynyň ahyryna çenli bu görkezijileriň kemelýändigini görmek mümkin. Bu kanunalaýyklygy ilkinji gezek 1927-nji ýylda angliýaly ekolog alym Ç. Elton anyklapdyr we *ekologik piramida düzgüni* diýip atlandyrypdyr.

Trofik derejedäki indiwidler sany ýa-da biomassasy, ýa-da ondaky energiýanyň mukdary birmeňzeş ululykdaky gönüburçluklar şeklinde aňladylsa we üstme-üst goýup çykylsa, ekologik piramida emele gelyär. **Ekologik piramida** ekosistemadaky produsentler we dürli derejedäki konsumentleriň (ot iýýänleriň, ýyrtyjylaryň)özara gatnaşygyny görkezýän grafiki teswirdir. Ekologik piramidanyň esasyny birinji trofik dereje – produsentler düzýär, ondan soň ikinji trofik derejäni – birinji

tertip konsumentleri düzýär we ş.m. Bir trofik derejeden soňkusyna geçdigi saýyn indiwidler sany kemelýär, ýöne olaryň bedeniniň ölçegi barha ulalýar. Bir derejeden soňkusyna 10 % energiýa geçeni üçin ekologik piramidanyň esasy giň, ýokarsy bolsa çür depeli ýiti bolýar. (27-nji surat.).

Tebigatda dürli ekologik piramidalar duşýar: 1) sanlar piramidasy – her bir trofik derejede indiwidler sanyny görkezýär; 2) biomassa piramidasy – her bir trofik derejedäki janly maddanyň umumy gury massasyny görkezýär; 3) energiýa piramidasy – trofik derejelerde energiýanyň akymyny görkezýär.

Sanlar piramidasynda ekosistemadaky her bir trofik derejedäki indiwidler umumy sany görkezilýär. Oňa görä azyk zynjyrynyň bir bognundan soňkusyna geçdigi saýyn indiwidler sany kemelýär. Çünki ýyrtyjylaryň bedeni olaryň oljalaryndan ep-esli iri we ýyrtyjynyň ýaşayşyny üpjün etmek üçin birnäçe mukdardaky olja gerek bolýar.

Tokaý ekosistemalarynda produsentleri daragtlar, birlenji tertip konsumentler, ösümlük iýýän mör-möjekler düzüp, konsumentleriň sany produsentlerden köp bolýar. Şonuň üçin beýle ekosistemalaryň sanlar piramidasy ters, ýagny esasy inçe, ýokarky bölegi giň bolýar.

Biomassa piramidasy ekosistemanyň her bir trofik derejelerindäki organizmleriň biomassalarynyň gatnaşygyny görkezýär. Gury ýer ekosistemalarynda produsentleriň umumy biomassasy azyk zynjyrynyň başga trofik derejeleriniň biomassasyndan köp. Öz gezeginde birinji tertip konsumentleriniň umumy



27-nji surat. Ekologik piramida düzgüni – azyk derejelerinde maddalaryň we energiýanyň progressiw kemelişini görkezýän kanunalaýyklyk.

biomassasy ikinji tertip konsumentleriniň umumy biomassasyndan köp bolýar. Eger organizmleriň bedeniniň ölçegleri bir-birinden örän uly tapawut etmese, adatdaky tipik piramida emele gelyär. Eger aşaky trofik derejelerdäki organizmleriň bedeniniň ölçegleri ýokary trofik derejedäki organizmlerden kiçi bolsa, ters piramida emele gelyär. Meselem, suw basseýnleriniň ekosistemalarynda produsentleriň (fitoplankton) bedeniniň ölçegi esli kiçi, ýaşaýyş sikli gysga, önümliligi ýokary, ýöne olaryň umumy biomassasy birinji tertip konsumentleriniň biomassasyndan hemişe kem bolýar.

Sanlar we biomassa piramidalary ekosistemanyň durnukly (statik) ýagdaýyny, ýagny organizmleriň sanynyň we biomassasynyň mälim wagt aralygyndaky ýagdaýyny görkezýär. Beýle piramidalar käbir amaly wezipeleri, aýratynam ekosistemanyň durnuklylygyny saklamaga gönükdirilen wezipeleri çözmäge mümkinçilik berse-de, ekosistemalaryň trofik strukturasy barada doly maglumat berip bilmeýär. Meselem, sanlar piramidasy aw möwsümünde balyk ýa-da başga haýwanlary erbet netijesiz näçe mukdarda awlamak mümkinligini hasaplamaga mümkinçilik berýär.

Energiýa piramidasy her bir trofik derejede ýýmitiň düzümindäki energiýanyň mukdaryny görkezýär. Ekologik piramidalaryň arasynda energiýa piramidalary ekosistemanyň funksional halaty barada doly maglumat berýär. Çünki organizmleriň sany we biomassasy olarda toplanan energiýanyň mukdary bilen däl, eýsem ekosistemanyň önümliligi, biomassanyň geçiş tizligi bilen bagly. Ekosistemanyň hut şu wagtdaky organizmler sanyny we olaryň massasyny, ýagny statik ýagdaýyny aňladýan san we biomassa piramidalaryndan tapawutlylykda, energiýa piramidalary azyk zynjyry arkaly energiýanyň geçiş dinamikasyny görkezýär.

Energiýa piramidasynda organizmleriň bedeniniň ölçegleri, olardaky metabolizm prosesleriniň intensiwligi täsir etmeýär, şonuň üçin energiýanyň ähli çeşmeleri dogry hasaba alynsa, piramida tipik şekle eýe bolýar. Ekologik piramida düzgünine görä, aşaky trofik derejeden ýokary derejä energiýanyň 10%-i geçýändigini hasaba alsak, azyk zynjyryndaky trofik derejeleriň umumy sany altydan geçmeýär.

Biologik önümlilik kanunalaýyklyklaryny bilmek, energiýanyň akymyny mukdar taýdan hasaplamak mümkinçiliginiň barlygy adam tarapyndan planetamyzdaky esasy azyk çeşmeleri hasaplanýan tebigy we emeli ekosistemalardan önümlü peýdalanmakda uly amaly ähmiýete eýedir.

Şu esasyda köp mukdarda birlenji we ikilenji önümliligi artdyrmakda adamyň hojalyk hem-de tebigatdaky biologik köpdürlüligi saklamak boýunça işini dogry guramak mümkin. Ekosistemalaryň dinamik ýagdaýyny

bozmazdan, önümliligine zyýan ýetirmezden olardaky ösümlikleriň we haýwanlaryň biomassasyndan akyllý-başly peýdalanmak zerurlygyny her birimiz düşünmelidir.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: *ekologik piramida düzgüni, son piramidasy, biomassa piramidasy, energiýa piramidasy.*

Bilimleriňizi ulanyň.



1. Ekologik piramida düzgüniniň mazmunyny aýdyp beriň. Ekologik piramidalaryň nähili görnüşleri bar? Olaryň aýratynlyklaryny düşündiriň?
2. San, biomassa we energiýa piramidalary nämäni görkezýär?
3. Ekologik piramidalaryň haýsy görnüşü ekosistemanyň trofik strukturasyna bagly däl?
4. Tipik we ters piramidalara mysallar getiriň.
5. Adamyň işiniň haýsy ugurlarynda ekosistemalaryň biologik önümliligi baradaky bilimler örän zerur? Jogabyňyzy mysallar bilen düşündiriň.



Öz pikiriňizi aýdyň.

1. Ýylanyň biomassasy tomsuň dowamynda 0,2 kg-a artan bolsa, «10% düzgüni»ne esaslanyp otlugyň ekologik piramidasyny düzüň: otluk seburgasy → kebelek → gurlawuk → ýylan → ýylan bürgüt.



2-nji laboratoriya işi.

Tema. Azyk zynjyry we ekologik piramidalara degişli meseleler.

Laboratoriya işiniň maksady: ekologik piramida düzgünlerine esaslanyp meseleler çözmek, janly organizmleriň azyk zynjyrynda tutýan ornuny anyklamak, ekologik toparlarda organizmleriň arasyndaky biotik gatnaşyklaryň matematiki modelini düzmeği öwrenmek.

Işniň gidşi:

1-nji mesele. Otluk ekosistemasynda aşakdaky haýwanlar ýaşaýar: kebelek gurçygy, geçiğuş, bede, gyrgy. Şu haýwanlaryň kömeginde azyk zynjyryny düzüň.

2-nji mesele. Berlen janly organizmler we olaryň ekologik toparlarynyň arasyndaky laýyklygy anyklap, jedwele ýazyň: seburga, ýylan bürgüt, gurlawuk, mikroskopik kömelek, tomzak.

Produsent	
I tertip konsument	
II tertip konsument	
III tertip konsument	
Redusent	

3-nji mesele. III tertip konsumentniň umumy massasy 8 kg bolsa, azyk zynjyrynyň komponentleriniň umumy massasyny anyklaň we jedwele ýazyň.

Azyk zynjyrynyň komponentleri	Umumy massasy
Fitoplankton	
Maýda leňneç şekilliler	
Balyklar	
Widra	8 kg
Umumy biomassa	

4-nji mesele. Produsentiň biomassasy – 700000 kg, gyrgynyň biomassasy – 7 kg. Gyrgy haýsy tertip konsument bolup bilýär?

5-nji mesele. Ösümlük – towşan – tilkiden ybarat azyk zynjyrynda ösümligiň biomassasy 100 t. Eger bir tilkiniň massasy 10 kg bolsa, tilkileriň populýasiýasyndaky indiwidler sanyny anyklaň.

Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar.

1-nji mesele. 2-nji we 4-nji tertip konsumentleriniň umumy biomassasy 1010 kg. 1-nji tertip konsumentleriň umumy biomassasyny anyklaň.

2-nji mesele. Ekologik piramida düzgüninden peýdalanylýp, deňiz ekosistemasynda agyrlýgy 300 kg gelýän bir týulen üçin azyk zynjyrynda näçe fitoplankton, maýda balyk, ýyrtyjy balyk gerek bolýandygyny anyklaň.

3-nji mesele. Azyk zynjyry fitoplankton – balyklar – balykçy guşdan ybarat. Balykçy guşuň massasy 1 kg-a (gury maddanyň ulşy 40%) deň. Bir ýylyň dowamynda 2000 kg fitoplankton gury massasy emele gelýän deňizde näçe balykçy guş ýymitlenmegi mümkin?

4-nji mesele. Azyk zynjyry ösümlük – jübüt toýnakly haýwan – möjekden ybarat. Ekologik piramida düzgüninden peýdalanylýp, möjek ýymitlenmegi mümkin bolan biogeosenozyň meýdanyny (m^2) anyklaň. Ösümlükleriň biomassasy $2000 g/m^2$ -a deň, organizmleriň bedeniniň massasynyň ulşuniň 70%-ini suw düzýär (möjegiň agyrlýgy 55 kg).

5-nji mesele. Ýarganatyň täze doglan iki çagasynyň her biri 1 g massa eýe. Bir aýyň dowamynda enesi olary süýt bilen bakdy, netijede olaryň agramy 4,5 g-a ýetdi. Şu wagtyň içinde ene ýarganat näçe mör-möjekleri tutup iýdi? Şu mör-möjekler ýymitlenýän ösümlükleriň massasyny anyklaň.

19-Ş. TEBIGY EKOSISTEMALAR



Daýanç bilimleriňizi ulanyň. Ekosistemalar nähili böleklerden düzülýär? Ekosistemalardaky nähili organizmler produsent, konsumentler we redusentler diýilýär?

Planetamyzdaky ekosistemalar örän köpdürli. Gelip çykyşyna görä ekosistemalaryň aşakdaky görnüşleri tapawutlanýar. 1. Tebigy ekosistemalar – bu

görnüşdäki ekosistemalarda biologik özgerişler adam gönüden-göni gatnaşman geçýär. Meselem, deňiz, köl, tokaý we başgalar. Tebigy ekosistemalar tebigat faktorlarynyň täsirinde şekillenýär we ösýär. 2. Emeli (antropogen) – ekosistemalar, adam tarapyndan döredilen we adam kömeginde işläp bilýän ekosistemalar. Bu topar ekosistemalaryna agroekosistemalar, urbanoekosistema (şäher ekosistemalary) we kosmiki ekosistemalar mysal bolýar.

Tebigy ekosistemalar. Tebigy ekosistemalar antropogen ekosistemalardan görnüşleriniň köpdürlüligi bilen tapawutlanýar. Tebigy ekosistemalardaky ýaşaýyş proseslerini amala aşmagy we olaryň emele gelşi adamyň işine bagly däl. Tebigy ekosistemalar 3 tipe bölünýär: 1) gury ýer ekosistemalary; 2) süýji suw ekosistemalary; 3) deňiz ekosistemalary.

Gury ýer ekosistemalary. Gury ýer ekosistemalarynyň Ýer ýüzünde ýerleşişini iki esasy abiotik faktor: temperatura we ygalyň mukdary kesgitleýär. Ýer şarynyň dürli böleklerinde klimat birmeňzeş däl. Gury ýerdäki ekosistemalarda çyglylyk çäklendiriji faktor hasaplanýar. Produzentler transpirasiýa prosesinde köp suw sarp edýär, şu sebäpli ygalyň mukdary ekosistemalaryň barlygyny kesgitleýän faktor hasaplanýar. Temperatura hem ekosistemadaky görnüşleriň köpdürlüligini kesgitleýär, ýöne çäklendiriji faktor hökmünde çyglylyk ýaly möhüm däl, çünki temperatura döwürleýin ýagdaýda üýtgäp durýar. Temperatura ýylyň dowamynda birmeňzeş bolmagy (ekwatorda) ýa-da pasyllara garap üýtgemegi mümkin. Ähli organizmler özi ösýän gurşaw temperaturasyna ewolýusiýa netijesinde uýgunlaşan. Gury ýerdäki ekosistemalar örän köpdürlidir. Birmeňzeş klimat guşaklyklarynda ýerleşýän ekosistemalaryň ýygynyndysy *biomlar* diýip atlandyrylýar. Biomlar diňe gury ýerde bar. Biomlaryň aşakdaky görnüşleri tapawutlanýar: Arktika tundrasy we alp tundrasy, demirgazyk inñeýaprakly tokaýlary, aram klimat tokaýlary, sähralar, çöller, tropik tokaýlar.

Tundra demirgazyk ýarymşarda taýgadan demirgazygrakda ýerleşýär. Tundra (klimat) örän sowuk, ortaça ýyllyk temperatura 0°C-dan hem pesrär. Birnäçe hepdelik gysga tomsuň dowamynda ýeriň buzdan eremegi bir metrden geçmeýär. Tundrada daragtlar duşmaýar, haýal ösýän lişáýnikler, mohlar (sporaly ösümlükler), pes boýly gyrymsylar hökümdarlyk edýär. Haýwanat dünýäsi-de baý daäl, iri toýnakly haýwanlardan – demirgazyk suguny (Ýewraziýa), kiçi süýdemdirijilerden ýyrtyjylar (demirgazyk tilkisi), guşlardan polýar baýguşy we başgalar duşýar.

Iňňeýaprakly tokay (taýga). Ol Ýewraziýanyň demirgazyk böleklerini we Demirgazyk Amerikany öz içine alýar. Gyşy uzak we sowuk, ygalyň mukdary köp we esasan gar görnüşinde bolýar. Hemişelik ýaşyl iňňeýaprakly daragtlar kân (pihta, kedr, sosna). Haýwanat älemi iri toýnakly süýdemdiriji haýwanlar (los, kabarga), maýda ösümlük iýýän süýdemdirijiler (gunduz, belka), ýyrtyjy süýdemdirijilerden (aýy, garagulak, tilki, möjek, norka) ybarat. Bu biomlarda batgalyklar we köller duşýar.

Aram klimat guşaklygynyň giň ýaprakly tokaýlary. Klimat ýylyň dowamynda üýtgäp durýar, gyşky temperatura 0°C-dan pes. Iri ýaprakly daragtlar (buk, lipa, dub, klýon, dagdan agajy), gyrymsylar we otlar ösýär. Haýwanat arasynda süýdemdirijiler (los, aýy, garagulak, tilki, möjek), guşlar (daşdeşen, baýguş, garaýalak, laçynlar) esasy orny eýeleýär. Janly organizmler möwsümleýin klimat şertine uýgunlaşan. Olarda gyşky uky, migrasiýa, dyngy döwri bolýar. Doňan toprak arkaly daragtlar suwy özleşdirmegi kyn bolýar, suw bugartmak netijesinde ýitirilen suwuň ornuny dolduryp bilmän galýar, şu sebäpli käbir daragtlar ýapraklaryny dökýär, iňňeýaprakly daragtlar ýapraklaryny dökmeýär, olaryň ýapraklary galyň mumdan ybarat kutikula bilen örtülen.

Çöllerin klimaty pasyllaryň dowamynda üýtgäp durýar, gyşyň temperaturasy 0°C-dan pes. Esasan otlar, bölekleýin gyrymsylar we daragtlar ösýär. Haýwanlaryň arasynda toýnakly haýwanlardan bizon, antilopa, saýgak, kenguru, žiraf, zebra, ak kerkler; maýda süýdemdirijilerden towşanlar, alakalar, syçanlar; ýyrtyjylardan möjek, ýolbars, gaplaň, gepard, giýena itleri hem-de dürli guşlar duşýar.

Otluklar – ösümlükleri esasan otlardan ybarat ekosistemalar. Bu ekosistemada ösýän ösümlükler ýeterli derejede çyglylygy talap edýär. Otluklar çyglylyk ýeterli derejede bolan çäkler: peslikleri, derýa kenarlaryndaky ýerleri öz içine alýar. Mundan daşary dag otluklary – alp otluklary, ýaýlalar bar.

Bu biogeosenozlarda esasan sümmülli we başga gülli ösümlükler ösýär. Haýwanlaryň arasynda mör-möjekler köp duşýar. Otluklardan maldarçylyk we bedde ormak maksadynda peýdalanylýar. Häzirki günde sähralaryň we otluklaryň köp bölegi medeni ösümlükleri ýetişdirilmegi, şäherleri we senagat kärhanalaryny gurmak sebäpli özleşdirilen.

Sähralaryň klimaty örän gurak, günleri yssy, gijeleri bolsa sowuk ekosistemalardyr. Olar ygalyň mukdarynyň kemligi, temperaturanyň we ýagtylyk derejesiniň ýokarylygy bilen häsiýetlenýär. Kserofitler ot ösümlikler, bölekleýin gyrymsylar, efemerler köp duşýar. Haýwanlardan köpdürli gemrijiler (towşanlar, alakalar); toýnakly haýwanlar (gulan, jeren, antilopa), ýyrtyjylar (möjek we sähra tilkisi), köp süýrenijiler, möý şekilliler, mörmöjekler duşýar. Olardan aglabasy gijesine aktiw bolýar. Çölleriň käbir bölekleri adam tarapyndan oba hojalygynda peýdalanmak maksatlarynda özleşdirilen, bu ýerlere başga çäklerden suw getirilýär ýa-da ýerasty suwlardan peýdalanylýar.

Tropik tokaýlar görnüşler sanynyň köplügi bilen tapawutlanýar. Bu tokaýlary temperatura we ygalyň ýyllyk mukdary ýokary derejede bolan, ösümlikleriň ösmegi we ulalmagy üçin ähli şert ýeterli bolan çäklerde (Günorta Amerikanyň demirgazygy, Merkezi Amerika, Demirgazyk Afrika, Hind we Ýuwaş okeanyndaky adalar) duşmak mümkin. Ygalyň ortaça ýyllyk mukdary 2000–2500 mm. Ösümlük görnüşleri hem örän köp. Daragtlar ýarus boýunça dykyz ýerleşen. Kökleri topraga ýetip barmaýan, daragtlarda ösýän epifitler, köki topraklarda bolup, özi daragtlara çyrmaşyp tä olaryň iň ýokary böleklerine ýetip barýan lianalar köp duşýar. Tropik tokaýlar haýwan görnüşlerine baý bolup, süýdemdirijiler (maýmynlar, ýaltalar), guşlar (toty, kolibri), süýrenijiler, ýerde-suwda ýaşaýanlary we mörmöjekleri köp duşmak mümkin.

Tropik tokaýlarda ýanaşyk ösýän bir görnüşe degişli ösümlüklere duşmak gaty kyn. Adatda bu tokaýlarda dürli görnüşe degişli ösümlükler ýanaşyk ösýär.

Häzirki günde tokaý biogeosenozlary ýiti kemelip barýar. Bu bolsa öz gezeginde biosfera duýarly täsir edýär.

Süýji suw ekosistemalary. Süýji suw ekosistemalary başga ekosistemalara garanda kem çäkleri eýeleýändigine seretmezden, olaryň ähmiýeti örän uly. Çünki olar Ýer ýüzündäki ähli janly organizmleriň ýaşaýşy üçin zerur bolan süýji suw çeşmesi hasaplanýar. Suwuň düzüminde erän gazlar, kislorod we kömürturşy gazynyň mukdary üýtgäp durýan we ol çäklendiriji faktor hasaplanýar.

Süýji suwda ýaşayan organizmler ýaşayyş şekillerine görä: bentos, plankton, nekton organizmlere bölünýär.

Ähli süýji suw basseýnleri gurluşyna görä 3 topara bölünýär: akmaýan suw basseýnleri – köller, howuzlar; akýan suw basseýnleri – derýalar, dereler, bulaklar; batgalar.

Deňiz ekosistemalaryna açyk deňizler (okeanlar), kontinental şelfler, aýlaglar, bogazlar, derýalaryň guýulýan ýerleri (limanlar) girýär. Deňiz ekosistemalary Ýer şarynyň 70%-ini eýeleýär. Deňizleriň iň çuň nokatlarynda hem ýaşayyş bar. Deňizlerde we okeanlarda suwuň hemişelik aýlanyşy bolýar, deňiz ekosistemalarynda tolkunlar emele gelýär. Deňiz suwunyň şorlanma derejesi örän ýokary (30% çenli), şu sebäpli deňizde ýaşayan organizmlerde suw ýitirilmegine garşy birnäçe uýgunlaşmalar emele gelen. Deňizlerde plankton, nekton we bentos organizmler ýaşayar.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: tebigy ekosistema, emeli ekosistema, biomlar, süýji suw ekosistemasy, deňiz ekosistemasy.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Süýji suw ekosistemasy nähili komponentlerden düzülen? Näme üçin onuň düzüminde produsentleriň biomassasy konsumentleriňkä garanda kem?
2. Tokaýlardaky ýaşayyş nähili faktorlar üpjün edýär?
3. Fitoplankton, zooplankton we bentos organizmler sanawyny düzüň, olaryň köl ekosistemasyndaky ornuny anyklaň
4. Haýsy abiotik faktor süýji suw ekosistemasynda köpräk täsir edýär? Onuň täsiri netijesinde ekosistemada nähili özgerişler bolup geçýär?



Öz pikiriňizi bildiriň.

1. Häzirki wagtda tropik tokaýlary çapmak öwjüne galyp barýar. Tokaýlaryň çapylmagy biologik köpdürlüligiň kemelmegine sebäp bolýar. Çünki janly organizmleriň 50%-i diýen ýaly ynha şu tokaýlarda ýaşayar. Ýöne bu tokaýlar halkara goraghanalaryň düzümine girmeyär. Şu sebäpli-de ykdysady ösüş üçin hyzmat etmelidir. Bu mesele boýunça nähili teklip berip bilersiňiz?

20-§. MERKEZI AZIÝANYŇ WE ÖZBEGISTANYŇ TEBIGY EKOSISTEMALARY



Daýanç bilimlerini ulanyň. *Botanika okuw predmetinden alan bilimlerini esasynda Özbegistanda ösýän haýsy ösümligiň maşgalalary wekilleri çöl gurşawynda ösmäge uýgunlaşandygyny aýdyň.*

Merkezi Aziýa sebitiniň landşaftynyň fiziki-geografik şerti köpdürli. Merkezi Aziýanyň çägi sähra, ýarymçöl, çöl we dag ýaly tebigy geografik zolaklardan ybarat.

Çöl ekosistemasy. Çöl guşaklygy bütün respublikamyzyň çäginin 60% den köpüsini eýeläp, deňiz derejesinden 400–500 m çenli bolan beýiklikde ýerleşýär. Bu sebitiň fiziki-geografik şerti we landşaft hem örän köpdürli. Demirgazyk-günbatar çäkler çöl we ýarymçöllerden ybarat bolup, tomsy gurak yssy, gýşy sowuk, ygalyň mukdarynyň kemligi bilen häsiýetlenýär. Biologik önümliliginiň çäklendiriji faktory çyglylygyň kemligi hasaplanýar. Ygalyň ýyllyk mukdary 200 mm-den geçmeýär, esasan ygal gýş-bahar paslynda bolýar. Temperatura tomusda +40+45°C-a ýetýär, ygalyň ýyllyk mukdary 200 mm-den geçmeýär. Çöl guşaklygynda ösümlikleriň ýaýraýşy ygalyň ýyllyk mukdaryna bagly.

Çöl guşaklygynyň topragynyň köpdürli bolmagy, ösümlikleriň köpdürlüligini kesgitleýär.

Topragyň strukturasyňa görä şor toprakly çöl, çägeli çöl, gipsli çöller tapawutlanýar. Meselem, şor toprakly çöllerde eremurusa baý ösümlikler (seret balykköz, gyzył şora, sarsazan), gum toprakly çöllerde gowy ösýän kserofit ösümlikler (sazak, sagan, gumtaryk, ýylgyn, selin, ýylak), gipsli çöllerde şu şerte uýgunlaşan ösümlikler (gara boýaliç, buýurgun, ýowşan) ösýär.



Düýe



Alaka

28-nji surat. Çöl we ýarymçöl haýwanlary.

Çölleriň haýwanat dünýäsi-de özboluşly. Çöl haýwanlary hem ösümlükler ýaly suwsuzlyga gowy uýgunlaşan. Çölde ýaşayan süýrenijiler, maýda gemrijiler suwsuzlyga fiziologik we etologik taýdan uýgunlaşan. Bu haýwanlar agyz suwuna onçakly mätäç däl, çünki olaryň organizminde iýlen iýmitiň dargamagy netijesinde metabolik suw emele gelýär. Olaryň siýdigi örän konsentrirenlenligi üçin organizmden suw kem bölünip çykýar. Oňurgasyz haýwanlaryň esasy bölegini mör-möjekler düzýär we haýwanlaryň aglabasy gijeki haýwanlar hasaplanýar.

Çöllerde esasy süýdemdirijilerden goşaýaklar, barhan pişigi, jeren, saýgak, alagözen, tilki, möjek, şagal, alaka, gumsyçan, kirpi; guşlardan soýka, torgaý, gündizkör (guş), ýorga toklutaý, baýguş, çöl maýgurçugy, gum serçesi, torgaý, ýyrtyjy guşlardan gajar, bürgüt ýalylyr ýaşayar. Süýrenijilerden zemzen, gum gömülgeni, kepjebaş (Türküstan kobrasy), lors ýylan, okýylan, çarhýylan, hažžyklar, çöl pyşdyly giň ýaýran (28–29-njy suratlar).

Gamyşlyklar derýanyň boýlaryndaky çygly ýerlerde ýerleşen daragtlardan, gyrymsylardan we otlardan ybarat jeňňelliklerden ybarat. Gamyşlyklar derýanyň suwlary bilen aýrylmaz baglanan. Özbekistandaky iň uly gamyşlyklar Syrderýa bilen Amyderýanyň boýlarynda ýerleşýär. Gamyşlyklarda otlardan gamyş, röwek, süýji buýan, köl gamşy, ýandak giň ýaýran; daragtlardan we gyrymsylardan bolsa turangül, ýylgyn, tal, igde ýalylyr görkezmek mümkin. Syrderýa bilen Amyderýanyň suwlary kemelmegi bilen onuň boýundaky gamyşlyklar hem ep-esli gysgalandygyny hem bellemek gerek. Gamyşlyklar derýanyň kenarlaryny ýumrulmakdan saklaýar, çölleriň gurak howasyny mälim derejede ýumşadýar we ony kislorod bilen baýlaşdyrýar. Bulardan daşary, gamyşlyklar dürli sütüklü we başga peýdaly haýwanlary saklamak we köpeltmek üçin hem zerur.



Çarhýylan



Saýgak

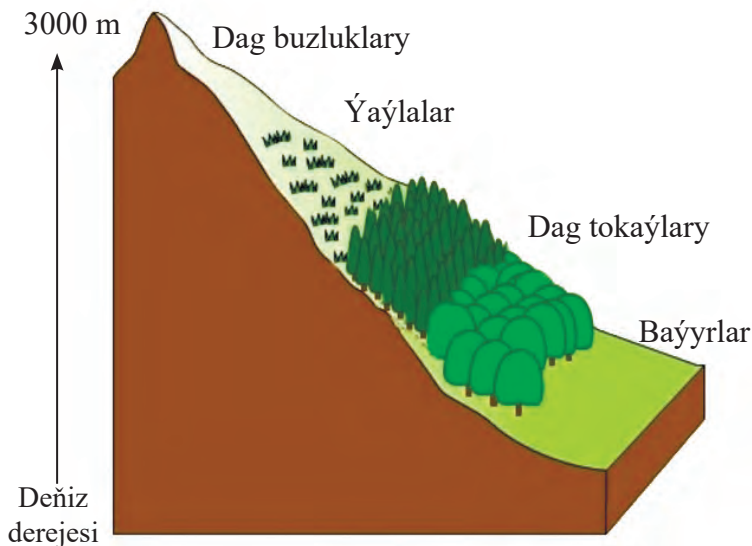
29-njy surat. Çöl we ýarymçöl haýwanlary.

Gamyşlyklarda süýdemdirijilerden doňuz, gamyşlyk pişgi, torsuk, möjek, şagal, towşan; guşlardan ördek, gaz, geçiğuş, ikatýok, balykçy guş, gotan, sülgün, gyrgy we başgalar duşýar.

Baýyrlar Özbekistanyň çägininiň deňiz derejesinden 500–1200 m çenli bolan ýerlerdir (30-njy surat). Baýyrlaryň topragy çöle garanda hasyldar, ösümlikleriň wegetasiýa döwri birneme uzak dowam edýär. Bu guşaklykda medeni ekinler emeli suwarylýar ýa-da düme ekinler ekilýär. Baýyr ösümlükleriniň aglabasy bajak emele getirip ösýär. Bu aýratynlyk topragy suw, ygal, şemal eroziýasyndan saklaýar. Baýyrlarda boýbodran, andiz, eremurus, güläle, guzgulak, akkuray, şalfeý, kekre ýaly ösümlükler ösýär.

Baýyrlarda gemrijilerden: syçan, alaka; toýnaklylardan: saýgak, jeren; süýrenijilerden: ýylanlaryň birnäçe görnüşleri duşýar. Çöle mahsus bolan käbir görnüşler (çöl pyşdyly, hažzyk, sary ýylan, mele alaka, zemzen we başgalar) baýyryň aşaky böleginde-de ýaşaýar. Baýyryň beýiklik guşaklygynda guşlardan bürgüt, göwenek, gyrgy, borodaç, ýylanbürgüt, hüwi, baýguş, bedene, käkilik, torgay duşýar (31-nji surat).

Deňiz derejesinden 1200–1600 metrden 2700–2800 metre çenli beýiklikde **dag tokaýlary** ýerleşýär. Dag tokaýlarynda hoz, alma, dagülje, ýemşen, badam, gatrangy, armyt, arça, derek, gaýyň, ülje ýaly daragtlar; itburun, üçgat, zirk,



30-njy surat. Dag tebigy geografik zolaklary.



Gamyşlyk towşany



Sugun



Sülgün



Torsuk

31-nji surat. Baýyr haýwanlary.

tawolga, kizil ýaly gyrymsylar ösýär. Köp ýyllyk otlaryň arasynda çigildem, eremurus, köwrek ýaly goraga mätäç görnüşler hem bar.

Dag tokaýlarynda tokaý syçany, dag samyry, gunduz, tokaý belkasy, goňur aýy, lors, syrtlan, garagulak, gaplaň, ýabany goýyn, dag goçy, doňuz, möjek, tilki, torsuk ýalylyar duşýar. Guşlardan bürgüt, ýapalakguş, gajar, käkilik, sargyldak ýalylyar ýaşaýar.

Respublikamyzyň çägindäki deňiz derejesinden 2700–2800 m we ondan beýik bolan ähli ýerler – ýaýlaldan ybarat. Ýaýlalaryň howasy örän sowuk, hemişe güýçli şemal öwüsýär. Şonuň üçin bu ýerde ösýän daragtlar we gyrymsylar pes boýly bolýar.

Ýaýlada ýer bagyrlap ösýän daragtlardan arça we gyrymsylardan kizil, itburun, üçgat ýalylyar toron, ýowşan, söwdek, sugurot, betaga, sançykot, greka ýaly köp ýyllyk otlar,



32-nji surat. Gyzyltiken.

kirpiot we zirekot ýaly ýassyk emele getirip ösýän ösümlüklere duşmak mümkin (32-nji surat).

Ýaýla guşaklygynda iri süýdemdirijilerden goňur aýy, gar barsy, dag geçisi, arhar, muflon, gaplaň, möjek; guşlardan borodaç, dag zakyjasy ýalylar ýaşaýar. Oba hojalygynyň çalt ösmegi, arça tokaýlarynyň çapylmagy ýaly antropogen täsirler dagetok we dag çäklerinde biömlaryň duýarly bozulmagyna sebäp bolýar.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: Sähra, ýarymçöl, çöl, gamyşlyk, baýyr, dag tokaýlary.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Merkezi Aziýanyň tebigy ekosistemalary barada aýdyp beriň.
2. Çölleriň ösümlük we haýwanat dünýäsiniň özboluşly taraplaryny aýdyp beriň.
3. Gamyşlyk guşaklygyndaky ösümlükleriň we haýwanlaryň özboluşly uýgunlaşmalaryny düşündiriň.
4. Baýyrlarda nähili ösümlükleriň we haýwanlaryň ýaýrandygyny anyklaň?
5. Dag tokaýlarynyň we ýaýlalaryň klimaty, ösümlük we haýwanat dünýäsi barada aýdyp beriň.



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar.

Ösümlükleri olar ösýän gurşawyna görä toparlara bölüň.

T/n	Ösümlükler	T/n	Ösümlükler	T/n	Ösümlükler	T/n	Ösümlükler
1	Gamyş	8	Boýbodran	15	Gyzyl şora	22	Tal
2	Turangül	9	Sarsazan	16	Kekre	23	Ýylgyn
3	Balykgöz	10	Itsigak	17	Gumtaryk	24	Ýowşan
4	Gyzyltikan	11	Süýji buýan	18	Andiz	25	Sançykot
5	Eremurus	12	Söwdek	19	Akkuraý	26	Toron
6	Betaga	13	Gara boýaliç	20	Sagan	27	Juzgun
7	Guzgulak	14	Ýylak	21	Sazak	28	Şalfeý

Çägeli çöllerde ösýän ösümlükler:

Şor toprakly çöllerde ösýän ösümlükler:

Gamyşlyklarda ösýän ösümlükler:

Baýyrlarda ösýän ösümlükler:

Ýaýlalarda ösýän ösümlükler:

21-§. EMELI EKOSISTEMALAR



Daýanç bilimlerini ulanyň. *Tebigy biogeosenozlaryň köpdürlüligine we tebigy ekosistemalaryň durnuklylygyna täsir edýän faktorlary aýdyp beriň.*

Emeli ekosistemalar – bu antropogen ekosistemalardyr. Taryhy ösüş dowamynda adam tebigaty öz maksatlary ugrunda özgerdip gelipdir. Adamlaryň hojalyk maksatlary tebigy ekosistemalary antropogen ekosistemalara bölekleyin çalyşmagyna getiren – urbanoekosistema, agroekosistema, olar adamyň isleglerine görä döredilýär, saklanýar, dolandyrylýar. Emeli ekosistemalar özüni özi dolandyryar, özüni özi dikeldip bilmeýär we adamyň täsirisiz uzak wagt bar bolup bilmeýär.

Olar diňe günün energiýasyndan peýdalanmak bilen çäklenmän, eýsem adam tarapyndan berilýän goşmaça energiýa çeşmelerinden hem peýdalanýar. Akwarium, gül oturdylan güldanlar emeli ekosistemalaryň kiçi modelleridir.

Urbanoekosistema – (urbanoekosistema latynçada «urbs» – şäher) adam tarapyndan emeli döredilen we dolandyrylýan ekosistema hasaplanýar. Ol adamlar belli bir ýeri ýaşalyan ýere öwürmegi netijesinde peýda bolýar. Beýle ekosistemalara şäherler, şäherçeler, obalar mysal bolýar.

Urbanoekosistemalaryň düzümine tebigy komponentler (ýagtylyk, howa, suw, toprak, ösümlük, haýwan, kömelek, mikroorganizmler) we adam tarapyndan döredilen komponentler (senagat kärhanalary, arhitektura gurluşyk obýektleri, transport, dynç alyş mesgenleri we ýaşayyş jaýlary) girýär.

Adam tarapyndan döredilen ikinji komponent şäher ekosistemasynyň biotik we abiotik böleklerine duýarly täsir edýär. Ençeme iri şäherlerde howanyň düzümünde senagat we awtotransport serişdeleriniň çykyndylary, haýwan, ösümlük görnüşleriniň sanynyň kemelmegine sebäp bolýan kömürturşy gazynyň we ys gazynyň mukdary artypdyr. Şäher gurşawyna antennalar we elektrik geçiriji pudaklary hem-de transport serişdeleri tarapyndan getirilip çykarylýan dürli şowhunlar täsir edýär. Olar ýabany haýwanlary gorkuzýar, adamlaryň saglygyna erbet täsir edýär.

Şäherlerde ösdürilýän ösümlükleriň arasynda topragyň düzümünde çyglylyk ýetmezçiligine we şorlanşan toprakda ösmek aýratynlygyna eýe bolan (derek, ýalan kaştan, kerk, akasiýa, glediçiýa we başgalar), howanyň düzümündäki kömürturşy gazyny özleşdirýän we howa kislorod bilen birlikde kesel getirip çykarýan bakteriýalary heläk edýän fitonsidler işläp çykarýan ösümlükler köpçüligi düzýär. Şäheriň çäginde ösýän ösümlükleriň esasy wezipesi diňe bir

organiki madda emele getirmek däl, eýsem howanyň düzümini normasynda saklap durmakdyr. Olar özünde tozan we dürli hili zyýanly himiki önümleri saklap galýar we tebigy arassalaýjy wezipesini ýerine ýetirýär.

Urbanoekosistemada ýaýran haýwanlaryň arasynda guşlar (kepderi, serçe, garlawaç we başgalar), gemrijiler (alaka, syçan, belkalar), mör-möjekler (tagtabitler, saçakçylar, balarylar we başgalar) duşýar.

Şäher ekosistemasyny dolandyryan ekologik ýöriteleşen guramalaryň bu günki gündäki wezipesi senagat kärhanalarynyň önümçilik tehnologiýasyny, kommunal we transport ugurlaryny ekologizasiýalaşdyrmak hasaplanýar. Energiýanyň sarpyny kemeltmek babatda hem birnäçe meseleler öz çözügüni tapýar. Energiýa almakda gün batareýalaryndan we energiýany birneme kemräk sarplaýan ýşyklandyryjy enjamlardan peýdalanylýar. Şunuň bilen birlikde suw sarpyny kemeltmek, akaba suwlary arassalamak, çykyndylary kemeltmek we gaýtadan işlemek ýaly meseleler bar.



Bugdazar



Gowaça meýdany



Almazar



Pagtazar

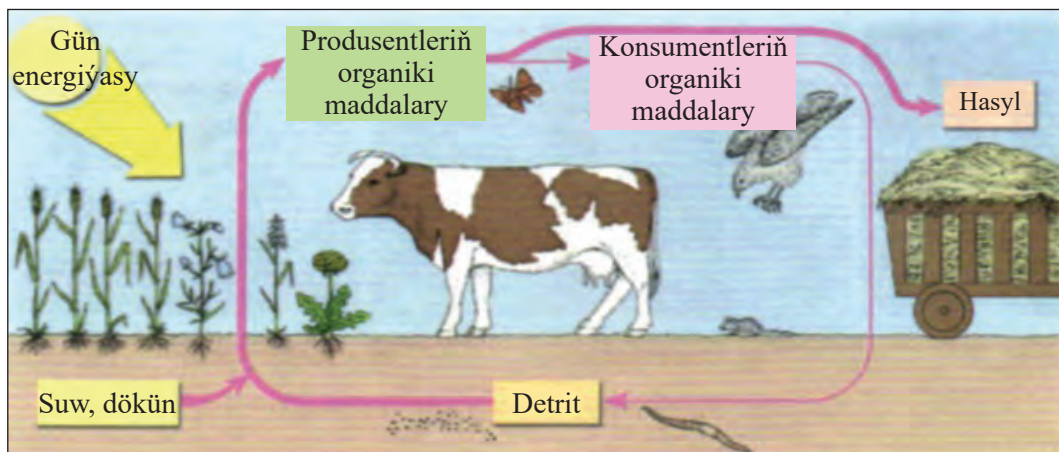
33-nji surat. Agroekosistemalar.

Agroekosistemalar. Agroekosistemalar (grekçe – «agros» – meýdan) adamyň oba hojalygy ugrundaky işi netijesinde emele gelýän emeli ekosistemalardyr. Bulara ekin meýdanlary, baglar, üzüm atyzlary, mellekler mysal bolýar. Agroekosistemalar agrosenožlar diýip hem atlandyrylýar. Agrosenož – bu oba hojalyk önümlerini almakda peýdalanylýan emeli biogeosenožlardyr. Olar hemişelik ýagdaýda adamlar tarapyndan dolandyrylýar, olar bir ýa-da birnäçe haýwan tohumlarynyň we ösümlük sortlarynyň ýokary hasyllylygy bilen häsiýetlendirilýär (33-nji surat).

Urbanoekosistemadan tapawutlylykda, agroekosistemalaryň esasy bölegini awtotrof organizmler – ösümlükler düzýär. Agroekosistemalar diňe günň energiýasyndan peýdalanylýan tebigy ekosistemalardan tapawutlanýar. Bu ekosistemalarda dökünleme we suwaryş işleri amala aşyrylýar. Agroekosistemalar gerekli önümleri ýetişdirip berýär, şu önümleri haryda öwürýr we ykdysadyýetiň ösmegine esas taýýarlaýar.

Agroekosistemanyň esasy elementleri aşakdakylar hasaplanýar: medeni ösümlükler, haşal otlar, mikroorganizmler (meselem, azot toplaýan bakteriýalar), ýokary derejeli ösümlükler bilen mikoriza emele getirýän kömelekler, toprakda erkin ýaşayan kömelekler, bakteriýalar, suwotulary, toprakda ýaşayan oňurgasyz we oňurgaly haýwanlar (34-nji surat).

Agroekosistemalaryň hasyllylygyny artdyrmak üçin köp mukdarda ýangyçdan, himiki maddalardan, tehnikadan peýdalanmak üçin energiýa sarplanýar. Käte sarplanýan energiýanyň mukdary ýetişdirilýän önümiň mukdaryndan artyp gidýär. Bu bolsa ykdysady krizis halatynda agroekosistemalaryň rentabelligini peseldip goýberýär. Emeli döredilen



34-nji surat. Agroekosistemalarda madda we energiýa çalşygy.

ekosistemalar adam tarapyndan hemişelik gözegçiligi talap edýär. Diňe käbir görnüşden ybarat mahsus ekosistemadan (meselem, gowaçadan) wagtlaýyn ykdysady peýda almak mümkin. Emma örän uly meýdanlardaky gowaça monokulturasy topragyň strukturasyň bozulmagyna, onuň şorlaşmagyna, zyýankeşleriň köpelmegine we netijede ekosistemanyň bozulmagyna getirýär. Çalşyryp ekmeği ulanmak, ekologik topara goşmaça düzüm bölekleri, meselem, biologik göreşde gatnaşýan organizmler – entomofag (mör-möjek iýýän), tozanlandyryan balarylary goşmak, ekologik sistemanyň stabilleşmegine kömek edýär.

Çöl, otluk, sähra ýaly ýaýla hökmünde peýdalanylýan tebigy ekosistemalaryň önümliligini artdyrmak üçin hasylly otlary ekmek, dökünlemek we topragy emeli suwaryş usullaryndan peýdalanmak mümkin. Agrosenzolaryň ykdysady netijeliligini has-da artdyrmak üçin ekinleri işläp bejermegiň häzirki zaman tehnologiýalaryndan peýdalanmak, täze ösümlük sortlaryny we olaryň gatyşyk tohumlaryny döretmekde genetik inženeriýa we biotehnologiýa usullaryndan peýdalanmaly.

Kosmiki ekosistemalar. Uzak sapara niýetlenen kosmos gämisi hem kiçi antropogen ekosistema hasaplanýar. Häzirki wagtda ähli kosmos gämileri ýaşayyş üçin zerur bolýan gorlar bilen üpjün edilen. Olarda suwuň we howanyň regenerasiýasy fiziki-himiki usullaryň kömeginde amala aşýar. Kosmos gämileri ýaşayyş üçin zerur ähli abiotik komponentleri gaýtadan emele getirýän we olary gaýtadan işleýän sistemalar bilen enjamlaşdyrylýar. Aşakda tebigy we emeli ekosistemalaryň deňeşdirme häsiýetnamasy berlen (3-nji jedwel).

3-nji jedwel

Tebigy we emeli ekosistemalaryň deňeşdirme häsiýetnamasy

Tebigy ekosistemalar	Emeli ekosistemalar
Biosferanyň ewolýusiýa prosesinde şekillenilen birlenji tebigy elementar birligi	Biosferanyň adam tarapyndan döredilen ikilenji emeli düzüm bölegi
Tebigy ekosistemalar ewolýusiýasynda tebigy seçgi esasy hereketlendiriji güýç hasaplanýar	Agroekosistemalarda tebigy seçgi güýji adam tarapyndan peseldilen, esasy ýöneliş emeli seçgi hasaplanýar
Köp haýwan we ösümlük görnüşlerinden ybarat, birnäçe görnüşlere degişli populýasiýalar höküm sürýän çylşyrymly biologik sistema	Bir ösümlük ýa-da haýwan görnüşi populýasiýalary höküm sürýän ýönekeýleşen ekosistema

Fitosenozyň ekologik köpdürlüligi, öz-özünü dolandyryş ekosistemanyň dinamiki deňagramlylygyny üpjün edýär	Biomassasy düzümi, önümliligiň durnuklylygy hemişelik дәl
Birlenji önüm konsumentler ýa-da re-dudentler tarapyndan sarp edilýär we döwürleýin dolanyşykda gatnaşýar	Önümiň mälim bölegi adam zerurlyklaryny kanagatlandyrmak maksadynda ekosistemadan çykaryp goýberilýär
Günüň energiýasyny kabul edýär, üýtgedýär, toplýar	Diňe bir günüň energiýasyndan дәl, adam tarapyndan berilýän goşmaça energiýadan hem peýdalanýar
Hasyldar topragyň emele gelmegini üpjün edýär	Topragyň önümliligini peseldýär
Suwy ýuwaş-ýuwaşdan sarplaýar we aras-salaýar	Suwy sarplaýar, hapalaýar
Özüni özi dolandyrmak we dikeltmek aýratynlygyna eýe	Hemişeligini saklamak we dikeltmek üçin köp güýç sarplanýar



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: antropogen ekosistema, agroekosistema, urbanoekosistema, agrobiosenoz, monokultura.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Agroekosistema we tebigy ekosistemalary deňeşdiriň.
2. Agrosenozyň biogeosenozlardan esasy tapawutlaryny anyklaň.
3. Urbanoekosistema biogeosenozlardan nämesi bilen tapawutlanýar?
4. Nähili maksatlarda adam agrobiosenoz we agroekosistemalary döredýär?
5. Näme üçin agroekosistemalarda madda we energiýa çalşygy doly дәl?
6. Aşakdakylary tebigy we emeli ekosistemalara bölün: okean, mellek, köl, derýa, bag, tropik tokaý, bugdaýzar.



Öz pikiriniizi bildiriň.

1. Näme üçin agroekosistemalar adamyň gönüden-göni täsirsiz durnukly hasaplanýar we tiz ýitip gidýär? Olaryň durnuklylygyny artdyrmagyň ýollaryny tekliplädiň.
2. Näme üçin agroekosistemalarda mör-möjekleriň sany çendenaşa artyp gidýär, tebigy ekosistemalarda bolsa olaryň sany durnukly? Olaryň sanyny kemeltmekde himiki usullara görä biologik usullardan peýdalanmagyň artykmaçlygyny düşündiriň.
3. Şäher florasy we faunasy üçin mahsus bolan esasy alamatlary aýdyp beriň. Olardaky uýgunlaşmalar nähili peýda bolupdyr?
4. Şäher ekosistemalarynda ýaşyl ösümlükleriň we haýwanlaryň ähmiýetini düşündiriň?



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar. Jedweli dolduryň.

Deňşdirilýän taraplar	Tebigy ekosistemalar	Emeli ekosistemalar
Biologik köpdürlilik		
Madda we energiýa çalşygy		
Daşky gurşawdan maddalaryň girmek zerurlygy		
Trofik derejeler sany		
Goşmaça energiýanyň zerurlygy		
Öz-özünü dolandyryş prosesi		
Durnuklylygy		
Seçgi görnüşi		
Mysallar		

2. Tebigy we emeli ekosistema deňşdirme häsiýetnama beriň.

Arçazar tokaý	Umumy tarapлары	Pagta meýdany

22-§. BIOGEOSENOZLARYŇ DURNUKLYLYGY



Daýanç bilimleriňizi ulanyň. *Biogeosenozlaryň öz düzüüm bölekleriniň arasyndaky dinamiki deňagramlylygy we özara gatnaşyklary tebigy ýa-da antropogen täsirlerden soň dikeldip bilmek aýratynlygy diýende nämäni düşüňýärsiňiz?*

Ekosistemalaryň durnuklylygy. Tebigy ekosistemalar mälum kanunlaýyklyklar esasynda düzülýär, ösýär. Ekosistemanyň durnuklylygy ilki bilen produsent, konsument, redusentler tarapyndan amala aşyrylýan madda we energiýa çalşygy prosesiniň we günün energiýasynyň hasabyna üpjün edilýär. Yokarda bellenen iki faktor ekosistemanyň daşky gurşawyň hemişelik özgerişlerine görä durnuklylygyny emele getirýär. Özgeren ekologik faktorlaryň täsirinde özüniň gurluşyny we normal funksional ýagdaýyny saklap bilmek aýratynlygy ekosistemalaryň durnuklylygy diýip atlandyrylýar. Görnüşleriň köpdürlüligi we organizmleriň özi ýaşayan gurşawdaky özgerişlere mälum derejede uýgunlaşmaları ekosistemalaryň durnuklylygyny hem-de daşky gurşaw faktorlaryna başgalardan durnuklylygyny üpjün edýär.

Ekosistemalaryň durnuklylygyny onuň düzümine girýän organizmleriň arasyndaky trofik aragatnaşyklaryň köpdürlüligi hem kesgitleýär. Görnüşleriň sany kem bolan ekosistemalar durnukly bolmaýar. Biogeosenozlaryň düzüminde görnüşler näçe köpdürli bolsa, olaryň durnuklylygy-da şonça ýokary bolýar. Daşky gurşaw şertleriniň üýtgemegi öňki gurşawa uýgunlaşan organizmleriň gyrylmagyna getirýär. Ekosistemanyň düzüminde populýasiýalar genetik taýdan näçe köpdürli bolsa, olarda daşky gurşawyň özgeren şertlerine görä uýgunlaşma, ýaşap galmak we organizmleriniň sanyny dikeltmek üçin mümkinçilik şonça köp bolýar. Populýasiýalaryň özüni dikeltmegi üçin talap edilýän wagt organizmleriň köpeliş tizligi bilen kesgitleýär. Ekosistemalaryň özüni özi dolandyryş we dinamiki deňagramlylygy saklamak aýratynlygy gomeostaz diýip atlandyrylýar. Ekosistemanyň gomeostazy onuň düzümindäki görnüşleriň sanynyň we düzüminiň hemişeligi bilen aňladylýar. Adamyň faktor hökmünde azyk zynjrlaryna erbet täsiri ekosistemadaky organizmleriň sanynyň köpelmegine ýa-da kemelmegine getirýär, netijede ekosistemanyň gomeostaz halaty bozulýar. Daşky gurşaw şertleriň we görnüşleriň sanynyň üýtgemegi hem-de käbir görnüşleriň ýok bolmagy ýa-da täze görnüşleriň goşulmagy, biogeosenozlaryň durnuklylygynyň bozulmagyna ýa-da başgasy bilen çalyşmagyna getirýär.

Biogeosenozlaryň çalyşgy. Mälim wagt aralygynda biogeosenozlarda özgerişleriň bolmagy mümkin. Gurşawdaky abiotik we biotik faktorlaryň täsiri netijesinde, ekosistemanyň düzümine girýän populýasiýalar sany barha kemelýär. Emele gelen täze şertler olaryň ýaşamagy üçin amatsyz hasaplanýar. Netijede tebigy seçgi sebäpli bu populýasiýalar gysgalyp, olaryň ýerine şu gurşawyň şertine uýgunlaşan populýasiýalar peýda bolýar. Bu bolsa bir biogeosenozyň görnüşleriniň düzümi bilen tapawutlanýan başga bir biogeosenoz bilen çalyşmagyna getirýär. Biogeosenozlaryň mälim wagtyň dowamynda başga bir biogeosenozlar bilen çalyşmak prosesi biogeosenoz çalyşgy ýa-da suksessiýa diýip atlandyrylýar.

Suksessiýa (latynça «successio» – orun çalyşma) – mälim çäkdäki ekosistemalaryň adam we tebigatyň faktorlarynyň täsirinde zzygiderlik bilen başga ekosistemalara orun çalyşmagy. Suksessiýalar birlenji we ikilenji bolýar.

Birlenji suksessiýalar toprak we ösümlükler bar bolmadyk ýerlerde bolýar. Meselem, wulkanlar atylan meýdanlarda, gum depelerinde we gaýalaryň üstünde bolup geçýär. Mälim zzygiderlikde dowam edýän prosesler netijesinde durnukly biogeosenozlar emele gelýär. Bir-biri bilen orun çalyşýan ekosistemalar *suksessiýa zzygiderligi* ýa-da *biogeosenozlar*

hatary diýip atlandyrylýar. Bu hatardaky ekosistemalar ösýän ekosistemanyň deslapky basgançaklary hasaplanýar. Toparlar we daşky gurşaw bilen özara deňagramlylyk halaty üpjün edilen ekosistemalar klimaks basgançağyndaky ekosistemalar diýip atlandyrylýar. Klimaks basgançağyna çenli ösüş uzak wagt talap edýär (birnäçe ýüz ýa-da münň ýylylyk). Kämil klimaksly ekosistemalar daşky gurşawyň faktorlaryna görä ýokary durnuklylyga eýe. Ekosistemada näçe görnüşler sany köp we olaryň arasyndaky trofik gatnaşyklar çylşyrymly bolsa, ekosistema şonça durnukly we berkarar bolýar. Görnüşleriň sany köp bolan biogeosenozlarda konsumentler üçin azyk resurslarynyň görnüşi köpdürli bolýar, bir görnüşdäki iýmitiň ýetmezçiligi ýa-da ýok bolmagy uly howp döretmeýär, çünki konsumentler başga azyk bilen hem iýmitlenýär. Bu bolsa indiwidleri sany kemelen görnüşleriň özüni gaýtadan dikeltmegine mümkinçilik döredýär. Gurşawyň şertleri özgerende-de şu usulda azyk resurslary we onuň sarp edijileriniň arasynda deňagramlylyk saklanýar.

Madda we energiýanyň çalşygy doly deňagramlaşan, ýagny bir görnüşdäki organizmleriň ýaşayş önümleri başgasy tarapyndan özleşdirilýän klimaksly ekosistemalar daşky gurşawyň belli bir täsirlerine başgalardan durnukly we berkarar bolýar. Klimaksly ekosistemalara taýga, tundra, sähra mysal bolýar.



35-nji surat. Inňeýaprakly tokaý biogeosenozynyň dikeldilmegi.

Durnukly biogeosenozlaryň basgançaklaýyn emele gelşini tokaý biogeosenozynyň dikeldilmegi mysalynda görmek mümkin (35-nji surat). Wulkan atylmagy netijesinde peýda bolan ýalanňaç gaýalarda ilki lişaynikler we suwotular peýda bolýar. Suwuň doňmagy we eremegi, lişaynikler tarapyndan işlenip çykarylýan kislotalar daşlary ýumurmagy sebäpli toprak

gatlagy emele gelyär. Lişáýnikleriň galyndylary toprak gatlagyny organiki birleşmeler bilen başlaşdyrýar. Soňluk bilen bu ýerde mohlar ösüp başlaýar. Lişáýnikler we mohlar bilen bir wagtda bu çäkde mör-möjekler, möýler we başga oňurgasyzlar ýaşap başlaýar. Şundan soň şemalyň kömeginde bir ýyllyk we köp ýyllyk otlaryň ýaýramagyna mümkinçilik döredilýär. Topragyň düzümünde galyndy maddalaryň mukdary, oňurgasyz haýwanlar we şunuň bilen bir wagtda dürli hili hordalylar tipiniň wekilleri bolan guşlar, süýdemdirijiler köpdürlüligi hem barha artýar. Ilki gyrymsylar, soňra daragtlar peýda bolýar, haýwanat dünýäsi barha baýlaşýar. Şu ýol bilen tokaý peýda bolýar. Birlenji suksessiýada ösümlükler esasy rol oýnaýar, çünki olaryň işi sebäpli topragyň düzümi üýtgeýär, mineral maddalar bilen barha baýlaşýar.

Ikilenji suksessiýa populýasiýalaryň arasyndaky gatnaşyklar bozulan çäklerde bolýar. Ikilenji suksessiýa ygal, gurakçylyk, tokaýlary çapma bolup geçen çäklerde populýasiýalaryň arasynda gatnaşyklaryň gaýtadan dikeldilmegi netijesinde ýüz çykýar. Beýle görnüşdäki suksessiýalarda ösüş birlenji suksessiýa garanda tiz geçýär, çünki toprakda ösümlükleriň ýerastky organlary, sporalar, ysmaz halyndaky haýwanlar saklanyp galan bolýar. Ikilenji suksessiýalaryň amala aşmagy köplenç adam faktorynyň täsirinde bolany üçin hem olara antropogen suksessiýa diýmek hem mümkin.

Şeýdip, suksessiýalar netijesinde planetamyзда dürli derejedäki biologik köpdürlülük emele gelyär.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: ekosistemalaryň durnuklylygy, gomeostaz, birlenji suksessiýa, ikilenji suksessiýa.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Biogeosenozlaryň esasy aýratynlyklaryny häsiýetlendirin. Tebigatdaky nähili prosesler bu aýratynlyklaryň ýüze çykmagyndan gelip çykýar? Mysallar getirin.
2. Biogeosenozlarda nähili döwürleýin özgerişler bolup geçýär? Günlük, möwsümleýin, uzak möhletleýin özgerişlere mysal getirin. Olaryň sebäplerini düşündirin.
3. Suksessiýanyň klimaksly basgançagyna düşünje beriň.
4. Birlenji we ikilenji suksessiýa mehanizmlerini derňäň. Birlenji suksessiýa ikilenji suksessiýadan nämesi bilen tapawutlanýar?
5. Aşakdakylaryň haýsy biri birlenji we ikilenji suksessiýa mysal bolýar: ýangyndan soň otluklaryň gaýtadan dikeldilmegi, suw howdanynyň batgalyga öwürilmegi, wulkan lawalarynyň ornunda tokaýlaryň peýda bolmagy, otluklaryň garawsyz ýerlere öwürilmegi, çägelikleriň ösümlükler bilen örtülmegi.



Öz pikiriňizi bildiriň.

1. Wulkan atylandan soň sowan meýdanda bolup geçýän birlenji suksessiýa prosesini shemada görkeziň.
2. Antropogen suksessiýalara mysallar getiriň.
3. Goşmaça okuw materiallaryndan peýdalanyň, öz ýaşayan ýeriňizde bar klimaksly biogeosenozlary anyklaň, olaryň häsiýetli taraplaryny öwreniň.

23-Ş. ADAM EKOLOGIÝASY



Daýanç bilimleriňizi ulanyň. *Adamyň tebigata we janly organizmleriň ýaşayyş gurşawyna täsir edýän nähili iş görnüşlerini bilýärsiňiz?*

Adamyň ýaşayşyny tebigatsyz we daşky gurşawyň faktorlarysyz göz önüne getirip bolmaýar. Adam bilen daşky gurşawyň arasynda hemişe madda we energiýa çalşygy bolup durýar. 1920-nji ýyllarda adam bilen daşky gurşawyň arasyndaky gatnaşyklary öwrenýän *adam ekologiýasy* – antropoekologiýa ylmy peýda boldy.

Adam ekologiýasy ylmy antropoekologik sistemalaryň gelip çykyşyny, ýaşayşyny we ösüş kanunalaýyklyklaryny öwrenýär.

Antropoekologiýa ekologik, sosial-ykdysady bilim ugry bolup, adamyň normal ýaşamagy üçin dürli zerurlyklary kanagatlandyrmak we durmuş derejesini ýokarlandyrmak üçin maslahatlar işläp taýýarlaýar.

Antropoekologik sistemalar – gurşaw bilen dinamiki deňagramlylykda bolan we şu gatnaşyk arkaly öz zerurlyklaryny kanagatlandyran adamlar toparydyr. Antropoekologik sistemalaryň tebigy ekosistemalardan esasy tapawudy onuň düzüminde adam toparynyň barlygydyr. Mälim çäkke ýaşayan adamlar toparynyň aktiwligi olaryň daşky gurşawa edýän täsir derejesi bilen kesgitlenýär. Ösýän topar ilat sanynyň barha köpelmegi bilen birlikde azyk önümlerini, çig maly, suw resurslaryny, çykyndylary gaýtadan işlemäge bolan zerurlyklary hem barha artmagy bilen häsiýetlendirilýär. Bu bolsa öz gezeginde adamyň tebigy gurşawa bolan täsirini güýçlendirýär, biotik we abiotik faktorlardan peýdalanmagy çaltlandyrýar.

Adam ekologik faktorlaryň täsir obýekti bolmagy bilen birlikde özi-de gurşawa täsir edýär. Adamyň ekologik faktor hökmünde özboluşlylygy aşakdakylardan ybarat:

1. Adam tebigata maksatly we aňly täsir edýär. Tebigaty öz zerurlyklaryna laýyklaşdyrýar we onuň üstünden hökümdarlyk edýär. Netijede adamyň mümkinçilikleri örän giňeldi, ol planetanyň islendik ekologik boşluklaryny eýeläp bilmek güýjüne eýe.

2. Islendik biologik görnüş çäklendirilen energetik resursa eýe. Şonuň üçin olaryň tebigata täsir ediş mümkinçiligi duýarly däl. Adam tebigata güýçli täsir edýär. Ýaşyl ösümlükler günün energiýasyndan peýdalansa, başga organizmler bolsa özünden öňki azyk derejesiniň organiki maddalarynyň energiýasyndan peýdalanýar. Adam işi prosesinde örän güýçli energiýa çeşmeleriini (ýadro we termoýadro reaksiýalary) döredýär we ondan peýdalanýar.

3. Adamyň ekologik faktor hökmünde özboluşlylygy onuň işiniň aktiw, döredijilikli häsiýetdeligidir. Adam öz töwereginde emeli gurşaw döredip bilmegi-de ony başga ekologik faktorlardan tapawutlandyryp durýar.

Adam ekologiýasyny öwrenmekde gurşawyň biogeografik aýratynlyklarynyň adamlaryň populýasiýasynyň biologik üýtgeýjiligine täsiri, antropoekologik sistemalarda adamyň saglygy meselesi uly ähmiýete eýe.

Antropoekologiýa ylmy antropoekologik sistemalaryň emele gelşini, ýaşayyş we ösüş kanunalaýyklyklaryny, şonuň ýaly-da, adamyň sagdyn durmuş täri normalaryny, saglygyna täsir edýän (fiziki, himiki, biologik, sosial) faktorlary giň möçberde öwrenýär.

Adamyň saglygyna täsir edýän fiziki faktorlara howanyň temperaturasy, çyglylygy, basyşy, gün radiasiýasy, ýagtylyk, elektromagnit güýjenmesi we meýdany, şowhun mysal bolýar.

Adamyň saglygyna täsir edýän himiki faktorlara toprak, suw, dürli toksinler, azyk önümlerinde duzuň konsentrasiyasynyň we kislotalylygynyň ýokary bolmagyny, däri-dermanlary, nebit önümlerini, atmosfera howasynda zäherli gaz mukdarynyň artmagyny, biologik faktorlara bolsa kesel dörediji faktorlar ekto we endoparazitleri, zäherli ösümlükleri, zyýankeş mör-möjekleriň täsirini girizmek mümkin.

Sosial faktorlar adamyň ýaşayşynda möhüm orun tutup, ýaşayan ýeriniň göwrümi we amatlylygy, maşgaladaky durmuş gurşawy, azyk mukdary, zähmet we dynç almagyň dogry ýola goýulmagy mysal bolýar.

Antropoekologik sistemalarda adam bilen tebigy gurşawyň arasyndaky özara täsiri aşakdaky ugurlarda amala aşyrylýar:

1. Adam tebigy baýlyklardan we nygmatlardan peýdalanmagy arkaly ösýär, şonuň ýaly-da, toparyň biologik we sosial görkezijileri üýtgeýär.

2. Adam tebigatyň kanunlaryny öwrenip, öz zerurlyklaryny kanagatlandyrmak maksadynda daşky gurşawy aňly ýagdaýda üýtgedýär.

Tebigatda ýaşayan her bir görnüş indiividiniň energetik çeşmeleri çäklendirilen. Adam öz aň bilen energetik çeşmelerini köpeltmek maksadynda ýylylyk, elektrik we atom stansiýalaryny gurmak, günüň energiýasyndan peýdalanmak netijesinde özüniň ýaşayyş işini we durmuş derejesini gowulandyrmak babatda netijeli işleri amala aşyrypdyr.

Adam tebigy resurslardan peýdalanmak bilen, özi üçin zerur bolan emeli gurşawy döredip bilmegi bilen başga organizmlerden we ekologik faktorlardan tapawutlanýar.

Adam bir tarapdan ekologik faktorlaryň täsiri astynda ýaşasa, ikinji tarapdan özi hem ekologik faktor hökmünde daşky gurşawa öz täsirini ýetirýär we döredijilikli işleri bilen häsiýetlenýär. Ekologik faktor hökmünde adamyň tebigata täsiri aňly, mälim maksada ugrukdyrylan bolýar. Ol zähmet işi dowamynda öz töwereginde emeli ýaşayyş gurşawyny döredýär. Tebigy ekosistemalaryň ornuny adam faktory sebäpli emeli ekosistemalar eýeleýär. Adamyň hojalyk işi klimat, atmosfera we suw basseýnleriniň fiziki halatyny we himiki düzümini, topragyň strukturasy we başgaly üýtgetmegi bilen amala aşyrylýar.

Adam üçin daşky gurşawyň esasy faktorlaryndan biri iýmitdir. Iýmit sebäpli organizmde sarplanýan energiýa orny doldurylýar, öýjügiň we organizmiň plastik çalşygy üpjün edilýär. Adam üçin bir gije-gündiziň dowamynda iň bolmanda 2500 kkal energiýa zerur, bu energiýa esasan uglewodlaryň, ýaglaryň we beloklaryň hasabyna doldurylýar. Ýeňil siňdirilýän haýwan, guş we balyk önümleri belogyň esasy çeşmeleri hasaplanýar. Iýmit oňat hilli we kaloriýa baý bolmagy, onda belok, ýag we uglewodlardan daşary witaminler (aýratynam, adam organizminde sintezlenmeýän witaminler) ýeterli bolmalydyr. Organizm üçin fermentleri aktiwleşdirýän beloklar we biologik aktiw maddalaryň düzüm bölegine girýän minerallar (Na, K, Ca, Mn, C, S, P we başgalar) hem zerur. Doýup iýmit iýmezlik ýa-da iýmitiň düzümünde zerur maddalaryň ýetmezçiligi organizmiň fiziologik ýagdaýynyň bozulmagyna sebäp bolýar. Meselem, iýmitiň düzümünde belok we witaminler ýetmezçiligi ulalmanyň we ösüşiň peselmegine sebäp bolýar. Okeanlardan uzaklaşan kontinental çäklerde, meselem, Merkezi Aziýada, daşky gurşawda, iýmitiň düzümünde-de ýod ýetişmeýär. Netijede galkan şekilli mäziň işi bozulýar. Beýle bozulmanyň önüni almak üçin nahar duzunyň düzümine hökman ýod goşulmalydyr.

Adamlaryň ekologik gurşawa uýgunlaşmalary. Adaptiw tipler. Tebigy we emeli gurşawyň faktorlary adama hemişe täsir edýär. Planetanyň dürli ýerlerinde adama dürli hili tebigy faktorlar täsir edýär. Adam ösüşi

dowamynda Ýer şarynyň ilatynyň ekologik uýgunlaşmagy netijesinde adamlaryň adaptiw (uýgunlaşan) tipleri gelip çykypdyr. **Adaptiw tip** – mälim gurşaw şertine uýgunlaşmany üpjün edýän morfologik, fiziologik, biohimiki alamatlar toplumynyň ösüşini kesgitleýän reaksiýa normasydyr. Reaksiýa normasy näçe giň bolsa, uýgunlaşmalar hem şonça gowy bolýar. Bu uýgunlaşmalar üýtgeýjilige bagly.

Adaptiw tipler jynslara bagly däl. Olara mahsus belgiler embrional ösüş döwründen başlap ýüze çykyp başlaýar. Dürli klimatly çäklerde ýaşayan halklaryň iýmitlenişinde-de tapawut bar. Şu sebäpli olaryň siňdiriji fermentleri sintezi, bölüp çykarmagynda özboluşly uýgunlaşmalar bar.

Arktik adaptiw tip. Sowuk klimat we köpräk haýwan önümleri bilen iýmitlenme şertinde şekillenýär. Arktika halklarynyň arasynda hem ösümlükleriň düzümindäki C witaminini kem ulanmaga uýgunlaşma aýratynlygy ösen. Arktik adaptiw tipiň häsiýetli alamatlaryna: bedeniň sünk-myşsa sistemasynyň gowy ösenligi, döş kapasasynyň giňligi, gaz çalşygynyň çaltlygy, ganda lipidiň we belogyň, gemoglobiniň we holesteriniň mukdarynyň köplügi, lipidleriň gowy oksidlenmegi, energiýa çalşygynyň güýçlüligi we termoregulýasiýanyň gowy ösenligi hem girýär.

Tropik adaptiw tip. Şu adaptiw tip yssy we çygly klimatda, azyk rasionynda haýwan belogy başgalardan kem şertde şekillenýär. Azyk önümleri esasan ösümlüklerden taýýarlanan bolup, uglewodlara baý. Alamatlary: myşsa massasynyň kemligi, ayak-elleriň uzynlygy, köp der bölüp çykmak, döş kapasasynyň darlygy, der mázleriniň köp bolmagy, ganda holesteriniň mukdarynyň kemligi bilen häsiýetlenýär.

Dag adaptiw tipi – atmosfera basyşy pes, kislorodyň mukdary kem, gipoksiýa, sowuk şertde şekillenýär. Häsiýetli aýratynlyklary: esasy madda çalşygy çalt geçýär, döş kapasasy giň, naý şekilli sünkler uzyn, eritrositler sany, gemoglobiniň mukdary ýokary bolýar.

Çöl-sähra adaptiw tipi – gün radiasiýasy örän güýçli, jöwzaly, gurak, kontinental klimat şertlerinde şekillenýär. Häsiýetli aýratynlyklary aşakdakylar: ýylylyk bölünip çykyşy ýokary, der mázleri gowy ösen, suwy köp sarp edýär.

Merkezi Aziýanyň çäginde ýaşayan köp ilat şu adaptiw tipe girýär.

Şeýdip, taryhy ösüş prosesinde adamzat ekologik faktorlaryň täsirinde ýöriteleşip, bir-birinden käbir alamatlar bilen tapawutlanýan adaptiw (uýgunlaşan) tiplere bölünen. Adaptiw tipler jynsy degişlilikine seretmezden, görnüşiň genofondy bilen kesgitlenýän uýgunlaşma mehanizmleri esasynda, belli bir ekologik gurşawa uýgunlaşma netijesinde şekillenen.

Antropogen ekosistemalar, olaryň adam saglygyna täsiri. Iň möhüm häzirki zaman antropogen ekosistemalaryna şäherler, obalar, transport kommunikasiýalary girýär. Adamyň ýaşaýyş gurşawy, ýagny adam ýaşaýan şert başga janly organizmleriň gurşawyna garanda ep-esli giňräkdir. Çünki Ýer ýüzünde ýaşaýan organizmler üçin gerekli daşky gurşaw faktorlaryndan daşary adam gurşawyna adamyň özi tarapyndan döredilen maddy we sosial gurşaw hem girýär. Olar bir-birleri bilen özara gatnaşykda bolan bitewi çylşyrymly sistemany düzýär. Adamlar tarapyndan döredilen maddy gurşawa aşakdakylar girýär:

1. Adamlar tarapyndan özgerdilen tebigat: çölleri özleşdirmek, tokaýlary döretmek, derýalaryň kömeginde suw howdanlaryny gurmak we başgalar.

2. Emeli elementler: binalary, desgalary gurmak, şowhunlar, elektromagnit meýdanlary, radioaktiw şöhleler, zäherli maddalar önümçilikde ulanylýan dürli materiallar, önümler. Häzirki günde Ýer şarynyň ilatynyň ýarysyna golaýy şäherlerde ýerleşýär. Transport, senagat kärhanalarynyň ösüşi we şuna meňzeş başga faktorlar adamyň iň möhüm hil görkezijilerinden biri – saglygyna erbet täsir edip başlady. Atmosferanyň, suwuň, azyklaryň senagat, transport çykyndylary bilen hapalanmagy, elektromagnit meýdanlary, şowhunlar, howanyň hapalanmagy, artykmaç maglumat akymlyry, iýmitiň ýetmezçiligi, zyýanly adatlaryň peýda bolmagy adamlaryň saglygyna erbet täsir edip, dürli hili keselleriň gelip çykmagyna sebäp bolýar.

Şäher ilatynyň gürlügi ýokanç keselleriň giň ýaýramagy üçin şert döredýär. Howanyň hapalananlygy netijesinde Ýeriň üstüne ultramelewşe şöhleleriň esli mukdary ýetip gelýär. Ýagtylygyň ýeterli bolmazlygy netijesinde D vitamini ýetmezçiligi ösýär. Şu sebäpli köp şäher ilaty özleriniň dync alýan wagtlaryny tebigatda, tebigy şertde geçirmäge çalyşýarlar.

Oba ekologik sistemalary öz aýratynlyklary taýdan şäher ekosistemasyndan ep-esli tapawutlanýar. Obalarda haýwan we ösümlük görnüşleriniň köpdürlüligi bolýar. Haýwanlar arkaly ýokýan ýokanç we parazit organizmler arkaly emele gelýän keseller obalarda köpräk duşýar. Oba hojalygynda pestisidler, gerbisidler we başga himiki maddalaryň köp ulanylmagy oba ilatynyň saglygyna zyýanly täsir etmegi mümkin.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: Arktik adaptiw tip, tropik adaptiw tip, dag adaptiw tipi, çöl adaptiw tipi, gipoksiýa, pestisidler, gerbisidler.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Adam ekologiýasy ylmy nämeleri öwrenýär?
2. Adamyň ekologik faktor hökmündäki özboluşlylygyny nämelerde diýip hasaplaýarsyňyz?
3. Adam ekologiýasy ylmynyň wezipesi nämelerden ybarat?
4. Adaptiw tipler diýende nämäni düşüňýärsiňiz?
5. Adaptiw tiplerdäki uýgunlaşmalary düşündirip beriň?



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar. Adaptiw tiplere mahsus alamatlary ýazyň.

Uýgunlaşmalar	Arktik adaptiw tip	Tropik adaptiw tip	Dag adaptiw tipi	Çöl adaptiw tipi
Morfologik				
Fiziologik				
Biohimiki				



3-nji laboratoriya işi.

Tebigy ekosistema hem-de emeli ekosistemalaryň arasyndaky meňzeşlikleri we tapawutlary anyklamak.

Maksat: tebigy we emeli ekosistemalaryň özboluşly aýratynlyklaryny öwrenmek, olardaky meňzeşlikleri we tapawutlary anyklamak.

Işň gidişi:

1. Tebigy (çöl ekosistemasy) we emeli (pagtazar) ekosistemadaky azyk zynjyrynyň düzüm böleklerini özara deňeşdiriň. Azyk zynjyrynyň düzüm bölekleriniň arasyndaky meňzeşlikleri we tapawutlary anyklaň. Jedwelleri dolduryň.

Tebigy (çöl) ekosistemadaky görnüşleriň köpdürlüligini öwrenmek.

Görnüşler	Azyk zynjyrynyň düzüm bölekleri		
	Produsentler	Konsumentler	Redusentler

Emeli ekosistemadaky (pagtazar) görnüşleriň köpdürlüligini öwrenmek

Görnüşler	Azyk zynjyrynyň düzüm bölekleri		
	Produsentler	Konsumentler	Redusentler

2. Tebigy we emeli ekosistemalaryň meňzeşligini we tapawutlaryny anyklamak. Aşakdaky aýratynlyklary jedwele dogry ýerleşdiriň.

1. Ekosistema täsir etmeýär. 2. Ekosistema täsir edýär. 3. Ekosistema täsiri minimal. 4. Täsiri maksimal hasylylyga gönükdirilen.

	Tebigy ekosistema	Emeli ekosistema
Tebigy seçgi		
Emeli seçgi		

3. Aşakda girizilen wariantlardan tebigy ekosistema we agroekosistemanyň umumy hem-de hususy taraplaryny anyklaň we degişli sifrleri jedwele ýazyň.

Aýratynlyklar	Sifrler
Umumy aýratynlyklar	
Tebigy ekosistemanyň hususy taraplary	
Emeli ekosistemanyň hususy taraplary	

1. Biosferanyň ewolýusiýa prosesinde şekillenen birlenji tebigy elementar birligi.

2. Biosferanyň adam tarapyndan özgerdilen emeli elementar birligi.

3. Azyk zynjyrynda redusentleriň barlygy.

4. Ekosistema adam gatnaşmazdan uzak wagt dowamynda durnukly.

5. Azyk zynjyrynda produsentleriň barlygy.

6. Azyk zynjyrynda konsumentleriň barlygy.

7. Günüň energiýasyndan peýdalanýan açyk sistema.

8. Goşmaça energiýa we himiki mineral maddalar adam tarapyndan emeli ýagdaýda girizilýär.

9. Esasy energiýa çeşmesi gün.

10. Adam azyk zynjyrynyň esasy elementi hasaplanýar.

11. Adam gatnaşmaýan ekosistema tiz heläk bolýar.

12. Adam işiniň täsiri kem.

13. Produsentler özleşdiren mineral maddalar ekosistemadan çykaryp taşlanýar.

14. Ekologik çäkleriň dürli-dürlüligi bilen häsiýetlendirilýär.

15. Ekosistemada ekologik piramida düzgüni işleýär.

16. Görnüşleriň köpdürlüligi bilen häsiýetlendirilýär.

17. Öz-özünü dolandyryş we dikeltmek aýratynlygyna eýe.

18. Kislorody özleşdirip, kömürturşy gazyny bölüp çykarýar.

4. Aşakda berlen organizmleriň gatnaşmagynda suw basseýniniň azyk zynjyrynyň shemasyny düzüň: Bir öýjükli suwotular, karp balygynyň çagalary, çortan balyk, çybynyň liçinkalary, infuzoriýa-tufelka.

III BAP. ÝAŞAÝŞYŇ BIOSFERA DEREJESINIŇ UMUMBIOLOGIK KANUNALAÝYKLYKLARY

III baby öwrenmek bilen, Siz:

- biosferany ýaşaýşyň umumy gurluş derejesi hökmünde toparlara bölmegi;
- biosferanyň aýratynlyklaryny ekosistema görnüşinde düşündirmegi;
- biosferany biosistemalaryň mysalynda häsiýetlendirmegi;
- janly maddalaryň gelip çykyşyny we olaryň biosferadaky ornuny häsiýetlendirmegi;
- biosferanyň ösüşine adamyň täsirini düşündirmegi;
- biosferada madda çalşygynyň ähmiýetini esaslandyrmagy;
- global ekosistemanyň «biosferanyň» durnukly we berkarar bolmagynyň sebäplerini düşündirmegi bilmelisiniz.

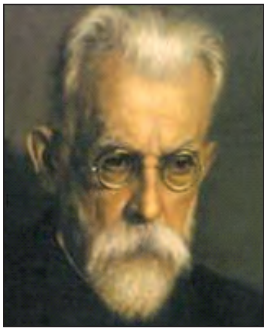
24-Ş. BIOSFERA DEREJESINIŇ AÝRATYNLYKLARY. BIOSFERA BARADA TAGLYMAT



Daýanç bilimleriňizi ulanyň. *Janly organizmleriň gurluş derejelerini ýada salyň. Biosistema hökmünde biosferanyň bitewiligini üpjün edýän faktorlaryny aýdyň.*

Biosfera düşüňjesi. Biosfera derejesi planetamyzdaky ähli janly organizmleri we olaryň ýaşaýş gurşawyny öz içine alan bitewi sistema hasaplanýar. Ýerde ýaşaýşyň peýda bolmagy we ösüşi biosferanyň düzüminiň we strukturasyň emele gelmegine getirdi. Ekologik nukdaý nazardan biosfera Ýer planetasyndaky ähli ekosistemalary birleşdirýän, dyngysyz madda we energiýa çalşygy bolup geçýän global ekosistemadyr.

«Ýaşaýş gabygy» baradaky deslapky pikirler J.B.Lamarkyň ady bilen bagly. Biosfera adalgasy birinji bolup ylma 1875-nji ýylda awstriýaly alym Eduard Zýuss tarapyndan girizilen. Akademik W.I.Wernadskiý biosfera baradaky taglymaty döredipdir (36-njy surat). Bu taglymata esasan, biosfera – tebigatdaky ähli janly organizmler we olaryň galyndylary, atmosferanyň,



36-njy surat.

Wladimir Iwanowicz
Wernadskiý
(1863–1945),
tebigatşynas alym,
biosfera we noosfera
taglymatyny
esaslandyrdy.

gidrosferanyň, litosferanyň janly organizmler ýaşayan ýa-da olaryň ýaşayşy yzlaryna eýe böleklerini öz içine alýar. Biosferany öwrenmek geologik prosesde ýaşayşyň we janly maddanyň ähmiýetini düşünmäge sebäp boldy. Ýeriň häzirki keşbi, onuň atmosferasy, çökündi jynslar, landşaftlaryň ählisi janly organizmleriň ýaşayş işiniň netijesidir. W.I.Wernadskiý: «Biosfera geologik we biologik ösüşiň hem-de biogen we abiogen maddalaryň özara täsiri netijesidir», diýip nygtapdyr. Biosfera bir tarapdan janly organizmleriň ýaşayş gurşawy bolsa, ikinji tarapdan bolsa janly organizmleriň ýaşayş işiniň önümidir.

Ýer planetasynyň ýagdaýy köp taýdan onda ýaşayan janly organizmleriň ýaşayş işi bilen bagly. Janly organizmler tarapyndan amala aşyrylýan madda we

energiýa çalşygy Ýer planetasynyň ýagdaýynyň durnuklylygyny üpjün edýän faktor hasaplanýar. W. I. Wernadskiý biosfera emele gelmeginde adamyň işiniň ornuny aýratyn nygtapdyr.

Biosfera derejesiniň aýratynlyklary.

Ýaşayşyň her bir derejesi özboluşly düzümi, aýratynlyklary, kanunalaýyklyklary bilen häsiýetlenýär. Bu taýdan biosfera derejesi ýaşayşyň iň çylşyrymly düzülen, iň ýokary derejesi hasaplanýar. Biosfera derejesiniň komponentleri, ýagny gurluş birligi biogeosenozlar hasaplanýar.

Biosfera derejesinde madda we energiýanyň döwürleýin çalşygy bolýar.

Biosferanyň durnuklylygy onda geçýän ähli prosesleriň tertipliliginde, ýagny biosferany düzýän janly organizmleriň özara çylşyrymly gatnaşyklarynyň köpdürlüliginde, maddalar döwürleýin çalşygynyň dinamiki deňagramlylygynda ýüze çykýar.

Biosferanyň esasy wezipesi Ýerdäki ýaşayş şekilleriniň köpdürlüligini we olaryň uzak döwrüň dowamynda saklanmagyny üpjün etmekden ybarat. Biosfera derejesiniň esasy ugry biologik köpdürlüligiň saklanmagy arkaly biosferanyň dinamiki durnuklylygyny üpjün etmekden ybarat. Biosfera derejesinde Ýerdäki ýaşayş prosesleriniň dowamylylygyny üpjün edýän möhüm global prosesler bolup geçýär. Olara mysal edip, günün energiýasynyň

üznüksiz kabul edilmegi, ösümlükler tarapyndan erkin kislorodyň emele gelmegi, ozon gatlagynyň barlygy we kömürturşy gazynyň mukdarynyň hemişelik saklanmagy, janly organizmleriň zerur himiki maddalar bilen üpjün edilmegi hem-de görnüşleriň we ekosistemalaryň biologik köpdürlüliginiň ösmegi üçin ýeterli şertleriň barlygyny almak mümkin.

Biosfera diriligiň iň ýokary derejesidigini doly düşünmek üçin ony düzýän komponentler – biogeosenozlaryň hem-de şu biogeosenozlaryň düzümine girýän köpdürlü görnüşleriň we populýasiýalaryň aýratynlyklaryna aň ýetirilmelidir.

Häzirki zaman biologiýa biosfera derejesinde umumadamzat meseleleri, meselem, Ýer planetasynyň ösümlükler örtügi tarapyndan kislorod bölüp çykarmak intensiwligini anyklamak, atmosferanyň düzümindäki kömürturşy gazynyň konsentrasiýasynyň adam işi bilen baglylykda üýtgemegi, Ýer ýüzünde biologik köpdürlüligiň hem-de biosferanyň dinamiki we durnukly ýagdaýyny saklap galmaga gönükdirilen meseleleri çözüär.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: biosfera derejesi, biosfera, biosfera baradaky taglymat.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Biosfera kesgitleme beriň.
2. Biosfera baradaky bilimleriň ösüşi nähili alymlaryň ady bilen bagly? Olaryň biosfera baradaky taglymata goşan goşandy nämelerden ybarat?
3. Biosfera biologik sistema hökmünde we ýaşayşyň gurluş derejesi hökmünde nähili aýratynlyklara eýe?
4. Biosferany iň iri ekosistema hökmünde häsiýetlendirin?



Özbaşdak iş üçin ýumuşlar.

Ýaşayşyň gurluş derejeleri, olaryň esasy komponentleri, ýaşayş proseslerini jedwelde görkezin.

Ýaşayşyň gurluş derejeleri	Komponentler	Esasy prosesler



Daýanç bilimlerini ulanyň. *Geografiýa okuw predmetinden Ýeriň geografik gabyklaryny ýada salyň. Ýeriň geosferalaryna häsiýetnama beriň.*

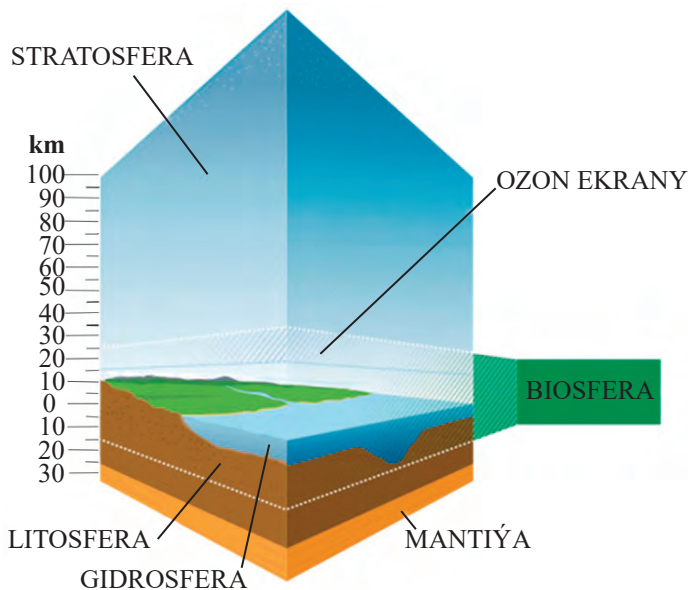
Biosferanyň araçäkleri. Biosfera mälim araçäklere eýe bolup, bu araçäkler ýaşayyşy üpjün edýän şertler bilen kesgitlenýär. Ýaşayyşy üpjün edýän şertlere janly organizmler ýaşamak üçin amatly temperatura, ýagtylyk, ýeterli mukdarda suw, kislorod, kömürturşy gazy we başga mineral maddalaryň barlygy ýalylar girýär. Bu şertler Ýer şarynyň üç gabygy: atmosfera, litosfera we gidrosfera utgaşýan ýerde emele gelýär. Biosfera litosferanyň ýokary gatlagyny, gidrosferanyň ähli gatlaklaryny we atmosferanyň aşaky gatlagyny öz içine alýar (37-nji surat).

Atmosfera – bu Ýer planetasynyň gaz şekilli gabygy (4-nji jedwel). Onuň hemme böleginde-de ýaşayyş bar däl, çünki ultramelewşe şöhleleri radiasiýasy muňa päsgel berýär. Biosferanyň ýokary araçägi atmosferanyň ozon gatlagynda ýerleşýär. Ol 20–25 km çenli bolup, ol ýerde 99% ultramelewşe şöhleleri siňdirilýär.

4-nji jedwel

Atmosferanyň gaz düzümi	
<i>Gazlar</i>	<i>Mukdary, %</i>
Azot	78 %
Kislorod	21 %
Argon	1 %-den kem
Kömürturşy gazy	0,04 %-e ýakyn

Atmosferanyň düzümindäki suw buglary, kömürturşy gazy, metan, azot oksidi gazlary parnik (yssyhana) effektini emele getirip, atmosferanyň aşaky gatlaklarynyň gysmagyna sebäp bolýar. Parnik effekti sebäpli atmosfera Ýer ýüzüne gün şöhlelerini geçirýär we ondan serpilen ýylylyk şöhleleri atmosfera siňdirilýär. Biosferanyň düzümine atmosferanyň iň aşaky gatlaklary girýär. Ýaşayyş litosfera we gidrosfera bilen gönüden-göni bagly. Käbir ullağan daragtlaryň boýy birnäçe on metr beýiklige çenli ýetýär. Käbir ýyrtyjy guşlar Ýeriň üstünden 2–3 km beýiklige çenli göterilip öz oljasyny gözleýär. Bakteriýalaryň, ösümlikleriň, kömelekleriň sporalary



37-nji surat. Biosferanyň araçäkleri.

howa akymlyry bilen onlarça km beýiklige çenli görterilýär. Emma sanap geçilen organizmler atmosferada wagtlaryn bolýar.

Ýaşayşyň atmosferada ýaýraýyş araçägi atmosferanyň aşaky gatlagy – troposfera bilen araçäklenýär. Troposferanyň beýikligi polýuslarda 8–10 km, ekwatorada bolsa 18–20 km-i düzýär.

Troposferada atmosferanyň massasynyň 80%-i we suw buglarynyň hemmesi diýen ýaly jemlenen. Troposferada howanyň temperaturasy beýiklige görterildiği saýyn her 100 m-den soň 0,6°C-a peselip, iň ýokary araçäginde bolsa –45–55°C-y düzýär. Troposferada ümür, ýagyş, gar, çyldyrym, dowullar we başga tebigat hadysalary bolup geçýär. Daglarda 6 km-dan beýikde kömürturşy gazynyň konsentrasiýasy örän pes bolany we suw ýoklugy sebäpli ösümlükler ösmeýär.

Troposferadan ýokarda stratosfera gatlagy ýerleşen bolup, 50–55 km beýiklige çenli ýetýär. Stratosferada howanyň dykzlygy we basyşy örän pes. Stratosferada ozon gatlagy ýerleşen bolup, ol Ýeri ultramelewşe şöhlelerden goraýar.

Ozon gatlagy biosferanyň iň ýokary araçägi hasaplanýar. 20–22 km beýiklikde ozonyň (O_3) konsentrasiýasy maksimal derejede bolýar. Ozonyň molekullary planetamyzyň daşynda özboluşly gabyk emele getirip, janly

organizmleri ultramelewşe şöhleleriniň heläkçilikli täsirinden gorayar. Ozon gatlagyndan ýokarda ýaşayşyň bolmagy mümkin däl.

Stratosferadan soň mezosfera (80 km beýiklige çenli), termosfera – ionosfera (80 km-dan 800 km çenli) we ekzosfera (800 km-dan beýik) ýerleşen bolup, gazlaryň konsentrasiýasynyň pesligi we durnuksyz temperatura bilen tapawutlanýar. Mezosferada -90°C çenli sowuk, termosferada bolsa $+1000$ -dan $+2000^{\circ}\text{C}$ çenli yssy.

Gidrosfera – Ýeriň suwly gabygy bolup, ol planetamyzdaky ähli suw gorlaryny özünde jemleýän we Ýer üstüniň 70%-ini eýeleýär. Ýer ýüzündäki ähli suwlaryň 96,4%-ini dünýä okeany, 3%-den köpräginini ýerüsti we ýerasty süýji suw basseýnleri düzýär. Süýji suwuň 2/3 bölegi Arktika, Antarktida, şonuň ýaly-da, dürli kontinentleriň dag depeleriniň buzluklarynda toplanan.

Gidrosferanyň ähli gatlaklarynda ýaşayş bar. W.I.Wernadskiý biosferanyň araçäginini okeanyň düýbünden sähel pesräkden geçiripdir, çünki okeanyň düýbi janly organizmleriň ýaşayş işiniň netijesidir. Plankton, nekton, bentos organizmlerinden ybarat organizmler toparlary 10 km çuňluga çenli ýaýran. Dünýä okeanyňyň iň çuň ýeri Ýuwaş okeandaky Mariana çöketligi (11 km) hasaplanýar.

Ösümlükler we olar bilen iýmitlenýän haýwanlar okeanyň ýokary gatlaklarynda – 300 m çenli bolan çuňlukda ýaşayar. Bu bolsa awtotrof organizmler üçin zerur ýagtylygyň ýeterli mukdarda suw arkaly geçmegi bilen bagly.

Suw gurşawynda haýwan görnüşleri san taýdan ösümlüklere garanda köp. Ösümlükler suw gurşawynyň ýagtylyk ýetip barýan böleklerinde ýaýran.

Biosferada gidrosfera möhüm orun tutýar, ol Ýerde ýaşayşyň durnuklylygyny üpjün edýän esasy çeşme hasaplanýar. Klimat şertiniň aramlygy we suwuň döwürleýin aýlanyşyny üpjün edýär.

Litosfera – Ýeriň gaty gabygy. Janly organizm görnüşleriniň aglabasy litosferanyň birnäçe on santimetr çuňlukdaky ýokary gatlagynda ýaşayar. Käbir görnüşler bolsa birnäçe on metr çuňluga çenli girip barmagy mümkin (krot, gurçuklar, bakteriýalar, ösümlükleriň kökleri). Litosferanyň käbir bakteriýalar tapylan iň çuň bölegi (ýerasty suwlarynda we nebit guýularynda) 3–4 km-i düzýär.

Litosferada ýaşayş çuňluk artdygy saýyn barha kemelýär. Litosferada ýagtylygyň kemligi, ýokary derejedäki temperaturanyň we dykzlygyň ululygy janly organizmleriň ýaşayşyny çäklendiriji faktor hasaplanýar. Her 100 m çuňlukda temperatura $+3^{\circ}\text{C}$ -a artýar. Çuňluk artdygy saýyn

temperatura barha ýokarlanýar we $+100^{\circ}\text{C}$ -da suw buga öwrülýär. Şonuň üçin litosferada janly organizmleriň ýaýraýşynyň aşaky araçägi üç kilometr çuňlukda, temperatura $+100^{\circ}\text{C}$ -a ýetýän ýer bilen kesgitlenýär. Litosferanyň ýokary gatlagynda toprak emele gelýär. Litosferadaky janly organizmleriň aglabasy hut toprakda ýaşaýar.

Şeýdip, janly organizmleriň esli bölegi atmosfera we litosfera, atmosfera we gidrosfera araçäklerinde ýaşap, planetamyzyň «ýaşaýyş gabygy»ny emele getirýär.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: biosfera araçägi, atmosfera, litosfera, gidrosfera, parnik gazlary, troposfera, stratosfera, ozon gatlagy, mezosfera, termosfera, ionosfera, ekzosfera.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Janly organizmleriň atmosfera, gidrosfera, litosferada ýaýraýyş araçäklerini aýdyň?
2. Ýeriň geologik gabyklarynda janly organizmleriň ýaýraýyş nähili faktorlar bilen kesgitlenýär?
3. Janly organizmler Ýeriň haýsy gabygynda köp duşýar? Munuň sebäplerini düşündiriň?
4. Näme üçin janly organizmler geologik gabyklarda biendigan ýaýran?



Öz pikiriňizi beýan ediň.

Janly organizmleriň biosferada ýaýraýyş araçäklerini we çäklendiriji faktorlaryny shemada aňladyň.



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar. Jedweli dolduryň.

Ýer gabyklary	Kesgitlemesi	Düzümi	Biosfera üçin ähmiýeti
Atmosfera			
Litosfera			
Gidrosfera			

26-§. BIOSFERANYŇ DÜZÜMI



Daýanç bilimleriňizi ulanyň. Ýeriň geologik gabyklarynda janly organizmleriň ýaýraýyş kanunalaýyklyklaryny ýada salyň. Ekosistemalary düzýän komponentleri aýdyp beriň.

Biosferanyň düzümine girýän maddalaryň häsiýetnamasy. Biosfera bir-biri bilen aýrylmaz bagly bolan köpdürli komponentlerden düzülen

uly biosistemadyr. W.I.Wernadskiý biosferany düzýän komponentleri gelip çykyşyna görä toparlara bölmegi tekliپ etdi we bir-birinden tapawutly ýedi sany, ýöne özara bagly toparlary anyklady.

Biosferanyň janly maddasy. Bu adalgany ylma W.I.Wernadskiý girizipdir. Janly madda biosferada ýaýran ähli janly organizmler: produsentler, konsumentler, redusentler ýygyndysydyr. W.I.Wernadskiý janly madda barada aşakdaky pikirleri bildiripdir: «Ýer ýüzünde, ahyrky netijä getirýän netijeleri taýdan, janly organizmlerden görä güýçlüräk güýç ýokdur». Janly madda ösüş, köpeliş, hereketlenmek, Ýer ýüzi boýunça ýaýramak, azyk we ýaşayş ýeri üçin göreş, beden şekli, ölçegi, himiki düzüminiň köpdürlüligi ýaly aýratynlyklara eýe. W.I Wernadskiý Ýeriň peýda bolanyndan köp geçmän ýaşayş peýda bolup we ol planetamyzyň keşbini üýtgedýän esasy faktorlardan biri bolupdyr, diýip nygtaýar (38-nji surat).

Gaty maddalar – Ýerde ýaşayş peýda bolmazyndan öň, janly organizmleriň işine bagly bolmadyk ýagdaýda emele gelen dag jynslary. Gaty maddalara minerallar (almaz, zümerret, kwars) we dag jynslary (granit, mermer) mysal bolýar. Bu maddalaryň emele gelmegi daglaryň ýumrulmagy, wulkanlaryň atylmagy bilen bagly (39-njy surat).



38-nji surat. Janly maddalar.

39-njy surat. Gaty maddalar.



Hek



Kömür



Çägeli toprak



Toýun toprak



Torf



Hek daşy



Toprak gatlagy



Çal toprak

40-njy surat. Biogen maddalar.

41-nji surat. Biogen we abiogen emele gelyän maddalar.

Biogen maddalar – janly organizmleriň işiniň önümleri ýa-da olaryň organiki galyndylaryndan emele gelen maddalar ýygynydy. Olara nebit, daşkömür, hek daşy we atmosfera gazlaryny mysal etmek mümkin (40-njy surat).

Biogen we abiogen emele gelyän maddalar – bir wagtyň özünde janly organizmleriň işi we abiogen prosesler netijesinde emele gelyär. Meselem, toprak, suw basseýnleriniň düýbi (41-nji surat).

Radioaktiv maddalar – radioaktiv elementlerden we olaryň dargamagyn-dan emele gelyän maddalar.

Dagynyk atomlar – käbir elementleriň atomlary bolup, tebigatda dagynyk ýagdaýda duşýar.

Kosmiki maddalar – gelip çykyşy kosmos bilen bagly, biosfera kosmosdan girip gelyän maddalar: meteoritler, kosmiki tozan bölejikleri mysal bolýar.

Şeýlelikde, «Biosfera» gelip çykyşy taýdan gadymy, gurluşy taýdan çylşyrymly, köp komponentli, öz-özünü dolandyryp bilýän, energiýanyň uly resurslaryny toplaýan we paýlaýan, öz düzümini we dinamikasyny kesgitleýän sistemadyr.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: biosfera, janly maddalar, gaty maddalar, biogen maddalar, biogen we abiogen emele gelyän maddalar, radioaktiv maddalar, dagynyk atomlar, kosmiki maddalar.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Biosfera nähili komponentlerden düzülen?
2. Biosferanyň düzümine girýän maddalaryň görnüşlerini aýdyp beriň.
3. Biogen maddalar nähili emele gelýär?
4. Janly madda Ýer şarynyň haýsy gabyklaryny eýeleýär?
5. Nirede janly madda iň köp mukdarda duşýar? Näme üçin? Munuň biosfera üçin nähili ähmiýeti bar?



Öz pikiriniizi bildiriň.

Biosferanyň komponentleri bir-biri bilen özara nähili baglanan? Jogabyňyzy mysallar bilen düşündiriň.

27-Ş. BIOSFERADAKY JANLY MADDANYŇ AÝRATYNLYKLARY WE FUNKSIÝALARY



Daýanç bilimleriňizi ulanyň. *Janly organizmlere mahsus aýratynlyklary aýdyp beriň.*

Janly madda – haýsy sistematik birlige degişlidigine seretmezden biosferanyň ähli janly organizmleriniň ýygynydyr.

W.I. Wernadskiýniň biosfera baradaky taglymatynda janly madda düşünesi we onuň biosferadaky roly baradaky taglymlar esasy orun tutýar.

Janly maddanyň aýratynlyklary. Janly madda janly däl maddadan tapawutlylykda, birnäçe özboluşly aýratynlyklara eýe:

1. Janly organizmler hereketlenmek, ösmek we köpelmek arkaly gurşawda tiz ýaýramak we gurşawyň ýaşayyş mümkin bolan ähli boşluklaryny eýelemek aýratynlygyna eýe. Hereketlenmek arkaly janly organizmler organiki maddalaryň we energiýanyň bir ýerden başga ýere orun üýtgetmegini üpjün edýär. W.I.Wernadskiý janly maddanyň aktiw we passiw hereketini tapawutlandyrýar. Organizmleriň energiýa sarpynyň hasabyna özbaşdak hereketlenmegi aktiw hereket hasaplanýar. Meselem, balyklar suwuň akymyna garşy ýüzýär, guşlar Ýeriň dartyş güýjüni ýeňip uçýar. Tebigy güýçleriň (Ýeriň dartyş güýji, gravitasiýa) täsirinde hereketlenme passiw hereket hasaplanýar.

2. Janly organizmleriň ýaşayyş prosesleri, himiki reaksiýalar tertipli ýagdaýda geçýär, reaksiýalaryň tizligi uly bolup, bu şol prosesde gatnaşýan fermentleriň aktiwligi bilen bagly.

3. Janly madda ewolýusion ösüş aýratynlygyna eýe.

4. Janly madda adaptasiýa aýratynlygyna eýe, ýagny daşky gurşawyň şertlerine ýokary derejede uýgunlaşýar.

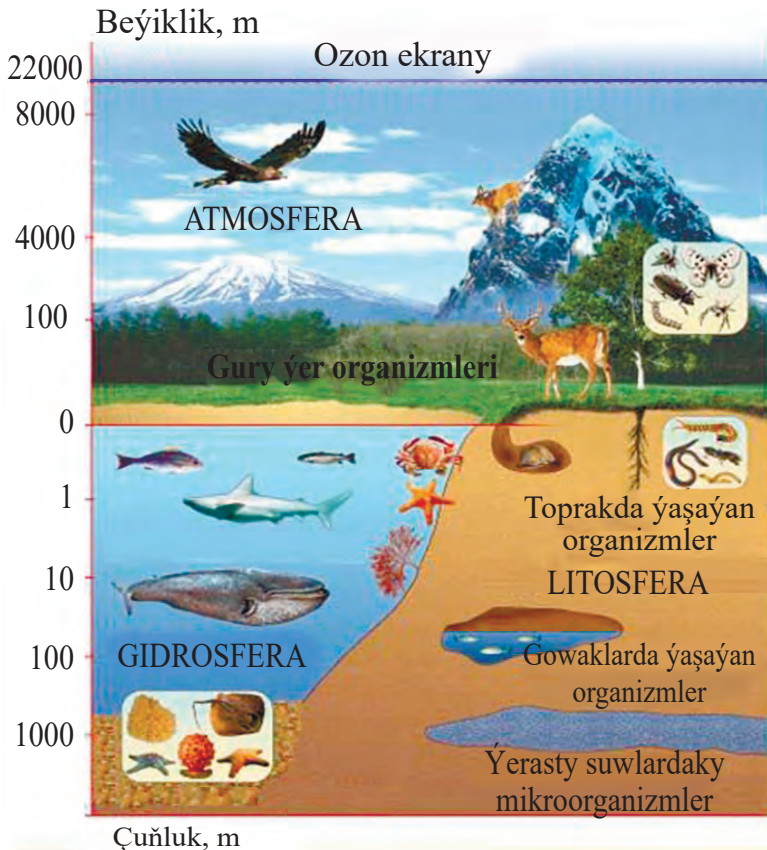
5. Janly maddada emele gelýän himiki baglanyşyklar özünde uly energiýa saklaýar. Şonuň üçin hem janly madda günün energiýasyny transformirleýär we özünde toplaýar.

6. Janly madda morfologik we himiki köpdürlüligi bilen häsiýetlendirilýär, köpeliş aýratynlygy sebäpli nesil çalyşýar, ýagny tüzelenýär.

7. Janly madda aýratyn indiuidlerden ybarat, indiuidler populýasiýalary, dürli populýasiýalar bolsa biosenozlary emele getirýär (42-nji surat).

Janly organizmler biosferany üýtgedip bilýän aktiw güýçdür.

Janly maddanyň funksiýalary. W.I.Wernadskiý janly madda biosferany özgerdiji güýç hökmünde esasy rol ýerine ýetirýär, diýip hasaplaýar. Ol



42-nji surat. Biosferada janly organizmleriň ýaýraýşy.

özünüň meşhur «Biosfera» eserinde janly maddanyň funksiýalaryna garaýar.

Häzirki wagtda biosferanyň aşakdaky funksiýalary tapawutlanýar.

Energetik funksiýa janly organizmleriň günün energiýasyny özleşdirip, ony organiki maddalaryň himiki baglanyşyklaryň energiýasyna öwürmeginde we azyk zynjyry boýunça geçirmeginde ýüze çykýar. Janly madda Ýeri we älemi fotosintez prosesi arkaly baglaýar. Energetik funksiýa sebäpli ekosistemalarda ýitirilen energiýanyň ornunyň doldurylmagy we biosferada ýaşayşyň dowamlylygy üpjün edilýär. Janly maddada toplanan energiýanyň hasabyna Ýer ýüzündäki ähli ýaşayş prosesleri amala aşyrylýar. Energiýa bölekleyin ýylylyk görnüşinde ýaýrasa, bölekleyin gazylyp alynýan peýdaly zat görnüşinde toplanýar (torf, nebit, daşkömür we ş.m.).

Konsentrireme funksiýasy janly organizmleriň ýaşayş proseslerinde käbir maddalary toplamak aýratynlygynda ýüze çykýar. Bu funksiýa sebäpli janly organizmler daşky gurşawdan biogen elementleri özleşdirýär we toplaýar. Janly maddanyň düzümünde wodorod, uglerod, azot, kislorod, natriý, magniý, kremniý, kükürt, hlor, kaliý, kalsiý mukdary organiki däl tebigata garanda ýokary bolýar. Janly organizmlerde uglerodyň mukdary köp. Metallaryň arasynda mukdary taýdan kalsiý birinji orny eýeleýär. Hek daşy känleri haýwanlaryň hekden ybarat skeletiniň galyndylarydyr. Bulutlar, diatom suwotular, şöhle şekilliler kremniý toplaýar, goňur suwotularda ýod, oňurgaly haýwanlaryň skeletinde bolsa fosfor köp mukdarda toplanýar.

Destruktiw funksiýasy heläk bolan organizmleriň düzümündäki organiki birleşmeleriň dargamagy we minerallaşmagy dag jynslarynyň ýumrulmagy, emele gelen mineral maddalaryň biohimiki aýlanmaga – biogen migrasiýa çekmegi ýaly proseslerde ýüze çykýar. Netijede biogen maddalar hem-de biogen we abiogen emele gelýän maddalar peýda bolýar. Dag jynslarynyň ýumrulmagy möhüm proses hasaplanýar, çünki janly maddanyň destruktiw funksiýasy sebäpli litosferadan bölünen mineral maddalar döwürleýin aýlanma goşulýar. Bakteriýalar, gök-ýaşyl suwotular, kömelekler, lişainikler dag jynslaryny himiki maddalaryň kömeginde ýumurýar. Organiki birleşmeleriň minerallaşmagy sebäpli emele gelen kalsiý, kaliý, natriý, fosfor, kremniý ýaly biogen elementler maddalaryň biohimiki aýlanyşyna goşulýar.

Gurşaw döretmek funksiýasy gurşawyň (litosfera, gidrosfera, atmosfera) fiziki-himiki aýratynlyklaryny üýtgetmek arkaly janly organizmleriň ýaşayşy üçin amatly şert döretmek bilen kesgitlenýär. Şu funksiýa ýokarda garap geçilen energetik we destruktiw funksiýalar bilen bagly. Hut şu funksiýa netijesinde aşakdaky möhüm hadysalar ýüze çykydyr: birlenji atmosferanyň gaz düzümi we birlenji okean suwunyň düzümi özgerdi, litosferada çökümi

jynslar gatlagy, gury ýerlerde bolsa hasyldar toprak gatlagy emele geldi.

Gaz çalşygy funksiýasy janly organizmler tarapyndan gaz şekilli maddalary özleşdirilmegi we bölüp çykarylmagy arkaly atmosferanyň gaz düzümi hemişelikligini saklap durmakda görünýär. Kislorod fotosintez prosesinde, kömürturşy gazy bolsa dem alyş prosesinde bölünip çykýar. Ýer astynda emele gelyän metan gazy metan emele getirýän bakteriýalar tarapyndan organiki birleşmeleriň dargamagy netijesinde emele gelyär. Janly maddanyň gaz çalşygy funksiýasyna destruktiv we gurşaw döretmek funksiýalarynyň ýygyndysy hökmünde hem garamak mümkin.

Oksidlenme-gaýtarylma funksiýasy janly organizmlerde bolup geçýän himiki maddalaryň oksidlenme we gaýtarylma proseslerinde görünýär. Meselem, fotosintez prosesinde kömürturşy gazy uglewoda çenli gaýtarylma, dem alyş prosesinde bolsa uglewodlar kömürturşy gazyna we suwa çenli oksidlenýär. Hemosintezleýji demir bakteriýalarynyň işinde demir atomynyň oksidlenme derejesi üýtgeýär. Oksidlenme-gaýtarylma funksiýasy janly madda mahsus gurşaw döretmek funksiýasynyň bir görnüşidir.

Transport funksiýasy maddalaryň agyrylyk güýjüne garşy we gorizonta ugurda bir ýerden başga ýere orun üýtgetmegidir. Mälim bolşy ýaly, planetamyzda maddalaryň hereketini Ýeriň dartuş güýji kesgitleýär. Organiki däl maddalar ýapgytlyk boýunça öz-özünden ýokardan pese hereketlenýär. Derýalar, buzluklar, gar opurylmalary şeýle hereketlenýär. Janly madda bolsa pesden ýokary, okeanlardan gury ýer tarapa hereketlenip bilýär. Aktiv hereket sebäpli janly organizmleriň gatnaşmagynda dürli maddalaryň we atomlaryň migrasiýasy bolup geçýär. Janly maddanyň kömeginde himiki maddalaryň migrasiýasyny W.I. Wernadskiý atomlaryň biogen migrasiýasy diýip atlandyrypdyr.

Şeýdip, janly madda biosferadaky ähli proseslerde gatnaşýar, gurşawy düýpli üýtgedip bilýär.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: janly maddanyň funksiýalary: energetik, gaz çalşygy, konsentrireme, oksidlenme-gaýtarylma, gurşaw döretmek, destruktiv, transport.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Biosferada janly maddanyň aýratynlyklaryny düşündiriň.
2. Janly maddalaryň biosferadaky funksiýalaryny aýdyp beriň.
3. Janly maddanyň energetik funksiýasy biosferadaky nähili proseslerde bolýar?
4. Janly maddanyň konsentrireme funksiýasyna mysallar getiriň.
5. Janly maddanyň destruktiv we gurşaw emele getirme funksiýalaryny aýdyň.



Öz pikiriňizi bildiriň.

1. Biosfera janly maddasy funksiýalaryna adamlaryň biogeohimiki işini girizmek mümkinmi? Bu funksiýanyň manysy we biosferadaky ähmiýeti nämede diýip oýlaýarsyňyz?
2. Mälim bolşy ýaly, suwuň temperaturasynyň ýokarlanmagy sebäpli ondaky kislorodyň mukdary kemelýär? Ýöne ekwatoryň golaýynda okeanlaryň üstünde kislorodyň mukdary hemişe ýokary. Muny nähili düşündirmek mümkin?



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar.

Biosferadaky janly maddany we onuň ähmiýetini jedwelde aňladyň.

Janly maddalaryň wezipesi	Organizmler	Wezipeleriň ýüze çykyşy
Energetik funksiýa		
Konsentrireme funksiýasy		
Destruktiw funksiýa		
Gurşaw döretmek funksiýasy		
Gaz çalşygy funksiýasy		
Oksidlenme-gaýtarylma funksiýasy		
Transport funksiýasy		

28-Ş. BIOSFERANYŇ BIOMASSASY



Daýanç bilimleriňizi ulanyň. *Geografiýa okuw predmetinden polýuslardan ekwator tarapa garap Ýeriň geografik tebigy zolaklarynyň ýerleşişini ýada salyň. Fotosintez prosesiniň mehanizmi we kosmiki ähmiýetini ýada salyň. Nähili organizmler fototroflar diýip atlandyrylýar?*

Biosferadaky ähli janly organizmler: haýwanlaryň, ösümlükleriň, mikroorganizmleriň umumy massasy **biomassa** diýip atlandyrylýar. Ýer planetasynyň biologik massasy ortaça 2423 milliard tonnany düzýär. Gury ýeriň we okeanlaryň biomassalary bir-birinden tapawutlanýar (5-nji jedwel).

5-nji jedwel

Planetanyň janly maddasynyň biomassasy (gury madda hasabynda)

Organizmler	Janly maddanyň biomassasy			
	Kontinentler		Dünýä okeany	
	mlrd t	%	mlrd t	%
Ýaşyl ösümlükler	2400	99,2	0,2	6,3
Haýwanlar we mikroorganizmler	20	0,8	3,0	93,7
Jemi	2420	100	3,2	100

Jedwelden görnüşi ýaly, biosferadaky janly organizmleriň esasy bölegi gury ýerde, ýagny kontinentlerde jemlenen (98,7%-den köpräk). Okean biomassasy uly däl, 0,13%-e deň. Gury ýerlerde ösümlikleriň biomassasy uly bolsa (99%), okeanda bolsa haýwanlaryň biomassasy 93%-den gowragy düzýär. Eger haýwanlary we ösümlikleri özara deňeşdirsek 2400 mlrd t ösümlük we 3 mlrd t haýwanat älemine dogry gelýär. Şundan görnüşi ýaly, Ýer ýüzündäki janly biomassany esasan ýaşyl ösümlükler düzýär. Geterotrof organizmleriň biomassasy ortaça 1%-i düzýär.

Gury ýeriň biomassasy. Polýuslardan ekwatora tarap gitdigiçe gury ýeriň biomassasy barha artýar. Şunuň bilen bit hatarda ösümlük görnüşleriniň sany-da artýar. Mohlardan we lişáyniklerden ybarat tundra (500-e ýakyn görnüş) inňeýaprakly we giň ýaprakly tokaýlar bilen, olar bolsa öz gezeginde sähralar (2000-e ýakyn görnüşler), subtropik tokaýlar (3000-den köpräk görnüşler) bilen çalyşýar. Janly maddanyň in köp biomassasy tropik tokaýlarda toplanan bolup, olar biosferanyň materik böleginiň in önümlü toparlary hasaplanýar (8000-den köpräk görnüşler).

Haýwan görnüşleriniň köpdürlüligi ösümlükleriň biomassasyna bagly bolup, ekwatora tarap haýwan görnüşleri sany barha artýar. Görnüşleriň sany köp, ýagny ýaşaýyş gür bolan ýerlerde hyzmatdaşlykda ýaşamaga uýgunlaşmalar peýda bolýar. Görnüşler bir-biri bilen azyk zynjyrlary arkaly baglanan biosenzlarda ýaşaýyş gürlügi barha artýar. Azyk zynjyrlary bir-biri bilen utgaşyp, maddanyň we energiýanyň bir bogundan başgasyna geçişini üpjün edýän çylşyrymly azyk torlaryny emele getirýär. Gury ýeriň biomassasyna adam güýçli täsir edýär. Şu täsiriň netijesinde biomassa emele getirýän meýdanlar gysgalýar. Bu hem ýerden we suwdan önümçilikde, oba hojalygynda rasional peýdalanmagy talap edýär.

Dünýä okeanyň biomassasy. Dünýä okeany Ýer ýüzüniň 2/3 bölegini eýeleýär. Okeanlarda biomassa biendigan ýaýran bolup, ony esasan suwuň üstki gatlagyndaky plankton organizmler düzýär. Gury ýerdäki ösümlükleriň biomassasy okeandaky janly organizmleriň umumy biomassasyndan köp bolsa-da, emma dünýä okeanynda biomassanyň emele geliş önümliligi ýokary. Bu fitoplanktonyň we zooplanktonyň çalt depginlerde köpelmegine, ösmegine hem-de gysga ýaşaýyş sikline eýeligi bilen bagly.

Okeanda fotosintez prosesi 100 m çenli bolan ýokary gatlaklarda duşýan produsentleriň gatnaşmagynda bolup geçýär. Fotosinteziň 1/3 bölegi okeanda

geçýär. Okeanlardaky haýwanlaryň ýमितlenişinde planktonlaryň ähmiýeti örän uly. Suwotular we ýönekeý organizmler bilen maýda leňneç şekilliler ýमितlenýär. Leňneç şekilliler bolsa öz gezeginde maýda balyklara ýमित bolýar. Maýda balyklary ýyrtýjy balyklar we guşlar awlaýar. Murtly kitler hem diňe planktonlar bilen ýमितlenýär.

Okeanlarda, aýratynam okeanyň düýbünde organiki galyndylary organiki däl maddalara dargadyan bakteriýalar köp. Ösümlük we haýwan galyndylary ýuwaş-ýuwaşdan okeanyň düýbüne çökýär. Olaryň aglabasy kremniý, hek maddadan ybarat gabyk bilen ýa-da hek rakowina bilen örtülen bolup, okeanyň düýbünde çökündi jynslary emele getirýär. 100 mln ýyl öň deňiz bilen örtülen Merkezi Aziýadan hek we bor kánleri tapylan. Olaryň düzümünde gadymky mikroskopik haýwanlaryň (kökayaklar) rakowinalaryny tapmak mümkin.

Deňizlerden we okeanlardan nebit gazyp almak, ony tankerler arkaly daşamak ýaly adam işi dünýä okeanynyň hapalanmagyna sebäp bolýar. Deňiz we okean suwlarynyň hapalanmagynyň önüni alýan çäreler amal etmek möhümdir.

Topragyň biomassasy. Toprak diňe bir ösümlükleriň ösmegi üçin zerur gurşaw hasaplanman, eýsem köpdürlü janly organizmlere eýe biogeosenoz hemdir. Topragyň biomassasyny toprakda ýaşaýan janly organizmler düzýär we hut şolar topragyň emele gelşinde möhüm ähmiýete eýedir. Her bir topragyň özboluşly biosenozlary bar. Bu biosenozlary ösümlük kökleri, mikroorganizmler, gurçuklar, mör-möjekler we olaryň liçinkalary, körsyçanlar we alakalar düzýär. Olaryň işi sebäpli topragyň önümliligi artýar, olaryň galyndylary bolsa bakteriýalar üçin organiki madda çeşmesi bolup hyzmat edýär. Meselem, ýagyş gurçuklary 1 ga meýdanda 25 t topragy öz içegeleri arkaly geçirip, 0,5 sm galyňlykda hasyldar toprak emele getirýär. Topragyň üstki gatlaklarynda bolsa bir öýjükli ýaşyl suwotular we sianobakteriýalar ýaşap, fotosintez prosesinde topragy kislorod bilen başlaşdyrýar.

Topragyň biomassasy polýuslardan ekwatora tarapa barha artýar. Ýagyş suwlary, erän garlardan emele gelyän suwlar topragy kislorod we mineral duzlar bilen doýundyryýar. Erän maddalaryň mälim mukdary toprakda galsa, köpräk bölegi bolsa derýalara, olar arkaly bolsa deňizlere we okeanlara çykarylyp taşlanýar. Toprak arkaly ýerasty suwlary hemişe bugaryp durýar,

toprakda dyngysyz gaz çalşygy bolup geçýär. Gijesine temperatura peselende atmosfera gazlarynyň gysylmagy sebäpli howanyň bir bölegi topraga geçýär. Topraga geçen kislород ösümlükler we haýwanlar tarapyndan dem alyş prosesine sarplansa, azot gazy azot fiksirleýji bakteriýalar tarapyndan özleşdirilýär. Gündizine temperatura artanda topragyň gyzmagy netijesinde topraktan atmosfera kömürturşy gazy, wodorod sulfidi, ammiak ýaly gazlar bölünip çykýar. Toprakda bolup geçýän ähli prosesler biosferada madda çalşygyny üpjün edýär.

Adamyň hojalyk işi, pestisidler (ösümlük zyýankeşleri, kesel gozgaýjylara garşy ulanylýan himiki serişde) biosferada möhüm düzüm bölegi bolan toprak organizmleriniň uçdantutma heläk bolmagyna sebäp bolýar. Toprak bilen ätiýaçly gatnaşykda bolmaly we ony goramak gerek. Häzirki günde adamlar million ýyllaryň dowamynda şekillenen ullaň ekosistema kanunalaýyklyklaryny bozmadyk ýagdaýda hem-de biomassanyň gysgalmagyna getirmeyän işleri ýerine ýetirmelidirler.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: gury ýer biomassasy, okean biomassasy, toprak biomassasy.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Gury ýer biomassasyny häsiýetlendirin.
2. Näme üçin gury ýeriň biomassasy polýuslardan ekwatora garap barha artýar?
3. Topragyň biomassasyny näme düzýär?
4. Dünýä okeanynyň biomassasy nähili paýlanan?
5. Adamyň işi Ýeriň biomassasyna nähili täsir edýär?



Öz pikiriňizi bildiriň.

Dünýä okeany meýdan taýdan gury ýerden uly bolmagyna seretmezden, onuň biomassasy gury ýeriň biomassasyndan ep-esli kem. Okeanyň biomassasynyň esasy bölegini haýwanlar (93,7%) düzýär, ösümlükleriň ülşi bolsa 6,3%-den ybarat.

29-§. BIOSFERADA MADDANYŇ WE ENERGIÝANYŇ DÖWÜRLEÝIN AÝLANYŞY



Daýanç bilimleriňizi ulanyň. *Ekosistemadaky maddalaryň döwürleýin aýlanyşynda produsentleriň, konsumentleriň, redusentleriň ornuny anyklaň. Näme üçin maddalaryň döwürleýin aýlanyşy ekosistemanyň durnuklylygyny üpjün edýän esasy şert hasaplanýar?*

Maddanyň we energiýanyň döwürleýin aýlanyşy barada düşünje.

Biosferada maddanyň we energiýanyň aýlanyşy biosferanyň düzüm bölekleri – dag jynslarynyň, tebigy suwlaryň, gazlaryň, topragyň, ösümlikleriň, haýwanlaryň, mikroorganizmleriň dyngysyz döwürleýin aýlanma prosesidir.

Döwürleýin aýlanma biosferanyň barlygyny üpjün edýän, onuň bitewiligini we durnuklylygyny saklaýan möhüm faktordyr. Biosferanyň ösüşi we ösüşiniň dowam etmegi Ýerdäki biologik möhüm maddalaryň döwürleýin aýlanyşy bilen bagly. Bu bolsa maddalar bir gezek peýdalanylandan soň başga organizmler tarapyndan özleşdirilmegi mümkin bolan halata, şekile geçmegi diýmekdir. Bütin Ýer planetasy möçberinde günün energiýasynyň hasabyna bolup geçýän biologik möhüm elementleriň bir boglundan ikinjisine geçmegine maddalaryň *geologik döwürleýin aýlanyşy* diýilýär. Maddalaryň geologik aýlanyşy abiotik faktorlaryň täsirinde amala aşyrylýan maddalar migrasiýasydyr. Wagtyň geçmegi bilen gün şöhlesiniň, atmosferanyň, ygalyň täsirinde dag jynslary ýumrulýar, şemalyň täsirinde dargaýar we dünýä okeanyna akdyryp gidilýär. Olar okeanyň düýbünde toplanyp çökündi jynslary emele getirýär. Tektonik hereketler sebäpli materikleriň käbir bölekleri çökýär we suwuň astynda galýar, käbir bölekleri ýokary galýar, ýagny dag emele geliş prosesleri dyngysyz dowam edýär. Netijede okeanlaryň düýbünde ýygylan dag jynslary gury ýeriň üstüne göterilse, kontinentleriň üstünde toplanyp giden dag jynslary bolsa suwuň astynda galýar.

Janly maddanyň peýda bolmagy bilen geologik aýlanma esasynda organiki maddalaryň döwürleýin aýlanyşy, ýagny *biologik döwürleýin aýlanma* emele geldi. Janly organizmleriň ösüşi netijesinde geologik aýlanmada gatnaşýan elementleriň ýaşayşyň esasy hasaplanýan hem-de dyngysyz dowam edýän biologik döwürleýin aýlanma goşulýar. Biosferanyň ösüşi we ondaky prosesleriň bolup geçmegi biogen elementleriň üznüksiz ýagdaýda döwürleýin aýlanyşy bilen bagly. Janly organizmleriň ýaşayş işi üçin käbir elementler köp, käbir elementler bolsa kem mukdarda zerur. Şuňa görä biologik döwürleýin aýlanmada gatnaşýan biogen elementler makro we mikroelementlere bölünýär.

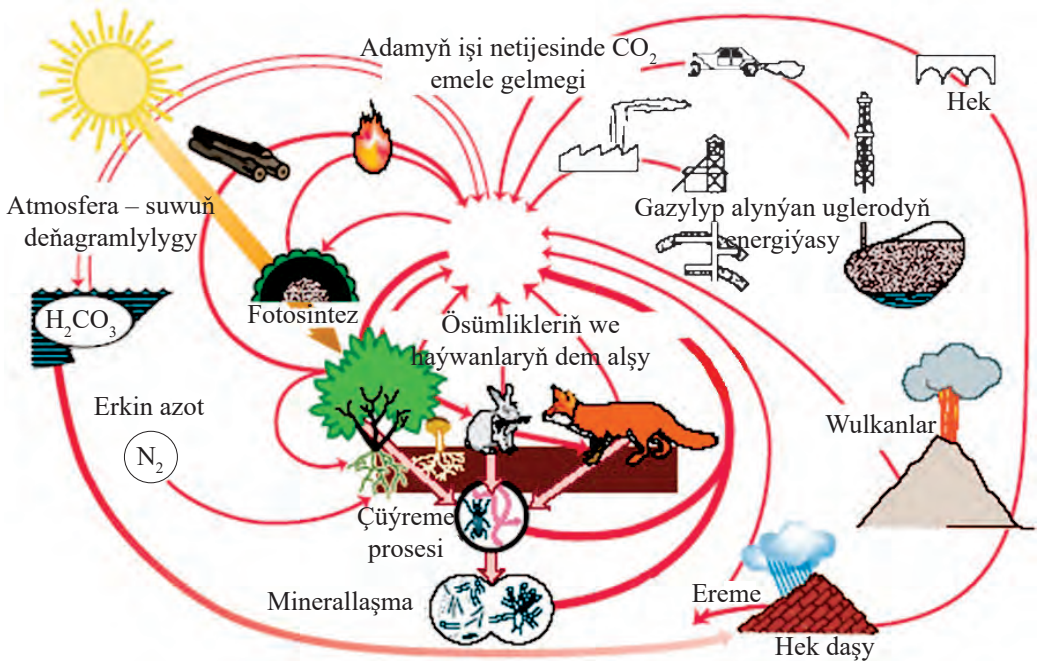
Janly organizmleriň ýaşayyş işi üçin zerur elementlere *biogen elementler* diýilýär. Biogen elementlere C, H, O, N, S, P, Ca, K, Cl, Fe, Mg, Cu, Mn, Zn, Mo, Br, B, I ýaly elementler girýär. Bularyň arasynda C, H, O, N, S, P iň möhüm elementler hasaplanýar.

Maddalaryň geologik döwürleýin aýlanyşy biologik döwürleýin aýlanmadan birnäçe aýratynlyklary bilen tapawutlanýar: geologik döwürleýin aýlanmanyň hereketlendiriji esasy güýçi suwuň okeanlar bilen gury ýeriň arasynda dyngysyz aýlanyp durmagy bolsa, biologik döwürleýin aýlanmanyň hereketlendiriji güýji janly organizmleriň iýmitlenişindäki tapawutlar hasaplanýar. Maddalaryň geologik aýlanyşynda Ýer gabygyndaky ähli himiki elementler gatnaşsa, biologik döwürleýin aýlanmada bolsa diňe biogen elementler gatnaşýar. Geologik döwürleýin aýlanmanyň dowamlylygy birnäçe on mün we ýüz mün ýyllary düzse, biologik döwürleýin aýlanmanyň üpjün edýän biogen elementleriň döwürleýin aýlanma sikli gysga – birnäçe ýyl, birnäçe on we ýüz ýyllary düzýär.

Biologik döwürleýin aýlanma geologik döwürleýin aýlanmadan tapawutlylykda, biosferanyň çäginde bolup geçýär. Biologik döwürleýin aýlanmanyň manysy, awtotrof organizmler tarapyndan fotosintez prosesinde organiki däl maddalardan organiki birleşmeleriň sintezlenmegi, şu organiki birleşmeleriň azyk zynjyryndaky konsumentleriň gatnaşmagynda özleşdirilmegi, redusentler tarapyndan bolsa gaýtadan organiki däl maddalara dargamagynda ýüze çykýar.

Redusentleriň ýaşayyş işi sebäpli organiki birleşmeler organiki däl maddalara öwürlip, gaýtadan biologik döwürleýin aýlanmada gatnaşmagy ýa-da onuň düzüminden çykyp, geologik döwürleýin aýlanma goşulmagy mümkin. Öz gezeginde geologik aýlanmada gatnaşýan elementler janly organizmler tarapyndan özleşdirilip biologik döwürleýin aýlanma çekilmegi mümkin. Biologik hem-de geologik döwürleýin aýlanmalar bir-biri bilen aýrylmaz bagly bolany üçin bu proseslere bir bütin, bitewi, ýagny elementleriň *biogeohimiki döwürleýin aýlanyşy* diýilýär (43-nji surat).

Biosferanyň ähli düzüm bölekleri – ösümlikleriň, haýwanlaryň, mikroorganizmleriň hem-de litosferanyň, gidrosferanyň, atmosferanyň janly organizmler eýeleýän bölekleri bir-biri bilen maddalaryň we energiýanyň bitewi döwürleýin aýlanyşy arkaly aýrylmaz baglanan. Bu proses ekosistemada diňe bir organiki maddalary sintezleýji awtotroflaryň däl, eýsem organiki maddalary sarp edijiler we dargadyjylar – geterotroflaryň barlygy bilen üpjün edilýär.



43-nji surat. Elementleriň biogeohimiki döwürleýin aýlanyşy.

Awtotrof organizmlerde organiki maddalaryň sintezlenmegi, olaryň özleşdirilmegi sebäpli üýtgemegi, dargamagy ýaly prosesleriň arasyndaky proporsionallyk ekosistemanyň durnuklylygyny üpjün edýär. Ekosistemanyň durnuklylygy olaryň öz düzüminiň, strukturasyň, funksiýalarynyň hemişelikligini saklasa-da, hatda käbir taraplaryna zyýan ýetende-de gaýtadan dikeldilmegi ýaly aýratynlyklarynda ýüze çykýar.

Biosferanyň durnuklylygy janly maddalar – görnüşleriň köpdürlüligi, janly organizmleriň ýaşayş aktiwligi, ekosistemanyň düzüm bölekleriniň bir wekili ikinjisiniň ornuny dolduryp bilmegi bilen hem kesgitlenýär.

Biosferanyň durnuklylygyny üpjün edýän mehanizmler. Biosferanyň durnuklylygyny we bitewiligini üpjün edýän maddalaryň biologik döwürleýin aýlanyşy bütin Ýer şarynyň jemi biomassasynyň ýaşayş işi bilen bagly. Günün energiýasy we ýaşyl ösümliklerdäki hlorofill maddasy Ýerde ýaşayş barlygy hem-de biologik döwürleýin aýlanmanyň esasy hasaplanýar. Günün energiýasynyň akymy we janly organizmleriň ýaşayş işi elementleriň döwürleýin aýlanyşynyň hereketlendiriji güýji bolup hyzmat edýär. Ýaşyl ösümliklerde bolup geçýän fotosintez prosesi, ösümlikleriň kök sistemasy

arkaly özleşdirilýän himiki elementleriň organiki maddalar sintezlenmeginde gatnaşmagy netijesinde biogen elementler toplanýar we gaýtadan paýlanýar.

Ýaşyl ösümlükler daşky gurşawdan kömürturşy gazy, suw, mineral duzlary özleşdirip, gün şöhlesiniň täsirinde we hlorofill gatnaşmagynda geterotrof organizmler üçin zerur bolan birlenji önüm – organiki birleşmeleri sintezleýär. Haýwanlar fotosintez prosesinde emele gelen organiki birleşmeleriň hasabyna iýmitlenýär we iýmit siňdiriş prosesinde ösümlükleriň birlenji önümünü ikilenji önüme öwürýär. Dem alyş prosesi üçin zerur kisloroddan peýdalanyp, daşky gurşawa kömürturşy gazy we siňmedik maddalary bölüp çykarýar. Ösümlükler we haýwanlar ýaşayşy gutaransoň, heläk bolýar we organiki galyndylar (detrit) emele getirýär. Organiki galyndylar kömelekler we bakteriýalar tarapyndan özleşdirilýär. Bakteriýalar we kömelekler ösümlükler emele getiren birlenji we haýwanlar emele getiren ikilenji önümlerini mineral maddalara çenli dargadýar. Olaryň bu işinde biosfera kömürturşy gazy hem bölünip çykýar. Organiki maddalar bolsa deslapky organiki däl maddalara – biogenlere öwrülýär. Şeýlelikde, emele gelen organiki däl maddalar toprakda we suwda toplanyp, fotosintez prosesinde gaýtadan peýdalanylýar. Bu proses biosferada dyngysyz dowam edýär we biosferanyň durnuklylygyny üpjün edýär.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: maddalaryň döwürleýin aýlanyşy, geologik döwürleýin aýlanma, biologik döwürleýin aýlanma.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Biosferada maddalaryň döwürleýin aýlanyşynyň manysyny düşündiriň.
2. Geologik döwürleýin aýlanmanyň biologik döwürleýin aýlanmadan tapawutlanýan taraplaryny aýdyp beriň.
3. Biosferada maddalaryň döwürleýin aýlanyşynda janly organizmlerde geçýän ýaşayş prosesleriniň ornuny anyklaň.
4. Biosferanyň durnuklylygyny üpjün edýän mehanizmleri düşündiriň.



Öz pikiriňizi bildiriň.

Biosferada maddalaryň dyngysyz döwürleýin aýlanyşyny üpjün etmek üçin nähili şertler zerurdygyny derňäň.



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar.

Geologik we biologik döwürleýin aýlanmalary özara deňşdiriň we jedwelde görkeziň.

Geologik döwürleýin aýlanma	Biologik döwürleýin aýlanma



Daýanç bilimlerini ulanyň. *Biologik we geologik maddalaryň aýlanmalarynyň özara aragatnaşygyny düşündiriň.*

Maddalaryň biologik we geologik aýlanma prosesleri bilelikde maddalaryň biogeoхимiki aýlanyşyny emele getirýär. Bu proses suwuň, kislorodyň, uglerodyň we azotyň aýlanyşynda ýüze çykýar.

Biogeoхимiki sikl – bu biosferada himiki elementleriň we organiki däl maddalaryň daşky gurşawdan organizmlere, organizmlerden bolsa ýene daşky gurşawa çykarylmany arkaly aýlanyşydyr. Biogen elementleriň aýlanma tizligi olaryň organizmleriň ýaşayşyndaky funksiýasyna we Ýer gabygyndaky mukdaryna bagly. Meselem, uglerod atmosferada kömürturşy gazy halnda duşýar, onuň aýlanma döwri 300 ýyl, atmosferadaky kislorodyň doly aýlanyşy 2000 ýyl we suwuň biogeoхимiki sikli 2 mln ýyla deň.

Biogen elementleriň hususy döwürleýin aýlanyşy biosferadaky maddalaryň umumy global aýlanyşyna goşulyp gidýär.

Organiki birleşmeler käte döwürleýin aýlanmadan çykarylýar we uzak wagt biogen maddalar şeklinde (hek daşy, kömür, nebit, torf) döwürleýin aýlanmada gatnaşmaýar.

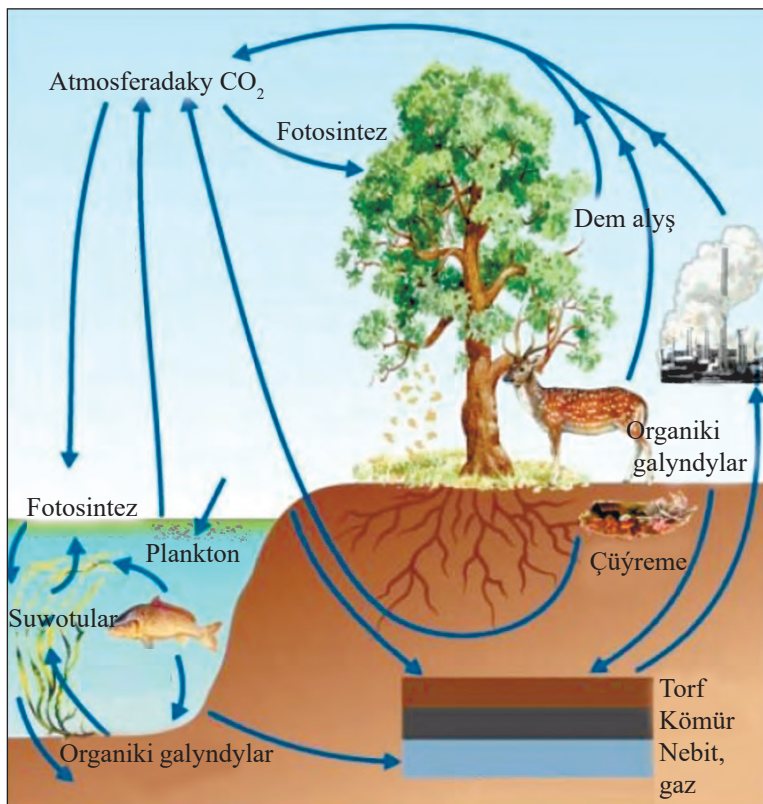
Ähli janly organizmlere mahsus bolan biogen elementleriň döwürleýin aýlanyşy bilen tanyşýarys.

Uglerodyň aýlanyşy. Uglerod ähli organiki birleşmeler hem-de atmosferadaky kömürturşy gazyň düzümine girýän möhüm biogen elementdir. Fotosintez prosesi uglerodyň organiki däl maddalardan organiki maddalara tebigy ýagdaýda geçmegidir. Uglerodyň bir bölegi janly ogranizmler tarapyndan dem alyş prosesinde we mikroorganizmler tarapyndan organiki maddalaryň dargamagy netijesinde kömürturşy gazy şeklinde atmosfera gaýtarylýar. Fotosintez prosesinde ösümlükler özleşdiren uglerod organiki birleşme şeklinde haýwanlar tarapyndan sarp edilýär. Ondan daşary, korall polipleri, mollýuskalar uglerod birleşmelerinden öz skeletini we rakowinalaryny emele getirmekde peýdalanýar. Bu organizmler heläk bolansoň, olaryň galyndylaryndan hek daş gatklary emele gelýär. Şeýdip uglerod mälim möhlete döwürleýin aýlanmadan çykarylýar. Uglerody uzak möhlete döwürleýin aýlanmadan çete çykmany kömür, nebit, torf ýaly gazylyp alynýan baýlyklaryň emele gelmegi bilen hem bagly. Ösümlükleriň, haýwanlaryň we adamlaryň ýaşayşynda uglerod gaýtadan döwürleýin aýlanma goşulýar (44-nji surat).

Ýeriň ösüşi dowamynda döwürleýin aýlanmadan çykyp galan uglerod orny wulkanlaryň atylmany we başga tebigy prosesler netijesinde atmosfera

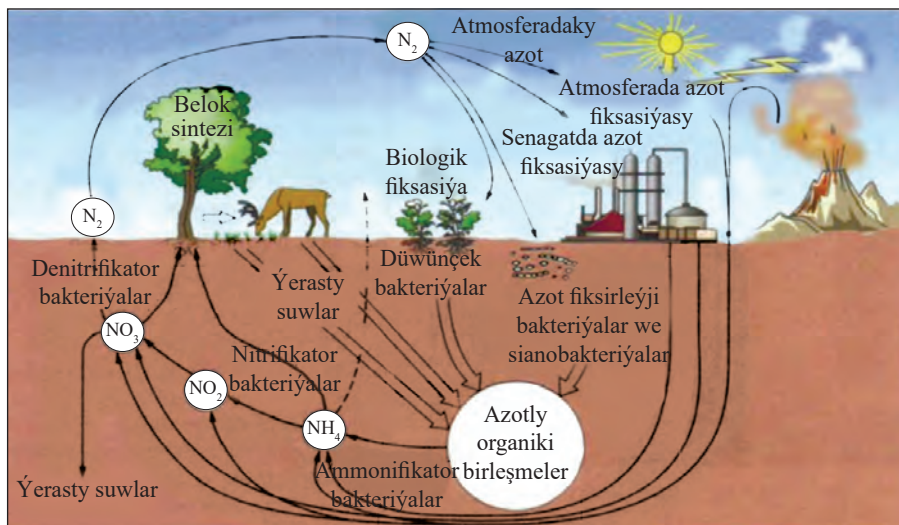
gaýtarylýan uglerodyň hasabyna doldurylyp barylýar. Bu günki güne gelip uglerodyň atmosfera bölünip çykmagy tebigy proseslerden daşary antropogen faktorlaryň netijesinde, meselem, uglewodorod ýangyçlarynyň ýanmagy netijesinde hem barha güýçlenýär. Bu bolsa planetamyzda uglerodyň aýlanyşynyň deňagramlylygynyň bozulmagyna sebäp bolýar.

Azotyň döwürleýin aýlanyşy. Azot biosferada iň köp ýaýran elementlerden biri hasaplanýar. Azot janly organizmler üçin zerur organiki maddalar: belogyň, nuklein kislotasynyň, lipoproteiniň, hlorofilliň düzümine girýär. Onuň esasy bölegi atmosferada molekulýar halatda (N_2) bolýar. Hibeýni okuw predmetinden size mälim bolşy ýaly, molekulýar azotyň atomlarynyň arasyndaky baglanyşyk gaty berk. Köp janly organizmler molekulýar azotdan peýdalanmak ukybyna eýe däl. Şu sebäpli azotyň döwürleýin aýlanyşynda ony fiksirmek we peýdalanmak mümkin bolan şekile geçirmek möhüm proseslerden biri hasaplanýar (45-nji surat). Atmosferadaky elektrik



44-nji surat. Biosferada uglerodyň döwürleýin aýlanyşy.

hadysalaryň (ýyldyrym) täsirinde azot kislorod bilen reaksiýa girişip azot oksidini (NO_2) emele getirýär. Azot oksidi suwda eräp nitrit (HNO_2) we azot (HNO_3) kislotalaryny emele getirýär we ýagynlar bilen topraga düşýär. Topraga düşen kislotalar dissosirlenmegi netijesinde nitrit (NO_2) we nitrat (NO_3) ionlary emele getirýär we ionlar şeklinde ösümlikler tarapyndan özleşdirilýär. Azotyň döwürleýin aýlanyşynda mikroorganizmler möhüm rol oýnaýar. Tebigatda azotyň biologik fiksasiýasy birnäçe prokariotlar: azot fiksirleýji azotobakteriýalar we kösüklü ösümlikleriň kökünde simbioz ýaşayan düwünçek bakteriýalar tarapyndan amala aşyrylýar. Olar gaz şekilli azoty ammoniý duzlarına öwürýär. Ammoniý duzlary ösümlikler tarapyndan özleşdirilýär we beloklaryň sintezine sarplanýar. Haýwanlar ösümlikleri iýýär hem-de olaryň düzümindäki beloklar haýwanyň beloklaryna öwürilýär. Haýwanlar we ösümlikler heläk bolansoň, olaryň galyndylary çüýremegi sebäpli toprak azotyň organiki we organiki däl birleşmeleri bilen baýlaşýar. Çüýrediji bakteriýalar azotly organiki birleşmeleri (belok, moçewina, nuklein kislotasy) ammiaka çenli dargadýar. Bu proses ammonifikasiýa diýip atlandyrylýar. Emele gelen ammiak nitrit we nitratlara çenli oksidlenýär. Bu prosesde iki topar nitrifikasiýalaýjy bakteriýalar gatnaşýar: birinji topar ammiagy nitrit kislota, ikinji topar bolsa nitriti azot kislotasyn oksidleýär. Bu proses *nitrifikasiýa* diýip atlandyrylýar. Bu bakteriýalar ammiagy oksidlemek

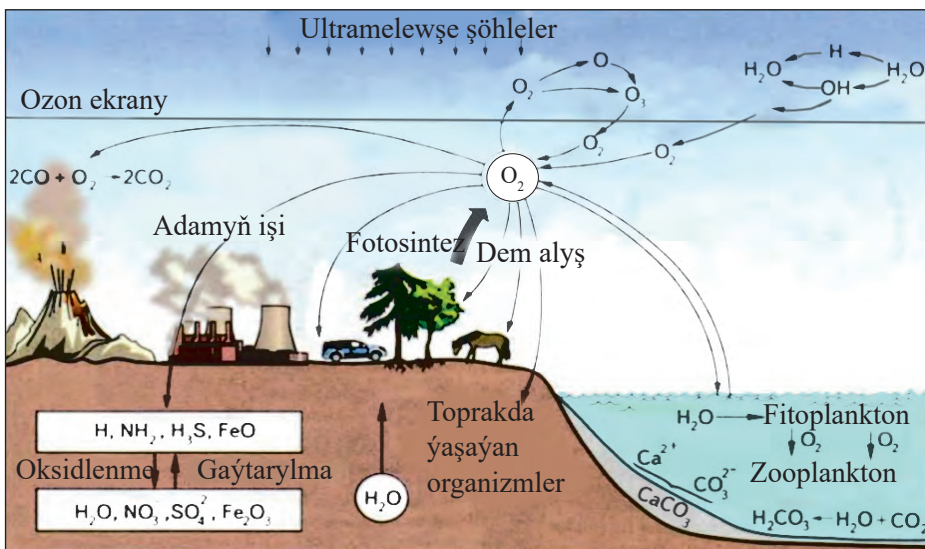


45-nji surat. Biosferada azotyň döwürleýin aýlanyşy.

netijesinde emele gelen energiýanyň hasabyna organiki däl birleşmelerden organiki birleşmeleri sintezleýär. Emele gelen nitrit we nitratlar ösümlükler tarapyndan özleşdirilýär. Azot birleşmeleriniň (nitrit we nitrat) molekulýar azota çenli gaýtarylmagy – denitrifikasiýa prosesinde azot atmosfera bölünip çykýar. Bu denitrifikasiýalaýjy bakteriýalaryň hasabyna amala aşýar.

Azotyň döwürleýin aýlanyşyna antroporen faktoryň täsiri dökün öndürýän senagat kärhanalarynyň işinde köp mukdarda azotly dökünler öndürmäge sarplanmagynda ýüze çykýar. Azotly dökünlerden köp mukdarda peýdalanmak topragyň ýagdaýyny bozýar, artykmaç azot birleşmeleriniň toprakdan suw basseýnlerine ýuwulup gitmegi daşky gurşawyň hapalanmagyna sebäp bolýar.

Kislorodyň döwürleýin aýlanyşy. Ýerdäki ýaşayşy, atmosferadaky gazlaryň düzümini deňagramlylykda saklap durýan fotosintez prosesi kislorodyň döwürleýin aýlanyşyna esas taýýarlaýar (46-njy surat). Ýaşyl ösümlükler we sianobakteriýalar biosfera kislorody ýetirip beriji hasaplanýar. Kislorod organizmleriň dem alşy üçin zerur. Kislorod fotosintez netijesinde emele gelýär we janly organizmleriň dem alşynda organiki birleşmeleriň oksidlenmegi üçin sarplanýar. Kislorod janly organizmlerde duşýan organiki däl maddalar: suw, karbonat kislota, kalsiý karbonat we organiki birleşmeleriň düzümünde bolýar. Deňiz haýwanlarynyň rakowinalarynyň düzümünde kisloroda baý bolan kalsiý karbonat maddasy duşýar. Bu haýwanlar heläk

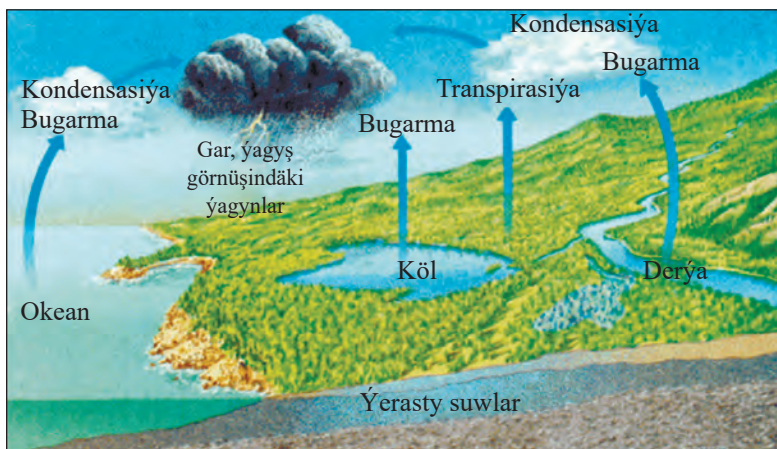


46-njy surat. Biosferada kislorodyň döwürleýin aýlanyşy.

bolandan soň olaryň galyndylary deňziň düýbüne düşýär we wagtyň geçmegi bilen litosferanyň çökündi jynslaryna öwürülýär. Fotosintez ediji organizmleriň işi netijesinde peýda bolan erkin kislorod (O_2) atmosferada ultramelewşe şöhleleriň täsirinde ozolak (O_3) öwürülýär. Ozonyň toplanyp barmagy netijesinde atmosferanyň ýokary gatlaklarynda ozon ekraný emele gelýär. Kislorodyň mukdaryny bir normada saklap durmak diňe fototrof organizmleriň hasabyna amala aşyrylýar. Soňky ýyllarda tokaýlaryň gysgalmagy, toprak eroziýasy, fotosintez önümliliginiň peselmegi ýaly ýagdaýlar ýüze çykýar.

Kislorodyň döwürleýin aýlanyşy suwuň aýlanyşy bilen bagly, çünki suw fotosintez prosesiniň möhüm komponenti we kislorod çeşmesidir.

Suwuň aýlanyşy. Suw döwürleýin aýlanma prosesinde suwuň bugarmagy, howa akymalarynyň täsirinde suw hereketlenýär, suw buglary kondensirlenýär (kondensasiýa – gaz maddalaryň suwuk ýa-da gaty halyna geçmegi), ýagyş suwlary başga suw basseýnlerine goşulýar. Suwuň bugarmagynyň köp bölegi okeanlaryň paýyna gabat gelýär. Okeanlar we deňizler ýagyndan alýan suw mukdaryndan köp suw bugardýar, gury ýeriň ýagyn sebäpli alýan suwuň mukdary ondan bugarýan suwuň mukdaryndan köp. Suwuň döwürleýin aýlanyşyny üpjün edýän esasy güýç günüň energiýasydyr (47-nji surat).



47-nji surat. Biosferada suwuň döwürleýin aýlanyşy.

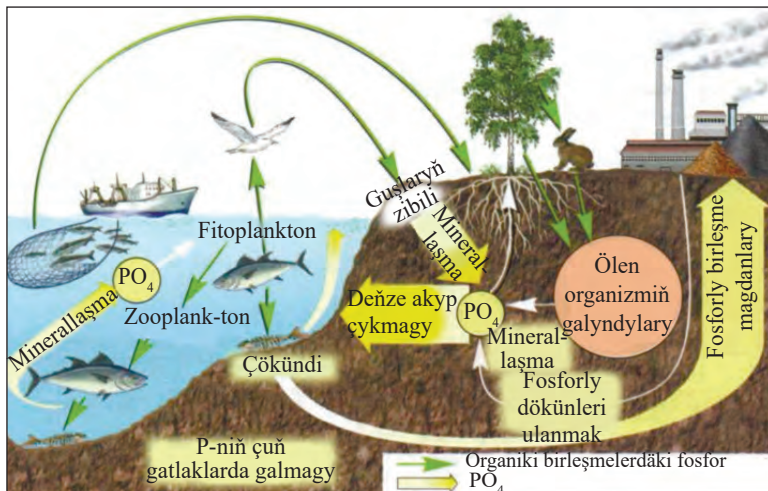
Günüň energiýasynyň hasabyna okean we deňiz boýunça suw bugarýar. Suw gury ýer boýunça we ösümliklerden transpirasiýa netijesinde hem bugarýar. Suw buglary howa akymalary bilen bir ýerden başga ýere hereketlenýär, pes temperaturaly zolaklarda bulutlarda kondensirlenýär. Suw ýagynlar görnüşinde gury ýeriň üstüne düşüp, dag jynslaryny ýumurýar we

ösümlükler, mikroorganizmler üçin amatly şert döredýär. Ýagyňlar topragyň ýokary gatlagyny ondaky mineral maddalar bilen bile ýuwdup, ýerasty suwlar, derýalara, deňizlere goşulýar. Suwuň bir bölegi topraga sorulyp, süýji suw çeşmesi bolan ýerasty suwlaryny doldurýar. Suw gar görnüşinde buzluklarda birnäçe aý, hatda münlerçe ýyllaryň dowamynda saklanmagy mümkin.

Suw biosferada möhüm rol oýnaýar. Janly organizmleriň bedeniniň ýarysyndan köp bölegi suwdan ybarat. Şu sebäpli-de suw janly organizmleriň ýaşayşy üçin zerur we möhüm faktorlardan biridir. Ösümlükler suwy topraktan kabul edýär we ony aktiw ýagdaýda transpirasiýa edýär. Mälüm mukdardaky suw ösümligiň öýjüklerinde fotosintez prosesinde dargaýar. Wodorod ionlary organiki maddalaryň düzümine girýär, kislorod bolsa molekulýar halnda atmosfera bölünip çykýar. Haýwanlar suwdan osmotik basyşyny saklamakda peýdalanýar we madda çalşygynyň önümi hökmünde daşky gurşawa bölüp çykarýar.

Planetamyzdaky dürli ekosistemalarda süýji suwuň ýetmezçiligi uly meseleleri getirip çykarmagy mümkin. Adam işi netijesinde ýerasty suwlar – süýji suw gollary ýiti kemelip barýar. Häzirki güne gelip ýüz ýyllaryň dowamynda toplanan ýerasty suwlardan peýdalanlyan çäkler bar.

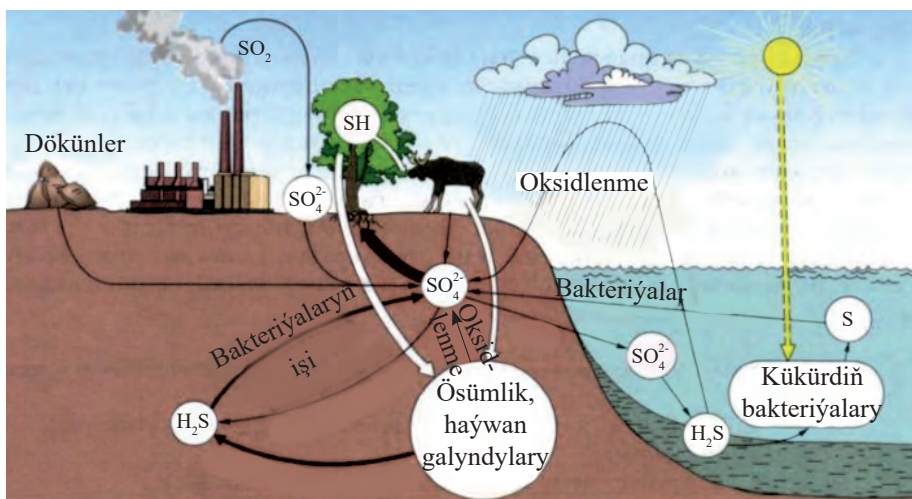
Fosforyň döwürleýin aýlanyşy. Fosfor esasy biogen elementlerden biridir. Ol nuklein kislotalar, ATF, öýjük membranasynyň, dentiniň (diş gatlagy) we süňk dokumasynyň düzümine girýär. Fosforyň döwürleýin aýlanyşy janly organizmleriň işi bilen aýrylmaz bagly (48-nji surat). Redusentler fosforyň



48-nji surat. Biosferada fosforyň döwürleýin aýlanyşy.

organiki birleşmelerini dargadyp, mineral ýagdaýdaky fosfatlara öwürýär. Emele gelen fosfatlar ösümlikleriň kökleri tarapyndan özleşdirilýär. Azotdan we ugleroddan tapawutlylykda, fosfor atmosferanyň düzümünde duşmaýar, uzak geologik döwürleriň dowamynda emele gelen dag jynslary onuň çüşmesi hasaplanýar.

Kükürdiň döwürleýin aýlanysy. Kükürt belogyň we aminokislotanyň möhüm düzüm bölegidir (49-njy surat). Tebigatda kükürt esasan H_2S wodorod sulfidi, SO_2 – sulfid anhidridi ýaly gaz halnda, mineral maddalar: sulfidler (sulfid kislotasy duzlary) we sulfatlar (sulfat kislotasy duzlary) görnüşinde hem-de erkin ýagdaýda bolýar. Suwda gowy eremek aýratynlygyna eýe bolan sulfatlar ösümlikler üçin esasy kükürt çüşmesi hasaplanýar. Ösümlikler sulfatlary özleşdirip, kükürt saklaýan aminokislotalary sintez edýär. Haýwanlar bolsa kükürdi organiki birleşmeler arkaly özleşdirýär. Ösümlikler we haýwanlar heläk bolup, redusentler tarapyndan dargadylandan soň kükürt daşky gurşawa gaýtarylýar. Çüýrediji bakteriýalaryň işi netijesinde beloklaryň düzümindäki kükürt wodorod bilen birigip, wodorod sulfidi halnda topraga toplanýar. Hemosintezleýji bakteriýalary H_2S produsentler özleşdirip bilýän sulfatlara çenli oksidleyär. Adamlar tarapyndan energiýa almak maksadynda düzümünde köp mukdarda kükürt saklaýan maddalaryň ýakylmagy atmosferanyň düzümünde kükürt oksidleriniň köpelmegine getirýär. Atmosferada kükürt oksidi suw bugy bilen reaksiýa girişip, kükürt kislotasyny emele getirýär. Atmosferanyň



49-njy surat. Biosferada kükürdiň aýlanma shemasy.

bu görnüşdäki maddalar bilen zäherlenmegi netijesinde, kükürdiň döwürleýin aýlanyşy bozulýar we «kislotaly ýagyş»lar bolýar.

Biogen elementleriň döwürleýin aýlanyşy, bir-birinden aýlanma tizligi, prosesleri bilen düýpgöter tapawutlanýar, ýöne olaryň arasynda meňzeşlikler hem bar: 1) elementleriň döwürleýin aýlanyşy energiýanyň akymy bilen bagly; 2) azyk önümleriniň düzümine girýän himiki elementler organizmlerdäki biohimiki proseslerde gatnaşýar, bu elementler organiki däl tebigatdan janly organizmlere we gaýtadan tebigata gaýtarylýar. Biosfera global masştabdaky funksional we ýokary derejedäki durnukly biosistema hökmünde biogen elementleriň döwürleýin aýlanma prosesiniň netijesi hasaplanýar.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: biogeohimiki prosesler, döwürleýin aýlanma, ammonifikasiýa, nitrifikasiýa, denitrifikasiýa.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. 44-nji surat esasynda uglerodyň döwürleýin aýlanyşyny düşündiriň. Biosferada uglerod nirede toplanýar? Janly organizmler üçin uglerod nähili ähmiýete eýe?
2. 45-nji surat esasynda azotyň biohimiki siklini düşündiriň. Ösümlükler, haýwanlar, mikroorganizmler azoty nähili şekilde özleşdirýärler?
3. 46-njy surat esasynda kislorodyň biohimiki siklini düşündiriň. Kislorodyň ösümlükleriň we haýwanlaryň ýaşayşyndaky ähmiýetini düşündiriň.
4. 47-nji surat esasynda suwuň biohimiki siklini düşündiriň. Suwuň döwürleýin aýlanyşynyň biosfera üçin nähili ähmiýeti bar?
5. 48-nji surat esasynda fosforyň biohimiki siklini düşündiriň. Biosferada fosfor nirede toplanýar?
6. 49-njy surat esasynda kükürdiň biohimiki siklini düşündiriň. Kükürdiň hemosintez prosesinde tutýan ornuny aýdyp beriň.



Öz pikiriňizi bildiriň.

1. Kömürtuşy gazynyň atmosfera, şonuň ýaly-da, azotyň toprak we suw ekosistemalaryna köp mukdarda bölünip çykmagynyň netijelerini aýdyň.
2. Biosferanyň global ekosistemadygyny subut ediň.



Özbaşdak ish üçin ýumuşlar.

Biosferada kalsiýniň aýlanyşyny aňladýan shemany işläp taýýarlaň. Aşakdaky temalarda referat taýýarlaň.

1. Ýerasty suwlary goramak adamzadyň derwaýys meselesidir.
2. Biosferanyň durnuklylygyny üpjün edilmeginde tokaýlaryň ähmiýeti.



Daýanç bilimleriňizi ulanyň. *Ýerde janly organizmleriň gelip çykyşy baradaky nazaryýetleri aýdyp beriň. Ewolýusiýany hereketlendiriji faktorlar nämelerden ybarat?*

Biosferanyň ewolýusiýasynyň basgançaklary. W.I. Wernadskiýniň eserlerinde biosferanyň ewolýusiýasy konsepsiýasy möhüm orun tutýar. Şu konsepsiýanyň esasy taglymy şundan ybarat, ýagny biosfera janly organizmleriň gatnaşmagynda emele gelen we ösen. Ýer ýüzünde janly organizmler peýda bolandan başlap biosfera ewolýusiýasy dowam edip gelýär. W.I.Wernadskiý biosferanyň ewolýusiýasyny üç basgançaga bölýär.

Birinji basgançak – Ýerde ýaşayşyň we birlenji biosferanyň peýda bolmagy. Ol paleozoý erasynyň kembriý döwrüne çenli dowam edýär. Bu basgançagyň esasy faktorlary geohimiki we klimat faktorlary hasaplanýar.

Ikinji basgançak – köp öýjükli organizmleriň köpdürlüliginiň artmagy sebäpli biosferanyň strukturasyň çylşyrymlylaşmagy. Bu basgançagyň esasy faktory biologik ewolýusiýa hasaplanýar. Bu döwür kembriý döwründen başlanyp, häzirki zaman adamlary peýda bolýança dowam edipdir. Biosferanyň ewolýusiýasynyň birinji we ikinji basgançaklary diňe biologik kanunalaýyklyklar netijesinde geçýär, şonuň üçin bu basgançaklary birleşdirip biogeneze döwri diýilýär.

Üçünji basgançak adamzat jemgyýetiniň gelip çykyşyna bagly. Mundan takmynan 40–50 müň ýyllar öň başlanyp, häzirki wagta çenli dowam edýär. Üçünji basgançak adamzat jemgyýetiniň gelip çykyşyna we ösüşine bagly bolany üçin oňa noogeneze döwri diýilýär.

Biogeneze basgançagy. Ýerde biosfera birinji janly organizmler bilen bir wagtda peýda bolupdyr. Janly organizmleriň ewolýusiýasynyň täsirinde biosfera hem barha özgeripdir. Deslapky janly organizmler bir öýjükli geterotrof iýmitlenýän anaerob prokariotlar bolupdyr. Bu organizmler energiýany esasan glikoliz, ajama prosesleri netijesinde toplanypdyr.

Deslapky janly organizmler abiogen usulda emele gelen taýýar organiki maddalar bilen iýmitlenip, biosferanyň birlenji biomassasyny toplapdyrlar. Birlenji biosferada organiki maddalar kem bolany üçin geterotrof prokariotlar tiz köpelip bilmeýärdi. Tebigy seçgi netijesinde organiki däl maddalardan organiki maddalary özbaşdak sintezläp bilýän awtotrof organizmler – birinji hemosintezleýji, fotosintezleýji bakteriýalar we gök-ýaşyl suwotular döreyär.

Eralar		Döwür we onuň dowamlylygy (million ýyl)	Haýwanlaryň we ösümlikleriň ewolýusiýasy
Ýaşy			
Kaýnozoy	67 mln ýyl	Antropogen (dörtlenji), 1,5	Adam peýda bolan we ösen. Haýwan we ösümlük dünýäsi häzirki zaman görnüşine eýe bolan
		Neogen (aşaky üçlenji), 23,5	Süýdemdiriji haýwanlar, guşlar höküm sürüpdir
		Paleogen (ýokary üçlenji), 42	Lemurlar, giňdabanlylar, soňrak – parapitekler, driopitekler peýda bolupdyr. Uçmaga uýgunlaşan mör-möjekleriň sany artypdyr
Mezozoy	230 mln ýyl	Bor, 70	Torbaly we ýoldaşly süýdemdirijiler, hakyky guşlar peýda bolupdyr. Sünkli balyklar höküm sürüpdir. Ýapyk tohumly ösümlükler peýda bolan we giň ýaýran. Mör-möjekler kömeginde tozanlanýan ösümlükler peýda bolupdyr. Topar bolup ýaşayan mör-möjekler: termitler, garynjalar, balarylar, arylar peýda bolupdyr. Kyrkgulaklar we ýalaňaç tohumly ösümlükler kemelipdir. Döwürüň ahyrynda iri süýrenijiler – dinozawrlar, plezozawrlar, ihtiozawrlar gyrlyp gidipdir
		Ýura, 58	Süýrenijiler (dinozawrlar) höküm sürüpdir. Arheopteriks peýda bolupdyr. Kelleaýakly mollýuskalar giň ýaýran. Ýalaňaç tohumly ösümlükler höküm sürüpdir
		Trias, 35	Süýrenijilerning köpdürlüligi artypdyr. Sünkli balyklar, pyşdyllar, krokodiller, uçýan hažžyklar, dinozawrlar, deslapky süýdemdirijiler peýda bolup, trilobitler gyrlypdyr
Paleozoy	570 mln ýyl	Perm, 55	Süýrenijiler ösen. Ýyrtyjy dişli hažžyklar gelip çykyppdyr. Trilobitler gyrlypdyr. Ýalaňaç tohumly ösümlükleriň köpdürlüligi artypdyr
		Daşkömür, 75 – 65	Ýerde-suwda ýaşayanlar giň ýaýran. Deslapky süýrenijiler peýda bolupdyr. Uçýan mör-möjekler, möýler peýda bolupdyr. Trilobitler kemelipdir. Kyrkgulaklar güýçli ösen. Ýalaňaç tohumly ösümlükler peýda bolupdyr
		Diwan, 60	Galkanlylar kemelipdir. Penjeganatly balyklar, stegosefallar peýda bolupdyr. Ýokary sporaly ösümlükler gelip çykyppdyr
		Silur, 30	Trilobitler we korall polipleri güýçli ösen. Ösümlükler gury ýere çykyppdyr. Suwotular giň ýaýran
		Ordowik, 60 Kembriý, 70	Deňiz oňurgasyz haýwanlary boşçegeýalylar, halkaly gurçuklar, mollýuskalar, trilobitler giň ýaýran. Änsiz oňurgaly haýwanlar – galkanly balyklar peýda bolupdyr

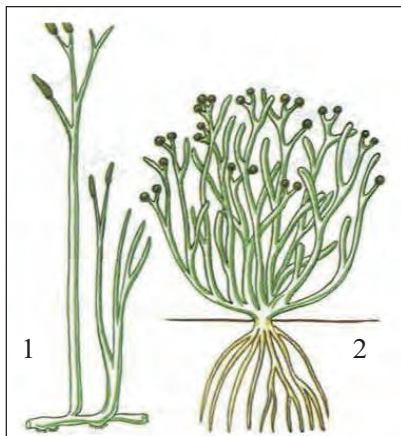
<p>Proterozoý 2700 mln ýyl</p>	<p>Oňurgasyzlaryň ähli tip wekilleri ýaşapdyr. Bir öýjükliler, boşçegeýalylar, gurçuklar, mollýuskalar, iňnebedenliler, trilobitler giň ýaýran. Deslapky hordalylar – kelleskeletsizler peýda bolan</p>
<p>Arheý 3500 mln ýyl</p>	<p>Ýaşayyş yzlary kem. Prokariotlar ýaşapdyr. Fotosintez, köp öýjüklü organizmler, jynsy köpeliş peýda bolupdyr. Sianobakteriýalar giň ýaýran</p>

Birinji awtotrof organizmler kömürturşy gazyny ýuwdup, kislorod bölüp çykaryp, atmosferanyň düzümini üýtgedipdir. Netijede atmosferada kömürturşy gazynyň mukdary kemelip, kislorodyň mukdary barha köpelişdir.

Atmosferanyň ýokary gatlaklarynda elektrohimiýa prosesleriň täsirinde kisloroddan ozon ekraný emele gelipdir. Ozon ekraný Ýer ýüzündäki janly organizmleri günüň ultramelewşe şöhleleri we kosmiki şöhleleriň heläkçilikli täsirinden gorapdyr. Şeýle amatly şertde deňiz üstünde janly organizmler has-da köpelişdir.

Atmosferada erkin kislorodyň köpelmegi Ýer ýüzünde aerob tipde kislorod bilen dem alýan organizmleriň we köp öýjüklileriň gelip çykmagyna esas döredipdir.

Deňizde ýaşayan awtotrof organizmler gerekinden artyk kislorod emele getiripdir we aerob organizmleriň has-da tiz ösmegine sebäp bolupdyr. Aerob dem alyş prosesinde maddalaryň dargamagy sebäpli köp energiýa bölünip çykydyr. Köp energiýa bolsa organizmleriň morfologik we fiziologik taýdan çylşyrymlaşmagyna mümkinçilik döredýär.



50-nji surat. Deslapky gury ýer ösümlikleri: 1 – riniýa; 2 – kuksoniýa.

Organiki älemiň ewolýusiýasyndaky möhüm hadysalardan biri janly organizmleriň gury ýere çykmagydyr. Alymlaryň pikirine görä, gury ýere ilki bakteriýalar we sianobakteriýalar eukariotlar peýda bolmagyndan 3,5–3,2 mlrd ýyl öň çykydyr. Topragyň peýda bolmagy prokariotlaryň gury ýere çykmagy bilen bagly. 500–450 mln ýyl öň eukariot organizmler – ösümlükler, soňra haýwanlar gury ýere çykydyr. Şol döwürden başlap organiki älemiň ewolýusiýasy diňe bir suw gurşawynda däl, eýsem gury ýer-howa gurşawynda hem dowam edipdir.

Deslapky gury ýer ösümlikleri çygly ýerlerde ösmäge uýgunlaşan, gyrylyp giden –

riniofitler (riniýa, kuksoniýa), köp öýjükli ýaşyl suwotulardan gelip çykan diýlip hasaplanýar (50-nji surat). Soňluk bilen moh, plaun, kyrkbogun, kyrkgulaklar, soňra tohumly ösümlükler gelip çykydyr. Gury ýer ösümlüklerinde mineral iýmitlenmäni üpjün edýän kök sistemasy, fotosintezi amala aşyran şaha sistemasy ösüpdür.

Ösümlükler bilen bir wagtda haýwanlar hem gury ýere çykydyr. Möýler we içýanlar deslapky gury ýer haýwanlary hasaplanýar. 380 mln ýyl öň ýerde-suwda ýaşayanlar (amfibiýalar), 300 mln ýyl öň süýrenijiler (reptiliýalar), 200–230 mln ýyl öň süýdemdirijiler we guşlar gelip çykan diýlip takmyn edilýär (51-nji surat).

Haýwanlaryň biosferadaky roly olaryň geterotrof usulda iýmitlenmek we hereketlenmek aýratynlygy bilen bagly. Olar ösümlükler tarapyndan döredilen organiki birleşmeleri iýýär we olary uzak aralyklara göçürýärler. Şeýlelikde haýwanlar ösümlükleriň miweleriniň, tohumlarynyň, sporalarynyň ýaýraýşyny üpjün edýär. Tebigatda maddalaryň döwürleýin aýlanyşynda gatnaşýan produsentler, konsumentler we redusentler işiniň deňagramlaşmagy netijesinde biosferanyň gomeostaz halaty şekillenýär. Adamyň peýda bolmagy bilen biosferanyň taryhynda täze örän güýçli faktor peýda boldi we bu faktor öz täsirine görä uly geologik proseslere deň gelýär. Bu faktor (adam işi) biosferanyň gomeostaz (durnuklylyk, berkararlyk) ýagdaýynyň bozulmagyna sebäp bolup başlapdyr.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: arheý, proterozoý, paleozoý, mezozoý, kaýnozoý, riniofit, sianobakteriýa.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Biosferanyň ösüşiniň esasy basgançaklaryny derňäň.
2. Planetamyzdaky ýaşayşyň peýda bolmagyny üpjün edýän şertleri aýdyp beriň.
3. Fototroflar nähili şertlerde peýda bolupdyr?
4. Ewolýusiýanyň ähli basgançaklarynda biosferadaky janly maddanyň ähmiýetini açyp beriň.
5. Biosferanyň ewolýusiýasynyň her bir basgançagynda ýaşyl ösümlükleriň roluny düşündiriň.



Daýanç bilimleriňizi ulanyň. Ýerde adamyň peýda bolmagy – antropogenezi ýada salyň. Adamyň janly organizmler dünýäsi sistemasyndaky ornuny häsiýetlendirip beriň.

Noosfera barada düşünje. Biosferanyň adam tarapyndan düýpli özgerdilen täze gabygyna *noosfera* diýilýär.

Adam tebigatyň bir bölegi hökmünde onuň bilen organiki baglanan we onuň ýaşayyş işi ähli janly jandarlara mahsus umumy biologik kanunlar esasynda bolup geçýär. Ýerdäki ähli janly organizmlerden tapawutlylykda adam aň, pikirlenme, agzeki we ýazma nutka eýe.

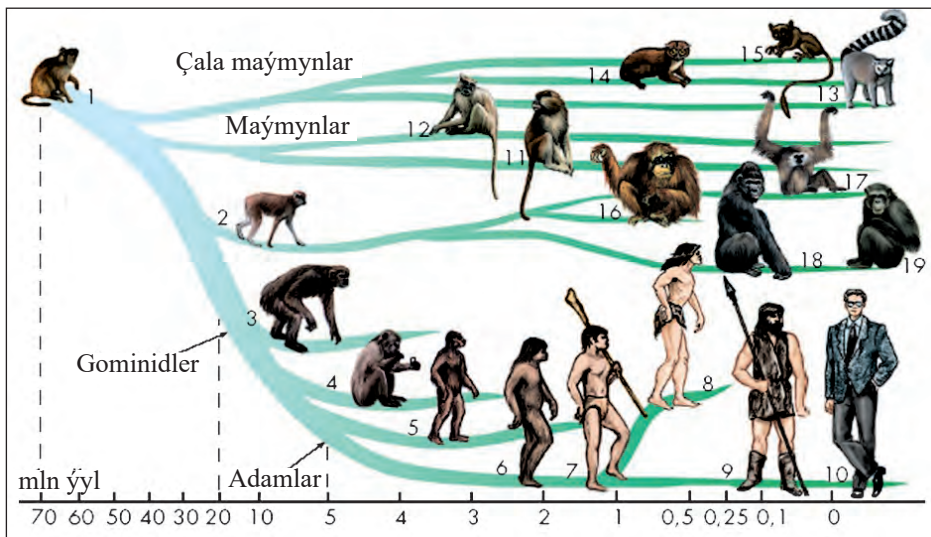
Fransuz matematigi Eduard Lerua *noosfera* adalgasyny teklipl etdi. (grek. «noos» – aň, «sphaira» – şar). Ol adam aňy bilen şekillendirilýän biosfera gabygyny noosfera diýip atlandyrypdyr.

Noosfera – Ýer gabygynyň adamzat jemgyýetiniň aňy, aňy, sosial-ykdysady ösüşi, ylym-tehniki ösüşi, medeniýeti bilen baglylykda biosferanyň täze keşbine eýe adam toparyny öz içine alýar.

Biosfera baradaky taglymatyň esaslandyryjysy W.I.Wernadskiý noosferany biosferanyň adam we tebigat gatnaşyklaryny aňly ýagdaýda tertibe salmakdan ybarat bolan, biosferanyň ösüşindäki täze bir basgançak diýip beýan edýär. Ol adamyň işiniň döredijilikli häsiýetdedigini, adam aňy sebäpli oň tebigatda bar bolmadyk we tebigatda özbaşdak ýaşap bilmeyän medeni ösümlikleriň täze sortlarynyň we öý haýwanlarynyň tohumlary döredilenligini belleýär. *Noosfera* – biosferanyň ösüşiniň ýkary basgançagy, onda adamzadyň aňly işi esasy hereketlendiriji güýje öwrülýär. Adam biosferanyň ösüş kanunalaýyklyklaryny dogry düşünmegi we şundan gelip çykyp, onuň ekologik ösüşini aňly ýagdaýda dolandyrmalydyr. Başgaça aýdanda, adam öz zähmet işi bilen biosferanyň ösüş kanunalaýyklyklaryna amal etmelidir.

Noogenez. Takmynan 50 müň ýyl oň biosferanyň ösüşine adam işi bilen bagly ekologiýanyň täze – antropogen faktory öz goşandyny goşup başlady. Adamzat jemgyýeti peýda bolmagy bilen biosferanyň ösüşinde noogenez döwri başlandy (52-nji surat). Adam özünüň taryhy ösüşiniň deslapky basgançagynda biologik görnüş hökmünde biosenozyň düzümindäki organiki maddalar bilen iýmitlenýän düzüm bölegi hasaplanýan, adamlaryň ýaşayyş

gurşawyna täsiri başga organizmleriň täsirinden tapawutlanmandyr. Adamyň işi birinji nobatda özüne azyk tapmak we ýaşayyş gurşawyny gowulandyrmaga bolan in zerur islegleri kanagatlandyrmak bilen bagly bolupdyr.



52-nji surat. Adamyň ewolýusiýasy. 1 – primatlaryň deslapky eždady; 2 – driopitek; 3 – ramapitek; 4,5 – awstralopitek; 6,7 – Homo erectus (arhantropolar: pitekantrop, sinantrop); 8 – paleoantrop (neandertal); 9 – Homo sapiens (kromanon); 10 – häzirki zaman adamy; 11 – dar burunly maýmyňlar; 12 – giň burunly maýmyňlar; 13 – lemurlar; 14 – lori; 15 – giň dabanlylar; 16 – orangutan; 17 – gibbon; 18 – gorilla; 19 – şimpanze.

Adamlar akyl ukybynyň ösmegi, zähmet işi we gündelik ýaşayyş täri sebäpli adam ösüşiň biologik kanunlarynyň gözegçiliginden çykyp başlapdyr. Köpräk adamzat jemgyýetiniň ösüş kanunlaryna boýun egip başlapdyr. Otdan peýdalanmak, aw awlamak, balyk tutmak, miweleri we tohumlary ýygmak, zähmet we aw gurallaryny kämilleşdirmek, ýaşayyş jaýlaryny gurmak, aktiw ýagdaýda başga ýerlere göçüp geçmek, ekerançylygyň we maldarçylygyň ösüşi hem-de oturymly ýaşayyşa uýgunlaşma daşky gurşawy özgerdiji güýje öwürüdi.

Orta asyrlarda ylym-tehnika, jemgyýet, senagat we oba hojalygynyň ösüş depginleri çaltlanýar. Täze ýerleriň açyş edilmegi adamyň zerurlyklary üçin tebigy çäkleriň özleşdirilmegini duýarly derejede giňeltmek mümkinçiligini

berdi. Adam öz zerurlyklary üçin janly organizmler, gazylyp alynýan peýdaly baýlyklardan we mineral maddalardan barha köpräk peýdalanyp başlady. XIX asyrdan başlap adam aktiw ýagdaýda gazylyp alynýan ýangyç – kömürden we nebitden peýdalanmaga geçdi. Öň madda çalşygy we energiýa akymyna çekilmedik, Ýer gabygynda toplanan biogen maddalar adam tarapyndan emeli ýagdaýda döwürleýin aýlanyşyga goşuldy. Netijede sistemasyň özi-de özgerdi, ýagny biosfera diňe bir tebigy ekosistema däl, eýsem *antropobiosfera* öwrüdi.

Biosfera proseslerindäki çuňňur özgerişler XX asyrdan, ylmy-tehniki öwrülişik netijesinde başlandy. Çalt depginlerde energiýa öndürmek, transport, himiýa senagaty ösüp başlady. Bu bolsa, adamyň işiniň ýuwaş-ýuwaşdan Ýeriň keşbini üýtgediji faktora öwürmegine getirdi. Şu faktor tebigy ekosistemalaryň (tokaýlar, köller, batgalyklar, ýaýlalar) bozulmagy, şonuň ýaly-da, haýwanlaryň we ösümlükleriň köp görnüşleriniň ýok bolup gitmegi, gazylyp alynýan peýdaly zatlaryň kemelmegine getirdi. Mundan daşary, dünýä möçberinde daşky gurşawyň radioaktiw we zäherli maddalar, şonuň ýaly-da, senagat we gündelik çykyndylar bilen hapalanmagyna sebäp boldy. Bularyň ählisi adamzady ekologik heläkçiligiň ýakasyna getirdi. Bu gün adamyň işiniň biosferanyň ösüşine edýän täsir gerimi artdy. Kä halatlarda, heläkçilikli netijelere getirýän aglaba hereketler, tebigy prosesler we hadysalar, olaryň özara baglylygy adam tarapyndan düşünmezlik netijesinde edildi. Daşky gurşawyň hapalanmagy we tebigy baýlyklardan çalt ýagdaýda, çenden aşa peýdalanmak muňa mysal bolmagy mümkin.

Adamzat jemgyýeti bilen tebigatyň arasyndaky özara gatnaşyklary öwrenýän ylym *noogenika* diýlip atlandyrylýar. Noogenika ylmynyň esasy maksady – planetamyzdaky ýaşayşy saklap galmak we gelejigimizi üpjün etmek üçin bu günki günümüzü planlaşdyrmak, esasy wezipesi bolsa – adam we tebigat gatnaşygyndaky deňagramlylygy saklamak, şu gatnaşygyň bozulmalarynyň hem-de tehnikanyň ösmegi netijesinde ýüze çykan erbet netijeleriň önüni almak hasaplanýar.

Noogenika diňe bir goramak wezipelerini ýerine ýetirmän, eýsem ösümlükleriň täze sortlaryny, haýwanlaryň täze tohumlaryny we mikroorganizmleriň täze ştammlaryny döretmek ýoly bilen ýaşayşyň dowamlylygyny üpjün etmäge mümkinçilik berýär.

Antropobiosferanyň kanunalaýyklyklaryna aň ýetirmek, ondaky prosesleri akylyly-başly dolandyrmak, global ekologik krizisi (grek. «krisis» – ýiti özgeriş, jem) aradan aýyrmaga mümkinçilik berýär.

Biosferanyň ösüş basgançaklary janly jandarlaryň köpdürlüliginiň artmagy we olaryň gurluşynyň çylşyrymlylaşmagy bilen häsiýetlendirilýär. Janly organizmler ilki suw gurşawynda peýda bolup, soňluk bilen gury ýer gurşawyna ýaýrady. Ýer ýaşayyş planetasy hökmünde seýrek görnüşine eýe bolmagy bilen Gün sistemasyndaky başga planetalardan tapawutlanýar. Biosferanyň ewolýusiýasynyň esasy faktorlary janly organizmlerde bolup geçýän ýaşayyş prosesleri: dem alyş, biosintez, madda we energiýa çalşygy hasaplanýar. Noosfera adam aňyna esaslanan biosferanyň ewolýusiýasynyň iň ýokary basgançagydyr.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: antropobiosfera, noosfera, noogenez, noogenika, global ekologik krizis.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Biosferanyň ösüşine adamyň goşan goşandyny häsiýetlendirip beriň.
2. «Noosfera» düşüňjesine kesgitleme beriň.
3. Adamyň zähmetiniň we döredijilikli işiniň biosfera täsirini düşündiriň.
4. Antropogen faktoryň global aýlanma edýän täsiri nämelerden ybarat?
5. Bütindünýä ekologik krizis nähili netijelere getirmegi mümkin?

Öz pikiriniňizi bildiriň.



1. «Tebigatyň heläkçiligi tokaýlaryň ýok bolup gitmeginden başlanýar» diýen pikir bar. Siz bu pikire nähili garaýarsyňyz? Jogabyňyzy biosferanyň ewolýusiýasynyň dürli basgançaklary nukdaý nazaryndan gelip çykyp esaslandyryp beriň.
2. Biosfera görä bolan iň köp antropogen täsir uglerodyň biogeohimiki döwürleýin proseslerinde görünmegi janly organizmler we organiki däl tebigat üçin nähili netijelere getirýär.



Özbaşdak iş üçin ýumuşlar. Jedweli dolduryň.

Antropogenez basgançagy	Wekilleri	Beýnisiniň göwrümi, sm ³	Boýy, sm	Alamatlary

33-§. ADAM BIOSFERA FAKTORY HÖKMÜNDE. ADAMYŇ IŞINIŇ BIOSFERA TÄSIRI



Daýanç bilimleriňizi ulanyň. *Antropogen faktor ösümlük we haýwan görnüşlerine, olaryň ýaşayyş gurşawyna nähili täsir edýär? Şu täsir nähili netijelere getirýär?*

Adamzat jemgyýetiniň tebigata görä düýpli özgerdiji täsiri gutulgysyz hasaplanýar. Ilat sanynyň ösmegi, biosferada bar bolan maddalardan we energiýadan hojalyk maksatlarynda peýdalanmagyň barha artmagy, ondaky aragatnaşygyň we baglylygyň umumy gurluşyny gaýtadan gurmak netijesinde jemgyýetiň biosfera täsiri yzygider ýagdaýda güýçlenip barýar. Adamyň işi planetanyň keşbini barha güýçlüräk üýtgedýär. Ilat sanynyň artmagy bilen adamyň tebigata görä bolan täsiriniň güýçlenmegi bir wagtda bolup geçýär. Eger XVIII asyryň başlarynda Ýeriň ilaty takmynan 600 mln adamdan ybarat bolan bolsa, häzirkki wagtda ol 7,5 mlrd-dan geçdi.

Adamyň biosfera täsir ediş usullary. Jemgyýet bilen tebigatyň özara hyzmatdaşlygy, tebigatdaky maddadan we energiýadan peýdalanmak, köp sanly görnüşleriň ýok bolmagy, tebigy sistemalaryň we bir giden landşaftlaryň ýiti üýtgemegi, köp mukdardaky çykyndylary daşky gurşawa çykaryp taşlanmagy bilen ýüze çykýar.

Taryhy ösüş dowamynda adamlar Ýeriň maddy taýdan iň baý, amatly çäklerine göçüp geçipdir we şu çäkde bar bolan tebigy biogeosenozy düýpli özgerdip, şäherleri gurupdyr, senagat obýektlerini we oba hojalyk meýdanlaryny döredipdir. Munuň bilen olar ekosistemanyň garyplaşmagyna, emele gelen tebigy toplumlaryň bozulmagyna we janly organizmler ýaşayan gurşawlaryň üýtgemegine sebäp bolupdyr. Adamyň işi netijesinde suw, howa, toprak önümçilik çykyndylary bilen hapalanýar, tokaýlar çapylyp taşlanýar, ýabany haýwanlar gyrlyp barýar, tebigy biogeosenozlar bozulýar. Munuň netijesinde biosferada maddalaryň döwürleýin aýlanyşy üzülip barýar. Ýerdäki köp geohimiki prosesleriň geçişi üýtgedi.

Biosfera ekosistemasynda daşky gurşawyň radioaktiw ýagynlar, önümçiligiň gaz şekilli çykyndylary, ýangyç önümleri, dürli-dürli himiki maddalar bilen hapalanmagy netijesinde ýiti gapma-garşylykly ýagdaý emele geldi. Emeli organiki maddalaryň (meselem, polietilen, plastmassa önümleri) aglabasyny, hatda kömelekleriň we bakteriýalaryň kömeginde

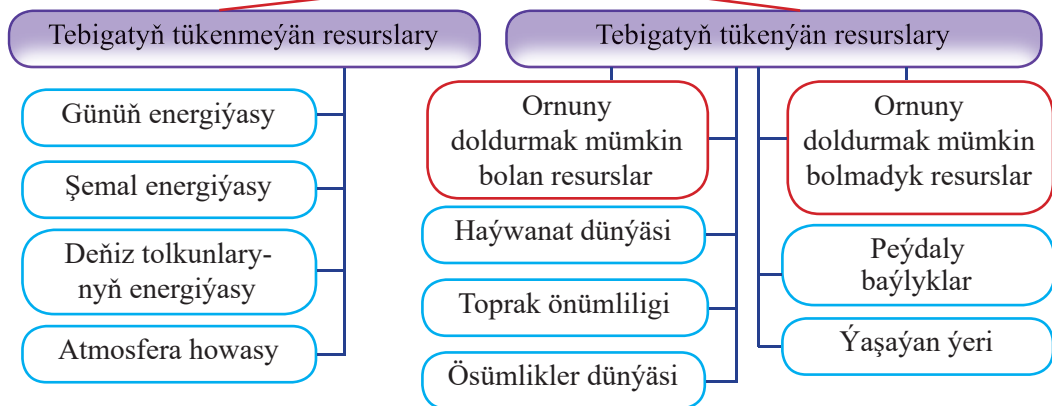
biogen ýagdaýda gaýtadan işläp bolmaýar. Çünki olar biologik çalşyga çekilmän, biosferada toplanýar.

Biosferada ony durnukly halatda saklamaga kömek edýän biologik köpdürlülük gysgalýar. Bu günki günde görnüşleriň ýok bolup gtmek depgini öňki döwre garanda birnäçe esse ýokary görkezijä eýe. Ýitip gitmegiň önüsyrynda durýan görnüşleriň sany barha artýar.

Adamzat jemgyýetiniň ýaşawyş gurşawyna täsiriniň netijelerine görä oňyn we erbet bolmagy mümkin. Adamlaryň tebigata erbet täsir etmegi netijesinde mineral çig mal, toprak, suw gorralary görnüşindäki tebigy baýlyklary – tebigat gorralaryny zaýalamak, daşky gurşawy hapalamak, görnüşleri grryp taşlamak, biogeosenozlardaky azyk zynjyryny bozma emele gelipdir.

Bu gün tebigatdaky baýlyklardan akyllý-başly peýdalanmak zerurlygy emele geldi. Ekologiýa, tebigaty goramak meselesinde tebigy baýlyklary dikeldilmeyän we dikeldilýän baýlyklara bölmek kabul edilen.

Tebigat resurslarynyň häsiýetnamasy



Birinji topara gorralary çäklendirilen peýdaly baýlyklar girýär. Dikeldilýän tebigy baýlyklaryň üýtgeýşini tokaýyň mysalynda görmek mümkin. Häzirki günde gury ýeriň üçden bir böleginden kemrägi tokaý bilen örtülen (Antarktidadan daşary). Biosferanyň ewolýusiýasynyň deslapky basgançaklarynda bu görkeziji 70%-den kem bolmadyk. Tokaýlary ýok etmek, birinji nobatda, planetanyň suw režimini ýiti ýagdaýda bozýar. Topragyň strukturasyynyň ýokary gatlaklarynyň üýtgemeginiň hasabyna suw saklanyp galmaýar. Ýer ýüzüniň tokaýsyz ýerleri suwy toplamak we saklap durup bilýän ýumşak, çüýrüntgilere baý toprak gatlagyndan mahrum bolýar.

Ýerasty suwlaryň gorlary kemelýär, derýalar ýalpaklaşýar. Olaryň asty gyrmança bilen örtülýär, bu bolsa öz gezeginde, balyklaryň işbil taşlaýan ýerleriniň ýok bolmagyna we olaryň sanynyň gysgalmagyna getirýär. Topragyň hasyldar gatlagyny garyň eremeginden emele gelen suwlaryň we ýagynlaryň güýçli akymalarynyň ýuwup gidýär, tokaý beklemeýän şemallaryň täsirinde bolsa dargaýar. Netijede toprak ýumrulmagy emele gelýär. Tokaýlary çapmak bilen olarda ýaşayan guşlar, haýwanlar, mör-möjekler heläk bolýar. Netijede oba hojalyk zyýankeşleri hiç hili garşylyksyz köpelig başlaýar. Tokaý howany tozanlardan arassalaýar, hususan-da, ol radioaktiw ýagynlary saklap galýar we olaryň ýaýramagyna ýol bermeýär, ýagny tokaýlary çapmak howanyň özüni özi arassalamak ýaly wezipeleri ýerine ýetirmegine päsgel berýär.

Şeýlelikde ýerden nädogry peýdalanmak sebäpli, topragyň ýumrulmagy netijesinde adamzat ekerançylyk üçin ýaramsyz diýen ýaly ýagdaýa gelen örän giň çäkleri ýitirdi. Şuňa meňzeş ýagdaý Orta Aziýa guşaklygynda-da Amyderýanyň we Syrderýanyň suwlarynyň uly bölegi pagta we şaly meýdanlaryna gönükdirilen wagtdan başlap peýda boldy. Netijede Aral deňziniň gerimi tiz daralyp başlady, onuň şorlanma derejesi ýiti artdy. Onuň üstünden suwuň bugarma derejesi kemeldi, sebitdäki klimat bolsa ep-esli guraklaşdy. Ol ýerde we oňa utgaşyk çäklerde ýaşayan haýwan we ösümlük görnüşleriniň uly bölegi ýok bolup gitdi.

Häzirki güniň möhüm meselelerinden biri – birinji nobatda, senagat kärhanalary tarapyndan kömürturşy gazynyň atmosfera köp mukdarda çykaryp taşlanýar, onuň uly bölegini ösümlükler tarapyndan fotosintez prosesine çekip bolmaýanlygy sebäpli planetanyň klimaty ýuwaş-ýuwaşdan maýlap barýar. Netijede bu gaz atmosferanyň ýokary gatlaklarynda toplanýar we yssyhana diýlip atlandyrylýan täsiri emele getirip, tebigy ýylylyk çalşygyna päsgel berýär. Şunuň bilen birlikde atmosfera we Ýer üstüniň ýokarky gatlaklarynda temperatura üznüksiz artyp barýar. Bu Arktika we Antarktika buzluklarynyň eremegine getirýär we polýusyň çäginde ýakyn ekologik sistemalar bozulýär. Dünýä okeanynyň derejesiniň göterilmegi takmyn edilýär. Senagat çykyndylary, radioaktiw maddalar, oba hojalyk ekinleriniň zyýankeşleri bilen göreşmek üçin ulanylýan himiki däri serişdeleri tebigy gurşawy hapalaýar. Adamlaryň biosfera erbet täsirine haýwanlary tertipsiz awlamak, suwotulary ýygmak, senagat, transport we oba hojalyk çykyndylaryny çykaryp taşlamak

netijesinde suwuň, howanyň, topragyň himiki düzüminiň üýtgemegi girýär. Şunuň bilen birlikde diňe bir Ýerdäki ýabany ösümlikleriň we haýwanlaryň sany kemelmän, eýsem olaryň tebigy ýaşayyş gurşawlary ýok bolýar.

Adamyň tebigaty özgerdýän zähmet we döredijilikli işi ilatyň häzirki we gelejekdäki abadançylygyna esas döredýär.

Adamzat tebigata täsir etmegiň güýçli faktorlaryna eýe, tebigata ylmy esaslandyrylan ýagdaýda täsir etmek, tebigy baýlyklardan akyllý-başly peýdalanmak netijesinde oňyn netije gazanmak mümkin.

Tebigatdan akyllý-başly peýdalanmak – adamyň daşky gurşaw bilen özara gatnaşyklary tebigy baýlyklary akyllý-başly özleşdirmegi, öz işiniň erbet netijeleriniň önüni almagy, medeni landşaftlary döretmegi, kemçykyndy we çykyndysyz tehnologiýalary ulanmagy, oba hojalyk zyýankeşlerine garşy göreşmegiň biologik usullaryny ornaşdyrmagy, ekologik arassa ýangyç görnüşlerini döretmegi, tebigy çig maly gazyp almak we gaýtadan işlemek tehnologiýasyny kämilleşdirmegi nazarda tutýar. Şonuň ýaly-da, şemal, gün energiýasy, tolkun energiýasy, derýa akymynyň energiýasy ýaly ekologik taýdan arassa we dikeldilýän energiýa çeşmelerini, ösümlük önümlerinden bioýangyç almak we ondan peýdalanmak – tebigatdan akyllý-başly peýdalanmak ýollaryndan biri hasaplanýar.

Kemçykyndyly tehnologiýalar – gaýtadan işlenýän çig mallardan we çykyndylardan mümkinçilik boldugyndan doly peýdalanmagy üpjün edýän önümçilik prosesi hasaplanýar. Şu tehnologiýa esasynda maddalar daşky gurşawa beýlekilerden zyýansyz halatda gaýdýar.

Tebigy baýlyklardan ylmy esaslandyrylan ýagdaýda, akyllý-başly peýdalanmak oňyn netije gazanmaga mümkinçilik berýär.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: biologik köpdürlilik, dikeldilmeýän we dikeldilýän baýlyklar, yssyhana täsiri, tebigatdan akyllý-başly peýdalanmak.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Daşky gurşawyň hapalanmagyny getirip çykarýan antropogen täsiriň esasy ugurlaryny häsiýetlendirip beriň.
2. Adamyň Ýeriň klimatyna täsir etmegi nähili netijelere getirýär?
3. Suw gurşawynyň antropogen hapalanmagynyň esasy ýollaryny häsiýetlendirip beriň.
4. Nähili çeşmeler atmosferanyň hapalanmagyna getirýär?

5. Iri şäherlerde howanyň atmosferasynyň awtotransport serişdeleri tarapyndan hapalanmagy bilen bagly meseleleri häsiýetlendirip beriň.
6. Howa gurşawynyň senagat kärhanalarynyň çykyndylary bilen hapalanmagy nähili howpy getirip çykarýar?



Öz pikiriniizi bildiriň.

1. Siz ýaşayan çäkke topragyň önümliligini artdyrmak boýunça nähili çäreler geçirilýär?
2. Zyýankeş mör-möjekler bilen göreşmek üçin tiz dargaýan we tebigata zyýan ýetirmeyän himiki däri serişdesi ulanylýar. Netijede ekinler halas edilýär. Bu çäreler nähili netijelere getirmegi mümkinligini düşündiriň.
3. Kemçykyndyly we çykyndysyz tehnologiýalaryň manysyny açyp beriň. Siziň sebitiňizde olaryň ulanylyşyna mysallar getiriň.
4. Bu günki günde çykyndylary saýlamak ýola goýlan. Şu çäräniň manysyny tebigatdan akylyly-başly peýdalanmak we durnukly ösüş nukdaý nazaryndan esaslandyryp beriň.



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar.

Goşmaça edebiyatlardan we öziňiziň gözegçilikleriňizden peýdalanyp, jedweli dolduryň. Power Point maksatnamasynyň kömeginde netijeleri görkezýän tanyşdyrylyş dörediň.

Ekosistemalaryň antropogen özgerişleri	Öz daş-töweregiňizdäki daşky gurşawy goramak işi

34-Ş. ÖSÜMLIK WE HAYWANAT ÄLEMINI GORAMAK



Daýanç bilimlerini ulanyň. *Aşaky synflarda alan bilimlerinize esaslanyp, çägiňizdäki goraga mätäç görnüşleri depderiňize ýazyň.*

Tebigaty goramak – bu ýerdäki ýaşayşy saklap galmak, tebigy baýlyklardan akylyly-başly peýdalanmak we gaýtadan dikeltmek üçin halkara, döwlet we regional çäreler toplumu hasaplanýar. Şu işler adamzadyň häzirki günü we geljekki nesliň bähbitlerini gözläp amala aşyrylýar. Tebigaty goramagyň esasy wezipesi ösümlük älemi we haywanat dünýäsi görnüşleriniň köpdürlüliligini we genofonduny saklap galmak hasaplanýar.

Tebigaty goramak prosesinde ösümlüklere we haýwanlara toplumlaryň täsir edýän abiotik, biotik we antropogen ekologik faktorlar hasaba alynsa, gorag netijeli bolmagy mümkin, çünki olar daşky gurşawyň aýrylmaz düzüm bölegi hasaplanýar we bir-biri bilen özara organiki baglanan.

Ýerde tebigatyň we adamzadyň durnuklylygyny üpjün etmek üçin tebigatdaky bar bioköpdürlüligi saklap galmaly.

Tebigaty, şol sanda, ösümlük älemini we haýwanat dünýäsini goramak bu günki güniň derwaýys meselelerinden biri. Şu meseläni çözmek üçin güýçleri birleşdirmek we döwletara derejede, şonuň ýaly-da, döwlet we jemgyýetçilik guramalarynyň hyzmatdaşlykdaky hereketi talap edilýär. 1948-nji ýylda döredilen Tebigaty goramak Halkara Bileleşigi (TGHB) we 1961-nji ýylda esaslandyrylan Bütindünýä ýabany tebigat gaznasy (WWF) şu maksada hyzmat edýär. Parižde 1970-nji ýylda geçirilen biosfera baýlyklaryndan akylyly-başly peýdalanmagyň we goramagyň ylmy esaslary boýunça hünärmenleriň ýörite halkara maslahatynyň geçirilmegi bioköpdürlüligi özbaşdak ylmy ugra bölmek üçin möhüm ädim boldy. 1979-njy ýylda BMG Baş Assambleýasynda «Daşky gurşaw boýunça BMG maksatnamasy» (YuNeP) döredilipdi. 1992-nji ýylda BGT-nyň Ýer planetasy meselesi boýunça Rio-de-Žaneýroda geçirilen Halkara maslahatda «Biologik köpdürlüligi saklamak» maksatnamasy öňe sürülen we dünýäniň 179 ýurdunyň hökümet wekilleri tarapyndan gol çekilen biologik köpdürlilik barada Konwensiýa kabul edilen. Şu resminamalarda Ýer ýüzünde bar bolan ähli görnüşleriň köpdürlüligini goramagyň Bütindünýä strategiýasy işlenip taýýarlanan.

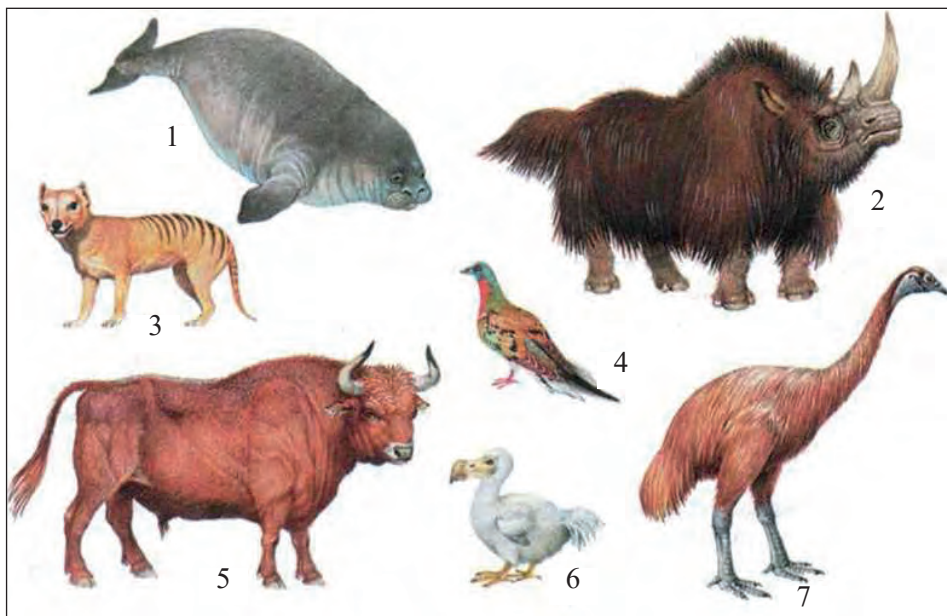
2001-nji ýyldan başlap, her ýyl 22-nji maý güni Halkara bioköpdürlilik güni (International Day for Biological Diversity) bellenilýär. Şu baýram diňe bir taryhy ösüş netijesinde emele gelen bioköpdürlüligi saklamagyň ähmiýetini däl, eýsem onuň gysgalmagy bilen bagly ekologik meseleleri çözmegi talap edýär.

BMG Baş Assambleýasy tarapyndan 2010-njy ýyl – Halkara bioköpdürlilik ýyly diýlip yglan edilen. 2010-njy ýylda Nagoyada «2011–2020-nji ýyllarda bioköpdürlüligi saklamak we ondan durnukly peýdalanmak ugrundaky strategik plan» Konwensiýasynyň kabul edilmegi ähmiýete eýedir. Şu on ýyllyk planyň çäginde ähli ýurtlaryň bioköpdürlüligi saklamak we ondan akylyly-başly peýdalanmak çäreleri kabul edilen.

Tebigatdaky janly organizmler we olar ýaýran gurşaw, organiki däl

düzüm bölekleriň bitewi toplumyny goramaly, ýagny tebigaty goramaga uýgunlykda çemeleşmeli.

Gyzyl kitaplar. Janly organizmleriň klassifikasiýasyny şekillendirmekde alymlar taryhy ösüşiň dowamynda ösümlikleriň we haýwanlaryň örän köp görnüşleri gyrlyp gidendigini anykladylar. Meselem, ýüňli kerk, adam tarapyndan awlanmagy we klimatyň üýtgemegi netijesinde 10 müň ýyl öň gyrlyp gidipdir; Mawrikiý adalarynda ýaşan, kepderi şekilliler maşgalasyna degişli, dront (dodo) nesline girýän üç sany uçmaýan guş görnüşi XVIII asyrdan gyrlyp taşlanyndy; Demirgazyk Amerikadaky syýahatçy kepderi görnüşi XIX asyryň ahyrynda adam tarapyndan doly gyrlyp taşlanan; Tasmaniýadaky gapjykly möjek XIX asyryň 40-njy ýyllarynda käte duşýan, emma häzirki wagta gelip gyrlyp taşlanan; ýabany iri şahly mal ýa-da görnüş XVIII asyryň başlarynda Ýewropada ýok bolup gidipdir (53-nji surat).



53-nji surat. XX asyra çenli ýiten haýwanlar: 1 – Stellerow sygyry; 2 – galyň ýüňli kerk; 3 – torbaly möjek; 4 – syýahatçy kepderi; 5 – ýabany öküz; 6 – dront; 7 – äpet dinornis.

Adam tarapyndan haýwanlaryň we ösümlikleriň gyrlyp taşlanmagy, olaryň ýaşayan ýerlerini bozulmagy, netijede olaryň aglabasynyň seýrek we goraga mätäç bolmagyna getirdi. MSOP (TGHB) başlangyjyna görä ilkinji gezek 1966-njy ýylda goralmany bolan görnüşleri öz içine alan halkara «Gyzyl kitap» neşir edildi.

(Özbeğistanyň seýrek we kemelýän ösümlikleri we haýwanlary baradaky ilkinji maglumatlar 1974-nji ýylda esaslandyrylan «Gyzyl kitap»da öz beýanyny tapdy). Birinji gezek Özbeğistanyň «Gyzyl kitaby»nyň fauna bagyşlanan bölegi 1983-nji ýyl neşirden çykdy. Oňa oňurgaly haýwanlaryň (balyklar, süýrenijiler, guşlar, süýdemdirijiler) 63 görnüşi girizilipdi. 1984-nji ýylda ösümlikler älemine bagyşlanan neşirine 163 görnüş ösümlük girizilen. «Gyzyl kitap» – döwürleýin neşir hasaplanýar. Oňa girizilýän ösümlük we haýwan görnüşleri Tebigaty goramak Halkara Bileleşigi (TGHB) teklipe eden klassifikasiýa görä 4 topara bölünýär:

1) ýitip giden ýa-da ýitmegiň öňýanynda durýan (möhüm gorag talap edýän) görnüşler;

2) ýitip barýan (arealy we sany gün saýyn kemelýän, ýörite goraga mätäç) görnüşler;

3) seýrek, gönüden-göni ýitmek howpy bolmasa-da, kiçi meýdanlarda seýrek duşýan (goraga mätäç) görnüşler;

4) belli bir wagtyň dowamynda sany we ýaýran meýdanlary tebigy sebäplere görä ýa-da adamyň täsirinde gysgalyp barýan (sanyny gözegçilik edip durmak talap edilýän) görnüşler.

«Gyzyl kitaba» girizilýän haýwan we ösümlük görnüşleri boýunça teklibi ylmy barlag edaralary, döwlet we jemgyýetçilik guramalary, käbir alymlar maslahat bermegi mümkin. Goralmagy netijesinde öz arealyny gaýtadan dikelden we ýitip gitmek howpy döremeýän ösümlük we haýwan görnüşleri «Gyzyl kitap»dan çykarylýar.

Ýörite goralýan tebigy çäkler. Biziň planetamyz ösümlük we haýwanat älemini, şonuň ýaly-da, onuň bilen bagly biosferanyň düzüm böleklerini has-da dolurak saklamak üçin dünýäniň dürli ýurtlarynda aýratyn goralýan tebigy çäkler – goraghanalar, buýurma goraghana-zakaznikler, milli baglar döredilýär.

Goraghanalar – gury ýer üstündäki çäk ýa-da suw basseýni, onuň araçäginde ähli tebigat toplumu – ösümlükler, haýwanlar, toprak we ş.m. – doly we ömürlük hojalyk ýöredijiden çykaryp alynýar we döwlet goragy astynda bolýar. Goraghanalarda diňe ylmy barlag işleri alnyp barylýar.

Käbir goraghanalar biosfera degişli diýlip ygylan edilen. Olarda her bir tebigy çäkler üçin özboluşly bolan biogeosenozlar saklanýar.

Döwlet buýurma goraghanalary (zakaznikler) – goralýan çäkler, olarda tebigy baýlyklardan çäklendirilen mukdarda peýdalanmak bilen awlanýan haýwanlar we ösümlükler goralýar. Zakaznikler dermanlyk ösümlükleri, kömelekleri, nahara atylýan miweleri ýygmak, balyk tutmak üçin hyzmat edýär we adatda, mälim möhlete döredilýär.

Zakazniklerde gorag astyna alnan obýektlere zyýan ýetirmeýän derejede çäklendirilen hojalyk işi amala aşyrylýar. Senagat ähmiýetli haýwanlar, guşlar hin gurýan, balyklar işbil taşlaýan we ideg edilýän, dermanlyk ösümlükler ösýän ýerlere zyýan ýetirmezden iş alnyp barylýar. Zakaznikler ösümlükler älemi we haýwanat dünýäsi baýlyklaryny saklanyşyny üpjün edip, goraghanalar sistemasyny duýarly derejede doldurýar.

Milli (tebigy) baglar – goralýan çäkler we suw derejesiniň çäklendirilen bölegi, ol ýerde ekologik, taryhy we estetik ähmiýete eýe tebigy toplumlar ýerleşýär. Goraghanalardan tapawutlylykda, milli baglar meýdanynyň bir bölegi zyzgider ýagdaýda barmak üçin açyk bolýar.

Botanika we zoologiýa baglary. Haýwanlaryň we ösümlükleriň seýrek görnüşleri sanyny saklamak we dikeltmek işinde botanika we zoologiýa baglary möhüm ähmiýete eýe. Olar tebigatda ýok bolup barýan aýratyn organizm görnüşlerini saklap galmaga we şunuň bilen biosferanyň janly maddalarynyň genofonduny, onuň bioköpdürlüligini saklamaga mümkinçilik berýär.

Tebigat ýadygärlikleri – ylmy, medeni – okuw ýa-da estetik taýdan ähmiýete eýe. Döwlet tarapyndan goralýan tebigat obýektleri: daragtzarlar, köller, şaglawuklar, gadymy baglar, aýratyn daragtlar, gadymky görnüşler.

Goralýan tebigy çäkler hökmünde Özbegistanda döwlet goraghanalary, milli baglar, ekomerkez, döwlet buýurma goraghanalary, tebigat ýadygärlikleriniň çäkleri iş alyp barýar. Bu çäklerde «Gyzyl kitaba» girizilen, ýitmek ähtimaly bolan ösümlük we haýwan görnüşleri döwlet goragyna alnan. Özbegistanda döredilen goraghanalaryň käbirleri bilen tanyşýarys.

Gissar döwlet goraghanasy. Goraghananyň çäginde 250-den artyk görnüşdäki oňurgaly, 900-e ýakyn oňurgasyz haýwanlara duşmak mümkin. Bu ýerde Özbegistan Respublikasynyň «Gyzyl kitabyna» girizilen süýdemdiriji haýwanlardan Týanşan goňur aýysy, Orta Aziýa gunduzy, gar barsy, Türküstan garagulagy, kiçi nalburun we uly nalburun ýarganatlary, guşlardan – borodaç, bürgüt, gara leglek we laçyn duşýar. Goraghananyň



54-nji surat. Gissar döwlet goraghanasy.



55-nji surat. Zomin döwlet goraghanasy.

ösümlükler dünýäsi hem örän baý we köpdürlidir. Olardan ak çigildem, sargylt çigildem, Çimgan çigildemi, Bobrow astragalý, nareremurus, ak parpi, Oşanın sogany, sümbül, köwrek, Özbekistan gwozdikasy Özbekistanyň «Gyzyl kitabyna» girizilen (54-nji surat).

Zomin döwlet goraghanasy. Zomin goraghanasynda 700-e ýakyn görnüşdäki ösümlükler ösýär. Dermanlyk ösümlükleriň parpi, aksowrinjan, gumluk gurygüli, waleriana, narpyz ýaly görnüşleri duşýar. Goraghananyň haýwanat dünýäsi köpdürli bolup, Türküstan agamasy, gumly we toprak ýerlerde lors ýylan, sary ýylan, çöl hažžygy, daýhan serçeler, garaýalak, arçasar, Türküstan hüwüsi, kākilik we Türküstan garasary, wehimli guş, dag geçigüsy, ýyrtjy guşlardan – gajar we borodaçlar duşýar (55-nji surat).



56-njy surat. Surhan döwlet goraghanasy.

Gyzylgum döwlet goraghanasy. Goraghananyň çäginde 160-dan artyk ösümlük görnüşleri ösýär. Bu ýerde Sogd çigildemi we Korolkow eremurusy, turangül, gara tal, gara sazak, ak sazak, ýylgyn we gandymlara duşmak mümkin. Goraghana haýwanat älemine örän baý. Bu ýerde Halkara we Özbegistan Respublikasynyň «Gyzyl kitabyna» girizilen süýdemdirijilerden Buhara suguny we jeren, guşlardan – jünekeý ördek, ýorga toklutaý, suw bürgüdi, balyklardan – Amyderýa kiçi kürekburny, Amyderýa uly kürekburny duşýar.



57-nji surat. Zerewşan oazis-gamyşlyk goraghanasy.



58-nji surat. «Çatkal» döwlet biosfera goraghanasy.

Surhan döwlet goraghanasy. Goraghanada 500-den artyk ösümlük görnüşleri ösýär. Haýwanat älemi köpdürlü: Buhara goýny, jeren, Türküstan garagulagy, zemzen, kepjebaş, Türküstan ak leglegi, gara leglek, bürgüt, borodaç, gajar, ýylanbürgüt we melebaş laçynlar Halkara we Özbegistan Respublikasynyň «Gyzyl kitabyna» girizilen (56-njy surat).

Zerewşan sähra-gamyşlyk goraghanasy. Bu goraghana Zerewşan derýasy boýunça ýerleşýär. Goraghanada ýüzden gowrak haýwan görnüşleri sanawa alnan we goralýar. Goraghanada ýönekeý gamyşlyk towşany, torsuk, karaganka, şagal, gamyşlyk pişigi, oklukirpi köpeldilýär (57-nji surat).

Kitap döwlet goraghanasy. Kitap döwlet goraghanasy Zerewşan dag sistemasynyň günorta günbatar böleginde ýerleşýär. Goraghanada seýrek

paleontologik tapyndylar goralýar. Özbegistanyň «Gyzyl kitabyna» girizilen bürgüt, borodaç we başga haýwanlar goraghana faunasyny düzýär.

Çatkal dag-tokaý biosfera goraghanasy. Çatkal goraghanasynda merkezi Aziýa dag ekosistemalarynyň diňe şu çäkde duşýan endemik we seýrek ösümlük hem-de haýwan görnüşleri goralýar. Şu goraghanada dag goýny, ýabany doňuz (ýekegapan), Türküstan garagulagy, gök surok, oklukirpi, gornostaý, relikat alaka, gar barsy (irbis) ýaly haýwanlar goralýar (58-nji surat).

Her bir adam tebigaty goramak işine wyždan bilen çemeleşmelidir. Ene tebigaty geljekki nesillerimiz üçin tebigy ýagdaýda saklap galmak – bu günki günň esasy meselelerinden biridir.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: goraghana, buýurma goraghana, milli bag, tebigat ýadygärlikleri, «Gyzyl kitap».



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Nähili sebäplere görä tebigatda goralmany bolan çäkler peýda bolýar?
2. Goraghana, buýurma goraghana, milli bag we tebigat ýadygärlikleriniň tebigaty goramakdaky ornuny düşündiriň.
3. «Gyzyl kitap» nähili maksatlarda döredilýär?
4. Ol ýa-da bu görmüşň haýsy görkezijileri «Gyzyl kitaba» girmegine sebäp bolýar?
5. «Gyzyl kitaba» girizilýän ösümlük we haýwan görnüşleri nähili toparlara bölünýär?
6. Goralýan çäkler: goraghana, buýurma goraghana, milli bag, tebigat ýadygärlikleri nähili maksatlarda döredilýär? Olar bir-birinden haýsy aýratynlyklary bilen tapawutlanýar?



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar.

Aşaky synplarda alan bilimleriňizden peýdalanyp, jedweli dolduryň.

«Gyzyl kitaba» girizilen haýwanlar	«Gyzyl kitaba» girizilen ösümlükler

IV BAP. ORGANIKI ÄLEMIŇ FILOGENEZI

IV babýň mazmuny bilen tanşyp, Siz:

- organizmleriň öz-özüni dolandyryş mehanizmleri we janly organizmleriň aýratynlyklaryny;
- organizmleriň öz-özüni dolandyryş mehanizminde nerw sistemasynyň tutýan orny we ähmiýetini düşündirip bilmegi;
- janly organizmlerde gozgalyjylyk görnüşlerini we ähmiýetini düşündirip;
- nerw sistemalarynyň tiplerini tapawutlandyrmagy we deňeşdirmegi, umumylygy tapawutlandyrmagy;
- gumoral dolandyrylyşyň manysyny düşündirip;
- nerw we gumoral dolandyrylyşyň ähmiýetini deňeşdirmegi, olaryň arasyndaky özara baglanyşygy anyklamagy;
- ösümlikleriň we haýwanlaryň organlarynyň sistemalarynyň filogenezinde ýüze çykyan ewolýusion özgerişleri häsiýetlendirip, düşündirip bilmelisiniz.

35-Ş. ORGANIKI ÄLEMIŇ FILOGENEZINIŇ UMUMY HÄSIÝETNAMASY



Daýanç bilimleriniňizi ulanyň. Ýeriň ösüş taryhy nähili era we döwürlere bölünýär?

Organiki älemiň filogenezi ýa-da filogeniýa (grekçe «phulon» – nesil, «genesis» – ösüş) organizmleriň taryhy ösüşi diýen manyny aňladýar.

Organiki älemiň filogenezi organizmleriň individual ösüşi ontogenez bilen baglylykda öwrenilýär. Ontogenez (grekçe «ontos» – şahsy, individual, «genesis» – ösüş) diýlende köp öýjükli organizmleriň zigotadan tä ömrüniň ahryna çenli bolan döwür düşünilýär.

Biologiýa organiki älemiň filogenezi, ýagny taryhy ösüşini (arheý, prote-rozoý, paleozoý, mezozoý, kaýnozoý) eralar we olara degişli döwürlerde biologik görnüşleriň peýda bolmagy we ösüşi nukdaý nazaryndan öwrenýär. Biologik görnüşleriň häzirkî zaman klassifikasiýasy filogeneze esaslandyrylanlygy sebäpli ony öwrenmek möhüm ähmiýete eýe. Organiki älemiň filogenezinde biologik progres we biologik regres möhüm orun tutýar.

Biologik progres aşakdaky belgiler bilen göze ilýär: görnüşe degişli indiwidler öz nesillerine görä ýaşajylygys ýokary derejede bolmagynyň hasabyna olaryň sany artýar, indiwidler sanynyň artmagyna baglylykda şu indiwidler eýeleýän areal giňelýär, täze populýasiýa, olar esasynda körpe görnüşler, görnüşler we başga sistematik toparlar peýda bolýar.

Ýokarda agzalan özgerişler biologik progrese getirýän üç ugur: arogenez, allogenez, katagenez tapawutlandyrylýar.

Arogenez (grekçe – «airo» ilerleme, «genesis» – ösüş) organizmleriň gurluşynda iri özgerişler – aromorfozlaryň emele gelmegi bilen bagly ewolýusion ugur hasaplanýar.

Ewolýusiýa prosesinde janly organizmlerde jynsy üýtgeýjilik netijesinde täze alamatlaryň emele gelmegi, şu alamatlar arkaly organizmler ýaşajyş gurşawyna uýgunlaşmagyna mümkinçilik döredilen.

Täze alamata eýe bolan organizm öz nesline görä anatomik, morfologik gurluşy we ýaşajyş prosesleriniň çaltlanmagyna eýe bolanlygy sebäpli ýaşajyş üçin göreşde we tebigy seçgide saklanyp galmak mümkinçiligi artypdyr. Organizmleriň umumy gurluşynyň, ýaşajyş işiniň ýokarlanmagy bilen amala aşýan ewolýusion özgerişlere morfofiziologik ýokarlanma ýa-da aromorfoz diýilýär.

Aromorfoz (grekçe – «airo» – ýokary göteriliş, «morpha» – şekil, nusga) ýaşajyş üçin göreşde eňeme artykmaçlyklar döredýär we janly organizmleri täze gurşaw şertinde giň arealda ýaşamaga uýgunlaşmagyna esas taýýarlaýar.

Organiki älemiň peýda bolşunyň we ösüşiniň deslapky basgançaklarynda üç iri aromorfoz emele gelipdir.

1. *Fotosintez prosesini amala aşyrýan organizmleriň emele gelmegi.* Ýerdäki iň ilkinji janly organizmler geterotrof organizmler bolup, atmosferada kislorod bolmanlygy sebäpli olardaky ýaşajyş prosesleri anaerob usulda ýüze çykypdyr. Ewolýusiýa prosesinde tebigy seçgi netijesinde awtotrof organizmler, ýagny fotosintezi amala aşyrmaga ukyply organizmler emele gelipdir. Fotosintez prosesi netijesinde atmosfera kislorod bilen baýlaşyp, netijede ozon ekrany peýda bolupdyr. Ozon ekrany janly organizmleri günň ultramelewşe şöhleleriň heläkçilikli täsirinden gorapdyr.

Atmosferada erkin kislorodyň bolmagy organizmleriň aerob (kislorod bilen) dem alşa geçmegine we olarda madda çalşygynyň çaltlanmagyna, netijede bolsa eukariot organizmleriň peýda bolmagyna getiripdir.

2. *Köp öýjüklü organizmleriň peýda bolmagy.* Ewolýusiýa prosesinde bir öýjüklü organizmlerden köp öýjüklü organizmleriň peýda bolmagy iri

aromorfozlardan biri hasaplanýar. Bir öýjüklilerde ýaşawyş prosesleri şu öýjügiň özünde amala aýssa, köp öýjüklilerde öýjükleriň ýöriteleşmesi, ýagny her bir ýaşawyş prosesini amala aşyran, şunuň bilen bir hatarda özara baglanyşykly we organiki baglanan organlar peýda bolupdyr. Köp öýjüklü organizmler bir öýjüklü organizmlere garanda ýaşawyş üçin göreşde we tebigy seçgide belli bir artykmaçlyklara eýe.

3. *Jynsy köpelişiň peýda bolmagy*. Mälim bolşy ýaly, janly organizmler jynssyz we jynsy usulda köpeliýär. Jynsy köpelişde ýumurtga öýjük we spermatozoiddäki jynsy informasiýa täze peýda bolan zigotada jemlenýär, täze nesilde jynsy üýtgeýjilik sebäpli öňki organizmlere görä täze belgileri emele geliş ähtimallygy ýokary bolýar. Şu sebäpli, jynsy usulda köpeliýän organizmler ewolýusiýa prosesinde artykmaçlyklara eýe.

Haýwanat dünýäsindäki aromorfozlara daşky we içki faktorlara jogap reaksiýasyny ýüze çykarýan nerw sistemasynyň peýda bolmagy, madda çalşygyny çaltlandyrmaga mümkinçilik berýän dem alyş organlarynyň (žabra, öýken) peýda bolmagy, gan aýlanyş sistemasynyň we ýüregiň peýda bolmagy; ýokary düzülen organizmlerde (guşlar, süýdemdiriji) arterial we wenez ganyň garyşmaýanlygy netijesinde emele gelen ýylyganlylyk peýda bolmagy mysal bolýar.

Ösümlükleriň suw gurşawyndan gury ýerde ýaşamaga, spora bilen köpelişden tohum arkaly köpelişe geçmegi, ýapyk tohumlylaryň gelip çykyş aromorfoz tipindäki özgerişlere girýär.

Aromorfozlar ewolýusiýanyň soňky basgançaklarynda saklanyp galýar, täze sistematik birlikler: bölüm, tip we synplaryň peýda bolmagyna sebäp bolýar.

Allogenez – (grekçe «allos» – özgeç, başga, «genesis» – ösüş) organizmlerde daşky gurşaw şertine uýgunlaşma prosesinde täze belgi-aýratynlyklar esasynda hususy uýgunlaşmany (idioadaptasiýany) emele getirýän ewolýusion ýöneliş hasaplanýar. Beýle uýgunlaşmalar her bir görnüşe degişli indiwidleriň belli bir ýaşawyş gurşawyna uýgunlaşmagy üçin birneme amatlylyk döredýär we biologik progrese sebäpçi bolýar. Şol özgerişler organizmleriň belli bir ekologik gurşawa uýgunlaşma mümkinçiligini berýänligi sebäpli ekologik differensiasýa hem diýilýär.

Biologik progres käte organizmiň gurluşynyň ýönekeýleşmeginiň hasabyna bolup geçýär. Filogeneizde şu ýöneliş katagenez diýip atlandyrylýar.

Katagenez – («kata» – aşak tarapa hereket, «genesis» – ösüş) – organizm gurluşyny umumy ýönekeýleşmegine – umumy degenerasiýa

getirýän ewolýusion ýöneliş. Umumy degenerasiýa, ýagny morfofiziologik regres – organizm aktiw ýaşamagy üçin zerur bolan organlar sistemasynyň ýönekeýleşmegine ýa-da ýitmegine getirýär. Umumy degenerasiýa biologik progrese ugrukdyrýan ýöneliş hökmünde organizmleriň aktiw, hereketjeň ýaşamagyndan passiw, kemhereketli ýaşayşa geçmegi (parazit we oturmly ýaşayş) bilen baglylykda bolup geçýär. Umumy degenerasiýa öz ähmiýetini ýitiren organlaryň tebigy ýagdaýda ýitip gitmegine getirýär we şunuň bilen birlikde organizmiň energiýa gorundan gerekli maksatlarda peýdalanmak mümkinçiligini giňeldýär. Umumy degenerasiýa organizmleriň gurluşyny ýönekeýleşdirse-de, olaryň önümliligi we ýaşayş gurşawyna uýgunlaşanlygy sebäpli köp sanly bolmagy, arealynyň giňelmegi, täze sistematik toparlaryň peýda bolmagyna, ýagny biologik progese getirýär.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: filogeniýa, arogenez, allo-genez, katagenez, aromorfoz, idioadaptasiýa, umumy degenerasiýa, ekologik differensiasiýa.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Organiki älemiň filogeneze kesgitleme beriň.
2. Organiki älem taryhy ösüşi nähili era we döwürlere bölüp öwrenilýär?
3. Ekologik differensiasiýanyň gelip çykyş sebäplerini anyklaň.
4. Biologik progrese getirýän ýönelişleriň filogenezdäki ähmiýetini düşündiriň.



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar.

Malyň ýasy soguljanyň we ýagyş gurçugynyň ýaşayş terzine baglylykda emele gelen özgerişleri anyklaň we jedweli dolduryň.

Deňşdirilýän taraplar	Malyň ýasy soguljany	Ýagyş gurçugy
Ýaşayş täri		
Dem alşy		
Gan aýlanyşy		
Iýmit siňdirişi		
Köpelişi		
Ösüş sikli		

36-Ş. ÖSÜMLIKLER FILOGENEZI. ÖSÜMLIKLERİN WEGETATIW ORGANLARYNYŇ FILOGENEZI



Daýanç bilimleriňizi ulanyň. *Aşaky synplarda alan bilimleriňize esaslanyp, ösümlikleriň wegetatiw organlaryny we olaryň wezipelerini aýdyp beriň.*

Ösümlikler filogenezi diýlende, bir öýjükli suwotulardan tä gülli ösümlikleriň peýda bolşy we taryhy ösüşi düşünilýär.

Ösümlük – bitewi organizm bolup, ol bir-biri bilen organiki baglanan we bitewiligi emele getirip, gurluşy we ýerine ýetirýän funksiýalary arkaly özara gatnaşykda bolýan organlardan ybarat. Organlar – bu organizmiň belli bir gurluş, ýerleşýän ornuna eýe we anyk wezipäni ýerine ýetirýän bölegi hasaplanýar.

Mälim bolşy ýaly, ýokary derejeli ösümlikleriň organlary iki topara: wegetatiw organlara we generatiw organlara bölünýär. Ösümlikleriň ulalyşyny we ösüşini üpjün edýän organlara wegetatiw organlar diýilýär. Olar wegetatiw köpeliş üçin hem hyzmat edýär. Wegetatiw organlara kök, ýaprak, şaha we olaryň özgeren şekilleri mysal bolýar. Ýokary derejeli ösümlikleriň wegetatiw organlary uzak dowam eden filogenez netijesinde ýokary derejedäki gurluşa we funksiýa eýe bolupdyr.

Arheý erasynyň ahyrlarynda fotosintezi amala aşyryp bilýän bakteriýalaryň we gök-ýaşyl suwotularyň gadymky wekilleri bolan ýönekeý organizmler emele gelipdir. Gök-ýaşyl suwotularda bolup geçýän fotosintez prosesi daşky gurşawy kislorod bilen baýlaşdyrypdyr.

Proterozoý erasynda hakyky ösümlükler – ýaşyl we gyzył suwotular emele gelipdir. Ýaşyl suwotularda fotosintez prosesiniň ýokary depginde amala aşmagy netijesinde ösümlükler äleminde suwly gurşawda hökümdarlyga eýe boldy. Proterozoý erasynda ýaşayyş diňe suwda dowam edipdir. Bir öýjükli suwotulardan köp öýjükli suwotularyň peýda bolmagy ösümlükler äleminde iri aromorfozlardan biri hasaplanýar. Köp öýjükli suwotular rizoidleriniň kömeginde suwuň düýbüne ornaşypdyrlar. Olar suwly gurşawda amatly şert (temperatura, ýylylyk, ýagtylyk, kislorod, her bir öýjüginde hloroplast) bolanlygy, tebigy seçgi we ýaşayyş üçin göreşiň täsiri güýçli bolmanlygy üçin olaryň arealy giňelipdir, ýöne kämilleşmäge onçakly zerurlyk bolmandyr.

Suw basseýnlerinde suwuň möçberiniň kemelmegi köp suwotularyň gury ýere çykyp galmagyna sebäp bolupdyr, kenarlarda bakteriýalaryň we mikroorganizmleriň işi netijesinde toprak emele geliş prosesi başlanypdyr.

Ýokary derejeli ösümlikleriň eždatlary bolan bu gadymky ösümlikler tebigatyň amatsyz şertine duçar bolupdyr. Suwotularyň gury ýere çykyp galmagy sebäpli dem almak üçin gerek bolýan kislorod, fotosintez üçin zerur bolýan kömürturşy gazy howadan, suw we onda erän mineral duzlary bolsa toprakdan özleşdirmeli bolupdyr. Şonuň ýaly-da, gadymky suwotular gabat gelen täze gurşaw birmeňzeş faktorlara eýe bolmandyr. Tebigatyň ösümliklere edýän täsiri netijesinde olarda gurap galmakdan saklanmak, toprakdan suw sormak, mehaniki daýanja eýe bolmak, sporalary saklamak meseleleri emele gelipdir.

Mälim bolşy ýaly, tebigatyň amatsyz şertine uýgunlaşan organizmler ýaşap galýar, köpeliýär we ösýär, uýgunlaşmadyklary gyrlyp gidýär.

Suwotularyň gury ýerde ýaşap galmagy olaryň aşaky bölegi suw we onda erän mineral duzlary sormagy üçin topraga birikmegi, ýokary bölegi fotosintez prosesini amala aşyrmak ýaly uýgunlaşmalaryň peýda bolmagy bilen bagly. Bu uýgunlaşma ösümliklerde iki esasy wegetatiw organ: kök we ýaprakly şaha – baldagyň emele gelmegine esas döretdi.

Ösümligiň bedeninde aýratyn wegetatiw, ýagny ulalmany we ösüşi üpjün edýän organlaryň emele gelmegi olaryň bedeniniň gurluşynyň kämilleşmegi we funksiýalaryň paýlanmagy, dokumalaryň çylşyrymlylaşmagy örän uzak dowam eden ösümlikler dünýäsiniň ewolýusiýasy hasaplanýar.

Ösümliklerde ilki gorag wezipesini ýerine ýetirýän, olary gurap galmakdan saklaýan, mehaniki täsirlenmäniň önüni alýan örtüji dokuma emele gelipdir.

Ösümlikleriň ýerasty we ýerüsti bölekleriniň daşky gurşawdan ýaşayyş işi üçin zerur bolýan organiki däl maddalar (mineral duzlar, suw, kömürturşy gazy), fotosintezde sintezlenen organiki birleşmeleri ähli öýjüklere ýetirilmegini üpjün edýän geçiriji dokumanyň emele gelmegi olaryň ýaşayşynyň dowamlylygyny üpjün edipdir.

Howa gurşawyndaky şemal we başga mehaniki täsirlere çydamak mümkinçiligini berýän mehaniki dokumanyň emele gelşi paleozoý erasynyň silur döwründe deslapky gury ýer ösümligi – psilofitleriň gelip çykyşyna sebäp bolýar. Ösümlikleriň suwly gurşawdan gury ýere çykmagy we tebigatyň amatsyz şertine uýgunlaşan psilofitleriň peýda bolmagy ösümlikler älemindäki iri aromorfozlaryň biri hasaplanýar. Şunuň bilen bir hatarda paleozoý erasynyň kembriý, ordowik we silur döwründe okeanlarda suwotular hem barha kämilleşipdir.

Paleozoý erasynyň diwan döwründe mohlar, plaunlar, kyrkbogunlar, kyrkgulaklar emele gelipdir. Mohlar rizoidler, ýönekeý gurluşa eýe baldakdan we ýapraklardan ybarat. Olaryň ýapraklary fotosintezi amala aşyran bir gat

öýjükden ybaratlygy we baldagynda geçiriji dokumanyň bolmazlygy olaryň ýönekeý gurluşa eýedigini görkezýär.

Gadymky kyrkbogunlar, meselem, kalamitleriň boýy 25 metre çenli ýetipdir, ýöne perm döwründen olar uçdantutma gyrlyp başlapdyr. Häzirki kyrkbogunlar köp ýyllyk ot ösümlikleri bolup, olaryň wegetatiw organlary kökden, baldakdan we ýapraklardan ybarat. Ýapraklary maýda, baldagyndaky we şahalaryndaky bogunlarda halka emele getirip ýerleşen. Olar sporalary arkaly köpelmekden daşary, kökbaldaklary arkaly wegetatiw köpelipdir.

Gurşaw ep-esli gurak bolan diwan döwrüne görä daşkömür döwründe howa esli çygly we yssy bolanlygy sebäpli kyrkgulaklaryň ösüşi, uly kyrkgulaklaryň emele gelmegine esas döredipdir.

Kyrkgulaklar baldak-ýaprakly ýokary derejeli ösümlikler bolup, olaryň ýapraklary iri, ujy oralan bolup, aşaky tarapynda ýa-da gyrasynda goňur reňkli soruslar ýerleşýär. Kyrkgulaklaryň galyndylary kislorodsyz (anaerob) gurşawa düşenligi, ýagny çüýrediji bakteriýalara duçar bolanlygy sebäpli olaryň bedeni çüýremedik we daşkömre öwürülen. Daşkömür döwründe gury ýerde uly kyrkgulaklar, suwda suwotular höküm sürüpdir, psilofitler gyrlyp gidipdir, tohumly kyrkgulaklar peýda bolupdyr. Tohumly kyrkgulaklarda tohum ýaprak gyalarynda emele gelenligi wegetatiw we generatiw organlaryň arasynda filogenetik baglanyşyklaryň barlygyny görkezýär.

Daşkömür döwründe tohumly kyrkgulaklardan başga ýalaňaç tohumly ösümlikler peýda bolup başlaýar. Tohumly ösümlikleriň peýda bolmagy ösümlikler älemindeki iri aromorfozlardan biri hasaplanýar.

Paleozoy erasynyň perm döwründäki gurak we sowuk klimat tohumly kyrkgulaklara we uly kyrkgulaklara erbet täsir edýär we olar gyrlyp gidýär. Ýalaňaç tohumly ösümlikleriň suwy kem bugartmaga uýgunlaşan wekilleri, plaunlar, kyrkbogunlar, kyrkgulaklaryň bolsa ot şekilleri saklanyp galýar.

Mezozoy erasynyň trias döwri başlanan wagtda häzirki ýalaňaç tohumly ösümlikler höküm sürüp başlaýar. Gadymky ýalaňaç tohumlylardan kordait, bennetit ýalylar gyrlyp gidipdir, sosna, kedr, pihta, welwiçiýa, sagownik, ginkgo biloba ýaly wekilleri häzir hem saklanyp galyndy. Mezozoy erasynyň ýura döwründe deslapky ýapyk tohumly ösümlikler peýda bolupdyr. Ýapyk tohumly ösümliklerde idioadaptasiýa netijesinde bir ýyllyk, iki ýyllyk we köp ýyllyk ot ösümlikler, çala gyrymsy we gyrymsy, daragtlar emele gelipdir. Olaryň arasynda umumy degenerasiýa duçar bolan parazit ösümlikler hem bolupdyr.

Ýapyk tohumly ösümliklerde daýanç, gor toplamak wezipesini ýerine

ýetirýän kök, baldak, fotosintezi amala aşyryýan ýaprak ýaly morfologik, anatomik we fiziologik taýdan kämilleşen wegetatiw organlar bar.

Hek döwrüniň ortalaryna gelip ösümlükler äleminde ýapyk tohumly ösümlükleriň hökümdarlygy başlanydyr. Ýapyk tohumly ösümlükleriň ýokary derejedäki ewolýusion uýgunlaşma eýeligi Ýer ýüzünde giň ýaýramagynyň we ösüşiniň esasy sebäplerinden biri hasaplanýar.

Ekologik we genetik faktorlara (aneuploidiýa, poliploidiýa) esaslanan adaptiw reaksiýalar netijesinde dürli ekologik gurşawa uýgunlaşan görnüşler emele gelipdir.

Ähli ösümlükler uzak taryhy ösüş netijesinde emele gelen we biosenozyň esasy düzüm bölegi bolup, ondaky azyk zynjyrynyň esasy düzýär we amala aşyrylýan fotosintez prosesiniň netijesinde howadaky kömürturşy gazynyň mukdary normalaşýar, kislorodyň mukdary artýar.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: ösümlükler filogenezi, aro-morfoz, idioadaptasiýa, umumy degenerasiýa, wegetatiw organlar.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Ösümlükler filogeneze kesgitleme beriň.
2. Ýalaňaç tohumly ösümlükleriň wegetatiw organlarynyň kämilleşmegini düşündirip beriň.
3. Ýapyk tohumly ösümlükleriň wegetatiw organlarynyň kämilleşmegini düşündirip beriň.
4. Ösümlükleriň biosferadaky ähmiýetini düşündiriň.



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar.

Organiki älem ewolýusiýasynda ösümlükler dünýäsindäki özgerişleri jedwelde görkeziň.

Eralar we döwürler	Ewolýusion özgerişler

37-§. ÖSÜMLÜKLERIŇ GENERATIV ORGANLARYNYŇ FILOGENEZI



Daýanç bilimleriňizi ulanyň. *Ösümlükleriň generativ agzalarynyň ähmiýetini aýdyp beriň.*

Ösümlükleriň köpelişine we geljekki nesli şekillendirmekde gatnaşýan organlaryna *generativ organlar* diýilýär.

Ösümlikleriň sistematikasyndan orun alan bölümlere degişli organizmler köpeliş nukdaý nazaryndan derňelende, olaryň wekillerinde ýönekeý bölüniş, sporalaryň we tohumyň kömeginde köpeliş duşýandygyny görmek mümkin.

Janly organizmleriň jynsy köpelişinde izogabeyni, geterogamiya we oogamiya bolýar. Ösümlikleriň jynsy köpelişi jynsy öýjükleriň özara goşulýmagy netijesinde zigota emele gelmeginde käbir wekillerinde izogamiya, käbirlerinde geterogamiya, aglabasynda bolsa oogamiya bolup geçýär.

Bir öýjükli suwotulary ýönekeý bölüniş ýoly bilen köpeliýär, amatsyz şert emele gelende şu öýjük jynsy köpelişde gatnaşýar.

Ýokary derejeli ösümlikleriň generatiw organlaryna sporangiýler, sporaly sümmüller, gozalar (tommaklar), ýalaňaç tohumly ösümlüklerde miwe we tohum emele getirýän gül girýär. Generatiw organlar ösümlikleriň ýaşaýşynyň belli bir döwründe şekillenýär we janly organizmlere mahsus bolan möhüm proses – köpeliş funksiýasyny ýerine ýetirýär.

Bir öýjükli suwotular bölüniş, koloniya bolup ýaşaýan suwotular dargamak, köp öýjükli suwotular tallomynyň böleklere bölünmegi bilen we zoosporalarynyň kömeginde jynssyz köpeliýär. Amatsyz şertde suwotularda liçinkaly gametalar we olaryň goşulýmagy netijesinde zigota emele gelýär. Zigota berk gabyk bilen örtülip, dynç halatda amatsyz şertde-de öz ýaşaýş işini saklap galýar we ondan täze indiwid ösýär.

Ýerde ýaşaýşyň peýda bolmagynda we ösüşinde dürli tektonik özgerişler netijesinde suw basseýnleriniň gysgalmagy, daglaryň peýda bolmagy suw gurşawyna uýgunlaşan suwotularyň gury ýere çykyp galmagyna getiripdir. Ewolýusiya prosesinde gury ýere çykyp galan suwotularda ýaşaýş üçin göreş we tebigy seçgi diňe bir wegetatiw tallomyň däl, eýsem köpeliş prosesiniň hem özgerişlerine getirdi. Suwotulardan tapawutlanyp, gury ýerde ösýän ösümlüklerde sporalar ýetişýän organlary (sporangiy) we gametalar ýetişýän organlary (arhegoniy we anteridiy) köp öýjükli bolýar. Sporaly ýokary derejeli ösümlükler mohlarda, kyrkbogunlarda we kyrkgulaklarda gametofit (gametalaryň emele gelşi we tohumlanma prosesi bolup geçýän bogun) we sporofit (sporalaryň emele gelşi we ýetişmegi bolup geçýän bogun) nesilleriň gezekleşmegi bolýar. Mohlaryň ýaşaýş siklinde gametofit üstünlik edýär. Plaunlarda, kyrkbogunlarda we kyrkgulaklarda taryhy ösüş prosesinde sporofit gurluşy kämilleşen, olarda sporofit üstünlik edýär.

Sporaly ösümlükler sporalarynyň kömeginde ýaýraýar. Sporalar bir öýjükli bolup, ondaky azyk maddalaryň mukdary örän kem bolýar. Amatsyz gurşawa düşen sporalaryň köp bölegi heläk bolýar. Amatly şertde sporadan gametofit

ösýär. Gametofitiň ösmegi üçin çyglylyk ýeterli bolmalydyr. Gametofitde jynsy organlar, olarda bolsa jynsy öýjükler ýetişýär. Tohumlanma prosesi üçin suw zerur. Tohumlanma prosesinde emele gelen zigotadan ösýän düwünçek ilki gametofitiň hasabyna iýmitlenýär.

Ewolýusiýa prosesinde deslapky tohumly ösümlikler – tohumly kyrkgulaklar peýda bolupdyr. Tohumly ösümlikler tohumlary arkaly ýaýraýar. Tohum ewolýusiýa netijesinde peýda bolan hem-de ösümlikleriň ýaýraýşyna we köpelmegine hyzmat edýän organ. Tohum doly ýetişýänçe ene ösümlikden aýrylmaýar. Tohum köp öýjükli, çylşyrymly gurluşa eýe bolup, gabykdan, düwünçekden we endospermden ybarat. Düwünçegiň ösmegi üçin tohumda ätiýaç azyk maddalar toplanmagy tohumly ösümlikleriň amatsyz şertde-de ösmegine esas döredýär.

Ewolýusiýa netijesinde tozan naýçasynyň peýda bolmagy tohumly ösümlikleriň tohumlanma prosesi üçin suwa bolan zerurlygyň ýogalmagyna getirdi. Ösümlikleriň tohumlanma döwründe suwly gurşawa tabyn bolmazdan tohumyň emele gelşi ösümlikler filogenezdäki möhüm aromorfoz bolup, olaryň ösümlikler äleminde hökümdar bolmagyna getiripdir.

Häzirki döwürde tohumly ösümlikler: ýalaňaç tohumly ösümliklere, ýapyk tohumly ösümliklere bölünýär.

Ýalaňaç tohumly ösümlikler tohumyndan köpelýär, tohumlary tohumpyntykly gozalarda açyk ýagdaýda ýetişýär. Tohum emele gelmegi üçin ilki tozanlanma, soňra tohumlanma prosesi bolmaly. Ýalaňaç tohumlylar gametofitinde düwünçegiň bolmazlygy, tohumpyntygyň açyk halatda ösmegi, endospermanyň gaploid ekenligi bilen häsiýetlenýär.

Ýapyk tohumly ösümliklerde kämil düzülen geçiriji sistema – geçiriji naýlar, gülün we miwäniň peýda bolmagy iri aromorfozlardan bolup, bu ösümlikleriň Ýer ýüzünde giň ýaýramagyna mümkinçilik berdi. Gülün esasy bölekleri tohumçy we tozançydan ybarat bolup, olarda tozanlanma we goşa tohumlanma prosesi bolup geçýär. Tohumçynyň düwünçeginde ýerleşen tohumpyntyk tohuma, düwünçek bolsa miwä öwrülýär. Ýapyk tohumly ösümliklerde tohum miwäniň içinde emele gelenligi we ösenligi sebäpli, daşky gurşawyň amatsyz şertine uýgunlaşan we Ýer şarynyň ähli geografik guşaklyklarynda giň ýaýran.

Ýapyk tohumly ösümlikleriň tozanlanyşy şemalyň, mör-möjekleriň, guşlaryň kömeginde amala aşmagy, tohumlary we miweleri bolsa şemal,

suw, guşlar, süýdemdirijiler arkaly ýaýramagy indiwidler sanynyň artmagyna, arealyň giňelmegine getiripdir.

Ýapyk tohumly ösümlikleriň anatomik, morfologik gurluşynyň kämilligi, ýaşayş prosesleriniň çalt geçmegi, dürli ýaşayş şekline eýe bolanlygy sebäpli ösümlikler dünýäsinde höküm sürýär.

Ýapyk tohumly ösümlikleriň bir we iki tohum üleşlilere bölünmegi, olara degişli maşgalalaryň özboluşly aýratynlyklary bilen botanika okuw predmeti öwrenilende tanyşansyňyz.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: izogamiýa, geterogamiýa, oogamiýa, gametofit, sporofit, generatiw organlar.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Generatiw organlara kesgitleme beriň.
2. Tohumly kyrkgulaklar we ýalaňaç tohumly ösümliklerde tohumyň emele gelşini deňeşdiriň.
3. Açyk we ýapyk tohumly ösümliklerde tozanlanma we tohumlanma proseslerini deňeşdiriň. Meňzeşligi we tapawutlaryny düşündirip beriň.
4. Ýapyk tohumly ösümliklerde bolup geýýän goşa tohumlanma prosesiniň manysyny düşündiriň.



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar.

1-nji ýumuş. Ýokary sporaly ösümliklere deňeşdirme häsiýetnama beriň.

Deňeşdirilýän taraplary	Mohlar	Kyrkgulaklar	Kyrkbogunlar
Wegetatiw organlary			
Generatiw organlary			
Nesliň gezeklenmegi			
Jynssyz köpelmegi			
Jynsy köpelişi			
Aromorfozlar			

2-nji ýumuş. Ýalaňaç we ýapyk tohumly ösümliklere deňeşdirme häsiýetnama beriň.

Deňeşdirilýn taraplary	Ýalaňaç tohumly ösümlikler	Ýapyk tohumly ösümlikler
Ýaşayş şekilleri		
Aromorfozlar		
Ýaşayş sikli		
Wekilleri		



4-nji laboratoriya işi.

Tema: Sporaly ösümlükler, ýalaňaç tohumly we gülli ösümlükler mysalynda aromorfoz, idioadaptasiýalary öwrenmek.

Laboratoriya işiniň maksady: ewolýusiýanyň dürli ugurlaryny öwrenmek, ösümlük dünýäsindäki aromorfoz, idioadaptasiýalary hem-de olaryň ähmiýetini anyklamak.

Laboratoriya enjamlary: moh, kyrkgulak, kyrkbogun, arça, sosna, gülli ösümlükleriň gerbariýleri ýa-da janly nusgalary.

Işň gidişi:

1. Moh, kyrkgulak, kyrkbogun, arça, sosna, gülli ösümlükleriň wegetativ organlaryny anyklaň.

2. Moh, kyrkgulak, kyrkbogun, arça, sosna, gülli ösümlükleriň generativ organlaryny anyklaň.

3. Her bir bölüme mahsus aromorfozlary anyklaň.

4. Gözegçilik netijeleri esasynda aşakdaky jedweli dolduryň.

Ösümlük bölümleri	Aromorfozlar
Mohlar bölümi	
Kyrkgulaklar bölümi	
Kyrkbogunlar bölümi	
Ýalaňaç tohumlylar bölümi	
Ýapyk tohumlylar bölümi	

5. Her bir bölüme deňişli käbir görnüş mysalynda idioadaptasiýalary anyklaň.

Ösümlük görnüşleri	Idioadaptasiýalar
Funariya mohy	
Suw kyrkgulagy	
Meýdan kyrkbogny	
Sosna	
Medeni üzüm	

6. Gözegçilikleriňiz esasynda netije çykaryň.



Daýanç bilimleriňizi ulanyň. *Aşaky synplarda alan bilimleriňize esaslanyp, haýwanat dünýäsiniň sistematikasy barada pikir ýöredň.*

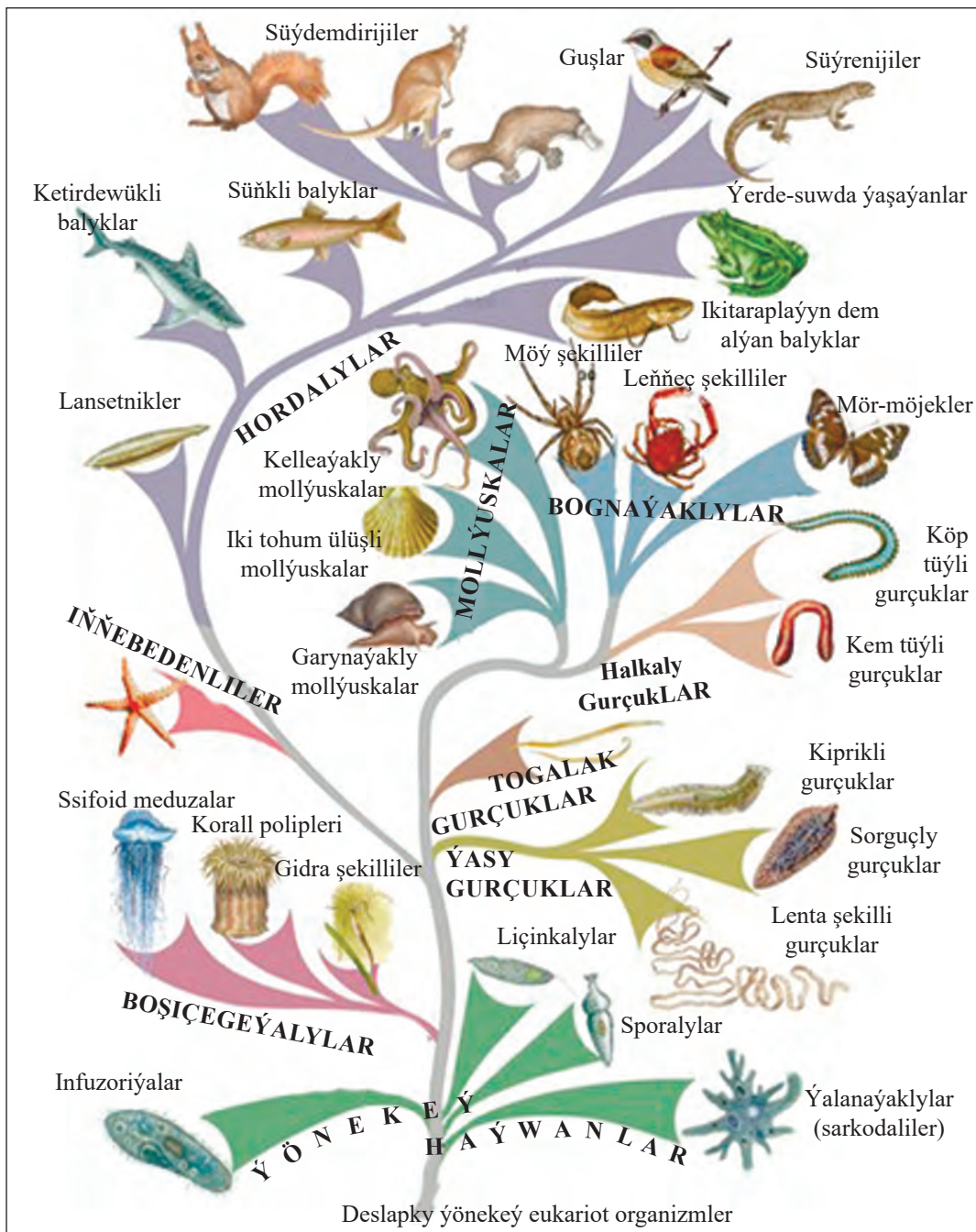
Haýwanlar filogenezi diýlende bir öýjükli organizmlerden tä süýdemdiriji haýwanlaryň peýda bolşy we taryhy ösüşi düşünilýär.

Mälim bolşy ýaly, jynsy üýtgeýjilik esasynda peýdaly alamata eýe bolan organizm öz nesline görä anatomik, morfologik gurluşy we ýaşayşy prosesleriniň çaltlanmagyna eýe bolanlygy sebäpli ýaşayşy üçin göreşde we tebigy seçgide saklanyp galmak mümkinçiligi artýar. Ýerde ýaşayşyň peýda bolşunyň we ösüşiniň deslapky erasy bolan arheý erasynyň ikinji ýarymynda bolup geçen üç iri aromorfozyň ikisi: köp öýjükli organizmleriň peýda bolmagy we jynsy köpeliş haýwanlar filogenezinde möhüm orun tutupdyr.

Dürli sistematik toparlara degişli haýwanlaryň gurluşunyň we ýaşayşy prosesleriniň arasyndaky umumy alamatlar olaryň ýeke-täk umumy eždatdan gelip çykandygyny görkezýär. Şonuň üçin haýwanat dünýäsiniň dürli sistematik toparlaryň arasyndaky filogenetik gatnaşyklary şejere daragty hökmünde göz önüne getirmek mümkin (59-njy surat).

Bir öýjükli organizmlerde bolup geçen ewolýusion özgerişler. Ewolýusiýa prosesinde birlenji okeanda ilki dürli hili organiki maddalar tebigy ýol bilen sintezlenip toplanyp barypdyr. Soňluk bilen bu maddalardan örän maýda şepbeşik bölejikler şekindäki protobiontlar emele gelipdir. Protobiontlar daşky gurşawda erän organiki maddalary sorup alyp ýenligi we bölünip köpelenligi takmyn edilýär. Tebigy seçgi sebäpli protobiontlaryň gurluşy kämilleşip, ilki prokariotlar, olarda ýadro we öýjük organoidleri peýda bolmagy netijesinde bolsa bir öýjükli eukariot organizmler gelip çykypdyr. Hiwçinleriň kömeginde hereketlenen beýle organizmler ähli bir öýjüklileriň umumy eždady hasaplanýar. Soňluk bilen bir öýjüklilerden käbirleri koloniýa bolup ýaşamaga geçipdir.

Köp öýjükli organizmlerde bolup geçen ewolýusion özgerişler. Deslapky köp öýjükli haýwanlar koloniýa bolup ýaşayan bir öýjükli liçinkalylardan gelip çykypdyr. Bedeni iki gat – ektodermadan we entodermadan düzülen bu organizmler şar şekilli koloniýanyň diwarynyň batyp girmegi – inwaginasiýa sebäpli peýda bolanlygy barada takmynlar bar. Gastrula boşlugy soňluk bilen birlenji ičege boşlugyna, gastrula deşiği birlenji agza öwürülipdir.



59-njy surat. Haýwanat dünýäsiniň ewolýusiýasy.

Köp öýjüklileriň gelip çykyşy barada örän köp gözlegler alnyp barylypdyr. Rus alymy I.I.Meçnikow bolsa deslapky köp öýjüklü haýwanlar şar şekilli koloniýadaky käbir öýjüklileriň koloniýanyň içine göçüp geçmegi – migrasiýasy netijesinde peýda bolanlygyny belleýär. Soňluk bilen içki öýjüklere ençeme dykyz ýerleşmegi netijesinde içki gat öýjüklere entodermany emele getiripdir; daşky gat bolsa ektoderma öwrülipdir. Ektoderma öýjüklere hereketlenmek, duýmak we goramak funksiýasyny ýerine ýetirmäge uýgunlaşan. Ine şu ýol bilen kolonial liçinkalylardan iki gatly köp öýjüklü haýwanlar – bulutlar we boşçegeýalylar gelip çykypdyr. Olar hakyky köp öýjüklü haýwanlar hasaplanýar, bedeni dürli funksiýalary ýerine ýetirmäge ýöriteleşen öýjüklere ybarat. Ýöne bulutlarda we boşçegeýalylarda dokumalar we organlar ösmedik.

Ýasy gurçuklar iki taraplaýyn simmetriýaly haýwanlaryň arasynda iň ýönekeý düzülen. Dokumalarynyň we organlarynyň ösenligi olaryň pes köp öýjüklilere garanda ýokary düzülenligini görkezýär. Olarda iýmit siňdiriş, bölüp çykaryş, nerw, jynsy sistemalaryň peýda bolmagy iri aromorfozlardan hasaplanýar. Ýasy gurçuklaryň iýmit siňdiriş sistemasy bir uýy ýapyk, diňe agyz deşigi bilen daşary açylmagy bilen boşçegeýalylaryň gastrula boşlugyna meňzäp gidýär. Ýasy gurçuklar erkin ýüzüp gezmekden suwuň düýbünde örmeläp ýöremäge geçen gadymky boşçegeýalylardan gelip çykanlygy takmyn edilýär. Suwuň düýbünde örmeläp ýöremek sebäpli haýwanlaryň öňki we soňky, garyn we arka taraplary peýda bolupdyr; olarda iki taraplaýyn simmetriýa emele gelipdir. Ilki erkin ýaşayan ýasy gurçuklar – kiprikliler, olardan parazit ýaşayan sorguçlylar we lenta şekilli gurçuklar peýda bolupdyr.

Togalak gurçuklar beden boşlugy, orta we arka içegesi, anal deşiginiň ösenligi bilen ýasy gurçuklardan tapawutlanýar. Togalak gurçuklaryň pes düzülen toparlarynda kiprikleriniň bolmagy olary kirpikli ýasy gurçuklardan gelip çykandygyny görkezýär.

Halkaly gurçuklar hem gadymky erkin ýaşayan kiprikli ýasy gurçuklardan gelip çykypdyr. Köp tüýli halkaly gurçuklaryň liçinkalary bedeninde kiprikleriň bolmagy, nerw we bölüp çykaryş sistemalarynyň gurluşynyň ýasy gurçuklaryňka meňzeşligi ýokardaky pikiriniň delilidir.

Ýasy gurçuklar suwuň düýbünde aktiw örmeläp ýaşamaga geçipdir. Netijede tebigy seçginiň täsirinde olaryň bedeninde aktiw we köpdürli hereketlenmäge kömek edýän halkalar we hereket organlary şkillenipdir. Nerw sistemasynyň gurluşy çylşyrymly, bir jübüt bogaz üsti we bogaz

asty nerw düwünleri, bogaz töweregi nerw halkasy hem-de garyn nerw zynjyryndan ybarat. Bedeniň kelle böleginde ýörite duýgy organlary peýda bolupdyr. Halkaly gurçuklaryň iýmit siňdiriş sistemasynyň has-da kämilleşmegi, gan aýlanyş sistemasynyň peýda bolmagy, olaryň aktiw ýaşamagy möhüm ewolýusion özgerişlerden biri bolup, ýaşaaýyş üçin göreş we tebigy seçgide saklanyp galmagyna mümkinçilik döredipdir.

Suwuň düýbündäki palçykda we toprakda ýaşamaga geçmek bilen köp tüýlülериň hereket organlary reduksiya duçar bolupdyr we olardan kem tüýli halkalylar, gadymky kem tüýlülerden bolsa sülükler peýda bolupdyr.

Mollýuskalaryň daşky görnüşi we içki gurluşy ýokarda getirilen haýwanlaryň birine-de meňzemeýär. Ýöne deňizde ýaşaaýan iki tohum ülüşli we garynaýakly mollýuskalaryň liçinkasynyň gurluşy köp tüýli halkaly gurçuklaryňkydan tapawutlanmaýar diýen ýalydyr. Şonuň üçin mollýuskalar we halkaly gurçuklar gadymky bir umumy eždatdan gelip çykan diýmek mümkin. Mollýuskalaryň bedeni halkalara bölünmedik. Olaryň kábirleri žabralarynyň kömeginde suwda erän kislorod bilen dem alýar. Žabralarynyň üsti beden boýunça birnäçe esse artyk. Bu halat organizmiň kisloroda bolan zerurlygyny ýeterliçe örtmäge mümkinçilik berýär. Gury ýerde ýaýran mollýuskalar öýken bilen dem alýar. Haýwanat äleminde bolup geçen möhüm ewolýusion özgerişlerden biri dem alyş organlary – žabranyň we öýkeniň peýda bolmagy hasaplanýar. Gan aýlanyş sistemasynda ýürek peýda bolupdyr. Nerw sistemasy bedeniň dürli ýerinde dagynyk ýerleşen nerw düwünlerinden ybarat. Bedeni gorag wezipesini ýerine ýetirýän spiral şekilli rakowina bilen gurşalan.

Bognaýaklylar tipine degişli synplaryň wekilleri bir-birinden bedeniniň bölümlere bölünmegi, kelle bölüminiň ýöriteleşme derejesi, aýaklarynyň gurluşy we liçinkalarynyň ösüşi bilen tapawutlanýar. Ýöne pes düzülen bognaýaklylaryň bedeniniň birmeňzeş diýen ýaly bogunlardan ybaratlygy aýaklarynyň uýy aýry – iki şaha bölünenligi, guýruk böleginiň bolmagy bilen köp tüýli deňiz halkalylaryna meňzeş bolýar. Bognaýaklylaryň gelip çykyşy halkaly gurçuklaryň ýuka kutikulasynyň berk daýanç skelete öwürilmegi, ýöreýän aýaklarynyň peýda bolmagy, myşsalaryň ýöreýän aýaklary esasynda toplanmagy arkaly barypdyr. Göwräniň öňki bogunlaryndan kelle peýda bolupdyr, arka gan damary giňelip, ýüregi emele getiripdir. Bognaýaklylaryň bedeni gaty we berk hitin bilen örtülen, bedeni we aýaklary bogunlara bölünen. Bogunly aýaklary hereketlenmekden daşary, ýüzmek, iýmit tutmak wezipelerini ýerine ýetirýär. Myşsalary ýerine ýetirýän wezipesine görä

ýöriteleşen. Kelle bölegindäki myşsalar iýmiti çeynemek, döş myşsalary bedeni herekete getirmek wezipesini ýerine ýetirýär. Dem alyş organlary žabradan, öýkenden ýa-da traheýalardan ybarat. Nerw sistemasy nerw düwünleri, bogazy aýlanyp geçýän nerw halkasy we garyn nerw zynjyryndan düzülen.

Hordaly haýwanlarda bolup geçen ewolýusion özgerişler. Hordalylaryň arasynda lansetnik iň pes düzülen bolup, onuň bölüp çykaryş organlary bedeniň iki gapdaly boýunça jübüt-jübüt ýerleşenligi, kelle beýnisiniň ösmänligi, gan aýlanyş sistemasynyň gurluşy we ýüreginiň bolmazlygy bilen halkaly gurçuklara meňzäp gidýär. Bu alamatlar pes düzülen hordalylaryň halkaly gurçuklardan gelip çykandygyny görkezýär.

Hordaly haýwanlar dürli-dürli bolmagyna seretmezden, olarda umumy alamatlar bar. Ähli hordalylarda ok skelet – horda ösen. Oňurgaly haýwanlarda bolsa horda embrional organ hasaplanýar, postembrional ösüşiň ilkinji basgançagynda aglaba organizmlerde oňurga sünküne öwrülýär. Hordanyň üstünde näý şekilli merkezi nerw sistemasy ýerleşýär. Dem alyş sistemasy çylşyrymly gurluşa eýe žabradan we öýkenden ybarat. Gan aýlanyş sistemasy ýapyk. Iýmit siňdiriş näýynyň öňki bölegi žabra deşikleriniň kömeginde daşky gurşaw bilen baglanýar. Suwda ýaşaýan pes hordalylarda žabra ömür boýy saklanýar, gury ýerdäki wekillerde bolsa ol öýken bilen çalyşýar.

Ikinji hordalylardan bir topary deňziň düýbündäki guma gömlüp ýaşamaga geçen, olardan häzirki kelleskeletsizleriň körpe tipine degişli lansetnikler gelip çykydyr. Gadymky hordalylaryň başga bir topary aktiw ýyrtyjy ýaşap başlapdyr. Ýyrtyjy haýwanlardan oljany yzarlap tutumak, çakgan we çylşyrymly hereketlenmek, akyl talap edilýär. Şonuň üçin ýyrtyjylaryň arasynda tebigy seçgi nerw sistemasy, hereket organlary, oljany tutmak we iýmek üçin zerur bolan ýiti dişleriň ösmegine getiripdir. Şeýdip häzirki akulalara meňzeş kekirdewükli balyklar peýda bolupdyr. Aktiw ýaşamak kekirdewükden ybarat oňurgalygyň sünk bilen çalyşmagy netijesinde sünkli balyklar gelip çykydyr.

Klimatyň ýuwaş-ýuwaşdan barha guraklaşmagy gadymky sünkli balyklaryň arasynda tebigy seçgini iki ýönelişde barmagyna getiripdir. Birinjiden gadymky iki hili dem alýan penjeganatly balyklaryň jübüt ýüzgüçleri gury ýerde ýaşaýan haýwanlaryň hereketleniş organy – aýaklara öwrülip başlapdyr; ikinjiden žabralaryň ýerine öýken we deri arkaly dem almak peýda bolupdyr. Tebigy seçgi täsirinde penjeganatlylaryň öýkeni

barha ösüp, olaryň jübüt ýüzgüçleri ýöreýän aýaklaryna öwrülipdir.

Oňurgaly haýwanlaryň suw gurşawyndan gury ýerde ýaşamaga uýgunlaşan ilkinji wekilleri gadymky ýerde-suwda ýaşaýanlar (stegosefallar) hasaplanýar. Oňurgaly haýwanlaryň suw gurşawyndan gury ýerde ýaşamaga geçmegi birinjiden howadaky kislorod bilen dem almak, ikinjiden gaty substratda hereketlenmegi talap edýär. Ewolýusiýa prosesinde ilkinji ýerde-suwda ýaşaýanlaryň göwresiniň gurluşy we organlar sistemasynda ýüze çykan belli bir jynsy üýtgeýjilik esasynda emele gelen alamatlar olaryň özgeren gurşaw şertine uýgunlaşmagyna mümkinçilik beripdir. Öňki we yzky aýaklaryň peýda bolmagy, ýüreginiň üç kameraly bolmagy, gan iki tegelek boýunça hereketlenmegi, nagara perde we eşidiş süňkjagazynyň peýda bolmagy ýerde-suwda ýaşaýanlara gury ýer gurşawynda ýaşamaga mümkinçilik döredipdir.

Süýrenijiler hakyky gury ýerde ýaşaýan haýwanlar bolup, olaryň derisi gurak, dem alyşda gatnaşmaýar. Daşky tohumlanma ornuna içki tohumlanma gelip çykan, olar iri, sarylyga baý ýumurtga guzlaýar. Olaryň merkezi nerw sistemasy, aýratynam kelle beýnisi we duýgy organlary gowy ösen. Kellesiniň hereketjeňligi duýgy organlaryndan köpräk peýdalanmaga mümkinçilik berýän boýun oňurgalary ösüpdir. Skeletinde döş kapasasynyň emele gelmegi öýkeni gorap, dem alşynyň kämilleşmegine getiripdir, dem alyş ýollary – traheýa, bronhlar peýda bolupdyr, öýkenlerde gaz çalşygy üsti giňelipdir, ýürek garynjygynda çala böwet peýda bolupdyr.

Gurak we yssy klimatly mezozoý erasynda süýrenijiler ösüp, olaryň köpdürli wekilleri emele gelipdir we giň ýaýrapdyr. Klimatyň sowap gitmegi netijesinde äpet süýrenijiler ýaşaýyş üçin göreş we tebigy seçgide gyrlyp gidipdir.

Guşlarda aşakdaky ewolýusion özgerişler emele gelipdir. Nerw sistemasy we duýgy organlary güýçli ösen we hereketleri uçmaga uýgunlaşan. Ýüregi dört kameraly, ýürek garynjyklary doly bölünen. Arterial we wenez ganlary garyşmanlygy, madda çalşygynyň çaltlanmagy sebäpli bedeniniň temperaturasy hemişelik bolýar.

Guşlaryň esasy hereketi – uçmak bilen baglylykda belli bir ewolýusion özgerişler emele gelipdir. Guşlaryň göwresi süýri şekilde, öňki aýaklary uçuş organy – ganata öwrülen, skeletinde täç süňki emele gelipdir. Bedeni çylşyrymly ýelek örtügi bilen örtülen. Bedeninde howa haltajyklarynyň bolmagy we olaryň dem alyşda gönüden-göni gatnaşmagy guşlaryň ýaşaýyş üçin göreşde we tebigy seçgide saklanyp galmagyna kömek edýär.

Ilkinji süýdemdirijileriň wekilleri mezozoy erasynda ýaşan süýrenijilerden gelip çykydyr. Süýdemdirijiler ýylyganlylygy sebäpli süýrenijiler, ýerde-suwda ýaşaýanlar üçin amatsyz bolan şertde-de ýaşamak mümkinçiligine eýe bolupdyr. Süýdemdirijileriň kelle beýnisinde ýokary nerw işi merkezleri peýda bolupdyr. Kelle beýni ýarymşarlarynyň gabygy gowy ösen. Şu sebäpli olaryň özüni alyp barşy çylşyrymlylaşan we olar daşky gurşawyň täsirlerine kämil ýagdaýda jogap gaýtarýar. Eşidiş we ys alyş organlary gowy ösenligi olaryň daşky gurşawyň şertine uýgunlaşmaga, özüni goramaga we azyk tapmaga mümkinçilik berýär. Süýdemdirijilerde termoregulýasiýa güýçli ösen. Ýüregi dört kameraly, öýkenleri alweolalardan düzülen bolup, dem alyş üsti artypdyr. Deride dürli wezipeleri ýerine ýetirýän ýag, süýt, der, ys bölüp çykarýan mázler bolup, deri ýüň bilen örtülen. Süýdemdirijilerde ýatgynyň peýda bolmagy, embrionyň ýatgyda ösmegi haýwanat älemindeki iri aromorfozlardan biri hasaplanýar. Süýdemdirijileriň suwa, howa we gury ýere uýgunlaşma belgileri idioadaptasiýa netijesinde emele gelipdir.

Haýwanlar filogeneziňi doly göz önüne getirmek üçin janly organizmleriň organlar sistemalarynyň ösüşini öwrenmeli.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: ewolýusion özgerişler, bir we köp öýjükli haýwanlarda bolup geçen ewolýusion özgerişler, hordaly haýwanlarda bolup geçen ewolýusion özgerişler.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Bir öýjükli haýwanlarda bolup geçen ewolýusion özgerişleri düşündirip beriň.
2. Köp öýjükli haýwanlarda bolup geçen ewolýusion özgerişleri düşündiriň.
3. Hordaly haýwanlarda bolup geçen ewolýusion özgerişleri häsiýetlendiriniň.
4. Süýdemdirijiler synpy toparlarynyň wekillerini özara deňeşdiriň. Olarda ýaşayş gurşawyna baglylykda emele gelen belgileri anyklaň.




Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar.

Organizmler üçin mahsus bolan aromorfozy we idioadaptasiýalary görkeziň.

Organizmler	Aromorfozlar	Idioadaptasiýalar
Balyklar		
Ýerde-suwda ýaşaýanlar		
Süýrenijiler		
Guşlar		
Süýdemdirijiler		

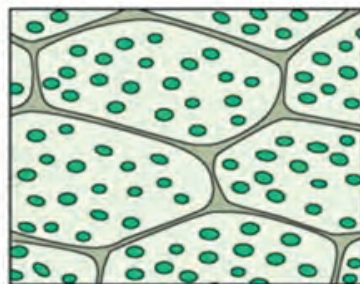
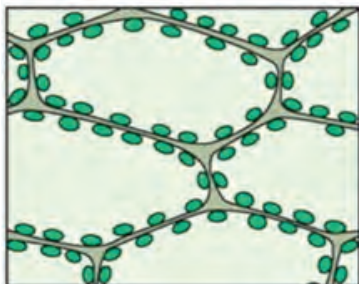
39-§. JANLY ORGANIZMLERDE ÖZ-ÖZÜNI DOLANDYRYŞ ORGANLARY: GUMORAL WE NERW SISTEMASY EWOLÝUSIÝASY

 **Daýanç bilimleriňizi ulanyň.** *Alan bilimleriňize esaslanyp, organizmleriň nerw we gumoral sistema arkaly dolandyrylyşy barada pikir ýörediň.*

Janly organizmleriň möhüm aýratynlyklaryndan biri öz-özünü dolandyryş hasaplanýar. Öz-özünü dolandyryş – janly organizmleriň fiziologik ýa-da biologik görkezijilerini belli bir we hemişelik derejede awtomatik ýagdaýda saklamak aýratynlygy hasaplanýar. Organiki älemiň dürli gurluş derejeleri, ýagny molekula derejesinden çekip, organizm derejesine çenli öz-özünü dolandyryşyň anyk sistemasy, köpdürli görnüşleri bar.

Öz-özünü dolandyryş mehanizminiň işe girizmegi üçin belli bir faktoryň täsir etmegi, organizmiň içki gurşawyndaky haýsy-da bolsa bir himiki maddanyň (gormonyň ýa-da gandyň mukdarynyň) konsentrasiýasy, käbir organlar sistemasynyň ýagdaýynyň üýtgemegi, organizme ýat maddanyň girmegi ýeterli sebäp bolýar. Meselem, hloroplastlar ýagtylygyň täsirinde sitoplazmada ýerleşen ornuny üýtgetmek aýratynlygyna eýe. Ýagtylyk köp bolan ýagdaýlarda hloroplastlar göýä güýçli ýagtylykdan goranmak üçin öýjük gabygynyň töwereginde, bulutly we ýagtylyk kem bolan günlerde ýagtylykdan köpräk peýdalanmak üçin olar sitoplazmada bir tekiz paýlanýar. Gün şöhlesiniň täsirinde hloroplastlaryň ýagdaýy we ýeriniň üýtgemegi öýjügiň öz-özünü dolandyryş mehanizmi arkaly amala aşýar (60-njy surat).

Bakteriýalar, bir öýjükli haýwanlar, bir öýjükli suwotular we ýokary derejeli ösümlikleriň jynsy öýjükleri üçin daşky faktorlaryň (ýagtylyk,



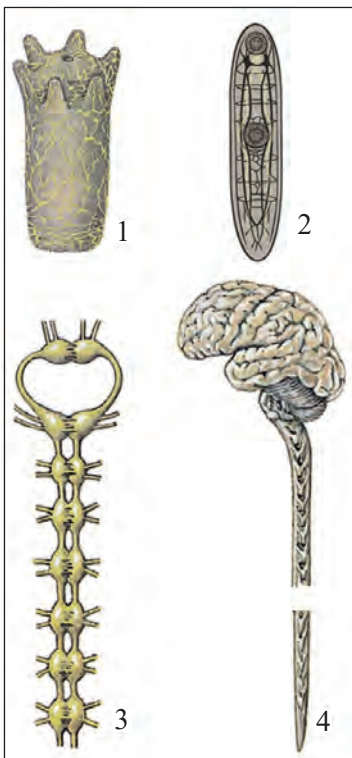
60-njy surat. Ýagtylygyň täsirinde öýjükde hloroplastlaryň ýagdaýy:
1 – ýagtylyk ýeterli wagtda; 2 – howa bulutly wagtda.

himiki maddalar, kislorod) täsirinde üýtgemegine *taksis* diýilýär. Köp öýjükli organizmleriň ýaşaýyş prosesleri nerw, gumoral we immun sistemalary arkaly dolandyrylýar. Ýönekeý haýwanlarda nerw sistemasy bolmaýar, şu sebäpli olar daşky gurşaw bilen aragatnaşygy öýjügiň içindäki suwuklyk arkaly gumoral dolandyrylýar.

Janly organizmlerde nerw sistemasynyň peýda bolmagy netijesinde dolandyryşyň täze şekli – nerw arkaly dolandyryş emele gelipdir. Nerw sistemasynyň ösüş derejesi bilen baglylykda nerw sistemasynyň üstünligi esasynda neýrogumoral dolandyryş şekillenen. Nerw dolandyryş – nerw sistemasy arkaly organizmiň bir bitewilikdäki ýaşaýyşyny üpjün edýän prosesler ýygnyndysy hasaplanýar. Dürli haýwanlarda nerw sistemasynyň gurluş derejesi dürli bolmagyna seretmezden olar meňzeş, ýagny organizmdäki ähli organlary we dokumalary bitewi sistemaa birleşdirmek we daşky gurşaw bilen aragatnaşygy üpjün etmek wezipesini ýerine ýetirýär. Nerw sistemasynyň organizmiň ýaşaýyş işini dolandyryşy refleksler arkaly amala aşýar. Siz «Adam we onuň saglygy» okuw predmetinde refleks, refleks dugasy, olarda nerw merkezleri, duýujy we hereketlendiriji nerwleriň gatnaşmagy, şertsiz we şertli refleksleriň özara baglanyşygy, şertli refleksleriň peýda bolmagy bilen tanşypdyňyz. Bularyň hemmesi nerw arkaly dolandyryşa mysal bolýar.

Nerw sistemasynyň filogenezi. Janly organizmlerdäki her bir organlar sistemasynyň taryhy ösüşine filogenez diýilýär. Nerw sistemasynyň filogenezi aşakdaky basgançaklara bölünýär. Birinji basgançak: tor şekilli ýa-da diffuz tipindäki nerw sistema. Boşçegeýalylarda nerw sistemasy bir-biri bilen nerw ösüntgileri arkaly dürli ugurlarda birleşen bütin bedeni tor şeklinde gurşap alan nerw öýjüklerinden ybarat. Bedeniň islendik bölegine täsir edilende nerw torunda gozganma peýda bolýar we organizm bütin bedeniniň hereketi bilen jogap gaýtarýar. Ikinji basgançak: stwol tipindäki nerw sistema. Kiprikli gurçuklaryň nerw sistemasy bir jübüt nerw düwüni we ondan bedeniň iki gapdaly boýunça gidýän bir jübüt nerw stwolundan ybarat. Nerw stwollary kese nerwler arkaly utgaşýar. Umumy ýagdaýda nerw sistemasynyň gurluşy üzeňňini ýatladýar.

Sorguçly we lenta şekilli gurçuklaryň nerw sistemasy bedeniň öňki tarapynda ýerleşen bir jübüt nerw düwüni, olary utgaşdyrýan bogaz töweregi nerw halkasy, ondan bedeniň öňki tarapynda (sorguçlaryna) we soňky tarapynda üç jübüt nerw stwoły hem-de stwollary utgaşdyrýan kese



61-nji surat. Nerw sistemasynyň esasy tipleri: 1 – boşiçegeýalyalaryň diffuz tipindäki nerw sistemasy; 2 – ýasy gurçuklaryň stwol tipindäki nerw sistemasy; 3 – halkaly gurçugyň nerw zynjyry tipindäki nerw sistemasy; 4 – oňurgalalaryň nerw naýy tipindäki nerw sistemasy.

nerwlerden ybarat. Nerw stwollarynyň bedeniň iki gapdalynda ýerleşen bir jübüti gowy ösen. Togalak gurçuklaryň nerw sistemasy bogaz töweregi nerw halkasy, ondan bedeniň öňki we soňky tarapyňa üç jübüt nerw stwoly hem-de stwollary utgaşdyrýan kese nerwlerden ybarat. Nerw stwollarynyň bedeniň egin we garyn tarapynda ýerleşen bir jübüti gowy ösen.

Üçünji basgançak: zynjyr tipindäki nerw sistemasy. Halkaly gurçuklaryň nerw sistemasy bir jübüt bogaz üsti nerw düwüni, bir jübüt bogaz asty nerw düwüni, bogaz töweregi nerw halkasy hem-de bir-birine ýakyn ýerleşen jübüt garyn nerw zynjyryndan ybarat. Bedeniň her bir segmentinde bir jübüt nerw düwünleri bar. Nerw düwünlerinden bedeniň dürli böleklerine nerwler barýar. Mollýuskalaryň nerw sistemasy bogaz töweregi nerw halkasy, bogaz üsti nerw düwüni, («kelle beýni») we bedeniň dürli böleklerinde ýerleşen nerw düwünlerini utgaşdyrýan nerw zynjyryndan ybarat. Hereketjeň ýaşaýan we aglabasy ýyrtyjy bolan kelleäýakly mollýuskalarda nerw sistemasy çylşyrymly gurluşa eýe. Sekizäýagyň gyzylödek töwereginde ýerleşen öňki (kelle) nerw düwünlerinden emele gelen kongliýler özara birleşip kelle beýnini emele getirýär. Şu mollýuskalar toparynda duýgy organlaryndan görüş we duýgy organlary köpräk ösen. Olar dürli şekili, mehaniki we himiki

täsirleri tapawutlandyryp bilmek, daşlardan hin gurmak, şahsy tejribelerden ýaşaýşy dowamynda peýdalanmak aýratynlygyna eýe.

Oňurgasyz haýwanlaryň içinde bognaýaklylaryň nerw sistemasy ýokary derejede düzülen. Bognaýaklylaryň nerw sistemasy halkaly gurçuklaryň nerw sistemasyna meňzeş, ýöne funksional taýdan kämilleşen, garyn nerw zynjyryndaky jübüt nerw düwünleri goşulyşmagy netijesinde nerw düwünleri

irileşen. Olaryň kelle bölümünde esasy duýgy organlary ýerleşenligi sebäpli nerw merkezleriniň göwrümi ulalan.

Dördünji basgançak ähli hordalylar üçin häsiýetli bolan naý şekilli nerw sistemasy hasaplanýar. Nerw öýjükleri nerw naýy boýunça birmeňzeş ýerleşýär. Hordaly haýwanlar bir tipe degişli bolanlygy sebäpli, olaryň nerw sistemasynyň gurluşynda umumylyk bar. Pes hordalylarda nerw naýy merkezi nerw sistemasyny, ondan çykýan birnäçe nerwler periferik nerw sistemasyny düzýär. Haýwanlaryň gurluşy çylşyrymlaşdygy saýyn nerw sistemasynyň gurluşy hem duýarly derejede üýtgeýär (61-nji surat).

Nerw sistemasynyň soňky basgançagy haýwanlaryň özüni alyp barşyny üpjün edýän kelle beýniniň emele gelşi bilen bagly. Oňurgaly haýwanlar (balyklar, ýerde-suwda ýaşaýanlar, süýrenijiler, guşlar we süýdemdirijiler) nerw sistemasy birmeňzeş anatomik gurluşa eýe bolup, aýratynam süýdemdirijilerde ýokary derejede düzülen.

Siz «Adam we onuň saglygy» okuw predmetinde adamyň nerw sistemasy bilen tanşypdyňyz. Ähli oňurgaly haýwanlarda hem merkezi nerw sistemasy kelle we arka beýniden, periferik nerw sistemasy kelle we arka beýniden çykýan nerwlerden ybarat. Kelle beýni baş bölümden: öňdäki, aralyk, ortaky, süýri beýni, beýnijikden ybarat. Kelle beýnisiniň her bir bölümi anyk duýgy organlary bilen filogenetik baglanyşyga eýe. Ýerine ýetirýän funksiýasyna görä somatik we wegetatiw nerw sistemasy tapawutlanýar. Wegetatiw nerw sistemasy simpatik we parasimpatik nerwlere bölünip çykýar.



62-nji surat. Oňurgaly haýwanlarda kelle beýni filogenezi.

Balyklarda kelle beýnisi onçakly uly göwrüme eýe däl, öňki beýni ýarymşarlara bölünmedik. Ýerde-suwda ýaşaýanlarda öňki beýni ýarymşarlara bölünen. Beýnijik hereketleriň ýönekeýligi sebäpli gowy ösmedik. Süýrenijileriň gury ýerde ýaşamaga geçmegi beýniniň çylşyrymly morfologik we funksional gurluşy talap edýär. Olarda öňdäki beýni başga bölümlere garanda irileşen. Beýnijik süýrenijileriň köpdürlü hereketleri sebäpli ösen.

Guşlarda özüni alyp barmagyň çylşyrymlylaşmagy, nesli üçin aladalanmak instinkti bolanlygy olaryň kelle beýnisi gowy ösenligini delillendirýär. Kelle beýnisinde öňdäki beýniniň ýarymşarlarynyň derejesi uly, orta beýniniň, aralyk beýniniň görüş tommaklary gowy ösen. Beýnijigi hereketleri sazlaşdyryjy merkezi bolanlygy sebäpli güýçli ösen.

Süýdemdirijilerde öňdäki beýni ýarymşarlarynyň gabygy güýçli ösen we onda görüş, eşidiş, duýgy, hereket analizatorlarynyň ýokary merkezleri, şonuň ýaly-da, ýokary nerw işiniň merkezleri ýerleşýär. Beýnijigi güýçli ösen (62-nji surat).

Siz «Adam we onuň saglygy» predmetinde adam organizmindäki içki sekresiýa mázleri bilelikde endokrin sistemasyny düzýändigigi, içki sekresiýa mázlerinde işlenip çykarylýan biologik aktiw madda – gormonlar organizmiň içki gurşawy gan we limfa guýulýandygy barada maglumata eýesiniňiz. Gumoral dolandyryş hut şu gormonlar arkaly janly organizmdäki ähli ýaşáýş proseslerini dolandyrmakda möhüm ähmiýete eýe. Gumoral dolandyryş – organizmiň bitewi sistema şeklinde ýaşáýşynyň üpjün edilmegi üçin o n d a geçýän ýaşáýş proseslerini gormonlar arkaly dolandyryş hasaplanýar.

Ýaşáýş proseslerini gumoral dolandyrmak ösümlüklere, kömelekler we haýwanlara mahsus bolup ol ewolýusiýanyň deslapky basgançaklarynda peýda bolupdyr. Ösümlüklerde we kömeleklerde gumoral dolandyryş biologik aktiw maddalar fitogormon we alkaloidler arkaly amala aşyrylýar. Biologik aktiw maddalar ösümlüklerde geçiriji dokumalar, kömeleklerde bolsa mitselliý gifalary arkaly ähli öýjüklere ýetirilýär.

Haýwanlarda gumoral dolandyryş endokrin sistemasyna girýän içki sekresiýa mázleri tarapyndan işläp çykarylýan biologik aktiw maddalar – gormonlar arkaly amala aşyrylýar. Bu gormonlar organizmiň içki gurşawy – gan, limfa we dokuma suwuklygy arkaly bedene ýaýraýar.

Organizmiň öz-özüni dolandyryşynyň nerw we gumoral usullary bir-biri bilen aýrylmaz bagly. Bir tarapdan nerw sistemasynyň işine

gan bilen ýetip gelen gormonlar hemişelik ýagdaýda täsir etse, ikinji tarapdan içki sekresiýa mázlerinden bölünip çykýan gormonyň mukdary we gana guýulmagy nerw sistemasynyň hemişelik gözegçiliginde bolýar. Şu sebäpli, janly organizmlerde bolup geýýän fiziologik prosesler ýeke-täk neýrogumoral mehanizm arkaly amala aşýar. Mundan daşary, organizmdäki organlar we organlar sistemalary özara bir-birine täsir etmegi netijesinde fiziologik prosesleriň öz-özünü dolandyrylyşy amala aşýar.

Siz adam organizminde goranyş aýratynlyklarynyň barlygyndan habarlysyňyz. Goranyş aýratynlyklary üç basgançakdan ybarat bolup, birinji basgançakda organizme ýokanç kesel gozgaýjylaryň girmeginiň öňi alynýar, ikinji basgançakda ganyň ak gan bedenjikleri leýkositleri işleýär, üçünji basgançakda organizme giren ýat maddalara garşy antitelo we antitoksinler işläp çykarylýar. Antitelolar organizme giren mikroblary bir-birine ýapyşdyryp, dargadyp goýberýär. Antitoksinler bolsa mikroblaryň ýaşayyş işi netijesinde emele gelýän zäherli maddalary neýtrallap dargadýar. Organizmde goranyş aýratynlyklarynyň barlygy olaryň ewolýusiýa prosesinde ýaşap galmak we köpeliş mümkinçiligini berýär. Organizmleriň ýokanç keselleri gozgaýan mikroblara garşy göreşmegi, özüni goramagy, organizme giren ýat maddanyň tebigaty hasaba alnan ýagdaýda antitelolar we antitoksinler işläp çykarmak aýratynlygyna *immunitet* diýilýär.

Immun dolandyryş – bu organizmiň ýaşayyş işini bir bitewi sistema hökmünde ýat maddalara görä durnuklylygyny üpjün etmäge gönükdirilen prosesler ýygyndysy hasaplanýar. Immunitet haýwanlarda immun sistemasy arkaly ösümlüklerde we kömeleklerde öýjük gabygynyň berkligi we gorag maddalary, meselem fitonsidler we antibiotikler arkaly üpjün edilýär.

Organizm – bitewi sistema, onuň öz-özünü dolandyrmagy nerw we endokrin sistemalary, gorag aýratynlygy immunitet arkaly amala aşyrylýar.



Depderiňize adagalaryň manysyny ýazyp goýuň: öz-özünü dolandyryş, nerw arkaly dolandyryş, nerw sistemasynyň tipleri: diffuz, stwol, zynjyr, naý şekilli, gumoral dolandyryş, immun dolandyryş.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Haýwanlaryň ýaşayyş prosesleri nähili mehanizmler arkaly dolandyrylýar?
2. Ösümlükleriň ýaşayyş prosesleri nähili dolandyrylýar?
3. Nerw we endokrin sistemalary arasyndaky özara baglanyşygy anyklaň?
4. Nerw we gumoral dolandyryşyň umumylygyny we tapawutlaryny anyklaň.



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar.

1. Nerw we gumoral dolandyrylyşyň özboluşly aýratynlyklaryny jedwele ýazyň.

Nerw we gumoral dolandyrylyşyň özboluşly aýratynlyklary	
Nerw sistemasy arkaly dolandyryş	Gumoral dolandyryş

2. Haýwanlaryň nerw sistemasynyň özboluşly aýratynlyklaryny anyklaň we jedweli dolduryň.

Haýwan toparlary	Nerw sistemasynyň özboluşly aýratynlyklary
Boşiçegeýalylyr	
Ýasy gurçuklar	
Togalak gurçuklar	
Halkaly gurçuklar	
Mollýuskalar	
Bognaýaklilar	
Lansetnik	
Balyklar	
Ýerde-suwda ýaşaýanlar	
Süýrenijiler	
Guşlar	
Süýdemdirijiler	

40-§. HAÝWANLARYŇ BEDEN ÖRTÜGI WE HEREKET ORGANLARYNYŇ EWOLÝUSIÝASY



Daýanç bilimleriňizi ulanyň. Alan bilimleriniňize esaslanyp, oňurgasyz we oňurgalylarda beden örtügi we hereket agzalarynyň üýtgemegine täsir edýän faktorlar barada aýdyp beriň.

Haýwanlaryň beden örtügi ewolýusiýasy. Haýwanlaryň beden örtügi, esasan, daşky gurşawyň täsirleri we zyýanly faktorlardan goramak wezipesini ýerine ýetirýär. Ewolýusiýa prosesinde bir organlar sistemasynyň kämilleşmegine baglylykda başga organlaryň sistemalarynyň peýda bolmagy we kämilleşmegi bolup geçýär. Funksiýasynyň artmagy netijesinde ilki gorag organy bolan deri dem alyş, duýgy, termoregulýasiýa we bölüp çykaryş,

süýdemdirijilerde der mázleriniň üýtgemegi netijesinde peýda bolan süýt mázlerinden bölünip çykýan süýt arkaly neslini ýमितlendirmekde gatnaşýar. Bu funksiýalar deri örtügi gurluşynyň çylşyrymlaşmagy, onda dürli önümleriň we mázleriň peýda bolmagy netijesinde amala aşýar.

Hordaly haýwanlarda deri: epidermiden we dermadan ybarat. Epidermis ektodermadan, derma mezodermadan ösýär. Kelleskeletsizlerde deri örtüginini iki gaty-da güýçsüz ösen. Deriniň epidermis gaty bir gat öýjüklerden, şonuň ýaly-da, bir öýjükli mázlerden ybarat. Deriniň derma gaty (köwek), birikdiriji öýjüklerden düzülen.

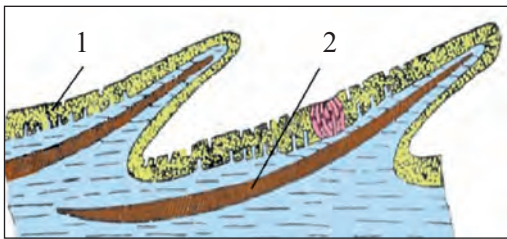
Ewolýusiýa prosesinde oňurgalylarda epidermis köp gatly, aşaky gatyndaky öýjükler dyngysyz köpeliýär, üstki gatyndaky öýjükler ýöriteleşýär, belli bir möhletden soň heläk bolýar we gurap düşüp gidýär. Deri derma gatyň berkligini üpjün edýän birikdiriji süýümler peýda bolýar. Oňurgalylarda deri önümleri peýda bolýar, olaryň köpdürlüligi haýwanlaryň ýaşaýyş täri we gurluş derejesine bagly bolýar. Şonuň ýaly-da, deride dürli wezipeleri ýerine ýetirýän ýag we der mázleri ösen.

Balyklarda deri mázleri bir öýjükli, lansetnigiňkä meňzeş olar hem şepbeşik suwuklyk bölüp çykarýar, bu suwuklyk balygyň bedeni bilen suwuň arasyndaky sürtülme güýjüni kemeldip, balyklaryň suwda erkin hereketini üpjün edýär. Balyklaryň bedeni haýsy sistematik topara degişlilikine garap dürli teňnejikler bilen örtülen. Kekirdewükli balyklaryň bütin bedeni, agyz boşlugy, onuň şepbeşik gaty plakoid diýip atlandyrylýan teňnejiklerden ybarat. Plakoidler dentinden düzülen, üsti emal bilen örtülen bolup, tikene meňzeş şekilde. Kekirdewükli balyklaryň agyz boşlugyndaky teňnejikler azyk tutmak wezipesini ýerine ýetirýänligi sebäpli göwrümi irileşen we diş wezipesini ýerine ýetirýär.

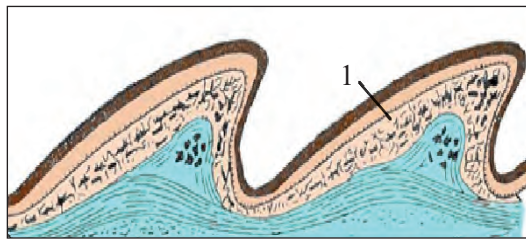
Süňkli balyklarda teňnejikler togalak şekildäki süňk, üsti ýuka epidermis bilen örtülen plastinkalardan ybarat. Süňkden ybarat teňnejikler balygyň bedenini örtüp durýan dermanyň hasabyna ösýär (63-nji surat).

Ýerde-suwda ýaşayanlaryň gadymky wekilleri bolan stegotsefallaryň bedeni balyklaryňka meňzeş teňnejikler bilen örtülen.

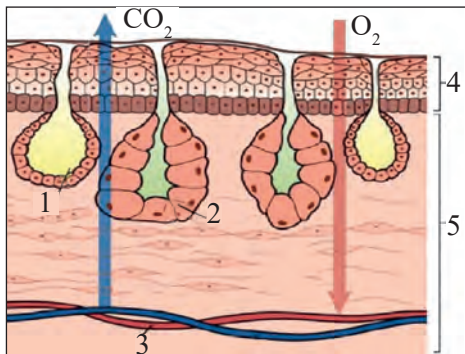
Häzirki ýerde-suwda ýaşayanlaryň bedeni ýuka deri bilen örtülen we olar bedeniň bitewiligini üpjün etmek, goramak bilen birlikde dem alyşda gatnaşýar. Ýerde-suwda ýaşayanlaryň derisinde köp öýjükli şepbeşik madda bölüp çykarýan mázler bolup, olar beden örtüginini ölleme bilen bir hatarda, duşmandan goraýan zäherli madda işläp çykarýar (64-nji surat).



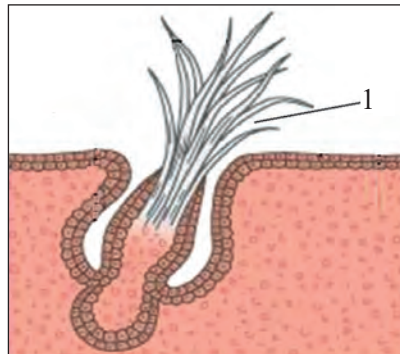
63-nji surat. Balyk derisiniň gurluşy:
1 – epiteliý; 2 – süňk teňňjik.



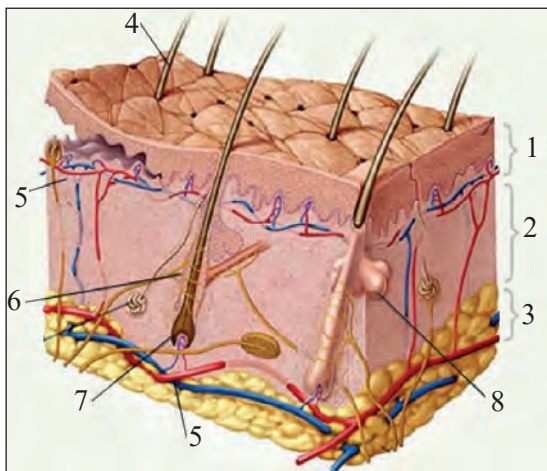
64-nji surat. Süýrenijiler derisiniň gurluşy:
1 – buýnuz teňňjik.



65-nji surat. Gurlawuk derisiniň gurluşy:
1 – şepbeşik mäzi; 2 – zäher mäzi;
3 – kapillýar gan damarlar; 4 – epidermis;
5 – derma.



66-njy surat. Guşuň derisiniň gurluşy:
1 – ýelek.



67-nji surat. Süýdemdirijileriň derisiniň gurluşy:

- 1 – epidermis;
- 2 – derma;
- 3 – gipoderma;
- 4 – saç;
- 5 – kapillýarlar;
- 6 – reseptorlar;
- 7 – saç haltasy;
- 8 – ýag mäzi.

Süýrenijiler ewolýusiýa prosesinde bolup geçen aromorfozlar netijesinde gury ýerde ýaşayşa doly uýgunlaşanlygy sebäpli, olaryň derisi gurak bolup,

dem alyşda gatnaşmaýar. Epidermisiň daşky gaty buýnuz maddadan ybarat teňnejikler (epidermis önümi) bilen örtülen. Köp süýrenijiler ösmegi we bedeniniň göwrüminiň ulalmagy netijesinde gow taşlaýar. Süýrenijileriň derisinde mázler bolmaýar. Olaryň beden örtügi organizmiň bitewiligini üpjün edip, mehaniki täsirlerden, kesel getirip çykarýan mikroblardan goramak wezipesini ýerine ýetirýär (65-nji surat).

Guşlaryň derisi süýrenijileriňkä meňzeş gurak, mázleri bolmaýar. Köp guşlarda guýruk mázleri bolup, guşlar bu mázden bölünip çykýan ýag şekilli madda bilen ýeleklerini ýaglaýar. Guşlaryň bedenini örtüp durýan ýelekler we perler epidermis önümi bolup, olaryň gelip çykyşy süýrenijileriň teňnejiklerine meňzeş, düzümi buýnuz maddadan düzülen (66-njy surat).

Süýdemdirijileriň beden örtügi ýerine ýetirýän wezipesine baglylykda beýlekilerden çylşyrymly düzülen. Derisi ýüň bilen örtülen we onda dürli wezipäni ýerine ýetirýän (ýag, süýt, der, ys) mázler bar. Süýdemdirijileriň der mázleri ýöriteleşip, süýt mázlerine öwrülen. Deridäki ýag mázleri diňe süýdemdirijilere mahsus. Ýag mázleri bölüp çykarýan ýag deri üsti, ýüň örtüginde ýaglap, öllenmeginiň önüni alýar we onuň elastikligini üpjün edýär, gurap galmakdan goraýar. Süýdemdirijilere mahsus belgilerden biri epidermis önümleri: ýüň, dyrnak, toýnak, şahlaryň peýda bolmagy hasaplanýar. Ýüň örtügi ýöriteleşen bolup, maýda ýüňler (tibit) termoregulýasiýa, gyllar bolsa duýujy nerw süýümleri bilen birleşip duýgy wezipesini ýerine ýetirýär (67-nji surat).

Adamyň embrional ösüşiniň belli bir basgançagynda göwreli bedeninde ýüň örtügi peýda bolýar we embriogeneziň ahyrynda ýitip gidýär.

Haýwanlaryň hereket organlarynyň ewolýusiýasy. Köp haýwanlarda beden şeklini saklamak, goramak we hereketi üpjün edýän dürli daýanç sistemalary bar.

Bir öýjükli we oňurgasыз haýwanlarda içki, gidrostatik we daşky skelet bolýar. Çylşyrymly gurluşa eýe içki skelet bir öýjükli deňiz haýwanlarynda bolýar. Onuň skeleti öýjügiň merkezinden çykýan iňňä meňzeş bolup, kremniý oksidinden düzülen. Bu içki skelet organizmi zeper ýetmeginden saklamak we suwly gurşawda hereketlenmäge mümkinçilik berýär. Koloniýa bolup ýaşaýan korall poliplerinde içki skelet bolup, olar hekden düzülen. Koloniýany düzýän her bir polip deňiz suwundaky duzlardan iňňe şekildäki içki skeleti emele getirýär. Netijede köp sanly poliplerden ybarat koloniýanyň içinde gür we gaty daýanç wezipesini ýerine ýetirýän skelet peýda bolýar.

Gidrostatik skelet oňurgasыз haýwanlarda, meselem, togalak we halkaly

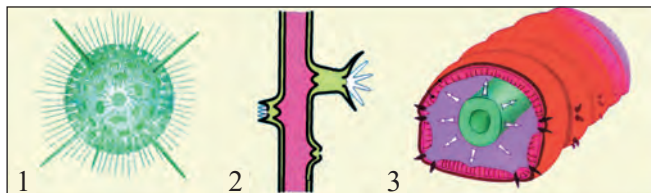
gurçuklarda duşýar. Onuň bedeninde aýratyn dokuma suwuklygy bolup, myşsalara basyş edýär. Şu basyşyň täsirinde myşsalar gysgalýar we gurçuk hereketlenýär (68-nji surat).

Daşky skelet bognaýaklylarda duşýar. Ol deri öýjükleriniň önümi bolup, hitinden ybarat. Şu sebäpli olara hitin örtügi diýilýär.

Daşky skeletiň hereketde gatnaşýan käbir bölekleri, beden bölümleriniň bogunlarynda hitin örtügi ýumşak bolýar. Bogunlaryň hereketi hitin örtüğine birigen myşsalaryň gysgalmagy arkaly üpjün edilýär.

Hitin örtügi bognaýaklylaryň bedeninden suwuň ýitirmeginiň önüni alýar. Şeýlelikde, bognaýaklylaryň daşky skeleti (hitin örtügi) daýanç we içki organlary goramak, organizmi artykmaç suw ýitirmekden aýawlamak wezipelerini ýerine ýetirýär.

Hordaly haýwanlarda içki skeletiň, ýagny hordaly, oňurgaly haýwanlarda bolsa oňurga sünküniň peýda bolmagy haýwanlaryň ewolýusiýasyndaky iri aromorfozlardan biri hasaplanýar.



68-nji surat. Oňurgasyz haýwanlaryň daýanç organlary:
1 – radiolýariýa iňneleri;
2 – korall polipleriniň hek skeleti;
3 – ýagyş gurçugynyň gidrostatik skeleti.

Janly organizmleriň möhüm aýratynlyklaryndan biri hereketlenme hasaplanýar. Hereketlenme sebäpli haýwanlar duşmandan goranýar, azyk gözläp tapýar, neslini goraýar. Ewolýusiýa prosesinde daýanç organlarynyň kämilleşmegi bilen bir hatarda hereket organlary hem ösüpdür.

Haýwanlaryň hereketlenmegi ýörite gysgalma aýratynlygyna eýe bolan myşsalaryň bolmagy bilen bagly. Bir öýjükli ýönekeý haýwanlar sitoplazma ösüntgileri, hiwçinleriň we kiprikleriň kömeginde hereketlenýär.

Pes derejeli köp öýjükli, meselem, boşiçegeýalylarda ýörite hereket organlary bolmaýar. Olar ektoderma gatyndaky deri-myşsa öýjükleri, entoderma gatyndaky siňdirýän öýjüklerindäki myşsa süýümleriniň gysgalmagynyň hasabyna hereketlenýär.

Gurçuklaryň deri-myşsa haltasynda halka şekilli we dik myşsalar ösen. Köp tüýli halkaly gurçuklar bedeniniň her bir segmentinde ýörite hereket organlary – myşsaly ösüntgiler (parapodiyler) şekillenen. Mollýuskalaryň myşsaly aýaklary bar. Bognaýaklylarda bolsa myşsalar daňylar emele getirip, hitin örtüğine birigýär. Aýratyn myşsalaryň gysgalmagy sebäpli mör-möjekler

çylşyrymly hereket edip bilýär: ýöreýär, bökýär, ýüzyär, ganatlarynyň kömeginde uçýar. Oňurgalylaryň myşsalary skeleti bilen birigen bolany üçin skelet myşsalary diýilýär. Oňurgaly haýwanlar gury ýerde, howada, suwda hereketlenip bilýärler.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: deri örtügi, epidermis, derma, deri önümleri, plakoid teňňejikler, buýnuz teňňejikler, gidrostatik skelet, daşky skelet, içki skelet.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Haýwanlaryň dene örtükleri nähili funksiýalary ýerine ýetirýär?
2. «Zoologiýa» okuw predmetinden özleşdiren bilimleriňize esaslanyp, oňurgasyz haýwanlaryň beden örtüklerini aýdyp beriň.
3. Balygyň we gurlawugyň beden örtüklerini deňeşdiriň.
4. Hažžygyň, guşuň, süýdemdirijileriň beden örtüklerini deňeşdiriň.
5. Balygyň we gurlawugyň skeleti nähili bölümlerden ybarat?
6. Guşuň, süýdemdirijileriň skeleti nähili bölümlerden ybarat?
7. Oňurgasyz haýwanlaryň hereket organlaryny özara deňeşdiriň.
8. Oňurgaly haýwanlaryň hereket organlaryny özara deňeşdiriň.



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar.

Biologiýa depderiňize aşakdaky jedwelleri doldurmak bilen ýazyň.

1. Balygyň we gurlawugyň skeletiniň deňeşdirme häsiýetnamasyny jedwelde görkeziň.

Oňurgaly haýwanlar	Skelet bölümleri	Bölümi düzyän süňkler	Bölümiň wezipesi	Emele gelen özgeriş
Balyk skeleti				
Gurlawuk skeleti				

2. Hažžygyň we guşuň skeletini deňeşdiriň, olardaky özgerişleri anyklaň.

Oňurgaly haýwanlar	Skelet bölümleri	Bölümi düzyän süňkler	Bölümiň wezipesi	Emele gelen özgeriş
Hažžygyň skeleti				
Guşuň skeleti				

3. Süýdemdirijiler mysalynda onuň skeleti nähili bölümlerden we süňklerden ybaratdygyny anyklaň.

Skelet bölümleri	Bölümi düzyän süňkler	Bölümiň wezipesi



Öz pikiriňizi bildiriň.

1. Balyk skeletinde suw gurşawynda ýaşamagy üçin nähili uýgunlaşmalar bar?
2. Gurlawugyň skeletinde ýerde-suwda ýaşaýsyna mümkinçilik berýän nähili özgerişler bolupdyr?
3. Hažžygyň gury ýerde ýaşamaga geçmegi bilen skeletindäki ýüze çykan özgerişleri anyklaň.
4. Guşlaryň skeletinde uçmaga mümkinçilik berýän nähili uýgunlaşmalar bar?

41-§. HAYWANLARYŇ DEM ALYŞ ORGANLARYNYŇ EWOLÝUSIÝASY



Daýanç bilimleriňizi ulanyň. *Aşaky synplarda özleşdiren bilimleriňize esaslanyp, dem alyşyň ähmiýeti barada aýdyp beriň.*

Dem alyş ähli janly organizmleriň ýaşaýsý üçin möhüm proses hasaplanýar. Janly organizmleriň ýaşaýsý gurşawy anaerob (kislorodsyz) we aerob (kislorodly) bolýandygy mälim. Ewolýusiýa dowamynda ilkinji janly organizmler anaerob şertde ýaşap, madda çalşygynyň kislorodsyz dargama basgançagyndaky ýaly glikoliz we ajama netijesinde emele gelýän kem mukdardaky energiýanyň hasabyna ýaşapdyr.

Atmosferada kislorod mukdarynyň artmagy kislorod bilen dem alýan organizmleriň peýda bolmagyna sebäp boldy. Kislorod bilen dem almagyň hasabyna maddalaryň ahyryna çenli dargamagy we emele gelýän energiýa mukdarynyň artmagy ewolýusiýa prosesini çaltlandyrýar.

Bir öýjükli organizmler we pes düzülen köp öýjüklielerde ýörite dem alyş agzasy bolmaýar. Olar tutuş bedeniniň üsti arkaly suwda erän kislorody diffuziýa ýoly bilen kabul edýär. Soňluk bilen dem alyş wezipesini suwda ýaşayan haýwanlarda žabralar, gury ýerde ýaşayan haýwanlarda traheýa naýlary we öýkenler ýerine ýetirýär. Ýerde-suwda ýaşayanlarda deri, guşlarda bolsa howa haltalary hem dem alyşda gatnaşýar. Organizmde kislorody daşamak wezipesini ýörite beloklar ýerine ýetirýär. Pes oňurgasyzlarda beýle beloklar plazmada, ýokary oňurgasyzlarda bolsa aýratyn öýjüklerde ýerleşýär. Hordalylarda beýle wezipäni ganyň şekilli elementlerinden biri – eritrositleriň düzümindäki gemoglobin ýerine ýetirýär.

Ewolýusiýada deslapky dem alyş agzasy köp tüýli halkaly gurçuklarda peýda bolupdyr. Olaryň kelle bölegindäki ýörite ösüntgi azyk maddalary tutmak we dem alyş wezipesini ýerine ýetiripdir. Kem tüýlüler we sülükler bedeniniň üsti arkaly dem alypdyr. Deňizlerde ýaşayan mollýuskalar

žabralarynyň kömeginde, garynaýakly mollýuskalaryň käbir wekilleri bolsa öýkeniniň kömeginde kislorody kabul edýär. Bognaýaklylardan leňneç şekillilerde dem alyş organy žabra, mör-möjeklerde traheýalar we möý şekillilerde öykenden we traheýalardan (möýlerde öýken we traheýalar, içýanlarda öýken, falanga we käbir kenelerde traheýalar) ybarat. Maýda leňneç şekillilerde ýörite dem alyş agzasy ýok. Olarda hitin örtügi ýuka bolup, dem alyş bedeniň üsti arkaly amala aşýar.

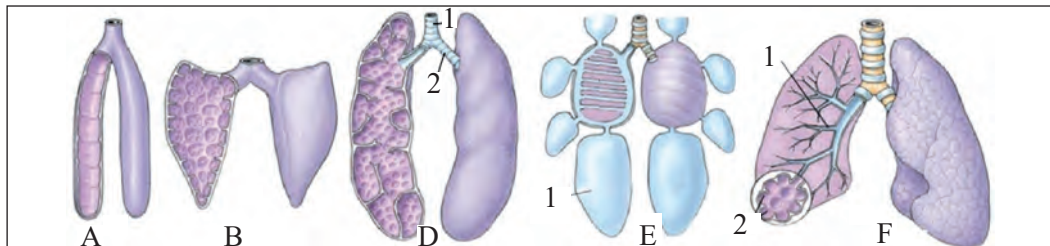
Kelleskeletsizlerde bogaz diwarynyň iki gapdalynda žabra ýarçyklary ýerleşýär. Žabra ýarçyklary žabra öňi boşlugyna açylyp, oňa giren suw ýörite deşik arkaly daşary çykaryp goýberilýär.

Balyklarda žabra ýarçyklarynyň diwarlarynda kapillýar gan damarlara eýe bolan žabra ýapraklary peýda bolýar. Balyklarda žabra ýarçyklarynyň sany kemelen bolsa-da, ýöne dem alyş derejesi kapillýarlar torunyň hasabyna giňelýär. Penjeganatly balyklarda ahyrky žabra ýaýlary arka tarapyndan ýüzgüç haltasy şekillenýär. Embriogenez döwründe emele gelen ýüzgüç haltasy bilen bogazyň arasyndaky baglanyşyk soň hem saklanyp galýar. Şonuň üçin bogaza düşen howa hiç hili päsgelçiliksiz ýüzgüç haltasyna geçýär. Beýle aýratynlyk ýüzgüç haltasyny öýkene öwürilmegi üçin esas bolýar.

Ewolýusiýa prosesinde dem alyş organy öýken birinji gezek ýerde-suwda ýaşayanlarda peýda bolupdyr. Gelip çykyşy boýunça penjeganatly balyklar bilen bagly bolan ýerde-suwda ýaşayanlarda diňe liçinkalyk döwründe dem alyş žabralary arkaly bolup geçse, kämilleşenden soň dem alyş öýken we deri arkaly bolup geçýär. Olaryň öýkeni halta şekilli düzülen bolup, päsgelçilikler we bronhlar bolmaýar. Döş kapasasy we diafragmasy bolmanlygy sebäpli, olarda howa agyz boşlugyndan ýuwutmak hereketleri sebäpli öýkene geçýär. Birinji bolup ýerde-suwda ýaşayanlarda damagyň kekirdewükleri şekillenipdir. Öýkenler hut damakdan başlanýar. Olaryň öýkeni örän ýönekeý düzülen we gaz çalşygy derejesi örän kiçi, şonuň üçin gaz çalşygy köpräk deri örtügi arkaly amala aşýar.

Süýrenijilerde dem alyş ýollary – damak, traheýa we bronhlar doly şekillenen. Olaryň öýkenleri maýda köwek şekilli, köp sanly içki öýjüklere we uly dem alyş üstüne eýe. Ýöne olarda bronhlar şahalanmaýar. Dem alyş, esasan, gapyrgalarara we garyn myşsalarynyň ýygrylmagynyň hasabyna bolup geçýär. Dem alyşda deri gatnaşmaýar.

Guşlaryň öýkeni gowy ösen. Olaryň öýkeninde bronhlar şahalanyp, bronhiolalar bilen gutarýar. Guşlar uçmaga uýgunlaşanlygy sebäpli, öýkeniniň ikilenji bronhlarynyň ahyrlary howa haltajyklaryny emele getirýär. Howa haltajyklary myşsalaryň arasyna, deri astyna we süňk boşluklaryna ýetip barýar. Uçan wagtynda bu galtajyklary howa bilen dolup, bedeniň agramyny ýeňilleşdirýär. Mundan daşary, howa haltajyklaryndaky atmosfera howasy den çykaranda öýkenden geçip, gany ikinji gezek kislorod bilen üpjün edýär. Beýle halat madda çalşygyny çaltlandyrýar, çünki gan hem dem alanda, hem dem çykaranda kisloroda doýunýar.



69-njy surat. Dem alyş organlarynyň filogenezi: A – salamandranyň dem alyş sistemasy; B – gurlawugyň dem alyş sistemasy; D – hažžygyň dem alyş sistemasy:

1 – traheýa; 2 – bronh. E – guşuň dem alyş sistemasy: 1 – howa haltajygy.

F – süýdemdirijiniň dem alyş sistemasy: 1 – bronhlar; 2 – alweolalar.

Süýdemdirijilerde dem alyş ýollary kiprikjekli epiteliý bilen örtülen. Olar iýmit siňdiriş sistemasyndan doly bölünen we diňe bogaz böleginde kesişýär. Bronhlar köp gezek şahalanyp, bronhiolalar we alweolalar öýken haltalary bilen gutarýar. Alweolalaryň diwary bir gat epiteliýden ybarat bolup, kapillýarlar tory bilen gurşalan. Alweolalaryň sany dürli süýdemdirijilerde dürli bolýar. Olaryň hasabyna gaz çalşygynyň derejesi giňelýär. Döş boşlugy garyn boşlugyndan diafragma bilen bölünip durýar. Diafragmada myşsa dokumasy gowy ösen bolup, dem alyş hereketlerinde örän möhüm ähmiýete eýe (69-njy surat).

Adamyň embrional ösüşinde ähli oňurgalýardaky ýaly dem alyş ýoly bilen iýmit siňdiriş sistemasynyň başlangyç bölegi organiki baglanan bolýar. Çaga doglanda dem alyş sistemasy doly ösmedik bolýar. Dem alyş sistemasynyň kämilleşmegi kämilleşme ýaşyna ýetýänçe dowam edýär.

Şeýlelikde, oňurgalýaryň dem alyş sistemasy olaryň ýaşayyş gurşawyna baglylykda ösüp, ewolýusiyanyň dowamynda dem alyş ýollary ýöriteleşen, dem alyş myşsalary kämilleşen we gaz çalşygynyň derejesi artypdyr.



Depderiñize jümleleriň manysyny ýazyp goýuň: glikoliz, ajama, gemo-globin, traheýa, bronhlar, bronhiolalar, alweolalar, diafragma.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Oňurgasyz haýwanlaryň dem alyş agzalarynyň gurluşyny düşündirip beriň.
2. Balyklar bilen ýerde-suwda ýaşaýanlaryň dem alyş sistemasyndaky meňzeşlikleri düşündirip beriň.
3. Süýrenijiler bilen guşlaryň dem alyş sistemasyndaky meňzeşligi we tapawutlary aýdyp beriň.
4. Guşlar bilen süýdemdirijileriň dem alyş sistemasyndaky meňzeşligi we tapawutlary düşündirip beriň.



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar. Jedweli dolduryň.

Haýwanlar	Dem alyş sistemasynyň gurluşy
Balyklar	
Ýerde-suwda ýaşaýanlar	
Süýrenijiler	
Guşlar	
Süýdemdirijiler	

42-Ş. HAÝWANLARYŇ GAN AÝLANYŞ ORGANLARYNYŇ EWOLÝUSIÝASY



Daýanç bilimleriňizi ulanyň. *Haýwanlar üçin gan aýlanyş organlarynyň nähili ähmiýeti bar? Adamyň gan aýlanyş sistemasyna nähili organlar girýär?*

Ähli janly organizmler öz-özünü dolandyryan, öz-özünü döredýän, dinamiki ýagdaýda ösýärýän açyk biologik sistemalardyr. Açyk biologik sistema diýlende, daşky gurşawdan dyngysyz ýagdaýda gerekli, zerur maddalaryň kabul edilmegi, gereksiz maddalaryň bölüp çykarylmagy, ýagny madda çalşygy düşünilýär. Şu prosesde ähli organlary bitewi sistemaa birleşdirip durýan hemişe hereketde bolýan organizmiň içki gurşawy möhüm orun tutýar.

Ýokary gurluşa eýe organizmlerde gan, limfa, dokuma suwuklygy, öýjükleriň düzümindäki sitoplazma organizmiň içki gurşawyny düzýär.

Içki gurşawyň esasy bölegini gan düzüp, ol transport, gumoral dolandyryş, termoregulýasiýa, gorag wezipelerini ýerine ýetirýär.

Gan aýlanyş sistemasy başga agzalar sistemasy ýaly uzak dowam eden filogeneziň önümi hasaplanýar. Gan suwuk birikdiriji dokuma bolup, ol plazmanyň we ganyň şekilli elementlerinden ybarat.

Organizmleriň embrional ösüşinde gan we gan aýlanyş sistemasynyň agzalary mezodermadan ösüp, azyk madda, kislorod we bölüp çykaryş önümlerini daşamak wezipesini ýerine ýetirýär.

Oňurgasyz haýwanlaryň gan aýlanyş sistemasyndaky ewolýusion özgerişler. Pes derejeli oňurgasyz haýwanlarda (köwekbedenliler, köwekiçliler, ýasy gurçuklarda) gan aýlanyş sistemasy ýok. Olarda kislorod we azyk maddalar bedene diffuziýa ýoly bilen ýaýraýar. Gan aýlanyş sistemasy ilki halkaly gurçuklarda peýda bolupdyr. Olarda gan damar sistemasy beden boýunça gidýän arka we garyn gan damaryndan ybarat. Olar özara halka gan damarlary bilen utgaşýar. Gan arka gan damaryndan öňe, garyn gan damaryndan yza akýar. Bogaz töweregindäki halka gan damarlary gysgalyp, «ýürek» wezipesini ýerine ýetirýär. Gan iri gan damarlaryndan maýda gan damarlaryna, olardan bolsa kapillýarlara geçýär. Deride kislorod bilen doýunýar. Gany gyzyň, ýöne demir gemoglobiniň düzüminde däl, eýsem plazmada erän ýagdaýda bolýar. Gan aýlanyş sistemasy ýapyk.

Ýürek ilki mollýuskalarda peýda bolupdyr. Ýürek, ýürek öňi haltasynyň içinde ýerleşýär. Ýürek kamerasy we garynjygy yzly-yzyna ýygrylyp, gan damarlara akýar. Gan damarlary köp gezek şahalanyp, maýda damarlara bölüp çykarýar. Damarlaryň ujy açyk bolup, gan içki agzalaryň aralygyndaky boşluga guýulýar. Ol ýerde kislorody dokumalara berip, kömürturşy gazy bilen doýunýar. Organlaryň aralygyndan gan ýene damarlara ýygylýar we öýkende ýa-da žabrada kisloroda doýnup, ýürek öňi kamerasy guýulýar. Kelleýakly mollýuskalarda ýürek bir garynjyk we iki ýa-da dört sany kameradan ybarat.

Bognaýaklylarda hem gan aýlanyş sistemasy açyk. Gan beden suwuklygy bilen garyşyp gemolimfany emele getirýär. Leňneç şekillilerde ýürek baş gyraňly bolup, göwräniň arka tarapynda ýerleşýär. Möý şekillileriň ýüregi garynyň arka tarapynda ýerleşýär. Kisloroda doýan gan ýürekden damarlara çykyp, beden boşlugyna guýulýar. Kislorody we azyk maddany dokumalara berýär, kömürturşy gazy we bölüp çykaryş önümlerini alyp, dem alyş organyna barýar. Kisloroda doýnup, deşikler arkaly ýene ýürege guýulýar.

Mör-möjeklerde gan aýlanyş sistemasy uzyn naýa meňzeş: köp kameraly ýürek we kelte aorta damaryndan düzülen bolup, kislorod daşamakda gatnaşmaýar. Şu sebäpli ganynda eritrositleriň we ganyň şekilli elementleri bolmaýar. Mör-möjekleriň gemolimfasy reňksiz, sargylt ýa-da ýaşyl bolýar. Gan ýürekden kelte aorta, ol ýerden beden boşlugyny ýuwup, her haýsy kameradaky bir jübüt deşikler arkaly ýürege guýulýar. Mör-möjeklerde gan aýlanyş sistemasy ýönekeýleşen bolup, diňe azyk madda daşýar. Ganyň düzümi beden suwuklygyna meňzeş bolýar.

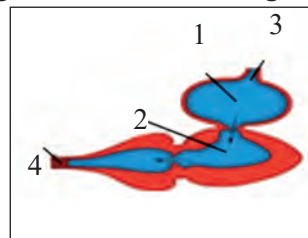
Oňurgaly haýwanlaryň gan aýlanyş sistemasyndaky ewolýusion özgerişler. Hordaly haýwanlarda gan aýlanyş sistemasynyň filogenezi aýdyň göze ilýär. Dokumalaryň we agzalaryň kislorod hem-de azyk maddalar bilen doly üpjün edilmegi madda çalşygynyň çaltlanmagyna we energiýanyň artmagyna sebäp bolýar. Bu bolsa ewolýusiýany çaltlandyrýar.

Kelleskeletsizlerde gan aýlanyş sistemasy ýönekeý, ýüregi bolmaýar. Garyn aortasy ýürek wezipesini ýerine ýetirýär. Garyn aortasynda wenez gan bedeniň öňki tarapyna akadi. Garyn aortasy žabra arteriýalaryna şahalanyp, žabra barýar. Bularda žabra arteriýalary kapillýarlara bölünmeýändigini bellemek gerek. Žabrada gan kisloroda doýnup, arka aorta guýulýar. Aortadan arteriýalara, olardan kapillýarlara geçip, dokumalary kislorod we iýmit bilen üpjün edýär. Içki agzalardan we içegeden ýygylan gan bagyrdarassalanyp, garyn aortasyna guýulýar. Lansetnikde gan aýlanyş sistemasy ýapyk, gan bir çäkde hereketlenýär.

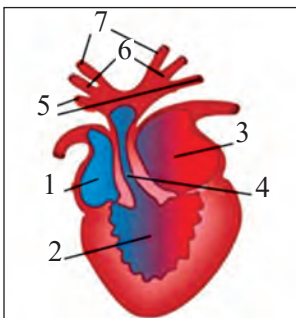
Balyklarda gan böwrekde, dalakda işläp çykarylýar. Gan aýlanyş sistemasy ep-esli kämilleşen bolup, progressiw belgilere eýe. Bir kameradan we garynjykdan ybarat ýürek peýda bolupdyr. Ýüreginde diňe wenez gan akýar. Gan kameradan garynjyga, garynjykdan garyn aortasyna, soňra 4 jübüt žabra arteriýalary arkaly žabra barýar. Lansetnikden tapawutlylykda, balyklarda žabra arteriýalary kapillýarlara şahalanýar. Gan žabrada kisloroda doýnup, arka aorta, soňra dokuma we agzalara ýaýraýar (70-nji surat).

Oňurgalylaryň gury ýere çykmagy, dem alşyň öýken arkaly amala aşmagy gan aýlanyşynyň üýtgemegine sebäp bolýar.

Ýerde-suwda ýaşaýanlarda gan dalak, bagyr, süňk türresinde işläp çykarylýar. Ýürek iki kameradan we bir garynjykdan ybarat bolup, iki tegelek boýunça



70-nji surat. Balygyň ýüreginiň gurluşy: 1 – ýürek kamerasy; 2 – ýürek garynjygy; 3 – wena damary; 4 – garyn aortasy.

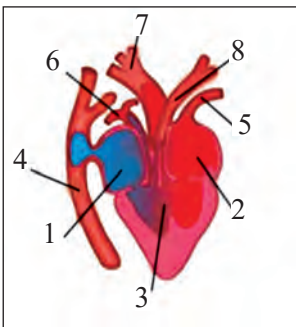


71-nji surat. Ýerde-suwda ýaşayanlaryň ýüreginiň gurluşy:

- 1 – sag kamera;
- 2 – garynjyk; 3 – çep kamera; 4 – arterial konus; 5 – öýken arteriýalary; 6 – uky arteriýalary; 7 – aorta ýaýlary.

hereket edýär. Ýöne şu gan aýlanyş aýlawlary bir-birinden bütinleý bölünmedik. Ýürek garynjygyndan arterial konus başlanýar. Ondan 3 jübüt arteriýa şahalanýar. Bir jübüt öýken-deri arteriýalary arkaly wenez gan öýkene we derä barýar. Kisloroda doýnan gan öýken wenzasy arkaly çep kamera, deri wenzasy arkaly bolsa köwek wena guýulýar. Bu kiçi gan aýlanyş aýlawy hasaplanýar. Garynjykdaky gatyşyk gan bir jübüt (sag we çep) aorta ýaýy arkaly bedene gatyşyk gan, bir jübüt uky arteriýalary arkaly entek gatyşyp ýetişmedik arterial gan beýnä barýar. Beýniden we bedenden ýygylan wenez gan köwek wenzalar arkaly sag kamera guýulýar. Bu uly gan aýlanyş aýlawy hasaplanýar. Bularda ýürek urşy (puls) pes 40–50, käbirlerinde 20–30 sany bolýar (71-nji surat).

Süýrenijiler hakyky gury ýer haýwanlary bolup, gan süňk türresinde we dalakda işläp çykarylýar. Olaryň ýüregi iki kameradan we bir garynjykdan ybarat. Garynjyk çala päsgelçilik bilen bölünen bolýar. Krokodillerde päsgelçilik doly bolup, ýüregi dört kameraly. Ýöne süýrenijileriň ählisinde bedene gatyşyk gan akýar. Ýerde-suwda ýaşayanlardan tapawutlylykda süýrenijilerde garynjykdan özbaşdak ýagdaýda 3 sany gan damary çykýar. Garynjygyň çep tarapyndan arterial gana eýe sag aorta ýaýy çykyp, ondan kelle beýnä gidýän uky arteriýasy, orta böleginden bedene gidýän çep aorta ýaýy, sag tarapyndan öýkene gidýän wenez gana eýe öýken arteriýasy başlanýar. Sag we çep aorta ýaýlary birleşip arka aortany emele getirýär. Şonuň üçin beýnä arterial gan, bedene gatyşyk gan, öýkene bolsa wenez gan barýar. Öýken wenzalary çep kamera guýulýar. Kelle beýniden we bedenden gelýän wenez gan sag kamera guýulýar.



72-nji surat. Süýrenijileriň ýüreginiň gurluşy:

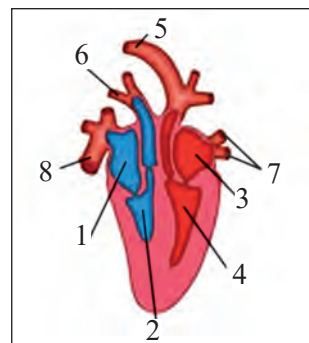
- 1 – sag kamera; 2 – çep kamera; 3 – garynjyk;
- 4 – köwek wena; 5 – öýken wenzasy; 6 – öýken arteriýasy;
- 7 – sag aorta ýaýy;
- 8 – çep aorta ýaýy.

Kiçi gan aýlanyş aýlawy ýürek garynjygyndan

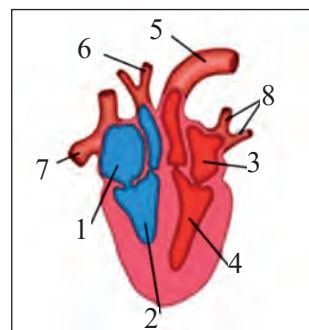
çykyp, öýkende kisloroda doýnup, çep kamera guýulýar. Çep we sag kameralardaky gan ýürek garynjygyna geçýär. Ýürek garynjygynda wenz we arterial gan bölekleyin garyşýar. Ýürek garynjygyndan gan aýlanyşynyň uly aýlawy başlanýar. Ol organdaky, dokumadaky we öýjüklerdäki gaz çalşygynda gatnaşyp, ýüregiň sag kamerasyna gelip guýulýar. Süýrenijileriň arteriýa gan damarlarynda garyşyk (wenz we arterial) gan bolanlygy sebäpli, madda çalşygynda kem energiýa emele gelýär. Bu energiýa haýwanyň ýaşaýyş prosesleri üçin sarp bolýar. Madda çalşygynda kem energiýa emele gellenligi sebäpli olar sowukganly hasaplanýar (72-nji surat).

Guşlaryň we süýdemdirijileriň ýüregi dört kameraly, arterial we wenz gan garyşmaýar. Olar ýylyganly haýwanlar hasaplanýar. Guşlarda gan süňk türresinde we dalakda emele gelýär. Ýüregi sag we çep kameradan, sag we çep garynjykdan ybarat. Ýüregiň çep tarapynda arterial gan, sag tarapynda wenz gan bolýar. Çep garynjykdan başlanýan sag aorta gümmezi ýüregi sagdan aýlanyp, bedeni arterial gan bilen üpjün edýär. Guşlarda aorta sagdan aýlanmagy bilen süýdemdirijilerden tapawutlanýar. Bedendäki organlarda we dokumalarda gaz çalşygyndan emele gelen wenz gan bagyr arkaly köwek wenalara we olardan ýüregiň sag kamerasyna, öýkenden gelýän arterial gan bolsa, çep kamera guýulýar. Guşlarda ýürek minudyna 500 gezek urýar. Çünki, olarda madda çalşygy çalt, bedeniň temperaturasy ýokary, +42°C-y düzýär (73-nji surat).

Süýdemdirijiler iň ýokary derejede düzülen haýwanlardyr. Olarda gan süňk türresinde, dalakda we limfa mázlerinde emele gelýär. Edil guşlardaky ýaly uly we kiçi gan aýlanyş aýlawy bütinleý bölünen. Çep garynjykdan çykan aorta ýüregi



73-nji surat. Guşuň ýüreginiň gurluşy:
 1 – sag kamera;
 2 – sag garynjyk;
 3 – çep kamera;
 4 – çep garynjyk;
 5 – sag aorta ýaýy;
 6 – öýken arteriýasy;
 7 – öýken wenalary;
 8 – köwek wena.



74-nji surat. Süýdemdirijileriň ýüreginiň gurluşy. 1 – sag kamera;
 2 – sag garynjyk;
 3 – çep kamera;
 4 – çep garynjyk;
 5 – çep aorta ýaýy;
 6 – öýken arteriýasy;
 7 – kowek wena;
 8 – öýken wenalary.

çepden aýlanyp, döş süňküniň arkasynda gümmezi emele getirip, öňurga süňki boýunça bedene ýaýraýar (74-nji surat).

Gan aýlanyş sistemasynyň ewolýusiýasynda esasan 3 basgançak göze ilýär.

1. Ýüregiň peýda bolmagy we ýürek kameralarynyň sanynyň artmagy.
2. Gan aýlanyşynyň iki – uly we kiçi aýlawly bolmagy.
3. Ýüregiň çep arterial we sag wenez böleklere bölünmegi.

Ewolýusiýanyň aşaky basgançaklarynda gan öýjükleriniň köpdürlüligi köpräk bolýar. Tebigy seçgi netijesinde süýdemdirijilerde bu köpdürlilik kemelýär we gan öýjükleriniň diňe iň esasy şekilleri saklanyp galýar. Şeýlelikde, gan aýlanyş sistemasynyň ewolýusiýasynda gan öýjükleriniň kämilleşmegi gan şekilli elementleriň gurluşynyň we funksiýasynyň üýtgemegine sebäp bolupdyr.



Depderiňize jümleriň manysyny ýazyp goýuň: diffuziýa, gemalymfa, arteriýa konusy.



Bilimleriňizi ulanyň.


1. Oňurgasыз haýwanlarda gan aýlanyş sistemasynyň ewolýusiýasyny düşündirip beriň.
2. Balyklaryň gan aýlanyş sistemasyny ýerde-suwda ýaşaýan haýwanlaryň gan aýlanyş sistemasy bilen deňeşdiriň. Kämilleşen belgileri tapawutlandyryp görkeziň.
3. Süýrenijileriň gan aýlanyş sistemasynyň özboluşly aýratynlyklaryny düşündirip beriň.
4. Guşlaryň we süýdemdirijileriň gan aýlanyş sistemasyndaky umumylyklar nämelerden ybarat?



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar. Jedweli dolduryň.

	Ýüregiň gurluşy	Gan aýlanyş aýlawlary
Oňurgasызlar		
Balyklar		
Ýerde-suwda ýaşaýanlar		
Süýrenijiler		
Guşlar		
Süýdemdirijiler		

43-ş. HAÝWANLARYŇ ÝMIT SIŇDIRIŞ ORGANLARYNYŇ EWOLÝUSIÝASY

 **Daýanç bilimleriňizi ulanyň.** *Alan bilimleriňize esaslanyp, haýwanlaryň ýmit siňdirişini aýdyp beriň.*

Ähli diýen ýaly haýwanlar taýýar organiki maddanyň hasabyna iýmitlenýär. Iýmitlenme prosesinde bu maddalar çylşyrymly özgerişlere duşýar we organizm üçin zerur bolan maddalara öwürlip, gurluşyk materialy hökmünde sarplanýar ýa-da ahyrky önümlere çenli dargap energiýa emele getirýär. Haýwanlarda iýmiti kabul etmek, maýdalamak, siňdiriş şiresini işläp çykamak we özleşdirmek iýmit siňdiriş agzalary sistemasynda amala aşýar.

Bir öýjüklü organizm – amýobalar azyk maddalary ýalan aýaklarynyň kömeginde çekip alyp, sitoplazmadaky suwuklykdan siňdiriji şiesi emele gelmege netijesinde azyk siňýär. Siňdiriji şiesiniň düzüminde belok, ýag, uglewod we nuklein kislotalary dargadýan fermentler bar. Olar oljanyň düzümindäki şu ýokary molekulaly maddalary aminokislotalara, ýag kislotasyna, glisirin, glýukozany we nukleotidlere çenli dargadýar. Infuzoriýalarda iýmitlenme birneme çylşyrymlyrak. Olar bedeniniň gapdal tarapynda ýörite deşijek, onuň düýbünde agyz deşigi, daşynda bolsa kiprijekler ýerleşýär. Agyz deşigi gysga bogaz bilen utgaşan. Bogazyň düýbünde iýmit siňdiriş wakuolasy emele gelýär. Iýmitiň siňmedik bölegi bolsa ýörite çykaryjy deşigi arkaly daşary çykarylýar.

Pes derejeli köp öýjüklilerde beden boşlugy içege wezipesini ýerine ýetirýär. Azyk öýjügiň içinde siňýär, siňmedik bölegi bolsa beden boşlugyna, soňra agyz arkaly daşary çykarylýar.

Ýasy gurçuklarda ilki uýj berk şahalanan orta içege peýda bolupdyr. Iýmit agyz deşigi arkaly gysga bogaza, ol ýerden içegä geçip siňýär. Siňmedik bölegi agyz arkaly daşary çykaryp goýberilýär. Olaryň arka içegesi we çykaryjy deşigi bolmaýar. Parazitlik edip ýaşayan lenta şekilli gurçuklarda iýmit siňdiriş ýönekeýleşip, azyk bedeniň üsti boýunça sorup alynýar.

Togalak gurçuklarda iýmit siňdiriş sistemasy agyz, bogaz, gyzyldök, orta içege we arka içegeden ybarat. Iýmitiň siňmedik bölegi anal deşigi arkaly çykaryp goýberilýär. Togalak gurçuklardan başlap arka içege we anal deşigi peýda bolupdyr.

Halkaly gurçuklarda agyz, bogaz, gyzylödek, peteke, aşgazan, içegelerden ybarat. İçegäniň üsti burma şeklinde oýuklary emele getirýär, bu bolsa içegäniň sorujy üstüniň artmagyna sebäp bolýar.

Mollýuskalaryň iýmit siňdirişi halkaly gurçuklaryňka meňzeýär. Olardan başlap bogazynda myşsaly dil, diliň üstünde maýda dişjagazlar emele gelen. Iýmit siňdirişde gatnaşýan mázleriň işi artýar. Bagyr işläp çykarýan suwuklyk aşgazana guýulýar, bir jübüt sülekeý mázleriniň ýollary bolsa bogaza açylýar.

Bognaýaklylarda äňleriň işi güýçlenip, olaryň kömeginde azyk maýdalanýar. Mázleriň işi-de güýçlenýär. Meselem, möýlerde zäher mäzi iýmit siňdirişde-de gatnaşýar. Bir jübüt sülekeý mázleriniň ýoly bolsa agyz boşlugyna açylýar. Möý olja tutýar we ony zäher mázinden çykýan suwuklygyň täsirinde güýçden gaçyrýar, suwuklygyň düzümindäki fermentler oljanyň bedenindäki maddalary dargadyp, bölekleýin siňen suwuk madda öwürýär, möý ony sorýar, ýagny iýmit ilki onuň organizminden daşarda siňýär. Aşgazan bilen orta içegäniň araçäginde birnäçe uýy ýapyk ösüntgiler peýda bolýar. Siňmedik iýmit bolsa anal deşigi arkaly daşary çykarylýar.

Kelleskeletsizlerde iýmit siňdiriş sistemasy göni, böleklere bölünmedik näý şeklindäki içegeden ybarat. İçege bogazdan başlanyp anal deşigine çenli dowam edýär. İçegäniň öňki böleginden bagyr ösüntgisi emele gelýär.

Balyklardan başlap iýmit siňdiriş sistemasy ep-esli ösen. Äňlerde birmeňzeş düzülen dişler ýerleşýär. Bu dişler diňe iýmiti saklap durmak wezipesini ýerine ýetirýär. Iýmit siňdiriş näý böleklere bölünen. Iýmit siňdiriş sistemasy agyz, bogaz, gyzylödek, aşgazan, inçe içege, ýogyn içege we anal deşigi bilen gutarýar. Bagyr gowy ösen bolup, balyklardan başlap öt haltasy peýda bolupdyr.

Ýerde-suwda ýaşaýanlaryň agyz boşlugynda dişler we sülekeý mázleri gowy ösen. Sülekeý iýmiti ölleýär, ýöne himiki täsir etmeýär. İçegesi balyklaryňka garanda uzyn we iýmit siňdiriş mázleri hem gowy ösen. Balyklardan tapawutly tarapy içegesi gönüden-göni daşary açylman, eýsem onuň giňelen bölegi kloaka açylýar.

Süýrenijileriň iýmit siňdiriş sistemasy ýerde-suwda ýaşaýanlaryňka meňzeş, olaryň äňlerinde dişleriň bolmagy we mázleriň işiniň güýçlenenligi bilen tapawutlanýar. Zäherli ýylanlarda bir jübüt zäher mázleri hem iýmit siňdirişde gatnaşýar. Inçe içege bilen ýogyn içegäniň araçäginde köriçege şekillenen, ýogyn içege ýoly kloaka açylýar.

Guşlaryň iýmit siňdiriş sistemasynda uçmaga uýgunlaşma mümkinçilik

berýän özgerişler peýda bolupdyr. Dişleri ýok, içegeleri kelteleşen, hatda käbir guşlarda öt haltasy-da bolmaýar. Ýmiti maýdalanda gyzylödekden emele gelen peteke hem gatnaşýar. Aşgazanyň myşsalary güýçli ösen. Ýmitiň mehaniki we himiki dargamagy aşgazanda amala aşýar. Guşlarda ýmit tiz siňýär. Bu bolsa ýmit siňdiriş mázleriniň işi bilen bagly. Bagyrda işläp çykarylýan öt suwuklygy we aşgazan asty máziniň şiresi inçe içegä guýulýar. Guşlaryň ýogyn içegesi gysga, göni içegesi bolmaýar. Siňmedik ýmit kloaka arkaly daşary çykarylýar.

Süýdemdirijilerde ýmitiň köpdürlüligi sebäpli ýmit siňdiriş sistemasynda uýgunlaşmalar peýda bolupdyr. Agyz boşlugy epinli dodaklar bilen gurşalan. Bu uýgunlaşma çagasyny süýt bilen bakmagyň hasabyna emele gelipdir. Agyz boşlugynda üsti tagam biliş retseptorlary orun alan köp sorguçlardan ybarat dil, üç jübüt sülekey mäzi, kökleri äň süňkleriniň çukurjygyna ornaşan dentinden ybarat, daşky tarapdan emal bilen örtülen dişler ýerleşýär. Aýratynam, ýöriteleşen dişleriň peýda bolmagy süýdemdirijiler ýmit siňdiriş sistemasyndaky möhüm uýgunlaşma hasaplanýar.

Ýmit siňdiriş sistemasy agyz, gyzylödek, aşgazan (ýönekey ýa-da çylşyrymly), inçe, ýogyn we göni içegeden ybarat. İçegeleriň ölçegi ulalan. Aýratynam, köriçege uzalan. Gurçuk şekilli ösüntgi hem ýmit siňdirişde gatnaşýar. Siňmedik azyk anal deşigi arkaly daşary çykarylýar.

Süýdemdirijileriň ýmit siňdiriş sistemasynda idioadaptasiýa ýolunda dişleriň ýöriteleşmegi, azyk çeşmesine görä aşgazanyň ýönekeyleşmegi ýa-da çylşyrymlylaşmagy emele gelipdir. Çylşyrymly aşgazan gäwşeyän jübüt toýnaklylarda bolup, olar ýmitlenýän azyk esasan kyn siňýän kletçatkalardan ybarat. Gäwşeyän haýwanlarda beýle ýmitiň siňmegi aşgazanda saprofit ýagdaýda ýaşayan aýratyn bakteriýalaryň we infuzoriýalaryň ýaşayyş işiniň hasabyna amala aşýar. Ýagny olar kletçatkany ýumşadyp, ajadyp, siňdirýän ýagdaýa getirýär. Aşgazanda bakteriýalar we infuzoriýalar tarapyndan işlenen ýmit agyz boşlugyna lukma şeklinde gaýtarylyp, ýmit dişleriň kömeginde maýdalanýer we gaýtadan yuwdulýar. Ýmit aşgazan şiresiniň, soň öt suwuklygynyň we aşgazan asty máziniň şiresiniň täsirinde siňýär.

Şeýlelikde, oňurgalylaryň ýmit siňdiriş sistemasynyň ewolýusiýasy çylşyrymly ýoly geçen, ilki içege naýynyň emele gelmegi, soňluk bilen dürli bölümlere bölünmegi, ýmit siňdiriş ýolunyň uzynlaşmagy, içege derejesiniň epinleriň hasabyna giňelmegi, ýmit siňdiriş mázleriniň ösüşiniň we dişleriň ýöriteleşmesiniň hasabyna amala aşypdyr.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: iýmit siňdiriş wakuolasy, gyzyłödek, orta içege, arka içege, anal deşigi, öt haltasy, bagyr, entoderma, ektoderma.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Oňurgasyz haýwanlarda iýmit siňdiriş agzalarynyň gurluşyny düşündirip beriň.
2. Balyklar bilen ýerde-suwda ýaşaýanlaryň iýmit siňdiriş sistemasyndaky meňzeşligi we tapawutlary anyklaň.
3. Süýrenijiler bilen guşlaryň iýmit siňdiriş sistemasynyň arasyndaky meňzeşlikleri we tapawutlary aýdyp beriň.
4. Guşlar bilen süýdemdirijileriň iýmit siňdiriş sistemasyndaky meňzeşlikleri we tapawutlary düşündirip beriň.



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar. Jedweli dolduryň.

Adamyň iýmit siňdiriş sistemasy

Iýmit siňdiriş sistemasynyň bölümleri	Bölümiň organlary	Wezipeleri



Öz pikiriňizi bildiriň.

Haýwanat äleminde iýmit siňdiriş agzalarynyň üýtgemegi nähili faktorlar bilen bagly diýip oýlaýarsyňyz.

44-Ş. HAÝWANLARYŇ BÖLÜP ÇYKARYŞ WE JYNSY ORGANLARYNYŇ EWOLÝUSIÝASY



Daýanç bilimleriňizi ulanyň. *Özleşdiren bilimleriňize esaslanyp, janly organizmler üçin bölüp çykaryşyň ähmiýeti barada aýdyp beriň. Adamyň bölüp çykaryş agzalaryna nämeler girýär? Jynsy agzalaryň ähmiýeti barada aýdyp beriň.*

Organizmleriň daşardan kabul eden azyk maddalary iýmit siňdiriş sistemasynda belli bir mehaniki we himiki özgerişlere duşýar we özleşdirilýär, olaryň madda we energiýa çalşygy prosesinde gatnaşmagyndan emele gelen galyndy maddalar bölüp çykaryş organlarynyň kömeginde bölüp çykarylýar.

Bir öýjükli haýwanlarda madda çalşygy netijesinde emele gelen galyndy maddalar we artykmaç suw ýygrylyjy wakuolalaryň kömeginde daşary çykarylýar.

Infuzoriýalylarda bölüp çykaryş agzasynyň gurluşy birneme çylşyrymlaşan, her bir ýygrylyjy wakuola – ýygryjy uzyn naýça, haltajyk we çykaryjy

naýçasyndan ybarat. Artykmaç suw we gereksiz maddalary ýygýjy naýjagaz arkaly wakuola köpürjigine ýygýlýar. Köpürjigiň diwary gysgalyp, çykaryjy naçasynyň kömeginde daşary çykaryp goýberilýär.

Boşıçegeýalylarda ýörite bölüp çykaryş agzasy bolmaýar. Madda çalşygynyň önümleri entoderma gatynyň öýjükleriniň ýygrylyjy wakuolalarynyň kömeginde beden boşlugyna, ol ýerden daşky gurşawa çykarylýar.

Ýasy gurçuklarda bölüp çykaryş sistemasy protonefridiýlerden (ýönekeý böwrek) ybarat. Protonefridiýler parenhimada ýerleşen ujy ýapyk bir gatly epiteliý dokumalardan ybarat şahalanan naýçalardan başlanýar. Naýçalar iri naýça gelip utgaşýar. Beden boşlugyny dolduryp durýan suwuklykdaky artykmaç suw we zäherli maddalar diffuziýa prosesi arkaly iri naýlara ýygýlýar we daşary çykaryp goýberilýär.

Togalak gurçuklarda bölüp çykaryş sistemasy beden boýunça ýerleşen iki uzyn naýdan ybarat. Uzyn naýlar kelle tarapda özara utgaşyp «boýun mázleri»ni emele getirýär we olar bölüp çykaryş deşigi arkaly daşary açylýar.

Halkaly gurçuklarda her bir beden bognunda bir jübütten metanefridiýler ýerleşýär. Naýçanyň beden boşlugynda durýan bölegi woronka şekilli giňelen, kiprikli bolýar. Kiprikleriň hereketi sebäpli gerekmejek önümler woronka ýygýlýar we naýçadan daşary çykaryp goýberilýär.

Mollýuskalarda bölüp çykaryş sistemasy lenta şekilli böwreklerden ybarat. Böwrekleriň gurluşy halkaly gurçuklaryň metanefridiýlerine meňzeş bolýar. Kiprikler bilen örtülen woronka şekilli ujy ýürek öňi kamerasyna, ikinji ujy bolsa mantiýa boşlugyna açylýar. Metanefridiýleriň bir ujy ýürek öňi kamerasyna utgaşmagy ganyň düzümindäki madda çalşygynyň galyndylaryny diffuziýa netijesinde bölüp alyp, mantiýa boşlugyna çykarýar. Mollýuskalarda bölüp çykaryş sistemasy bilen gan aýlanyşyň arasynda baglylyk emele gelipdir.

Oňurgasyz haýwanlaryň içinde ýokary gurluşa eýe bolan bognaýaklylar tipiniň wekillerinde bölüp çykaryş sistemasy her bir synp üçin özboluşly gurluşa eýe. Meselem, leňneç şekillilerde bölüp çykaryş bir jübüt ýaşyl máz we olaryň naýçalaryndan ybarat. Mázleriň köpürjik şekilli giňelen ujy beden boşlugynda ýerleşýär. Naýçalar bolsa kelte murtlar esasynda daşary açylýar.

Möý şekillileriň bölüp çykaryş sistemasy bir jübüt şahalanan malpigi naýçalaryndan ybarat. Malpigi naýçalary içege boşlugyna açylýar. Bölüp çykaryş önümleri kristallik ýagdaýda arka içege arkaly daşary çykarylýar. Bu möýlerde suwy tygşytlap sarp etmäge kömek edýär. Mör-möjeklerde bölüp çykaryş sistemasynyň malpiginiň naýçalaryndan ybarat.

Şeýlelikde, oňurgasyz haýwanlarda aýratyn bölüp çykaryjy organlary

şekillenen bolsa-da, şu sistema funksional taýdan onçakly kämil дәl. Çünki bölüp çykaryş sistemasy gan aýlanyş sistemasy bilen utgaşanlygy sebäpli bölüp çykaryş önümleri, ilki beden boşlugyna, soňra bolsa daşary çykarylýar. Netijede beden boşlugynda hemişe mälim mukdarda galyndy maddalar saklanyp galýar.

Kelleskeletsizlerde bölüp çykaryş beden boýunça ýerleşen metanefrediylerden ybarat. Her bir metanefrediyý beden boşlugyna we umumy deşik arkaly žabra öňi boşlugyna açylýar.

Oňurgaly haýwanlarda bölüp çykarylýan maddalar böwreklerden daşary, deri we öýkenler arkaly hem çykarylýar. Böwrekler esasy bölüp çykaryş agzasy bolup, filogenezde üç basgançagy geçýär.

Birinji basgançakda başlangyç böwrek – balygyň we ýerde-suwda ýaşayanlaryň liçinkasynda bolýar. Ikinji basgançakda – birlenji böwrekde ýa-da beden böwregi kämilleşen balyklarda we gurlawuklarda duşýar. Üçünji basgançak – hakyky böwrek süýrenijilerde, guşlarda we süýdemdirijilerde duşýar (75-nji surat).

Balyklarda bölüp çykaryş bir jübüt lenta şekilli böwreklerden ybarat bolup, oňurga sünküniň gapdal tarapynda ýerleşýär. Şu böwrekleriň öň bölegi diňe embrional döwürde ähmiýete eýe bolup, kämil balykda rudimente öwürülendir. Başlangyç böwrek ýönekeý düzülen, kelte kanaljyklardan ybarat we gan aýlanyş sistemasy bilen baglanmadyk. Bölüp çykaryş önümleri beden boşlugyna we ol ýerden daşary çykarylýar.

Kämil balykda bölüp çykaryş wezipesini beden böwrekleri ýerine ýetirýär. Beden böwrekleri başlangyç böwrek hasaplanyp, onda Şumlýanskiý-Bauman kapsulasy we Malpigiy düwüni peýda bolupdyr. Şeýdip bölüp çykaryş sistemasy bilen gan aýlanyşyň arasynda aragatnaşyk peýda bolupdyr. Ýerde-suwda ýaşayanlarda kämilleşende birlenji beden böwrekleri bolup, olar urkaçy gurlawukda diňe siýdik bölüp çykaryş wezipesini, erkeklerinde bolsa ýene tohum ýoly wezipesini hem ýerine ýetirýär.

Ýokary derejede düzülen oňurgalylarda (guşlarda, süýdemdirijilerde) başlangyç böwrek we birlenji böwrekler diňe embrional döwürde bolup, soň rudiment ýagdaýa gelýär. Kämilleşende bolsa, ikilenji böwrekden hakyky böwrekler emele gelýär. Ikilenji böwrekleriň beden boşlugyndan aragatnaşygy üzülip, gan aýlanyş sistemasy bilen baglylygy artýar. Böwrekdäki nefronlaryň sany hem barha artýar. Süýdemdirijilerde böwrekden daşary öýken we der mäsleri bölüp çykaryş wezipesini ýerine ýetirýär.

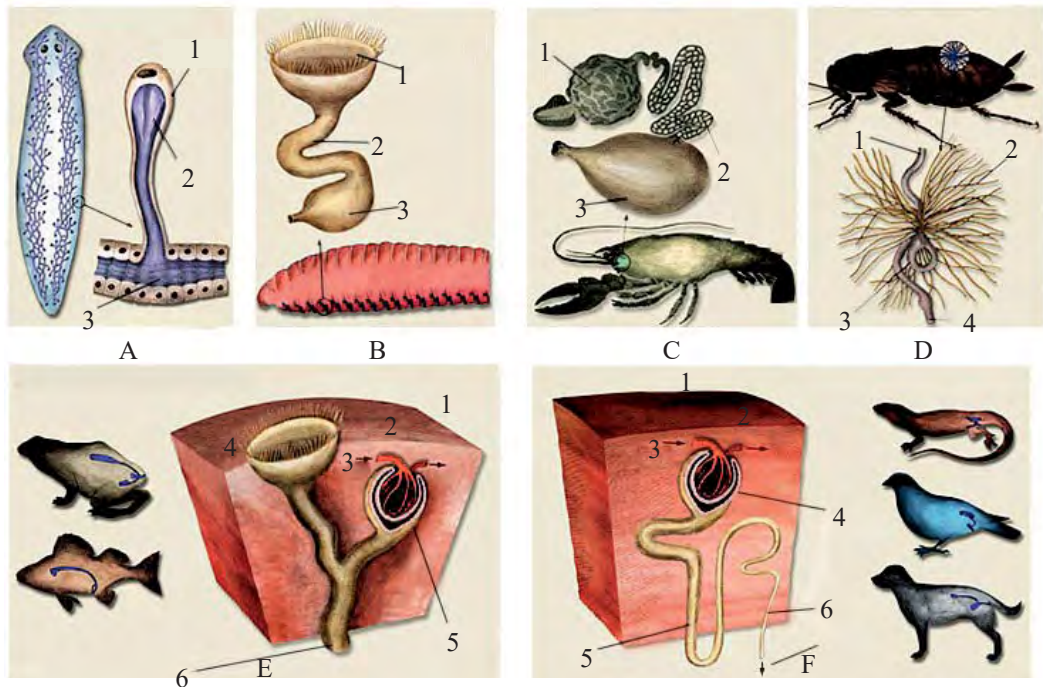
Adam embrionynyň 3-nji hepdäniň başynda başlangyç böwrekler, 3-nji hepdäniň ahyrynda birlenji böwrek, 2 aýlygyndan başlap dogulýança hakyky

böwrekler şekillenýär. Adamlarda böwrekler bölüp çykaryşdan daşary, gomeostazy üpjün etmekde, ganyň göwürümini dolandyrmakda, ganyň basyşyny normada saklamakda, ýag, belok, karbon suw we witaminler çalşygynda hem gatnaşýar.

Şeýdip, bölüp çykaryş organlarynyň ewolýusiýasynda bölüp çykaryş derejesiniň ulalmagy, onuň önümlerini doly we tiz çykarmak bilen birlikde suwy we gerekli maddalary organizmde saklap galmak mümkin bolupdyr.

Bölüp çykaryş sistemasy filogenetik taýdan jynsy sistema bilen baglanan bolýar. Aýratynam, bu oňurgalylyk ewolýusiýasynda aýdyň göze ilýär.

Köp öýjükli pes derejeli haýwanlarda (boşçegeýalylarda) jynsy agzalar sistemasy ösmedik. Ýöne ektoderma öýjüklerinden jynsy öýjükler emele



75-nji surat. Bölüp çykaryş organlarynyň filogenezi.

A. Protonefridiý: 1 – ýalyn şekilli öýjük; 2 – kiprijekler; 3 – bölüp çykaryş kanaljygy.

B. Metanefridiý: 1 – kirpijekli woronka; 2 – kanal; 3 – siýdik haltasy.

C. Ýaşyl mázler: 1 – yaşyl mázjagaz; 2 – ýumak şekilli kanal; 3 – siýdik haltasy.

D. Malpigi naýlary: 1 – orta içege; 2 – malpigi naýçalary; 3 – arka içege; 4 – göni içege.

E. Beden böwrekleri: 1 – beden boşlugy; 2 – böwrek kesimi; 3 – gan; 4 – kiprijikli woronka; 5 – nefron kapsulasy; 6 – bölüp çykaryş kanaljygy.

F. Hakyky böwrekler: 1 – beden boşlugy; 2 – böwrek; 3 – gan; 4 – nefron kapsulasy; 5 – Genle halkasy; 6 – ýumak şekilli kanaljyk.

gelip, amatsyz şertde (gidrada) jynsy köpeliýär. Meduzalarda bolsa jynsy we jynssyz köpeliş gezekleşmek arkaly amala aşýar. Ýasy gurçuklar – germafrodit. Aýratynam parazit gurçuklarda jynsy sistema güýçli ösüpdür. Togalak gurçuklarda jynsy sistema gowy ösen bolup, käbir jynsly hasaplanýar. Olarda jynsy dimorfizm gowy duýulýar. Erkeklerinde – bir tohumlyk, tohum ýoly, tohum çykaryjy naýy bolýar. Urkaçylary iriräk bolup, olarda iki ýumurtgalyk, ýumurtga ýoly we ýatgy bar.

Halkaly gurçuklardan köp tüýlüler käbir jynsly, jynsy dimorfizm bolmaýar. Metamorfoz bilen ösýär. Kem tüýlüler germafrodit (iki jynsly), ýöne iki gurçuk bir-birini tohumlandyrýar.

Mollýuskalardan iki tohum ülüşliler käbir jynsly, ýöne jynsy dimorfizm bolmaýar.

Bognaýaklylar wekilleriniň ählisi käbir jynsly haýwanlar bolup, jynsy dimorfizm aýdyň göze ilýär. Leňneç şekilliler we mör-möjekler metamorfoz bilen möý şekilliler bolsa (kanalardan daşary) metamorfozсыз ösýär.

Kelleskeletsizler käbir jynsly haýwanlar bolup, jynsy agzalary jübüt-jübütten žabraöňi boşlugynda ýerleşýär. Ýetişen jynsy öýjükler žabraöňi boşlugyndan suwa çykarylýar we suwda tohumlanýar.

Balyklar käbir jynsly haýwanlar (diňe deňiz alabugasy germafrodit). Jynsy öýjükler suwda tohumlanýar. Käbirlerinde bolsa içki tohumlanma we janly dogurmak bolýar. Jynsy dimorfizm gowy ösen.

Ýerde-suwda ýaşaýanlaryň erkeklerinde bir jübüt tohumlyk bolup, böwregiň ýakynynda ýerleşýär. Tohumlyklardan başlanýan çykaryjy naý, siýdik naýy arkaly daşary açylýar. Urkaçylaryň bir jübüt ýumurtgalyklary beden boşlugynda ýerleşýär. Ýetişen ýumurtgalar ýumurtga ýolunda şepbeşik gabyk bilen dolanyp kloaka, ol ýerden daşary çykarylýar. Daşky tohumlanma we metamorfoz bilen ösüş bolýar.

Süýrenijileriň jynsy organlary erkeklerinde bir jübüt tohumlyk we tohum naýy, urkaçylarda bolsa bir jübüt ýumurtgalyk we ýumurtga ýolundan ybarat. Olardan başlap içki tohumlanma başlanýar, ýagny ýumurtga öýjük we spermatozoidiň goşulyşmagy ýumurtga ýolunda bolup geçýär. Tohumlanan ýumurtga belokly bolup, hek gabyk bilen dolanyp kloaka, ol ýerden bolsa daşary çykarylýar. Metamorfozsiz ösýär. Käbirleri bolsa janly dogurýar. Süýrenijilerde içki tohumlanma embrionyň ösmegi üçin zerur bolan iýmite eýe we galyň poçaga eýe ýumurtga haýwanat älemindeki aromorfozlardan biri hasaplanýar.

Guşlaryň erkeginde bir jübüt tohumlyk we bir jübüt tohum ýoly bolup, kloaka açylýar. Urkaçylarynda bir ýumurtgalyk we ýumurtga ýoly bolup,

ýumurtga öýjük ýumurtga ýolunda tohumlanýar. Ýumurtga ýolunda hek poçak bilen dolanyp, kloaka arkaly daşky gurşawa çykarylýar. Ýumurtga öýjüginde sarylygyň mukdary köp, metamorfozsyz ösýär we jynsy köpeliş bilen bagly bolan instinktler gowy ösen.

Süýdemdirijileriň erkekларында bir jübüt tohumlyk, urkaçylarynda bir jübüt ýumurtgalyk, ýumurtga ýoly we ýatgy bolýar. Pes derejeli süýdemdirijilerde ýatgy ösmedik, torbalylarda bolsa gowşak ösen ýa-da ösmedik bolýar. Tohumlanan ýumurtga öýjük enäniň garnynda – ýatgyda ösýär. Göwrelilik möhleti göwräniň sanyna we ýaşayyş gurşawyna bagly. Ähli süýdemdirijilerde jynsy dimorfizm güýçli ösen bolup, urkaçylary çagasyny süýt bilen bakýar.

Şeýdip, ewolýusiýada bölüp çykaryş we jynsy sistema galyndy maddalary we jynsy önümleri bölüp çykaryş funksiýasyny ýerine ýetirip, embrional ösüş döwründe mezodermadan ösýär.



Depderiňize adalgalaryň manysyny ýazyp goýuň: ýygrylyjy wakuola, boşçegeýalylar, «boýun mázleri», protonefridiý, metanefridiý, nefron, mezoderma, Şumlyanskiý-Bauman kapsulasy, Malpigiy düwüni, jynsy dimorfizm, kábir jynsly haýwan, germafrodit, ýatgy.



Bilimleriňizi ulanyň.

1. Oňurgasyz haýwanlarda bölüp çykaryş agzalarynyň gurluşyny düşündiriň.
2. Balyklar bilen ýerde-suwda ýaşayanlaryň bölüp çykaryş sistemasyndaky meňzeşligi we tapawutlary anyklaň.
3. Süýrenijiler bilen guşlaryň bölüp çykaryş sistemasynyň arasyndaky meňzeşlikleri we tapawutlary aýdyp beriň.
4. Guşlar bilen süýdemdirijileriň bölüp çykaryş sistemasyndaky meňzeşligi we tapawutlary düşündirip beriň.
5. Oňurgasyz haýwanlaryň jynsy agzalarynyň gurluşyny düşündirip beriň.
6. Balyklaryň, ýerde-suwda ýaşayanlaryň, süýrenijileriň, guşlaryň, süýdemdirijileriň jynsy sistemasyndaky meňzeşligi we tapawutlary anyklaň.



Özbaşdak ýerine ýetirmek üçin ýumuşlar.

Organizmler	Bölüp çykaryş organlaryndaky özboluşly aýratynlyklar	Jynsy organlaryndaky özboluşly aýratynlyklar
Balyklar		
Ýerde-suwda ýaşayanlar		
Süýrenijiler		

Guşlar		
Süýdemdirijiler		



Öz pikiriniizi bildiriň.

Organiki älemiň ösüşinde bölüp çykaryş we jynsy agzalaryň ewolýusiýasyna nämeler itergi bolupdyr diýip oýlaýarsyňyz?



5-nji laboratoriya işi.

Tema: Oňurgaly haýwanlar mysalynda aromorfoz, idioadaptasiýalary öwrenmek.

Laboratoriya işiniň maksady: ewolýusiýanyň dürli ugurlaryny öwrenmek esasynda haýwanat dünýäsindäki aromorfozlary, idioadaptasiýalary hem-de olaryň ähmiýetini anyklamak.

Laboratoriya enjamlary: balygyň, ýerde-suwda ýaşayan haýwanlaryň öl preparatlary, süýrenijileriň, guşlaryň, süýdemdiriji haýwanlaryň mulýažlary.

Işniň gidişi:

1. Balyklaryň, ýerde-suwda ýaşayanlaryň, süýrenijileriň, guşlaryň, süýdemdirijileriň gurluşyny öwreniň. Olardaky aromorfozlary we idioadaptasiýalary anyklaň.

2. Gözegçilik netijeleri esasynda aşakdaky jedweli dolduryň.

Haýwanlaryň tipleri	Aromorfozlar
Balyklar	
Ýerde-suwda ýaşayanlar	
Süýrenijiler	
Guşlar	
Süýdemdirijiler	

3. Her bir tipe degişli haýsy-da bolsa bir haýwan görnüşiniň mysalynda idioadaptasiýalary anyklaň.

Haýwanlaryň görnüşleri	Idioadaptasiýalar
Elektrik skat	
Ýaşyl gurbaga	
Orta Aziýa pyşdyly	
Ak leglek	
Gök kit	

4. Ýerine ýetirilen iş boýunça netije çykaryň.

ADALGALARYŇ DÜŞÜNDIRIŞI

Abiotik faktorlar (grekçe – «a» inkär goşmaçasy, «bios» – ýaşayyş) – janly organizmleriň ýaşayyş işine we ýaýraýşyna täsir edýän organiki däl tebigatyň düzüm bölekleri.

Agroekosistema (grekçe – «agros» – meýdan) adam tarapyndan oba hojalyk önümlerini ýetişdirmek maksadynda döredilen emeli ekosistemalar.

Adaptasiýa (lat. «adaptatio» – uýgunlaşma) – janly organizmleriň belli bir ýaşayyş gurşawynda ýaşayyşyny we köpelişini üpjün edýän belgi ýa-da belgiler ýygýndysy.

Allogenez (grekçe – «allos» – özgeçe, başga, «genesis» – ösüş) organizmlerde daşky gurşaw şertine uýgunlaşma prosesinde täze belgi-áýratynlyklar esasynda hususy uýgunlaşmany (idiadaptasiýa) emele getirýän ewolýusion ugur.

Antropogen faktorlar – adam we onuň hojalyk işiniň ösümlük, haýwan we başga tebigat komponentlerine täsiri bilen bagly faktorlar topary.

Arogenez (grekçe – «airo» ýokary görerliş, «genesis» – ösüş) organizmleriň gurluşynda iri özgerişler – aromorfozlaryň emele gelmegi bilen bagly ewolýusion ugur.

Aerenhima (grekçe – «aeg» – howa, «knchyma» – dokuma) – suwda we batgalykda ösýän ösümlükleriň öýjükleriniň arasynda howa toplaýan dokuma.

Amensalizm – özara biotik gatnaşyk görnüşi bolup, bu gatnaşykda bir görnüşiň işi ikinji görnüşe erbet täsir edýär. Erbet täsir edýän organizmiň özi bolsa bu gatnaşykdan peýda hem, zyýan hem görmeyär.

Bentos (grekçe – «benthos» – çuňluk) suw basseýnleriniň düýbünde ýa-da suwuň düýbünüň gatlaklarynda ýaşayan organizm.

Biogeosenoz (grekçe – «bios» ýaşayyş, «geo» – ýer, «kaýnos» – umumy) taryhy döwürde emele gelen öz-özünü dolandyryan tebigy birleşme, biosenoz we organiki däl tebigatyň komponentleri bilen aýrylmaz baglanan berk ekologik sistema.

Biologik ewolýusiýa – janly organizmleriň we olar toparlarynyň ugrukdyrylan taryhy ösüş prosesi.

Biologik progress (latynça – «progressus» – öňe hereket) – organizmleriň mälim sistematik toparlarynyň daşky gurşawyň şertlerine uýgunlaşmagy bilen bagly ýokary görerlişini aňladýan ewolýusiýanyň ugry.

Biologik regress (latynça – «regressus» – gaýtma, peselme) – organizmleriň ýaşayyş şertine uýgunlaşmalarynyň gowşamagyny aňladýan ewolýusiýanyň ugry.

Ekosistemanyň biomassasy – şu ekosistemanyň düzümine girýän ähli janly organizmleriň düzümindäki organiki maddalaryň ýygýndysy.

Biosfera (grekçe – «bios» – ýaşayyş, «sphaera» – şar) – ýeriň janly organizmler ýaşayan we olar tarapyndan döredilen gabygy.

Biotik faktorlar (grekçe – «biotikos» – janly, ýaşayyş). Janly tebigatyň (janly organizmleriň) käbir janly organizme täsir edýän düzüm bölegi.

Biotop (grekçe – «bios» – ýaşayyş, «topos» – ýer) – birmeňzeş daşky gurşaw faktorlaryna eýe bolan çäk.

Detrit (grekçe – «eskirgan») – organizmiň ýaşayyş işi ýa-da onuň heläk bolmagy netijesinde emele gelýän organiki galyndy.

Detrit tipindäki azyk zynjyry – detritden başlanýan we detritofag, redusentler hem-de mineral maddalar bilen gutarýan azyk zynjyry.

Diwergensiýa (grekçe – ret etmek, aýrylmak) – dürli ekologik gurşawda ýaşayan, gelip çykyşy ýakyn bolan organizmler we olaryň toparlarynda belgileriň bölünmegi.

Genler dreýfi – populýasiýa genofondunda genleriň duşuş ýygylgynyň tötänleýin we garaşylmadyk üýtgemegi.

Janly madda – Ýerde ýaýran ähli janly organizmleriň ýygyndysy.

Zakaznikler – adamyň hojalyk işi wagtlaýyn gadagan edilen, döwlet tarapyndan goralýan çäkler.

Goraghana – adamyň hojalyk işi bütinleý gadagan edilen ýörite goralýan çäk.

Optimum (latynça – «optimus» – iň gowy) – factoryň organizmiň ösmegi, ulalmagy we köpelişi netijeli geçýän diapazony.

Zoosenoz (grekçe – «zoo» – haýwan, «koitios» – umumy) – belli bir biotopda ýaşayan haýwanlaryň populýasiýasy.

Emeli seçgi – bu adamyň zerurlygy üçin iň gymmatly organizmleri saýlap almak, olary köpeldip, amalyýetde peýdalanylýan proses.

Katagenez («kata» – pes tarapa hereket, «genesis» – ösüş) – organizmiň gurluşynyň umumy ýönekeýleşmä – umumy degenerasiýa getirýän ewolýusion ugrur.

Kommensalizm (fransuzça – «commensal» – tabakdaş) – bilelikde ýaşayan organizmiň biri şu gatnaşykdan peýda alýan, ikinjisi hiç hili nep ýa-da zyýan çekmeýän özara gatnaşyk görnüşi.

Konwergensiýa – (latynça – «conwenger» – ýakynlaşma) tebigy seçgi netijesinde gelip çykyşy dürli organizmleriň bir şertde meňzeş bolmagy.

Özara bäsdeşlik (konkurensiýa) – meňzeş ekologik zerurlyklara eýe görnüşleriň arasyndaky gatnaşyklar.

Konsumentler – janly organiki maddany sarp edýän we ondaky energiýany azyk zynjyry arkaly geçirýän organizmler.

Kosmopolitler – giň ýaýran, ýagny Ýer ýüzüniň örän uly çäklerini eýeleýän görnüşler. Meselem, alakalar, saçakçylar, siňekler, büreler.

Görnüş ölçegleri – görnüşe mahsus bolan belgi-aýratynlyklaryň ýygyndysy.

Maddalaryň döwürleýin aýlanyşy – Ýer planetasy möçberinde günň energiýasynyň hasabyna bolup geçýän biologik möhüm maddalaryň bir bogundan ikinjisine geçmegi.

Kserofitler (grekçe – «xerox» – gurak, «phyton» – ösümlük) – çyglylyk kem bolan gursawda ösmäge uýgunlaşan ösümlükler.

Çäklendiriji faktor – organizmiň ýaşayyş işini peseldýän faktor.

Mezofitler (grekçe – «mesos» – ortaça) – aram çygly şertde ösýän ösümlükler.

Mikosenoz (grekçe – «mykos» – kömelek, «koinos» – umumy) – dürli kömelekleriň görnüşlerinden ybarat topar.

Mikrobiosenoz – (grekçe – «micros» – kiçi, «koinos» – umumy) organiki maddalary mineral maddalara çenli dargadýan mikroorganizmler topary.

Monokultura – (latynça – «mono» – bir, ýeke-täk, «cultura» – ekin) – emeli ekosistemalarda köp ýyllaryň dowamynda birmeňzeş ösümlükleriň ösdürilmegi.

Mutualizm (latynça – «mutus» – özara) – iki populýasiýa üçin hem özara bähbitli we mejbury gatnaşyk görnüşi.

Milli (tebigy) **baglar** – ekologik, taryhy we estetik ähmiýete eýe tebigy toplumlar ýerleşen goralýan çäkler we suw derejesiniň çäklendirilen bölegi.

Nekton (grekçe – «nektos» – ýüzüji) – suwda aktiw hereketlenýän, suwuň akymyna garşylyk görkezip bilýän, uly aralyklary ýüzüp bilýän organizmler.

Noosfera – adamzat jemgyýetiniň aňy, aňy, sosial-ykdysady ösüşi, ylym-tehniki ösüşi, medeniýeti bilen baglylykda biosferanyň täze keşbine eýe adam toparyny öz içine alan Ýeriň gabygy.

Tebigat ýadygärlikleri – ylmy, medeni – okuw ýa-da estetik taýdan ähmiýete eýe, döwlet tarapyndan goralýan tebigy obýektler.

Parazitizm (parazit – hojaýyn) – dürli görnüşe degişli indiwidleriň antogonistik gatnaşyklary, bir görnüşe degişli organizm (parazit) başga görnüşe degişli organizmden (hojaýyn) azyk çeşmesi we ýaşayyş ýeri hökmünde peýdalanýar.

Azyk zynjyry – bir bogundan (çeşmeden) ikinjisine (sarp edijä) maddalar we energiýa geçýän organizmleriň çyzykly zygydirligi.

Plankton (grekçe – «planktos» – syýahatçy, göçüp gezyän) – suwuň aşagynda ýaşayan, özbaşdak hereketlenip bilmeýän we suwuň akymy bilen göçüp yöreýän organizmler.

Poýkiloterm organizmler (grekçe «poykilos» – üýtgeýji, «therme» – ýylylyk) – bedeniň temperaturasy daşky gursawyň temperaturasyna baglylykda üýtgeýän organizmlerdir.

Tolerantlyk (latynça – «tolerantia» – sabyr-takat) **zology** – ekologik faktor görkezijileriniň janly organizmleriň ýaşamgy mümkin bolan çydamlylyk araçäkleriniň çägi.

Produsentler (latynça – «producens» – dörediji) – organiki däl maddalardan organiki birleşmeleri emele getirýän, ýagny awtotrof organizmler.

Redusentler (latynça – «reduco» – gaýtarýaryn, dikeldýäriň) – destrukturlor (latynça «destruo» – parçalaýaryn) – geterotrof organizmler galyndy organiki birleşmeleri organiki däl maddalara çenli dargadýar.

Simbioz (grekçe – «sym» – bile, «bios» – ýaşayyş) bilelikde ýaşayan organizmleriň ikisi-de ýa-da biri şu gatnaşykdan özüne peýda alýar.

Sklerofitler (grekçe – «scleros» – gaty) – toprakda çyglylyk ýeterli bolmadyk şertde ösýän, toprakdaky zor berip sorýan ösümlikler.

Stenobiontlar (grekçe – «stenos» – dar, çäklendirilen, «biontos» – ýaşayan) beýlekilerden hemişelik gurşaw şertinde ýaşamaga uýgunlaşan, temperatura, çyglylyk, atmosfera basyşy ýaly faktorlaryň diňe dar gerimde üýtgemegine çydaýan ösümlikler we haýwanlar.

Sukkulentler (latynça – «succulentus» – bol suwly) – öz dokumalarynda we organlarynda suwy ätiýaç saklaýan ösümlikler.

Suksessiýa (latynça – «successio» – orun çalyşma) – mälim çäkdäki ekosistemalary yzygiderlik bilen adam we tebigat faktorlarynyň täsirinde başga ekosistemalara öwürülmegi.

Taksis (grekçe – «taxis» – ýerleşmek) – bakteriýalar, bir öýjükli haýwanlar, bir öýjükli suwotulary we ýokary derejeli ösümlikleriň jynsy öýjükleriniň daşky faktorlaryň (ýagtylyk, himiki maddalar, kislod) täsirinde hereketi.

Trofik dereje – ekologik piramidany düzýän organizmleriň ýygındysy.

Fitosenoz (grekçe – «phyton» – ösümlük, «koidos» – umumy) – belli bir çäkdäki ösümlükler topary.

Fotoperiod – ýylyň pasyllary bilen kesgitlenýän günň uzynlygy.

Fotoperiodizm (grekçe – «photos» – ýagtylyk we döwür) – günň uzynlygynyň möwsümleýin özgerişlerine görä janly organizmleriň jogap reaksiýalary.

Fototropizm (grekçe – «trope» – öwürülmek) – ýagtylygyň täsirinde ösümlükleriň hereketlenmegi, munda hereket ugry ýagtylygyň ugruna bagly.

Ewribiontlar (grekçe – «eurys» – uzyn, «bios» – ýaşayyş) – giň tolerantlyk araçäklerine we ekologik şertde duýarly özgerişlere eýe bolan, uly çäkleri eýeläp bilýän organizmiň görnüşleri.

Ekologik çäk – görnüşüň biosistema hökmünde barlygy, ýaşayşyny kesgitleýän ähli abiotik we biotik faktorlaryň ýygındysy.

Gigrofitler (grekçe – «hygros» – çyg, «phyton» – ösümlük) – çyg toprak we ýokary çyglylyga eýe howada ösýän ösümlükler.

Gidrobiontlar (grekçe – «hydor» – suw, «bios» – ýaşayyş) – suw gurşawynda ýaşayan organizmler.

Gidrosfera – ýeriň suwly gabygy.

Gomologik (grekçe – «gomonos» – meňzeş) – gelip çykyşy we gurluşy meňzeş organlar ýa-da olaryň bölekleri.

MAZMUNY

Sözbaşy	3
---------------	---

I BAP. EKOLOGIÝA WE ÝAŞAÝYŞ

1-§. Biologik sistemalar. Ekologiýa – biologik sistemalar baradaky ylym.....	4
2-§. Ekologiýanyň ösüşi, bölümleri we metodlary	9

II BAP. ÝAŞAÝYŞYŇ EKOSISTEMA DEREJESINDÄKI UMUMBIOLOGIK KANUNALAÝYKLYKLARY

3-§. Ýaşaýyşyň ekosistema derejesiniň aýratynlyklary.	
Biogeosenoz – biologik sistema	14
4-§. Ekosistemalaryň düzüm bölekleri.....	18
5-§. Organizmleriň ýaşaýyş gurşawy. Suw gurşawy.....	23
6-§. Gury ýer-howa, toprak, janly organizmler ýaşaýyş gurşawlary hökmünde.....	30
7-§. Gurşaw faktorlary we olaryň klassifikasiýasy	39
8-§. Ýagtylyk – gurşawyň ekologik faktory	47
9-§. Temperatura – gurşawyň abiotik faktory.....	53
10-§. Çyglylyk ekologik faktor hökmünde.....	58
11-§. Toprak we topografik faktorlar.....	63
12-§. Gurşawyň biotik faktorlary. Janly organizmleriň arasyndaky gatnaşyklar.....	67
13-§. Antropogen faktorlar.....	76
1-nji laboratoriya işi	79
14-§. Görnüşiň populýasion strukturasy.....	81
15-§. Görnüşiň populýasion strukturasy (dowamy)	86
16-§. Ekosistemalaryň trofik strukturasy.....	93
17-§. Ekosistemalaryň önümliligi	100
18-§. Ekologik piramida düzgüni. Biomassa we energiýa piramidasy	102
2-nji laboratoriya işi	106
19-§. Tebigy ekosistemalar.....	107
20-§. Merkezi Aziýanyň we Özbegistanyň tebigy ekosistemalary.....	112
21-§. Emeli ekosistemalar	117
22-§. Biogeosenozlaryň durnuklylygy	122
23-§. Adam ekologiýasy	126
3-nji laboratoriya işi	131

III BAP. ÝAŞAÝSYŇ BIOSFERA DEREJESINIŇ UMUMBIOLOGIK KANUNALAÝYKLYKLARY

24-§. Biosfera derejesiniň aýratynlyklary. Biosfera barada taglymat.....	133
25-§. Biosferanyň araçäkleri	136
26-§. Biosferanyň düzümi	139
27-§. Biosferadaky janly maddanyň aýratynlyklary we funksiýalary	142
28-§. Biosferanyň biomassasy.....	146
29-§. Biosferada madda we energiýanyň döwürleýin aýlanýşy	150
30-§. Biogeohimiki sikl.....	154
31-§. Biosferanyň ewolýusiýasy. Biogenez	162
32-§. Biosferanyň ewolýusiýasy. Noogenez.....	167
33-§. Adam biosfera faktory hökmünde. Adamyň işiniň biosfera täsiri	171
34-§. Ösümlük we haýwanat älemini goramak	175

IV BAP. ORGANIKI ÄLEMIŇ FILOGENEZI

35-§. Organiki älemiň filogeneziniň umumy häsiýetnamasy.....	183
36-§. Ösümlükler filogenezi. Ösümlükleriň wegetatiw organlarynyň filogenezi.....	187
37-§. Ösümlükleriň generatiw organlarynyň filogenezi.....	190
4-nji laboratoriya işi	194
38-§. Haýwanat dünýäsindäki ewolýusion özgerişler	195
39-§. Janly organizmlerde öz-özünü dolandyryş organlary: gumoral we nerw sistemasy ewolýusiýasy	202
40-§. Haýwanlaryň beden örtügi we hereket organlarynyň ewolýusiýasy	208
41-§. Haýwanlaryň dem alyş organlarynyň ewolýusiýasy	214
42-§. Haýwanlaryň gan aýlanýş organlarynyň ewolýusiýasy.....	217
43-§. Haýwanlaryň iýmit siňdiriş organlarynyň ewolýusiýasy	223
44-§. Haýwanlaryň bölüp çykaryş we jynsy organlarynyň ewolýusiýasy	226
5-nji laboratoriya işi	232
Adalgalaryň düşündirişi	233

O'quv nashri

A. G'afurov, A. Abdukarimov, J. Tolipova, O. Ishankulov,
M. Umaraliyeva, I. Abduraxmonova

BIOLOGIYA

(Turkman tilida)

O'rta ta'lim muassasalarining 11-sinf o'quvchilari uchun darslik

1-nashr

«Sharq» nashriyot-matbaa
aksiyadorlik kompaniyasi
Bosh tahririyati
Toshkent – 2018

Terjime eden *Kamiljan Hallyýew*
Redaktor *Jumanazar Metýakubow*
Suratçy *Umida Akbarowa*
Sahaplaýjy *Ezoza Ýoldaşewa*
Korrektor *Jumanazar Metýakubow*

Neşir lisenziýasy AI № 201, 28.08.2011.

Çap etmäge 2018-nji ýylyň 00-nji iyulynda rugsat edildi.
Ölçeği 70x90^{1/16}. Times New Roman garniturasy. Ofset çap ediliş usuly.
Şertli çap listi 17,55. Neşirýat-hasap listi 15,96.
1 010 nusgada çap edildi. Buýurma № 148.

**«Sharq» neşirýat-çaphana
paýdarlar kompaniýasynyň çaphanasy,
100000, Daşkent şäheri, Beýik Turan köçesi, 41.**

Kärendesine berlen dersligiň ýagdaýyny görkezýän jedwel

T/n	Okuwçynyň ady, familiýasy	Okuw ýyly	Dersligiň alnandaky ýagdaýy	Synp ýolbaşçy-synyň goly	Dersligiň tabşyrylandaky ýagdaýy	Synp ýolbaşçy-synyň goly
1						
2						
3						
4						
5						

Derslik kärendesine berlip, okuw ýylynyň ahyrynda gaýtarylyp alnanda ýokardaky jedwel synp ýolbaşçysy tarapyndan aşakdaky baha bermek ölçeglerine esaslanlyp doldurylýar.

Täze	Dersligiň birinji gezek peýdalanmaga berlendäki ýagdaýy.
Ýagşy	Sahaby bütin, dersligiň esasy böleginden aýrylmandyr. Ähli sahypalary bar, ýyrtylmadyk, goparylmadyk, sahypalarynda ýazgylar we çyzyklar ýok.
Kanagatlanarly	Kitabyň daşy ýenjilen, ep-esli çyzylan, gyalary gädilen, dersligiň esasy böleginden aýrylan ýerleri bar, peýdalanyjy tarapyndan kanagatlanarly abatlanan. Goparylan sahypalary täzedan ýelmenen, käbir sahypalary çyzylan.
Kanagatlanarsyz	Kitabyň daşy çyzylan ýyrtylan, esasy böleginden aýrylan ýa-da bütinleý ýok, kanagatlanarsyz abatlanan. Sahypalary ýyrtylan, sahypalary ýetişmeýär, çyzylýp taşlanan. Dersligi dikeldip bolmaýar.