

**S. Durdyýew, Ş. Aşyrmyradowa,
N. Nurberdiýew, S. Annaorazowa**

EKOLOGIÝA

Umumy orta bilim berýän mekdepleriň
X synpy üçin synag okuw kitaby

*Türkmenistanyň Bilim ministrligi
tarapyndan hödürlenildi*

Aşgabat
Türkmen döwlet neşirýat gullugy
2013

UOK 504:378

D 80

Durdyýew S. we başg.

D 80 Ekologiýa. Umumy orta bilim berýän mekdepleriň
X synpy üçin synag okuw kitaby. – A.: Türkmen döwlet
neşirýat gullugy, 2013.

TDKP № 348, 2013

KBK 20.1 ýa 73

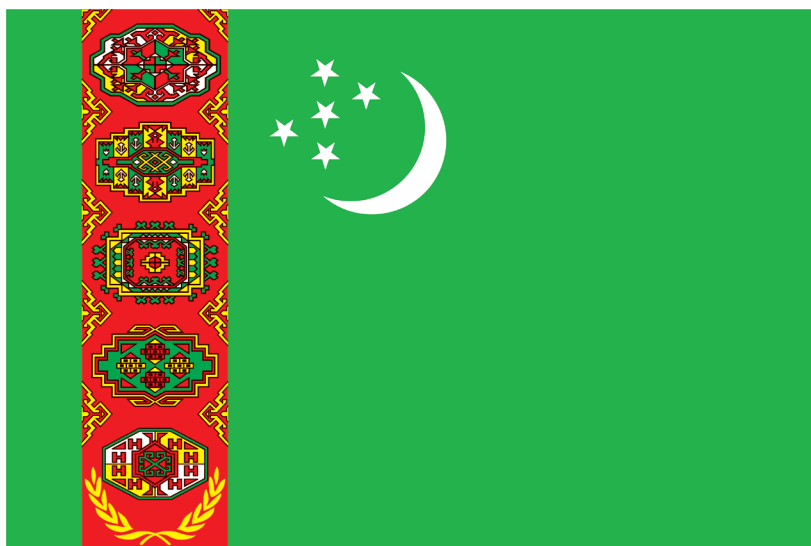
© S. Durdyýew we başg., 2013.



**TÜRKMENISTANYŇ PREZIDENTI
GURBANGULY BERDIMUHAMEDOW**



TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET TUGRASY



TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET BAÝDAGY

TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET SENASY

Janym gurban saňa, erkana ýurdum,
Mert pederleň ruhy bardyr köňülde.
Bitarap, garaşsyz topragyň nurdur,
Baýdagyň belentdir dünýäň öňünde.

Gaýtalama:

Halkyň guran Baky beýik binasy,
Berkarar döwletim, jigerim-janym.
Başlaryň täji sen, diller senasy,
Dünýä dursun, sen dur, Türkmenistanym!

Gardaşdyr tireler, amandyr iller,
Owal-ahyr birdir biziň ganymyz.
Harasatlar almaz, syndyrmaz siller,
Nesiller döş gerip gorar şanymyz.

Gaýtalama:

Halkyň guran Baky beýik binasy,
Berkarar döwletim, jigerim-janym.
Başlaryň täji sen, diller senasy,
Dünýä dursun, sen dur, Türkmenistanym!

GIRIŞ

§1. Ekologiýa nämäni öwrenýär?

Ekologiýa ylmynyň döremeginiň gysgaça taryhy

Ekologiýa barada düşünje. «Ekologiýa» adalgasynyň gelip çykyşy. «Ekologiýa» adalgasy iki sany grek sözlerinden gelip çykan: «*oýkos*» – mähriban öýüm, ýaşayan we iýmitlenýän ýerim, «*logos*» – ylm, taglymat diýmegi aňladýar. Bu adalgany ilkinji gezek nemes alym-biology Ernst Gekkel (1834–1919) 1866-njy ýylda ylma girizmegi teklipe edýär. E. Gekkel ekologiýa diýip tebigatyň ykdysadyýetine degişli bolan bilimleriň toplumyna düşünişdir. Bu alym özüniň «Organizmleriň ählumumy morfologiýasy» (1866) atly düýpli ylmy işinde ekologiýa ylmyna şeýle kesgitleme berýär:

Ekologiýa organizmleriň daşky gurşaw bilen özara gatnaşyklary hakyndaky ylm bolup, biz daşky gurşawa, sözüň giň manysynda, ýaşayşyň ähli şertlerini degişli edýäris. Olaryň bir böleginiň organiki, ikinji bir böleginiň bolsa organiki däl tebigaty bar. Bularyň ikisiniň-de organizmler üçin örän uly ähmiýeti bar. Çünki olar özlerine ýöriteleşmäge mejbur edýärler.

Ýeri gelende aýtsak, häzirki döwürde alymlar ekologiýa ylmyna dürli görnüşde we mazmunda kesgitleme berýärler. Şol kesgitlemeleriň umumy sanynyň 50-den hem gowrakdygyny bellemek gerek. Ekologiýa ylmyna berilýän häzirki zaman kesgitlemeleriň arasynda aşakdaky kesgitlemeler has giňden ulanylýar:

Ekologiýa – 1) organizmden ýokardaky dürli derejeleriň gurluşyny we ýaşaýşyny öwrenýän ylym; 2) organizmleriň bir-birleri we daşky gurşaw bilen özara gatnaşyklarynyň kanunalaýyklyklaryny öwrenýän ylym.

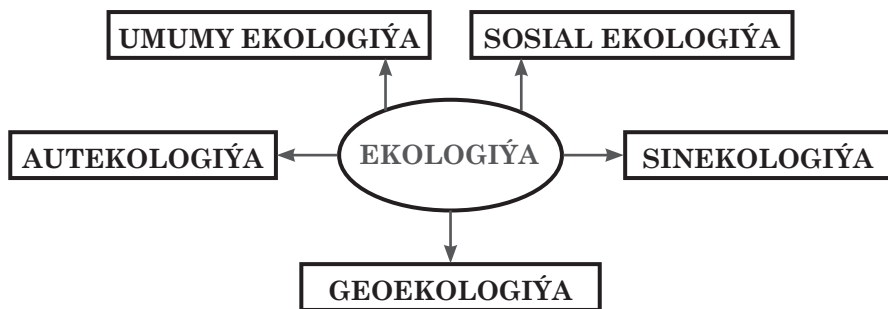
Ekologiýa biologik ylmlaryň bir şahasy hökmünde XX asyryň başlarynda döredi. Ol özbaşdak ylym hökmünde XX asyryň 60-njy ýyllarynda – adamyň hojalyk işiniň Ýer ýüzüne, onuň ösümlük we haýwanat dünýäsine özünüň oňajsyz täsirini düýpli ýetirip başlan döwründe kemala geldi. Ekologiýa şol döwürde daşky gurşaw baradaky bilimleri toplaýan ylym hökmünde garalýardy.

Ekologiýa ylymy diňe bir organizmleriň özara baglanyşygyny we gatnaşyklaryny, tebigy ulgamlaryň ýaşamaklygynyň we hereket etmeginiň kanunalaýyklygyny öwrenmek bilen çäklenmän, eýsem tebigat bilen adamzat jemgyýetiniň durnukly ösüşi üpjün edýän özara sazlaşykly gatnaşyklaryny ylmy taýdan esaslandyrmagy hem öwrenýär. Häzirki döwürde jemgyýetde ekologik bilimleriň we ekologiýa medeniýetiniň durmuş (sosial) ähmiýeti günsaýyn artyp, ol esasy ylmy ugurlaryň biri hasaplanýar.

Ekologiýa ylmyň döremeginiň we ösmeginiň gözbaşynda duran görnükli daşary ýurtly alymlardan, ekologlardan G. Berdon-Sandersohyň, U. Eltonyň, A. Tensliniň, S. Forbsyň, W. Şelfordyň, W. Wernadskiniň, S. Sewersewyň we W. Sukaçewyň atlaryny agzap geçmek mümkin. Emma dürli döwürlerde ekologiýa ylmyň ösmegine önjeýli goşantlaryny goşan meşhur alymlardan Ý. Odumy, B. Kommoneri, D. Medouzy, R. Riklewsi, R. Dažony, B. Kowdany, M. Budykony, M. Reýmersi, S. Şwarsy, Ý. Nowikowy, Ý. Izraeli, O. Ýablokowy, W. Gorskowy, K. Losewi, K. Kondratowi we başgalary bellemek bolar.

Ekologiýa ylmy adamzat jemgyýeti üçin iňňän möhüm meseleleri çözmek, bütin Ýer ýüzünde ekologiýa abadançylygyny üpjün etmek, tebigy baýlyklary gorap saklamak we rejeli peýdalanmak, adamlaryň saglygyny goramak we berkitmek bilen baglanyşykly düýpli ylmy-barlag işlerini alyp barmak bilen meşgullanýar. Köp alymlaryň we hünärmenleriň pikirine görä, bütin adamzat jemgyýetiniň aňýetini özgertmek, täze ahlak esaslaryny kemala getirmek, ilatyň sanynyň köpelmegi, parnik hadysasy, turşy ýagyşlar we ozon deşikleri, senagat galyndylaryny doly gaýtadan işlemek, ekologiýa taýdan arassa energetikany döretmek, oba hojalygynda awuly himiki serişdeleri peýdalanmagy düýpli çäklendirmek ýa-da olary ulanmazlygy (dehimizasiýasyny) gazanmak, ekologik arassa ulag, howanyň üýtgemegi, biologik dürlüligiň kemelmegi, çölleşmek hadysasy bilen baglanyşykly möhüm ekologik meseleler geljekki ekologik ylmy-barlaglaryň çözmeli esasy meseleleri hasaplanýar.

Häzirki zaman ekologiýanyň esasy bölümleri (ugurlary). Ekologiýa ylmy batly depginler bilen pajarlap ösýän ylmlaryň biri hasaplanýar. Ol adamzat jemgyýetiniň ähli ugurlaryna barha çuňňur aralaşýar. Bularyň ählisi ekologiýanyň köp sanly we möhüm ugurlarynyň döremegini şertlendirýär. Şu sebäpli-de, häzirki zaman ekologiýanyň



1-nji surat. Ekologiýanyň bölümleri (ugurlary)

birnäçe esasy bölümlerini (ugurlaryny) tapawutlandyrýarlar (1-nji surat):

Umumy ekologiýa (global ekologiýa) – organizme täsir edýän tebigy we sosial hadysalary bir bütewülikde öwrenýär. Ol Ýer ýüzündäki janly we jansyz maddalaryň arasyndaky özara gatnaşyklaryň, baglanyşyklaryň möhüm düzgünlerini (prinsiplerini) öwrenmek, derňemek bilen meşgullanýar.

Autekologiýa – organizmler bilen daşky gurşawyň täsirleriniň özara gatnaşyklaryny öwrenýär. Autekologiýanyň çäginde populýasion ekologiýanyň taglymatlary döredilýär.

Sinekologiýa – organizmleriň tebigy toparlanmalarynyň daşky gurşaw bilen özara gatnaşygyny öwrenýär. Sinekologiýa janly organizmleriň we biogeosenozlaryň kanunalaýyklyklaryny öwrenmek bilen hem meşgullanýar.

Sosial ekologiýa – janly organizmleriň ýaşayşyny öwrenmän, sosiumy öwrenýär. Ol «adamzat jemgyýeti – daşky gurşaw» ulgamyndaky aragatnaşyklary we arabağlanyşyklary öwrenmek bilen meşgullanýar. Sosial ekologiýanyň esasy wezipeleriniň biri-de adam populýasiýalarynyň, etnoslaryň we şahsyýetiň ekologiýasyny öwrenmekdir.

Geoekologiýa – landşaftlara güýçli antropogen täsirleriň ýetirilmeginiň netijesinde olaryň tebigy durkunyň özgermegi, bozulmagy we zaýalanmagy (degradirlenmegi) bilen baglanyşykly möhüm meseleleri öwrenýär. Ol soňky onýylykda aýratyn işjeň ösýän ugurlaryň biri hasaplanýar.

Ekologiýa ylmynyň ösüşiniň gysgaça taryhy. Biz ýokarda ekologiýanyň biologiýa ylmynyň bir pudagy hökmünde dörändigini belläp geçdik. Biologiýanyň janly organizmler hakyndaky ylm hökmünde emele gelmegi bolsa Gadymy Gresiyada we Rimde başlanýar. Aristotel, Galen, Gippokrat ýaly antik döwrüniň filosoflarynyň işlerinde janly tebigata, haýwan we ösümlük görnüşlerini ýazyp beýan etmäge uly üns berlipdir. Şol beýanlar botanikanyň we zoologiýanyň başlangyjyny düzdüler. Soňra gözegçilik etmek

we janly organizmleriň bedeniniň, aýry-aýry synalarynyň gurluşyny ýazyp beýan etmegiň netijesinde anatomiýa döreyär we ösýär. Antik döwrüniň tebigaty öwrenijileriniň işlerindäki ekologik nukdaýnazarlar haýwanlaryň tebigatda özlerini alyp barşynyň hem-de ösümlikleriň klimatik we geografik aýratynlyklaryny ýazyp beýan etmek bilen aýrylmaz baglanyşykly bolýar.

XVI asyrda ýaşap geçen iňlis lukmany Uilýam Harwi biogenleriň hereketleriniň umumy düzgünlerini kesgitleýär. Ol adam bedeninde ganyň aýlanyşynyň düzgünini beýan edip, onuň biogenleriň hereketine meňzeşligini ýüze çykarýar. Bu ylmy açyş diňe bir adam fiziologiýasyna däl-de, eýsem ekologiýa ylmyna hem degişlidir.

Görnükli şwed tebigaty öwrenijisi Karl Linney (1707–1778) haýwanlaryň ilkinji klassifikasiýasyny döredýär. Ol dürli ösümlik we haýwan görnüşleri baradaky maglumatlary toplayar hem-de umumylaşdyrýar. Şu nukdaýnazardan hem onuň «Ösümlikleriň filosofiýasy» we «Tebigatyň ulgamy» atly meşhur ylmy işleri ekologik many-mazmunly diýlip hasap edilýär. Çünki bu alym öz ylmy işlerinde organizmleriň ýaşaýyş gurşawy bilen arabaglanyşyklaryny beýan edýär.

Meşhur fransuz zoology, ewolýusionist, ilkinji ewolýusiýa nazaryýetini esaslandyryjy Žan Batist Lamark (1744–1829) ekologiýanyň düýbünü tutujylaryň biri hasaplanýar. Ol biologiýanyň ösüşine uly goşant goşýar we janly tebigatyň ewolýusiýasynyň bitewi şekilini döredýär. Tomas Robert Maltusyň işleri hem adamzadyň ekologik pikirleriniň ösüşine uly täsir ýetirdi. Ol organizmleriň sanynyň artyşynyň ýimit ätiýaçlyklary bilen baglanyşygynyň matematiki kanunlaýyklygyny ýüze çykarýar.

XIX asyryň başynda meşhur iňlis alymy Çarlz Robert Darwin (1809–1882) özüniň «Tebigy seçgi ýoly bilen görnüşleriň emele gelmegi» atly ylmy işinde T. R. Maltusyň pikirlerini ösdürýär. Ol Ýer ýüzündäki janly organizmleriň

ähli görnüşleriniň hiç haçan we hiç kim tarapyndan dördilmändigini, olaryň tebigy ýol bilen emele gelendiklerini hem-de daşky gurşawyň şertlerine baglylykda kem-kemden we ýuwaş-ýuwaşdan özgerendiklerini, kämilleşendiklerini ylmy taýdan subut edýär.

Görnükli rus alymy W.I.Wernadskiý (1863–1945) tarapyndan ekologiýanyň möhüm ugurlary – biosfera bardaky ylmy taglymat hem-de noosferologiýa esaslandyryldy. W.I.Wernadskiý biosfera Ýeriň geologik gatlaklarynyň (bardalarynyň) biri hökmünde garaýar we organizmleriň tebigy geologik bardalarynyň dördilmegindäki geologik ornuny açyp görkezýär. «Biosfera» adalgasy XIX asyrdan awstriýaly geolog E.Zýussyň işlerinde ilkinji gezek ulanylýar. Emma bu alym biosferanyň doly we çuňňur ylmy manysyny açyp görkezmeýär. W.I.Wernadskiý biosferada hakyndaky düýpli we esasy ylmy taglymaty dördedýär. Onuň konsepsiýalaryna laýyklykda, biosfera – bu Ýeriň işjeň bardasy bolup, onda janly madda geohimiki faktor hökmünde çykyş edýär. Ýagny, olaryň işjeňligi Ýeriň ösüşine täsir edýän geologik hadysalar bilen deňeşdirilýär. W.I.Wernadskiý biosfera şeýle kesgitleme berýär: «Ýer planetasynda janly maddanyň ýaşayan bardasy bolup, ol planetadaky hadysalar bilen bilelikde üýtgeşmelere sezewar bolýar». Janly maddalar Ýeriň häzirki zaman geologik bardalarynyň emele gelmegine (atmosfera, toprak) gös-göni gatnaşypdyrlar.

Türkmenistanda hem ekologiýa ylmynyň ösmegine alymlaryň köpüsi öz mynasyp goşantlaryny goşdular. Biziň döwletimizde ekologiýa ylmynyň ösmeginde A.K.Rustamowyň, O.Nurgeldiýewiň, A.Ö.Täşliýewiň, T.Tokgaýewiň, A.Berdiýewiň, S.Şammakowyň, Ç.Ataýewiň, M.B.Amanowanyň, W.G.Kapliniň, M.G.Nepesowanyň, O.Söýünowyň, H.I.Atamyradowyň, G.Nurberdiýewiň, Ö.Sopyýewiň, N.Işadowyň, E.A.Rustamowyň, M.Akyýewanyň, A.Arna-

geldiyewiň, R. Genjiýewiň, E. Ataýewiň we beýlekileriň ýerine ýetiren düýpli ylmy-barlag işleriniň uly ähmiýeti bar.

Türkmenistanyň Prezidenti hormatly Gurbanguly Berdimuhamedow ýurdumyzda ekologiýa ylmynyň nazary we amaly ugurlarynyň ösmegine, döwletimizde ekologiýa abadançylygyny üpjün etmäge, milli baýlygymyz hasaplanýan ösümlük we haýwanat dünýäsini goramak, rejeli peýdalanmak işlerine uly goşant goşýar. Milli Liderimiziň «Türkmenistanyň dermanlyk ösümlikleri», «Ahalteke bedewi – buýsanjymyz we şöhratymyz», «Türkmenistan – melhemler mekany» atly düýpli ylmy işlerinde ekologiýanyň möhüm meselelerine garalýar.

Ekologiýanyň ylmy-barlag usullary. Ekologiýa ylmy häzirki zaman ösüş döwründe dürli barlag usullaryndan peýdalanýar. Şunda biologiýa we geografiýa ylmlarynda ulanylýan ylmy-barlag usullary uly orun tutýarlar. Geografiýanyň, biologiýanyň we ekologiýanyň özara jebis hyzmatdaşlygynyň esasynda köp sanly ylmy pudaklar döreýär. Meselem, topragyň ekologiýasy, ösümlikleriň ekologiýasy, haýwanlaryň ekologiýasy, mikroorganizmleriň ekologiýasy, adam ekologiýasy we beýlekiler. Bu ylmy pudaklaryň öwrenýän predmetleri hökmünde topraklaryň ekologiýa şertleri, ösümlükler we haýwanlar şalyklary hem-de olaryň daşky gurşaw bilen özara baglanyşyklary çykyş edýärler. Şeýle-de, häzirki zaman ekologiýanyň gury ýeriň ekologiýasy, deňziň ekologiýasy we ş. m. ýaly pudaklary bolup, olar janly organizmleriň ýaýraýşynyň geografik we klimatik kanunalaýyklyklaryny öwrenýärler.

Ekologiýa ylmynda tebigatda bolup geçýän köp sanly hadysalary öwrenmekde **tejribe usullary** uly orun tutýar. Tejribeleriň üsti bilen dürli şertleriň janly organizmlere edýän täsiri öwrenilýär.

Käbir ýagdaýlarda tejribe usullarynyň kömegi bilen ylmy-barlaglary geçirmegiň ýeterlik däldigi sebäpli, ekolo-

giýada matematiki usullardan hem giňden peýdalanylýar. Bu usullaryň arasynda **matematiki nusgalaşdyrmak (modelirleme) usuly** daşky gurşaw-organizm ulgamynda zerur bolan elementleri saýlap-seçip alyp, aýratynlykda öwrenmäge ýardam berýär.

Ekologiýanyň beýleki ylymlar bilen arabaglanyşygy. Häzirki zaman ekologiýa ylmy örän köp sanly ylymlar bilen ýakyn arabaglanyşykdadyr. Ol, esasan hem biologiýa, geografiýa, geologiýa, fizika, himiýa, genetika, matematika, lukmançylyk, agronomiýa, arhitektura, ykdysadyýet, tehnik we beýleki ylymlar bilen ýakyn baglanyşyklydyr.

Sapakda duş gelen täze sözler:

autoekologiýa; geoekologiýa; global ekologiýa; oba hojalygyň dehimizasiýasy; matematiki nusgalaşdyrmak (modelirleme); noosferologiýa; sosial ekologiýa; sinekologiýa; ekologiýa; tejribe usullary.

Soraglar we ýumuşlar:

1. «Ekologiýa» adalgasy haçan we kim tarapyndan ilkinji gezek ylma girizildi? Bu adalganyň aňladýan manysyny düşündiriň.
2. Ekologiýa ylmynyň häzirki zaman kesgitlemesini aýdyň.
3. Ekologiýa ylmy nähili meseleleri öwrenmek bilen meşgullanýar?
4. Häzirki zaman ekologik ylmy-barlaglaryň önünde haýsy meseleler goýlan?
5. Ekologiýanyň haýsy ylmy pudaklaryny bilýärsiňiz?
6. Ekologiýada nähili ylmy-barlag usullary ulanylýar?
7. Ekologiýa ylmyny öwrenmegiň zerurdygyny anyk mysallar bilen düşündiriň.

§2. Ekologik täsir düşünjesi. Ekologik täsirleriň toparlara bölünişi (klassifikasiýasy)

Ekologik täsirler. Daşky gurşawyň organizmlere täsir edýän aýratyn häsiýetlerine we elementlerine *ekologik täsirler* diýilýär. Organizmler ekologik täsirlere jogap hökmünde olara *uýgunlaşmany (adaptasiýany)* ýüze çykarýarlar.

Daşky gurşawyň ekologik täsirleri köp dürlüdür. Olar janly organizmler üçin oňaýly ýa-da tersine, oňaysyz, ýagny ösüşine, köpelişine we ýaşayşyna päsgel berýän görnüşlerde bolup bilerler. Ekologik täsirler özüniň emele gelşi we täsiriniň aýratynlyklary boýunça dürli-dürlüdürler. Şonuň bilen baglylykda hem ekologik täsirleri birnäçe toparlara bölýärler.

Tebigaty boýunça ekologik täsirler aşakdaky ýaly 3 sany topara bölünýärler (1-nji tablisa).

1-nji tablisa

Tebigaty boýunça ekologik täsirleriň toparlary

Ekologik täsirler	Kesgitlemesi	Mysal
Abiotik täsirler	Jansyz tebigatyň faktorlary	Ýagtylyk, çyglylyk, temperatura, suw, howa we toprak gurşawynyň düzümi.
Biotik täsirler	Janly tebigatyň faktorlary	Organizmleriň populýasiýadaky gatnaşyklary, populýasiýalaryň arasyndaky gatnaşyklar.
Antropogen täsirler	Tebigatyň üýtgemegine getirýän adamzadyň islenidik işi	Tokaýlaryň çapylmagy, batgalyklaryň guradylmagy.

Abiotik täsirler – fiziki-himiki, organiki däl ýa-da jansyz tebigatyň täsirleridir. Olara klimatik, atmosfera, toprak (edafik), geomorfologik, gidrologik we beýleki (temperatura, ýagtylyk, radioaktiw şöhlelenme, basyş, howanyň çyglylygy, suwuň duzlulyk derejesi we düzümi, akymlar, relýef) ekologik täsirler degişlidirler. Bu täsirler janly organizmlere gös-göni ýa-da gytaklaýyn täsir edýärler.

Biotik täsirler – bu topar janly organizmleriň bir-birine täsir etmekleriniň bir görnüşi hasaplanýar. Her bir organizm elmydama başga bir organizmleriň täsirine sezewar bolýar, öz görnüşiniň ýa-da başga görnüşleriň wekilleri – ösümlükler, haýwanlar, mikroorganizmler bilen gatnaşyklara girýär, özi hem olara täsir edýär. Gurşap alýan janly dünýä – her bir janly organizmiň gurşawynyň hökmany düzüm bölegidir.

Antropogen täsirler – tebigatyň asyl durkunyň üýtgemegine, özgermegine getirýän adamzadyň işjeňliginiň jemi. Adamzat taryhynyň uzak dowamynda ilki başda awçylygyň ösmegi, soňra oba hojalygyň, senagatyň, ulaglaryň döremegi biziň planetamyzyň tebigatyny güýçli üýtgetdi. Ýeriň janly bardasyna edilýän antropogen täsir barha artýar. Şonuň üçin hem häzirkizaman ekologik ýagdaýlar *antropogen faktorlaryň* täsirleri bilen baglanyşyklydyrlar.

Antropogen faktorlar janly organizmlere *gös-göni we gytaklaýyn* täsir edýärler. Organizmlere *gös-göni täsir edýän* antropogen faktorlaryň hataryna tebigatdaky ösümlükleri köpçülikleýin ýygnamak, haýwanlary awlamak (promysel) degişlidirler. Janly organizmlere *gytaklaýyn täsir edýän* antropogen faktorlara bolsa daşky gurşawyň hapalanmagy, öri meýdanlaryň dargadylmagy, derýalaryň ugrunda böwetleri gurmak we ş.m. degişli.

Täsir edişiniň döwürleýinligi boýunça ekologik täsirleriň aşakdaky ýaly toparlary tapawutlandyrylýar:

1. *Çürt-kesik döwürleýin täsir edýän faktorlar* (meselem, ýylyň pasyllarynyň çalyşmagy).

2. *Çürt-kesik döwürleýinligi bolmadyk täsir edýän faktorlar* (meselem, howa ýagdaýlary, suw joşgunlary, ýerttirmeler).

Bulardan başga-da, ekologik faktorlary *täsiriniň gönükdirilenligi boýunça* hem aşakdaky ýaly toparlara bölýärler.

1. *Gönükdirilen täsirli ekologik faktorlar* (klimatyň – howanyň maýlamagy ýa-da sowamagy, topragyň şorlaşmagy).

2. *Kesgitsiz täsirli ekologik faktorlar* (antropogen faktorlar, dürli görnüşli hapalaýjy maddalar).

Tebigatdaky ähli ekologik faktorlar janly organizmlere dürlüçe täsir edýärler. Olaryň dürli görnüşler üçin dürli derejedäki möhümligi bardyr. Şol bir wagtyň özünde hem, ekologik faktorlaryň toplумы we olaryň janly organizmler üçin ähmiýeti ýaşaýyş gurşawyna baglydyr.

Sapakda duş gelen täze sözler:

abiotik, biotik we antropogen täsirler; ekologik täsirler; çürt-kesik döwürleýin we çürt-kesik döwürleýinligi bolmadyk täsir edýän faktorlar; gönükdirilen we kesgitsiz täsirli ekologik faktorlar; gös-göni we gytaklaýyn täsir edýän antropogen faktorlar

Soraglar we ýumuşlar:

1. «Ekologik täsir» düşünjesine kesgitleme beriň. Ekologik täsirleriň toparlara bölünişini (klassifikasiýasyny) düzüň. Her topara degişli mysallary getiriň.
2. Ekologik faktorlar tebigaty boýunça haýsy toparlara bölünýärler?
3. Gurşawyň faktorlarynyň täsiriniň gönükdirilenligi boýunça haýsy toparlara bölünýändiglerini aýdyp beriň.
4. Janly organizmler ekologik faktorlaryň täsirlerine nähili jogap gaýtarýarlar?

§3. Abiotik we biotik täsirler, populýasiýanyň gürlüğine bagly we bagly bolmadyk ekologik täsirler

Mälim bolşy ýaly, ekologik faktorlar janly organizmlere dürlüçe täsir edýärler. Olar organizmlere aşakdaky häsiýetlerde täsir edýärler:

- fiziologik we bihimik funksiýalaryň uýgunlaşdyryjy üýtgeşmelerine getirýän gyjyndyryjylar hökmünde;
- belli bir şertlerde ýaşayşy saklap bolmaýandygy sebäpli çäklendiriji hökmünde;
- organizmiň anatomik we morfologik taýdan üýtgemegine, özgermegine getirip bilýän modifikatorlar hökmünde;
- daşky gurşawyň üyteýändigini barada habar beriji duýduryjylar (signallar) hökmünde täsir edip bilýärler.

Ilki bilen janly organizmlere abiotik faktorlaryň möhüm görnüşleriniň edýän täsirlerine garap geçeliň.

Klimat – tebigy gurşawyň esasy düzüm bölekleriniň biri hasaplanýar. Gury ýerde ýaşayan ösümlükleriň we haýwanlaryň ýaşayşy üçin ýagtylyk, temperatura we çyglylyk ýaly möhüm klimat düzüm bölekler (komponentler) ähmiýetlidir. Bu faktorlaryň wajyp aýratynlygy olaryň gije-gündiziň we pasyllaryň dowamynda kanunalaýyk üýtgemegi hem-de geografik zolaklygyň bolmagy bilen baglanyşyklydyr. Şu sebäpden hem janly organizmleriň bu ekologik täsirlere uýgunlaşmaklary Ýer togalagynyň aýry-aýry zolaklary we möwsümleri üçin häsiýetlidir.

Ýagtylyk. Gün şöhlelenmesi Ýerde bolup geçýän ähli hadysalar üçin energiýanyň esasy tebigy çeşmesi bolup hyzmat edýär. Gün şöhlelenmesiniň biologik täsiri köpdürlüdir we onuň spektral düzümi, intensiwligi (işjeňligi), şeýle-de ýagtylygyň gije-gündiziň dowamynda we pasyllaýyn üýtgeýijiligi bilen şertlendirilýär. Gün şöhlelenmesiniň spektrynda biologik täsirliligi boýunça şöhleleriň 3 sany

görnüşi tapawutlandyrylýar: **ultramelewşe, görünyän we infragyzyl şöhleleri.**

Ultramelewşe şöhleleriň tolkunlarynyň uzynlygy 0,290 mkm-den kiçi bolup, olar ähli janly organizmler üçin howpludyrlar. Gysga tolkunly şöhlenmäniň atmosferanyň ozon gatlagy tarapyndan saklanýanlygy sebäpli, Ýerde ýaşayyş üznüksiz dowam edýändir. Ýeriň ýüzüne ultramelewşe şöhleleriniň ujypsyz bölegi (0,300–0,400 mkm) gelip ýetýär. Olaryň ýokary himiki işjeňligi bolup, köp mukdarlarda bolanda janly öýjüklere uly zeper ýetirmäge ukyplydyrlar. Az mukdardaky ultramelewşe şöhlenmesi adam we haýwanlar üçin zerurdyr. Hususan-da, olar organizmde D witaminiň emele gelmegini şertlendirýärler. Käbir haýwanlar ultramelewşe şöhleleri görmäge hem ukyplydyrlar.

Görünyän şöhleleriň tolkun uzynlygy – 0,400–0,750 mkm bolup, olar Ýere düşýän gün şöhleleriniň aglabasy bölegini tutýarlar we organizmler üçin uly ähmiýete eýedirler. Mälim bolşy ýaly, ýaşyl ösümlikleriň organiki maddalary öndürmekde hem gün şöhleleriniň ähmiýeti has uludyr. Şeýlelikde, ähli beýleki organizmleriň iýmitini gün energiýasynyň şu spektry üpjün edýär.

Käbir haýwanlaryň we hlorofilsiz ösümlikleriň ýaşamagy üçin ýagtylyk ýaşayşyň hökmany şerti dälendir. Toprakda, gowakda we umman düýbünde ýaşayan görnüşleriň köpüsi garaňkylykda ýaşamaga uýgunlaşandyrlar. Emma organizmleriň köpüsi üçin göze görünyän şöhle daşky gurşawyň wajyp faktorlarynyň biri hasaplanýar.

Haýwanlaryň aglabasy ýagtylygyň spektral düzümini gowy tapawutlandyryp bilýärler. Ýagny olar dürli reňkleri saýgarýarlar. Görüş ukyby haýwanlara özleriniň tebigy ýagylaryndan goranmaga ýa-da öz görnüşiniň wekillerini tanaamaklyga ýardam edýän reňkleriň üýtgemekligi bilen bilelikde kämilleşipdir.

Infragyzyl şöhleleriň tolkun uzynlygy 0,750 mkm-den uzyn bolup, olar adamyň gözleri tarapyndan saýgarylmaýar.

Emma olar ýylylyk energiýasynyň esasy çeşmesidir. Ýeriň üstüne dik ýagdaýda düşýän gün şöhlesi olara has baýdyr. Bu uzyn tolkunly şöhleler haýwanlaryň we ösümlikleriň dokumalary tarapyndan siňdirilip, olaryň gymmagyna getirýärler. Sowuk ganly haýwanlaryň köpüsi (zemzenler, ýyllarlar, mör-möjekler) gün şöhlesini bedeniniň temperaturasyny ýokarlandyrmak üçin peýdalanýarlar.

Tebigatda ýagtylanma şertleriniň Ýeriň öz okunyň daşynda dyngysyz aýlanmagy bilen şertlendirilen gije-gündizlik we pasyllaýyn üýtgeýjiligi bardyr. Ýagtylanmanyň gije-gündizlik ritmi bilen baglylykda, haýwanlar gündizki we gijeki ýaşaýşy alyp barmaga uýgunlaşypdyrlar. Her bir görnüşiň işjeňligi günüň belli bir wagty aralygyna gabat gelýär. Günüň belli bir sagatlarynda ösümlikleriň gülleri açylýar, käbir ösümlükler günüň dowamynda öz ýapraklarynyň ýerleşişini üýtgedýärler (meselem, kösüklikler). Ösümlikleriň we haýwanlaryň organizmlerinde bolup geçýän ähli fiziologik hadysalaryň diýen ýaly gije-gündizlik ritmi bolup, olar käbir sagatlarda maksimum we minimum bahalara eýedirler.

Temperatura. Organizmde bolup geçýän ähli himiki reaksiýalar temperatura baglydyr. Şol sebäpden hem tebigatda ýylylyk kadasynyň üýtgemegi ösümlikleriň we haýwanlaryň ösüşine, köpelişine we beýleki işjeňligine çuňňur täsir edýär. Aýratyn-da, özüniň hemişelik beden temperaturasy bolmadyk organizmler, ýagny ähli ösümlükler, guşlardan we süýdemdirijilerden beýleki ähli haýwanlar daşky temperaturanyň üýtgemegine ýiti jogap berýärler. Optimal temperatura şertleri görnüşiň ewolýusion taýdan uýgunlaşan gurşawynyň şertlerine baglydyr. Gury ýerde ýaşaýan haýwanlaryň we ösümlikleriň aglabasy üçin bu görkeziji dar çäklerde (15–30°C) üýtgeýär.

Durnuksyz beden temperaturasy bolan görnüşlerde daşky gurşawyň temperaturasynyň ýokarlanmagy fiziologik

hadysalaryň (madda çalşygy, ösüş we ş.m.) çaltlaşmagyna getirýär. Şol sebäpden hem belli bir derejä çenli temperaturanyň ýokarlanmagy ösüşiň käbir döwürleriniň ýa-da tutuş ýaşawyş sikliniň gysga wagtda amala aşmagyny şertlendirýär.

Haýwanyň ýa-da ösümligiň belli bir görnüşiniň ösüşiniň dowamlylygyny tejribehana şertlerinde dürli temperaturalarda barlap görsek, şol görnüşüň tebigy ýagdaýda nähili ösjekdigini uly takyklyk bilen kesgitlep bolar.

Ewolýusiýanyň netijesinde guşlar we süýdemdirijiler bedeniň durnukly temperaturasyny saklamak ukybyny – *termoregulýasiýa* hadysasyny emele getiripdirler. Bu wajyp uýgunlaşma çylşyrymly gurлуşa eýe bolan haýwanlaryň belli bir derejede daşky gurşawyň temperatura şertlerinden garaşsyz we dürli temperaturalarda işjeň ýagdaýda bolmagyny üpjün etdi. Guşlaryň aglabasynyň temperaturasy 40°C-den biraz ýokary, süýdemdirijilerde bolsa bu görkeziji az-kem pes bolýar. Bu dereje daşky gurşawyň temperatura kadasynyň üýtgemegine garamazdan saklanýar. Sada beden gurлуşly awstraliýa süýdemdirijileri bolan ördekburunda we ýehidnada *termoregulýasiýa* gowşak ösendir. Şol sebäpden hem olaryň bedeniň temperaturasy daşky gurşawyň temperatura şertlerine güýçli derejede bagly bolýar.

Haýwanlaryň ýaşawyşy üçin diňe bir *termoregulýasiýa* ukyby ähmiýetli bolman, eýsem olaryň tebigatdaky özünü alyp barşy, ýaşawyş mesgenini saýlamagy, belli bir sagatlarda işjeň bolmagy, ýörite hinleri gurunmagy we ş. m. wajypdyr.

Çyglylyk. Suw organizmiň öýjükleriniň işjeňliginde aýratyn wajyp orny eýeleýär. Suwuň mukdaryny belli bir derejede saklamak islendik organizmiň esasy fiziologik wezipeleriniň biridir.

Gury ýeriň üstünde ýaşayan janly organizmler üçin çyglylygyň ekologik faktor hökmünde ähmiýeti ygallaryň ýerüs-



2-nji surat. Kuwwatly ösen kök ulgamy bolan çöl ösümlikleri

ti boýunça endigansyz paýlanylmagy bilen şertlendirilýär. Ýerüsti haýwanlaryň we ösümlikleriň aglabasy çyglylygy halaýan görnüşler bolanlygy sebäpli, onuň ýetmezçilik etmegi olaryň ýaşayyş işjeňligini çäklendirýän ekologik täsir hökmünde çykyş edýär.

Ewolýusiýanyň netijesinde organizmler suwy tygşytlý peýdalanmaga, gurak möwsümi fiziologik dynçlyk ýagdaýynda geçirmeklige we ş.m. uýgunlaşypdyrlar. Meselem, Garagum çölünde ösýän ojar, sazak, sözen, gandym, çerkez, ýandak ýaly köpýyllyk ösümlikleriň güýçli ösen, örän uzyn (16 metre ýetýän), köp şahalanan kök ulgamy bolýar (2-nji surat).

Çöl ösümlikleriniň ýaprak dokumalarynyň galňamagy, ösümligiň üst ýüzüniň mum örtügi bilen örtülmeği, ýapraklaryň tikenlere ýa-da pürlere öwrülmeği – bularyň ählisi suwuň az bugarmagyny üpjün edýär.

Käbir çöl haýwanlary (gulan, düýe, jeren, saýgak, antilopa we beýlekiler) tiz we uzak aralyga dowamly ylgama-



3-nji surat. Düyäniň örküjindäki ýag gatlaklary – organizmde suw ätiýaçlygynyň möhüm çeşmesi

ga ukyply bolýarlar. Munuň özi bolsa olara uly giňişliklere göçmäge kömek edýär. Haýwanlaryň aglabasy suwsuz oňup bilýärler, olar üçin suwuň çeşmesi bolup iýmit hyzmat edýär. Käbir haýwanlaryň organizminde suw okislenme reaksiýalarynda döreyär. Aýratyn-da, ýagyň okislenmegi köp mukdarda suwuň emele gelmegine getirýär. Şol sebäpden hem köp haýwanlaryň ýag gatlaklary (meselem, düýäniň örküji) organizmde suw ätiýaçlygynyň möhüm çeşmesi bolup hyzmat edýär (*3-nji surat*). Haýwanlarda bedeniň suwy köp mukdarda bugartmagyndan goraýjy hökmünde deri örtügininiň öz üstünden çygy az geçirmegi hem uly kömek edýär.

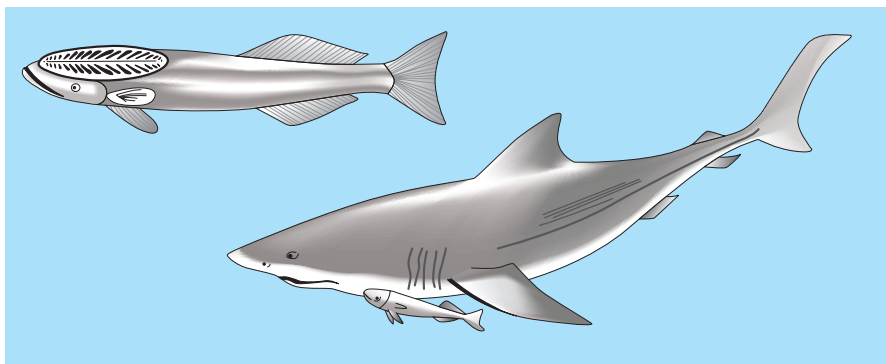
Möwsümleýin gurakçylyga çydamly haýwanlaryň we ösümlükleriň uýgunlaşmalary bir-birinden tapawutlanýar. Olar özboluşly fiziologik dynçlyk ýagdaýyna gidýärler. Käbir gemrijiler we pyşdyllar bolsa ýylyň yssy döwründe uka gidýärler.



4-nji surat. Mutualizm hadysasy: guşlar kerkiň deri örtügindäki mugthorlar bilen iýmitlenýärler.

Janly organizmlere täsir edýän **biotik faktorlaryň** simbioz, bitaraplyk (neýtralizm), antibioz ýaly görnüşleri tapawutlandyrylýar. Olaryň hem birnäçe görnüşleri bar.

Simbioz – dürli organizmleriň bilelikdäki ýaşagy bo-
lup, ol organizmleriň in bolmanda biri üçin peýdalydyr. Sim-
bioz – görnüşleriň arasyndaky peýdaly gatnaşykdyr. Sim-
bioz gatnaşygyna girýän organizmler bilelikde ýaşamaga



5-nji surat. Kommensalizm (nanýagysylyk) hadysasy: prilipalo balyjagy öz hojaýyny – akula bilen

ýöriteleşýärler we olar bir-birinden üzňelikde, aýry-aýrylykda ýaşap bilmeýärler (bäsdeşlige döz gelip bilmeýärler). Simbioz hadysasynyň *mutualizm*, *sinoýkiýa*, *kommensalizm* (*nanýagysylyk*), *protokooperasiýa* ýaly görnüşleri bar. Mutualizm – görnüşleriň ikisi üçin hem bähbitli özara gatnaşyk hasaplanýar (4-nji surat).

Kommensalizm (*nanýagysylyk*) – görnüşleriň öz hojalarynyň iýmit galyndylaryny peýdalanmaklary bilen baglanyşykly bolan özara gatnaşyklarydyr. Ýolbarslaryň syrtdanlar bilen, akulalaryň prilipalo balyjaklary bilen özara gatnaşyklary kommensalizm hadysasynyň aýdyň mysallarydyr (5-nji surat).

Antibioz – görnüşleriň bir-birine zyýan ýetirýän özara gatnaşyklary. Bu hadysanyň *bäsdeşlik*, *ýyrtyjylyk*, *mugthorluk*, *allelopatiýa* ýaly görüşlerini tapawutlandyryýarlar.

Bitaraplyk (neýtralizm) – görnüşleriň şol bir çäkde (territoriýada) bilelikde ýaşaşmaklary. Bu hadysa görnüşleriň hiç biri üçin peýdaly ýa-da zyýanly netijelere getirmeýär.

Sapakda duş gelen täze sözler:

görnüýän şöhleler; infragyzył şöhleler; klimat; ýagtylyk; gije-gündizlik ritmi; ultramelewşe şöhleler, simbioz, antibioz.

Soraglar we ýumuşlar:

1. Organizmleriň dürli görnüşleriniň ýaşaýşyna temperatura nähili täsir edýär? 2. Ösümlükler we haýwanlar özlerine zerur bolan suwy nädip alýarlar? 3. Dürli ýagtylanma organizmler nähili jogap berýärler? 4. Biologiýa sapaklarynda öwrenenleriňizi ýadyňyza salyp, çölde ýaşaýan ösümlükleriň we haýwanlaryň çölün şertlerine uýgunlaşmalarynyň (adaptasiýalarynyň) mysallaryny getirin. 5. Janly organizmlere täsir edýän biotik faktorlaryň haýsy görnüşlerini bilýärsiňiz? Biotik faktorlaryň her birini häsiýetlendirin.

§4. Ekologik faktorlaryň toplumlaýyn täsiri.

Çäklendiriji täsirler

Ekologik faktorlar janly organizmlere dürlüçe täsir edýärler. Olar ýöriteleşme üýtgeşmesini döredýän gyjyndyryjylar hem-de janly-jandarlaryň anyk şertlerde ýaşamaklygynyň mümkin dældigini şertlendirýän çäklendirijiler hökmünde täsir edýärler. Ekologik şertler organizmleriň içki we daşky gurluşynyň üýtgemelerini döredýärler. Bularдан başga-da, ekologik faktorlar daşky gurşawyň beýleki şertleriniň üýtgesimini aňladýan duýduryjylar hem hasaplanýarlar.

Ekologik şertleriň özara täsirleri. Janly organizmleriň daşky gurşawyň haýsy hem bolsa bir şertine bolan optimal zolagy we olaryň çydamlylygynyň çäkleri şol bir wagtyň özünde beýleki şertleriň we olaryň toplumynyň nähili güýç bilen täsir edýändigine baglylykda üýtgäp biler. Bu kanunlaýyklyga *şertleriň özara täsirleri* diýip at berilýär. Meselem, yssyny çygly howada däl-de, gurak howada başdan geçirmek ýeňil. Doňmak howpy şemalsyz howadaky aýaza garanyňda şemally howadaky aýazda has ýokarydyr. Şeýlelikde, şol bir ekologik faktor beýleki faktorlar bilen utgaşyklykda, ýöne dürlüçe täsir edýärler. Munuň tersine, şol bir ekologik netije dürli ýollar arkaly gazanylyp bilner. Meselem, ösümlikleriň süllermesiniň, guramasynyň önüni toprakda çyglylygy ýokarlandyrmak bilen hem, bugarmak hadysasyny azaldýan howanyň temperaturasyny peseltmek ýoly bilen hem almak mümkin. Ekologik faktorlaryň bölekleyin, kem-käsleýin orunlaryny çalyşmak peýdaly bolýar. Ýöne daşky gurşawyň ekologik faktorlarynyň täsiriniň özara öwezini dolmagyň anyk çäkleri bar. Olaryň birini beýlekisi bilen doly çalşyp bolmaýar. Meselem, beýleki amatly şertleriň toplumynyň bardygyna garamazdan, suwuň ýa-da mineral iýmitiň haýsy hem bolsa bir möhüm elementiniň doly suratda bolmazlygy, ösümlikleriň ýaşamagyna mümkinçilik bermeýär.

Polýar çöllerindäki ýylylygyň düýpden ýetmezçilik etmegi- ni çyglylygyň bolçulygy bilen gije-gündiziň dowamyndaky ýagtylanma bilen hem öwezini dolmak mümkin däl.

Ekologik faktorlaryň özara täsirleriniň kanunalaýyk- lyklaryny nazara alyp, oba hojalyk önümçiliginde mede- ni ösümlikleriň we öý haýwanlarynyň optimal ýaşaýyş şertlerini döretmek mümkin.

Çäklendiriji şertleriň düzgüni. Daşky gurşawyň optimumdan has daşlaşýan şertleri şol bir şertde görnüşiň ýaşamak mümkinçiligini kynlaşdyrýar. Eger-de, ekologik faktorlaryň in bolmanda birisi ölüm howply ululyklara golaý- laşýan ýa-da olaryň çäklerinden çykýan bolsa, onda beýleki şertleriň optimal utgaşandyklaryna garamazdan, janly or- ganizmlere ölüm howpy abanýar. Şunuň ýaly optimumdan ýokary derejede gysarýan faktorlar görnüşiň ýa-da onuň aýry-aýry wekilleriniň ýaşaýyşynda uly ähmiýete eýedirler.

Daşky tebigy gurşawyň çäklendiriji faktorlary görnüşiň geografik taýdan ýaýraýşyny (arealyny) kesgitleýär. Şol faktorlaryň tebigaty dürlüçe bolup biler. Meselem, görnüşiň demirgazyga tarap süýşmegi ýylylygyň ýetmezçilik etmegi bilen çäklendirilip bilner. Aşa yssy we gurak ýerlerde bol- sa bu ýagdaý çyglylygyň ýetmezçilik etmegi ýa-da juda ýo- kary temperatura bilen çäklendirilýär. Biotik gatnaşyklar hem çäklendiriji faktorlaryň giňden ýaýran görnüşine degişlidir. Meselem, bäsdeşlige has ukyply bolan görnüş ta- rapyndan ýaşaýyş ýeriniň eýelenmegi ýa-da ösümlükler üçin tozanlandyryjylaryň ýetmezçilik etmegi.

Çäklendiriji faktor – gurşawyň organizmiň çydam- lylygynyň çäginde daşyna çykýan factorydyr.

Çäklendiriji faktorlary ýüze çykarmagyň oba hojalygyn- da uly ähmiýeti bardyr. Çäklendiriji faktorlaryň esasy täsi- rini saýlamak bilen, ekinleriň hasyllylygyny ýa-da mallaryň önümliligini ýokarlandyrmak mümkin. Şeýlelikde, çäklen- diriji faktorlary bilmeklik, janly organizmleriň ýaşaýyşyny

dolandyrmagyň açarydyr. Görnüşleriň wekilleriniň ýaşayşynyň dürli döwürlerinde daşky gurşawyň çäklendiriji faktorlary bolup biler. Şol sebäpli ösdürilip ýetişdirilýän ekinleriň we idedilýän mallaryň ýaşayş şertlerini hemişe we başarnykly sazlamak möhümdir.

Sapakda duş gelen täze sözler:

çäklendiriji şertleriň düzgüni; çäklendiriji faktor; şertleriň özara täsirleri.

Soraqlar we ýumuşlar:

1. Ekologik şertleriň özara täsirleri diýip nämä aýdylýar? 2. Ekologik faktorlaryň özara täsirleriniň kanunalaýyklyklaryny nazara alyp, oba hojalyk önümçiliginde medeni ösümlikleriň we öý haýwanlarynyň optimal ýaşayş şertlerini döretmegiň mümkindigi barada gürrüň beriň. Muňa anyk mysallary getirň. 3. Çäklendiriji faktor diýip nämä düşüňärsiňiz? 4. Çäklendiriji faktorlary ýüze çykarmagyň oba hojalygy üçin nähili ähmiýeti bar?

§5. Ýer ýüzündäki ýaşayş gurşawlary

Ýaşayş gurşawy barada düşüňje. *Ýaşayş gurşawy* – bu janly organizmi gurşap alýan we onuň bilen gönüden-göni täsirleşýän tebigatyň bir bölegidir. Onuň düzüm bölekleri hem köp dürli, hem durnuksyzdyr. Ýaşayan planetamyzda janly organizmler şertleriniň aýratynlyklary boýunça güýçli tapawutlanýan 4 sany ýaşayş gurşawyny (suw, gury ýer, howa, toprak, organizm) özleşdiripdirler.

Suw gurşawy. Suwuň ýaşayş gurşawy hökmünde özüne mahsus bolan ençeme häsiýetli aýratynlyklary bar. Şeýle aýratynlyklara dykzlygyň ýokary bolmagy, basyşyň güýçli derejede peselmegi, howa gurşawyna garanyňda düzümin-

de kislorodyň mukdarynyň az saklanmagy, gün şöhlelerini güýçli derejede siňdirmek ukyplylygy we başgalar degişlidir. Olardan başga-da, suw toplumlary we olaryň aýry-aýry bölekleri özleriniň duzlulyk kadasy, keseleýin süýşmesiniň (akymynyň) tizligi, düzüminde gaýmalaşýan bölejikleriň mukdary boýunça hem tapawutlanýarlar. Suwuň düýbüne ýanaşyk ýerleşýän gurşawda (ýerlerde) ýaşaýan organizmler üçin suw astyny düzýän jynslaryň häsiýetli aýratynlyklary, organiki galyndylaryň dargamaklygynyň kadasy we ş.m. uly ähmiýete eýedir. Şoňa görä-de, suw gurşawynyň umumy häsiýetlerine uýgunlaşmak bilen bir hatarda, onuň ýaşaýjylary dürli görnüşli ýerli şertleriň aýratynlyklaryna hem uýgunlaşan bolmalydyr. Ekologiýada suw gurşawynyň ýaşaýjylary umumylykda alnanda **gidrobiontlar** diýlip atlandyrylýar. Olar Dünýä ummanynda, kontinentleriň suw toplumlarynda we ýerasty suwlarynda ýaşaýarlar. Islendik suw toplumlarynda dürli şertleri boýunça tapawutlanýan zolaklary bölüp görkezmek mümkin.

Suw gurşawynyň esasy häsiýetleri. *Suwuň dykzlygy* – suwda ýaşaýan organizmleriň hereketlenme şertlerini we dürli çuňluklardaky basyşy kesgitleýän faktordyr. Suwuň dykzlygy esasan-da skeletsiz görnüşler üçin zerur bolan daýanyp saklanmak mümkinçiligini üpjün edýär. Gurşawyň şeýle daýançlylygy suwda gaýmalaşmaklygyň şerti hökmünde hyzmat edýär we gidrobiontlaryň köpüsi hut şeýle ýaşaýsa uýgunlaşandyrlar. Suwda gaýmalaşyp ýaşaýan gidrobiontlaryň aýratyn ekologik toparyny – planktonlar emele getirýär. Suwuň dykzlygy we şepbeşikligi işjeň ýüzmeklige güýçli täsir edýär. Çalt depginde ýüzmeklige we akymyň güýjüni ýeňip geçmeklige ukyply bolan organizmler nektonlar diýlip atlandyrylýan ekologik topara degişli edilýär. Nektonlara balyklary, kalmarlary, delfinleri we başgalary degişli edýärler. Suw gatlaklarynda tiz hereketlenmek diňe bedeniň şekiliniň muskulaturasynyň güýçli



6-njy surat. Delfinleriň – suw ýaşaýjylarynyň göwresiniň torpedo şekilli keşbi

ösen bolmagy arkaly mümkindir. Oňat ýüzüjileriň ählisinde olaryň sistematik degişlilikine we suwda hereketlenmesiniň usulyna garamazdan, göwräniň umumy keşbiniň torpedo görnüşli şekili kemala gelýär (6-njy surat).

Suw gurşawynyň kislorod kadasy. Kisloroddan doýgunlaşan suwuň düzümünde onuň mukdary 10 ml/l-den köp däldir. Bu bolsa atmosferadaka garanyňda 21 esse azdyr. Şoňa görä-de, gidrobiontlaryň dem almak şerti ep-esli derejede çylşyrymlaşandyr.

Gidrobiontlaryň dem almagy bedenleriniň üst ýüzi ýa-da ýöriteleşdirilen organlary – žabralary, öýkeni, traheýalary arkaly amala aşyrylýar. Eger-de bedeniň örtügi arkaly gaz çalşygy bolup geçýän bolsa, onda ol örän inçelik bilen amala aşyrylýar. Şeýle hem, dem almak bedeniň üstüniň meýdanynyň ulalmagy bilen artýar. Bu ýagdaý görnüşleriň ewolýusiýasynyň dowamynda dürli ösüntgileriniň döremegi, bedeniň uzalmagynyň, ölçeginiň umumy kiçelmeginiň hasabyna gazanylýar. Käbir görnüşler kislorodyň ýetmezçiligi sebäpli dem alýan üstüniň ululygyny işjeň üýtgedýärler.

Suwda kislorodyň ýetmezçiligi kä halatda heläkçilikli ýagdaýa – gidrobiontlaryň köpüsiniň ölmegine getirýän ýagdaýyň döremegini şertlendirýär. Bu ýagdaý gysda, köplenç, suw toplumlarynyň ýüzünde buz gatlagynyň döremegi we howa bilen aragatnaşygyň bes edilmegi sebäpli ýüze çykýar. Tomusda bolsa suwuň basyşynyň ýokarlanmagy we şonuň täsirinde kislorodyň ereýjiliginiň peselmegi arkaly bolýar.

Kislorodyň ýetmezçilik etmeginden başga-da, suwda zäherli gazlaryň – metanyň, kükürt wodorodynyň, CO₂-niň we başgalaryň mukdarynyň köpelmegi bilen hem ýüze çykyp bilýär. Bu gazlar bolsa suw toplumlarynyň düýbünde organiki önümleriň dargamagy netijesinde döreyär.

Suw toplumlarynyň duzlulyk kadasy. Hidrobiontlaryň suw deňagramlylygynyň (balansynyň) saklanmagynyň özüne mahsus aýratynlyklary bolýar. Suw ýaşaýjylarynyň köpüsi *poýkiloosmotik* häsiýetlidir, ýagny olaryň bedeniniň osmos basyşy daşyny gurşap alýan suwuň duzlulygyna bagly bolýar. Şoňa görä-de, gidrobiontlar üçin özleriniň duzlulyk deňagramlylygyny saklamagynyň esasy usuly – ýaşamak üçin duzlulyk kadasy ýaramly bolmadyk suw gurşawynyň çäklerinden gaça durmakdyr. Süýji suwda ýaşaýan görnüşler deňizlerde ýaşap bilmeýärler, deňizde ýaşaýanlar bolsa süýji suw gurşawynda ýaşamaga ukyply däldirler. Eger suwuň duzlulygy üýtgemeklige sezewar bolan bolsa, onda haýwanlar amatly ýaşaýyş gurşawynyň gözleginde bolup, dürli ýerlere göçýärler. Meselem, güýçli ýagşlar ýagandan soňra deňziň üstki gatlagy birneme süýjülenýär we şunda käbir haýwanlar (deňiz leňneçleri we başgalar) 100 m çenli çuňluga aralaşýarlar. Ýokary derejede gurlan haýwanlar (ýokary derejede ösen leňneçler, mör-möjekler we olaryň suwda ýaşaýan liçinkalary) bolsa *gomoýosmotik* görnüşlere degişlidir. Bu görnüşler suwuň düzümindäki duzuň mukdaryna garamazdan, öz bedenlerinde hemişelik osmos basyşyny saklaýarlar.

Suw toplumlarynyň temperatura kadasy. Bu kada gury ýeriňkä garanda has durnuklydyr. Bu suwuň fiziki häsiýetleri, ilkinji nobatda suwuň ýokary derejeli ýylylyk sygymy bilen baglydyr. Umman suwunyň ýokarky gatlagynda temperaturanyň ýyllyk üýtgeýşiniň amplitudasy 10–15°C-den köp däl. Kontinental suw toplumlarynda bolsa bu görkeziji 30–35°C-ä ýetýär. Suwuň has çuň gatlaklary bolsa temperaturasynyň hemişelikligi bilen tapawutlanýar. Ekwatorial guşaklyklaryň suwlarynda üstki gatlagyň ortaça ýylylyk temperaturasy 26–27°C, polýar sebitlerinde 0°C-ä ýakyn ýa-da ondan-da pes bolýar. Ýerüsti gyzgyn çeşmelerde suwuň temperaturasy 100°C-ä ýakynlaýar, ýokary basyşly okeanyň düýbünde suwasty geýzerlerde bolsa +360°C temperatura hasaba alnandyr.

Suw toplumlarynyň ýagtylyk kadasy. Suwda ýagtylyk howadaka garanda has azdyr. Suwuň ýüzüne düşýän şöhleleriň bir bölegi yzyna – howa gurşawyna gaýtarylýar. Gün gözyetimden näçe pesde bolsa, suwuň ýüzünden şöhläniň yzyna serpikdirilmegi şonça-da güýçli bolýar. Şonuň üçin hem suwuň astynda gündiziň dowamlylygy gury ýer üstüne garanda gysgadyr. Meselem, Madeýra adasynyň golaýynda tomsuna gündiziň dowamlylygy suwuň 30 m çuňlugynda 5 sagada, 40 m çuňlukda bolsa bary-ýogy 15 minuta ýetýär. Çuňluklar boýunça ýagtylygyň mukdarynyň çalt depgin bilen azalmagy ony suwuň siňdirmegi bilen baglydyr. Dürli tolkun uzynlykdaky şöhleler suwda birmeňzeş siňdirilmeýär. Gyzyl şöhleler suwuň ýüzüne ýakyn gatlakda ýitirilýän bolsa, gök ýaşyl şöhleler ep-esli çuňluga aralaşyp bilýärler. Ummanda çuňluklara aralaşdygyňça goýalýan alagaraňkylyk ilki-bada ýaşyl, soňra mawy, gök we gök-melewşe reňkde bolýar, ahyrynda bolsa hemişelik garaňkylyk bilen çalşyrylýar. Degişlilikde, çuňluklar boýunça dürli tolkun uzynlykdaky ýagtylygy siňdirmäge ýöriteleşen ýaşyl, goňur we gyzyl suwotulary bir-birlerini çalşyrýarlar.

Ýaşaýşyň gury ýer – howa gurşawy. Bu ýaşaýyş gurşawy ekologiýa şertleri boýunça has çylşyrymlylygy bilen tapawutlanýar. Gury ýer üstündäki ýaşaýyş ösümlikleriniň we haýwanlaryň diňe ýokary derejedäki işjeňligi arkaly mümkin bolupdyr. Gury ýer üstündäki ýaşaýyş bu gurşawyň möhüm faktorlarynyň ýörite täsirlerine uýgunlaşandyr.

Ýaşyl ösümlüklere ýagtylyk hlorofillerini döretmek, hloroplastlary kemala getirmek üçin gerekdir. Ol agyzjyk (ustissa) aparatynyň işini kadalaşdyrýar, gaz çalşygyna we transpirasiýa täsir edýär, fermentleriniň ençemesini işjeňleşdirýär, beloklaryň biosintezini we nukleýin kislotalary kadalaşdyrýar. Ýagtylyk öýjükleriniň bölünmegine hem-de süýnmegine, ösümlükleriniň ösüşine täsir edýär, güllemekleriniň we miwe getirmekliginiň döwürlerini kesgitleýär, şekil emele getiriji täsirini ýetirýär. Ýöne, ýagtylyk fotosintez hadysasynda ösümlükleriniň Gün energiýasyny peýdalanmagynda, olaryň howa gurşawyndan ýमितlenmeginde iň uly ähmiýete eýe bolýar. Gury ýer üstünde ähli ýerde diýen ýaly ýokary gurluşly fotoawtotrof ösümlükler üçin klimatik we toprak şertleri ösmäge mümkinçilik berýän bolsa, ýagtylanma şertleri amatlydyr. Şoňa görä-de, olar ýaşaýan ýerleriniň ýagtylanma şertlerine uýgunlaşyp ösýärler.

Suwotular suw toplumlarynda ýaşaýarlar, ýöne olar gury ýerde dürli jynslaryň üstünde – agaçlaryň şahalarynda, gaýalaryň ýüzünde, garyň, toprak örtügininiň üstünde hem ösýärler.

Ýagtylanma kadasy örän üýtgeýjiligi bilen tapawutlanýar we ol sebitiň geografik ýerleşişine, deňiz derejesinden beýiklige, relýefe, atmosferanyň ýagdaýyna, ýer üstüniň häsiýetli aýratynlyklaryna, ösümlüklere, gije-gündiziň dürli wagtlaryna, ýylyň pasyllaryna, günüň aktiwligine we atmosferanyň global üýtgemekligine bagly bolýar.

Ösümlüklerde özleriniň ýaşaýan sebitleriniň ýagtylanma kadasynda dürli morfologik we fiziologik taýdan uýgun-

laşmasy ýüze çykýar. Ýagtylanma şertlerine bolan talaplary boýunça ösümlikler aşakdaky ekologik toparlara bölünip öwrenilýär:

- Ýagtylygy halaýanlar ýa-da *geliofitler* – açyk, hemişe oňat ýagtylanýan ýerlerde ösýän ösümlikler;
- Kölegäni halaýanlar ýa-da *ssiofitler* – kölegeli tokaýlaryň aşaky gatlaklarynda (ýaruslarynda), gowaklarda we suw toplumlarynyň aşaky çuňluklarynda ösýän ösümliklerdir. Olar dikligine düşýän gün şöhlelenmesiniň ýagtylanmasyny kynlyk bilen geçirýärler;
- Kölegä çydamly ýa-da *fakultatiw geliofitler* – olar azda-kände kölegä çydamly bolsalar-da, ýagtylykda hem oňat ösýärler, başga ösümliklere garanda ýagtylanma şertleriniň täsirinde ýüze çykýan üýtgeşmeleri oňat geçirip bilýärler.

Haýwanlar üçin Günüň ýagtylygy ösümliklerdäki ýaly zerur faktor däldir. Çünki, ähli geterotroflar ösümlikler tarapyndan toplanan energiýanyň hasabyna ýaşaýarlar. Ýöne muňa garamazdan, haýwanlaryň ýaşaýşynda hem gün şöhlelenmesiniň spektriniň görünýän bölegi möhüm orny eýeleýär. Ýagtylygy halaýan (*fotofiller*) we kölegäni halaýan (*fotofoblar*) görnüşler tapawutlandyrylýar; ýagtylanmanyň has giň araçägine çydamly bolan ewrifot hem-de ýagtylanmanyň has az araçägine çydamly bolan stenofot görnüşler hem bardyr.

Haýwanlar üçin ýagtylyk görmekligiň zerur şerti bolmak bilen giňişlikde görýän zatlaryna görä ugur kesgitlemekleri üçin gerekdir. Görüş organlary tarapyndan kabul edilýän ýaýradylan hem-de töwerekdäki barlyklardan zyyna gaýtarylan şöhleler olara daşarky dünýä barada ep-esli düşünje berýär. Haýwanlarda görüşň ösüş derejesi nerw ulgamynyň ösüşi bilen ugurdaş bolupdyr.

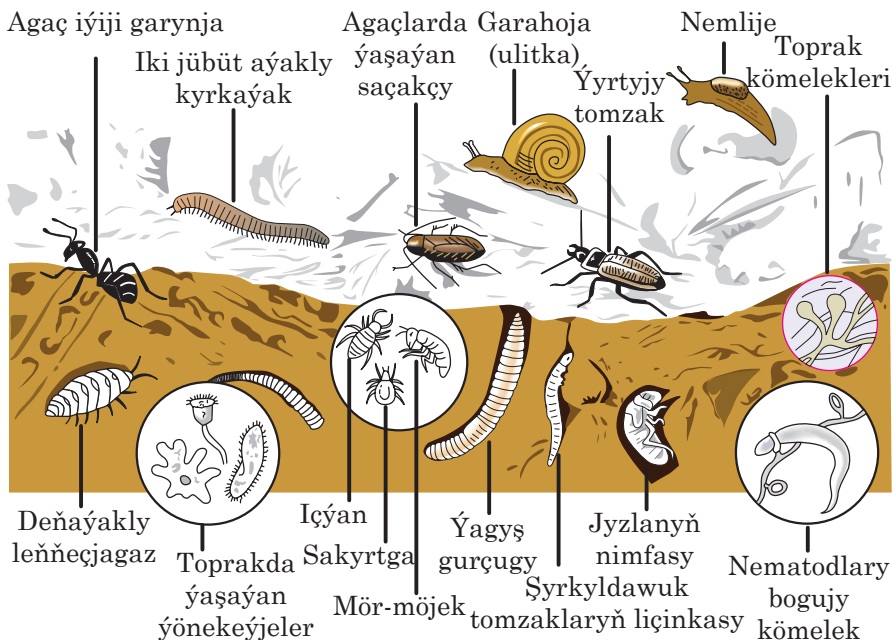
Mikroorganizmleriň we haýwanlaryň köpüsi, ösümlikleriň sporalary we tohumlary wagtal-wagtal howada gaýma-

lap, howa akymalary arkaly göçürilýärler. Haýwanlaryň köpüsi işjeň ýagdaýda uçmaklyga hem ukyplydyrlar, ýöne bu görnüşleriň ählisinde hem olaryň ýaşaýşynyň esasy wezipesi bolan köpelmeklik Ýeriň üstünde amala aşyrylýar. Olaryň köpüsi üçin howa gurşawynda bolmaklyk diňe göçmekleri ýa-da özlerine iýmit gözlemekligi bilen baglydyr.

Toprak ýaşaýyş gurşawy hökmünde. *Toprak* – howa gurşawy bilen aragatnaşykda bolýan gury ýer üstüniň ýumşak ýuka gatlagydyr. Ýuka gatlaklydygyna garamazdan, ol Ýer ýüzünde ýaşaýşyň ýaýramagynda möhüm orny eýeleýär. Toprak litosferanyň köp dag jynslary ýaly diňe bir gaty jisim däl-de, gaty bölejikleri howa hem-de suw bilen gurşalyp alnan çylşyrymly üç fazaly ulgamdyr. Ol gazlaryň we suw erginleriniň garyndysy bilen doldurylan öýjüklerden düzülen, şoňa görä-de, olarda mikro we makro organizmleriň köpüsiniň ýaşaýşy üçin amatly bolan dürli şertler ýüze çykýar. Ýer üstüne galtaşýan howa bilen deňeşdireniňde toprakda temperaturanyň üýtgemekligi tapawutlydyr. Ýerasty suwlarynyň bolmagy, ýagýan ygallaryň topraga siňmegi bolsa çyg goruny döredýär hem-de suw we ýerüsti gurşawynyň aralygynda çyglanma kadasyny üpjün edýär. Toprakda ösümlük we haýwan galyndylaryndan organiki we mineral maddalaryň gurlary toplanýar. Bularyň ählisi toprakda ýaşaýşyň köp bolmagyny kesgitleýär.

Toprakda ýerüsti ösümlükleriniň kök ulgamy hem jemlenendir.

Toprak gatlagynda ortaça 1 m²-de 100 mlrd töweregi ýönekeýjeler, dyngysyz hereketdäkiler (kolowratkalar) we nematodlaryň millionlarçasy, ýüz münlerçe sakyrtdalar we ilkinji ganatsyz mör-möjekler, münlerçe beýleki bognaýaklylar, onlarça we kähalatda ýüzlerçe ýagyş gurçuklary, molýuskalar we beýleki oňurgasyzlar ýaşaýarlar. Olandan başga-da, topragyň 1 sm²-de onlarça we ýüzlerçe million bakteriýalar, mikroskopik kömelekler, aktinomisetler



7-nji surat. Topragyň ýaşajylary

we beýleki mikroorganizmler ýaşayarlar. Topragyň ýagtylanýan üstki gatlagynyň her bir gram massasynda ýaşyl, sary-ýaşyl, diatom we gök-ýaşyl suwotularynyň fotosintezleýji öýjükleriniň ýüz münlerçesi ýaşayar (7-nji surat).

Topragyň birmeňzeş görnüşli dældigi sebäpli, onda ýaşayan dürli ölçegli organizmler üçin ol dürli gurşaw hökmünde çykyş edýär. Mikroorganizmler üçin has uly bolan toprak bölejikleriniň üstki meýdany aýratyn uly ähmiýete eýedir. Çünki olarda mikrob ýaşajylarynyň köpüsi adsorbirlenýär. Toprak gurşawynyň çylşyrymlylygy aeroblar, organiki we mineral birleşmeleri talap edijiler ýaly düýpgöter bir-birinden tapawutlanýan funksional toparlar üçin ýaşayyş şertleriniň köpdürlüliginde döredýär.

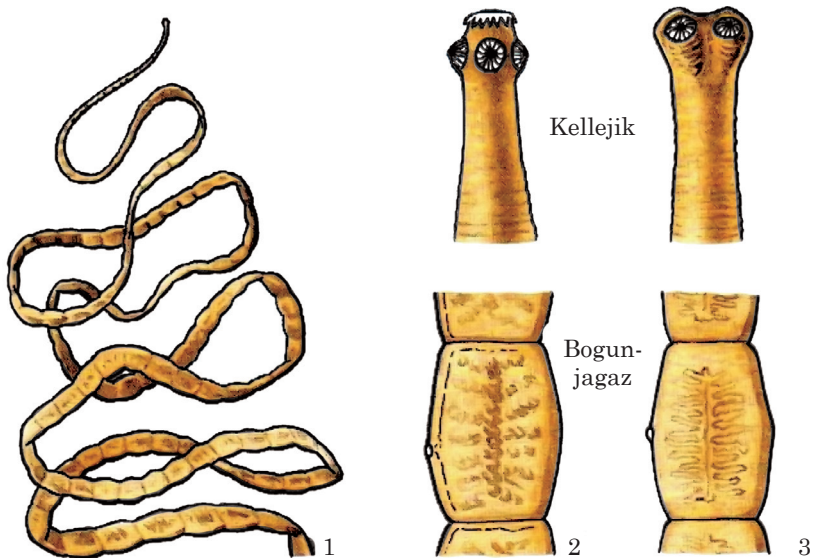
Janly organizmler ýaşayyş gurşawy hökmünde. Geterotrof organizmleriň köp görnüşleri ömrüniň bütin dowamyny ýa-da onuň belli bir bölegini özlere üçin ýaşayyş

gurşawy hökmünde hyzmat edýän başga bir janly-jandaryň bedeninde geçirýärler. Bu ýaşayyş gurşawy özüniň häsiýetleri boýunça daşky gurşawdan düýpli tapawutlanýar.

Öýjük içerki mugthorlar we simbiotlar köpsanly bir öýjükli eukariot görnüşleriň (gyzyl, ýaşyl we diatom suwotulary, amýobalar, şöhleliler, infuzoriýalar we başgalar) köpüsünde hasaba alnandyr. Bedeniniň içinde ýaşayjysy bolmadyk köp öýjükli organizm ýokdur. Köp öýjüklileriň dokumalary we organlary näçe ýokary derejede differensirlenen bolsa, özünde ýaşayjylar üçin şonça-da köp dürli şertleri döredýärler. Başga bir tarapdan, beýleki organizmleri ýaşayyş gurşawy hökmünde peýdalanmak ukyby iri taksonomik toparlaryň köpüsiniň agzalaryna mahsus bolsa-da, gurluşlarynyň çylşyrymlaşmagy bilen olaryň sany hem azalýar. Şeýlelikde, mugthorlar mikroorganizmleriň arasynda has köpdür, mugthorlyga sezewar bolmaklyk oňurgaly haýwanlarda we gülleýän ösümlüklerde has ösendir.

Mugthorlar hojaýynynyň içerki gurşawynyň ýöriteleşen şertlerinde ýaşayarlar. Bu olara bir tarapdan ençeme ekologik artykmaçlyklary berýän hem bolsa, başga bir tarapdan erkin ýaşayan görnüşlere garanda ýaşayşyny kynlaşdyrýar. Mugthorlaryň esasy artykmaçlyklarynyň biri – hojaýynynyň bedenindäki öýjükleriň şireleriniň we dokumalaryň düzümindäki ýýmitiň hasabyna ýokary üpjünçiliginiň bolmagydyr. Bolelin we ýeňil ýýmitiň bolmagy mugthorlaryň çalt depginde ösmegi üçin amatly şert bolup hyzmat edýär. Ýaşayan giňişliginiň mümkinçilik berýän çäklerinde, meselem, oňurgalylaryň içegelerinde mugthorlaryň ölçeği olaryň erkin ýaşayanlarynyňka garanda ep-esli uly bolýar (*8-nji surat*).

Mugthorlaryň ýaşayyş gurşawy wagt (hojaýynynyň ömrüniň dowamlylygyna görä) hem-de giňişlik boýunça çäklenendir. Şoňa görä-de, olaryň esasy uýgunlaşmalary bu gurşawda ýaýrawyň mümkinçiliklerine, bir hojaýyndan



8-nji surat. Lenta şekilli gurçuklar:
1 – umumy görnüşi; 2 – doňuz soguljany; 3 – öküz soguljany

başga birine geçirilmeklige gönükdirilendir. Şeýle ýagdaýa uýgunlaşmasynyň esasylyryna köpelmeklige ýokary derejede ukyply bolmagy, çylşyrymly ýaşawyş siklerini emele getirmegi, geçirijileri we aralyk hojaýynyny peýdalanmaklyga degişlidir.

Sapakda duş gelen täze sözler:

ýaşawyşnyň suwy, gury ýer – howa, toprak we organizm gurşawy; geliofitler; nekton; plankton; ýaşawyş gurşawy; stenofitler; ssiofitler; fotofiller; fotofoblar; ewrifot.

Soraglar we ýumuş:

1. Janly organizmiň ýaşawyş gurşawy diýip nämä aýdylýar?
2. Ýer ýüzünde janly organizmler haýsy ýaşawyş gurşawlarynda ýaşayarlar?
3. Ýaşawyş gurşawlaryny häsiýetlendirin.
4. Haýsy ekologik

faktorlar ýaşaýşyň suw gurşawynda, haýsylary bolsa gury ýer – howa gurşawynda has zerurdyr? **5.** Janly organizmleriň ýaşaýş gurşawy hökmünde haýsy aýratynlyklary bar? **6.** Mugthorlar hojaýynyň içerki gurşawynyň şertlerine nähili uýgunlaşýarlar?

§6. Biogeografik sebitler. Biomlar (gury ýer, deňiz we süýji suw bioplary)

Tebigy zolaklyk baradaky ylmy taglymaty esaslandyran meşhur rus alymy W.W. Dokuçayewdir (1846–1903). Ol zolaklygy tebigatyň ählumumy kanuny hökmünde esaslandyryp, biosferanyň çägindäki ähli hadysalaryň bu kanuna tabynlygyny kesgitleýär. Soňra Ýer ýüzüniň tebigy zolaklygynyň emele gelmeginiň radiasiýa esaslaryny A. A. Grigorýew we M. M. Budyko işläp düzýärler. Zolaklygyň ýüze çykmagynyň esasy sebäbi – Ýeriň şekilidir we onuň Güne görä ýerleşişidir. Ýylylyk guşaklyklarynyň araçäkleri hökmünde izotermalar (ýyllyk ýa-da iň ýyly aýyň izotermalary) alnandyr.

Ýer ýüzünde aşakdaky ýaly ýylylyk guşaklyklary tapawutlandyrylýar:

- her bir ýarym şarda $+20^{\circ}\text{C}$ ýyllyk izotermiýasy bilen araçäkleşýän, demirgazyk we günorta giňlikleriň 30° -nyň ýakynyndan geçirilen ýyly ýa-da yssy guşaklyk;
- iki sany aram ($+20^{\circ}\text{C}$ ýyllyk izotermiýasynyň we iň ýyly aýyň $+10^{\circ}\text{C}$ izotermiýasynyň arasynda ýerleşen) guşaklyk;
- iki sany sowuk (iň ýyly aýyň temperaturasy $+10^{\circ}\text{C}$ -den pes bolan) hem-de iki sany hemişelik sowuk (howanyň temperaturasy hemişe 0°C -den pes bolan) sebitler.

Ýer ýüzünde 7 sany guşaklyk görnüşinde atmosfera basyşynyň zolaklaýyn paýlanyşy aýdyň duýulýar. Olara ekwator we pes basyşly iki sany aram, ýokary basyşly iki

sany tropik we iki sany hem polýar guşaklyklary degişlidir. Ýer ýüzünde tutuşlygyna alnanda giňlik boýunça uzalýan we agdyklyk edýän uly göwrümlü kesgitli howa toplumlary (massalary) bilen häsiýetlenýän 13 sany klimatik guşaklyk tapawutlandyrylýar.

Şeýle hem, Ýer ýüzünde atmosfera ygallary zolaklaýyn häsiýetli paýlanýarlar. Ýylyň dowamynda 1000 mm-den köp mukdarda ygal ýagýan çygly tropik zolagy, takmynan, demirgazyk we günorta giňlikleriň 20° -nyň aralygynda ýerleşýär. Aziýanyň çäginde ýagýan ygallaryň in köp ortaça ýyllyk mukdary 11633 mm-e (Çerrapunji, Hindistan), dünýäde bolsa ygallaryň in köp ýagýan mukdary Gawaý adalarynda 11684 mm-e ýetýär. Pes giňlikleriň gurak zolaklary (demirgazyk we günorta giňlikleriň 20° we 40° aralygynda ýerleşen) antisiklonal şertleriniň agdyklyk edýändigini bilen tapawutlanýar. Bu zolakda dünýäniň in uly çölleri ýerleşendir. Ýer ýüzi boýunça ýagýan ygallaryň in az ortaça ýyllyk mukdary (ýylyň dowamynda 0,8 mm) Afrikanyň paýyna düşýär. Ikinji sebitinde bolsa aňrybaş derejedäki guraklyk – 14 ýylyň dowamynda atmosfera ygallarynyň düýbünden ýagmazlygy hasaba alnandyr. Orta giňlikleriň çygly zonalary (demirgazyk we günorta giňlikleriň 40° we 60° aralygynda ýerleşen) sikloniki işjeňlik bilen baglylykda ygallarynyň mukdarynyň ep-esli artýandygy bilen tapawutlanýar. Iki ýarym şarda hem ýokary giňlikleriň sowuk sebitleri pes temperaturanyň höküm sürmegi bilen şertlenen az mukdardaky ygallary (> 250 mm) bilen häsiýetlenýär.

Zolaklyk gidrologik hadysalarda hem ýüze çykýar. Atmosfera ygallarynyň göterim hasabynda näçe böleginiň derýalara akyp barýandygyny, galanlarynyň bolsa bugarmaklyga sarp edilýändigini görkezýän akymyň koeffisiýenti hem zolaklaýyn häsiýetlidir. Bu görkeziji tundrada 75%-e, taýgada 65%-e, garyşyk tokaýlar zolagynda 30%-e, tokaýly sährada 17%-e, sähralarda we ýarym çöllerde 4–6%-e

deňdir. Zolaklyk derýalaryň iýmitlenme şertlerine baglylykda olaryň suw kadalarynda hem bolýar.

Ýer ýüzünde materikleriň we ummanlaryň çäginde ýaýran jemi 13 sany geografik guşaklyk tapawutlandyrylýar. Ýöne gury ýeriň üstündäki her bir geografik guşaklygyň çäginde ýylylygyň we çyglylygyň gatnaşygy boýunça tapawutlanýan ençeme zolaklyk bardyr. Dürli geografik zolaklar üçin ýylylygyň we çyglylygyň gatnaşygyny mukdar taýdan häsiýetlendirmek üçin A. A. Grigoryew we M. I. Budyko tarapyndan birnäçe koeffisiýentler hödürlenildi. Ýylylygyň we çyglylygyň gatnaşygy ýer üstüniň radiasiýa balansynyň bugarmaklygyň gizlin ýylylygyna we ygallaryň jemi mukdaryna bolan gatnaşygy (guraklygyň radiasiýa indeksi diýip atlandyrylýan görkeziji) boýunça aňladylýar.

Köp sanly ösümlük zolaklarynyň çäginde kiçi zolaklar (podzonalar) hem tapawutlandyrylýar. Bu kiçi zolaklaryň ep-esli tapawutlyklaryna göz ýetirmek üçin taýganyň kiçi zolaklaryny birnäçe tebigy faktorlary boýunça deňeşdirmek ýeterlikdir. Demirgazyk taýgada iýul aýynyň ortaça temperaturasy 14–16°C, fitomassanyň gory ortaça 1500 s/ga; bu ýerde batgalyklar ägirt uly çägi eýeleýär, topraklaryna, esasan, küljümeň görnüş degişlidir. Günorta taýgada bolsa, degişlilikde, iýulyň temperaturasy 18–19°C, fitomassanyň gory 3000 s/ga; batgalaşan-küljümeň topraklar agdyklyk edýärler.

Topragyň emele gelmeginiň zolaklaýyn häsiýeti, esasan, klimatik şertler we ösümlük örtüginin häsiýetleri bilen kesgitlenýär. Topragy öwreniş ylmyny esaslandyran meşhur rus alymy W. W. Dokuçaýew topraklary ylmy taýdan düýpli öwrenmegiň netijesinde tebigy zolaklyk hakyndaky kanuny ylma girizipdi. Topraklar geografik gabygyň esasy düzüm bölekleriniň biri bolup, olaryň dürli görnüşli bolmagy topragy emele getirýän dürli faktorlaryň utgaşykly täsirleri bilen şertlenendir. Toprak emele getiriji faktorlaryň esasyalaryna dag jynsy, klimat, relýef, ösümlük we haýwanat

dünýäsi degişli bolup, olaryň esasy görnüşleriniň ýaýraýşy ösümlikleriň ýaýraýş kanunyna laýyk gelýär.

Biosferada zolaklyk kanunyna boýun bolýan hadysalar bilen birlikde, gün şöhleleriniň paýlanyşyna bagly bolmazdan, ýüze çykýan hadysalar hem möhüm orny eýeleýär. Olara ýer gabygynyň hereketi, gatlanmalaryň, döwürmeleriniň emele gelmege, wulkanizm, ýer yranmasy we başgalar degişlidirler. Geografik zolaklyga azonal häsiýetli täsirler beýiklik guşaklyklarynyň ýüze çykmagynda we geografik zolaklaryň prowinsiýalara bölünmeginde, dag jynslarynyň düzümünde, gury ýerleriň hem-de deňiz suwlarynyň paýlanyşynda aýdyň duýulýar.

Polýar assimetriýasy. Akademik W. I. Wernadskiý ilkinji bolup ýaşayan planetamyzyň disimetriýa häsiýetini tassyklaýan mukdar taýdan görkezijileri kesgitleýär. Gury ýerleriň, suwlaryň eýeleýän çäkleriniň gatnaşygy 1:2,4 deňdir. Şeýle hem, alym hatda Älemde hem «disimetrik hadysalaryň» bolmagynyň mümkindigini belläpdi.

Geografik gabygyň ösüşinde polýar assimetriýasynyň hem möhüm aýratynlyklary bardyr. Ýeriň şekili hem assimetrikdir, demirgazyk polýar ýarym okunyň günorta polýar ýarym okundan 70–100 m uzyndygy kesgitlenendir. Ýeriň şekili Günorta polýusa tarap inçelýän we Demirgazygyndaka tarap giňelýän okly kardiodial ellipsoidi ýadyňa salýar. Demirgazyk we günorta ýarym şarlaryň assimetrikdigi gury ýerleriň demirgazyk ýarym şaryň 39%-ini, günorta ýarym şarynyň bolsa 19%-ini eýeleýändiginde hem ýüze çykýar. Gury ýerleriň we ummanlaryň paýlanmagyndaky şeýle gapma-garşylyk, esasan-da, iki ýarym şaryň hem subarktik, subantarktik we aram guşaklyklarynda has aýdyň duýulýar. Demirgazyk ýarym şarda ýer gabygynyň has ýokary göterilen bölekleri (Baltika, Aldan, Anabar, Kanada şitleri), günortada bolsa umman çöketlikleri (Afrika-Antarktiki, Bellingsgauzen we başgalar) köp ýerleşendir. Ýarym şarlaryň geologik taryhy we litosferasynyň gurluşy hem ta-

pawutlydyr. Günortadaky materikleriň köp bölegi (72–90%) platformalar bilen örtülendir, demirgazykdaky materikleriň ep-esli bölegi bolsa paleozoý we mezokaýnozoý dag emele gelmelerinde dörändirler. Demirgazyk ýarym şaryň materikleri kenar çyzygynyň has uly kertilen gurluşlydygy, adalarynyň we ýarym adalarynyň köpdügi (olaryň umumy meýdanynyň 24–39%-i), günorta ýarym şardaky materikler bolsa, tersine, kenarlarynyň kertilmesiniň pesdigi, adalarynyň we ýarym adalarynyň has azdygy (1–2,1%-i) bilen häsiýetlenýär. Demirgazyk ýarym şarda Tetis ortaýerdeňiz geosinklinalynyň ornunda günbatardan gündogara uzalýan ýaş daglaryň guşaklygy (Atlas, Apeninler, Alp, Kawkaz, Tawr, Elbrus we başgalar) ýerleşýär, günorta ýarym şarda bolsa oňa kybapdaşy ýokdur.

Demirgazyk ýarym şarda iň ýyly we iň sowuk aýlaryň howasynyň ortaça aratapawudy 14° , günorta ýarym şarda bolsa bu görkeziji 6° -dan sähelçe köpdür. Ýyly howa akymalary demirgazyk ýarym şarda Demirgazyk Buzly ummanyna çenli ýaýraýan bolsa, günorta ýarym şarda günorta giňligi 35° -dan geçmeýär. Arktikada gowşak kontinental buzlanmalar, deňiz buzlanmalary häsiýetlidir we köp ýyllyk doňaklyklar has giňden ýaýrandyrlar. Zeminde köp ýyllyk doňaklykly buzluklar 21 mln km^2 meýdany ýa-da gury ýerleriň 14%-ini eýeleýär. Şolardan demirgazyk ýarym şaryna 20, günorta ýarym şaryna bolsa bary-ýogy 1 mln km^2 düşýär. Antarktidada bolsa, tersine, örän galyň kontinental buzlanmalar ýerleşip, deňiz buzlary we doňaklyklary oňa görä az çägi eýeleýärler.

Demirgazyk we günorta ýarym şarlarynyň aratapawudy, esasan-da, ösümlük toparlanmalary öwrenilende has aýdyň ýüze çykýar. Demirgazyk ýarym şarda taýga zonasy ägirt uly çägi eýeleýär we Ýewraziýada günbatardan gündogara 7000 km-den gowrak, Demirgazyk Amerikada 5000 km-çenli uzalýar. Günorta ýarym şarda oňa kybapdaşy ýokdur.

Tutuslygyna alnanda, günorta ýarym şarda hut demirgazyk ýarym şaryň materiklerinde has giň çäkleri eýeleýän geografik zolaklar (tundra, tokaýly tundra, taýga, garyşyk we ýasy ýaprakly tokaýlar) ýokdur. Ösümlikleriň käbir aýratyn görnüşleri (arçalar, sekwoýalar we başgalar) diňe demirgazyk ýarym şarda, başgalary (podokarpus, araukariýa, dakridium) günorta ýarym şarda ösýärler.

Haýwanat dünýäsinde hem tapawutlanmalar ýüze çykýar. Antarktidanyň pingwinleriniň deregine Arktikada ýerüsti haýwanlaryndan ak aýylar, muskus öküzleri, toýnaklylar, tilkiler ýaşaýarlar (9-njy surat). Günorta ýarym şarda iki örküçli düýeler, ýaklar, moržlar, demirgazyk ýarym şarda bolsa lamalar, nototen balyklary ýaly haýwanlar ýaşamaýarlar. Ördekburun, kenguru, kiwi, koala ýaly haýwanlaryň ýaşamagy diňe günorta ýarym şara (Awstraliýa, Täze Zelandiýa) mahsusdyr.

Häzirki döwre çenli toplanan paleogeografik maglumatlar biosferanyň polýar assimetriýasynyň ozalky geografik döwürlerde hem bolandygyna aýdyň şaýatlyk edýär. Gadymy



9-njy surat. Arktikada ýaşaýan tilkiler

buzluklar bilen örtülmeler hem assimetrik häsiýetde bolup geçipdir. Demirgazyk ýarym şar üçin guon (proterozóý), ordewik we çärýek (çetwertik), günorta ýarym şar üçin bolsa giçki kembriýe çenli we gondwan (karbon-perm) buzlanmalary häsiýetlidir. Çärýek döwründe buzlanmalar Ýer ýüzüniň gury ýeriniň 32%-ini örtüp, Ýewraziýanyň 25%-ini, Demirgazyk Amerikanyň 60%-ini eýeläpdir. Gondwan buzlanmasy Günorta Afrikanyň, Günorta Amerikanyň, Awstraliýanyň we Hindistanyň çäklerini örtüpdir. Gondwan buzlanmasynyň ymykly ornaşan çägi Afrikanyň günorta sebitleri bolupdyr we morena gatlanmalaryň galyňlygy 750 m-e ýetipdir.

Ýeriň geografik gabygynyň polýar assimetriýasy bir bütewülik, maddalaryň aýlanyşygy, tebigy zolaklyk ýaly ýaşayan planetamyzyň möhüm kanunalaýyklyklarynyň hataryna degişlidir. Bu kanunalaýyklyklaryň öwrenilmegi tebigatdan rejeli peýdalanmaklygyň we biosferany goramaklygyň meselelerini aňly-başly çözmeklige mümkinçilik berýär. Bu ýerde I. W. Gyötäniň jaýdar aýdan şeýle sözlerini ýatlamak has-da ýerliklidir: «Tebigat – ähli sahypalarynyň mazmunynyň ähmiýetliligi birmeňzeş bolan ýeke-täk kitapdyr».

Sapakda duş gelen täze sözler:

termiki guşaklyklar; tebigy zolaklyk hakynda taglymat; polýar assimetriýasy.

Soraglar we ýumuşlar:

1. Ýer planetasynda haýsy geografik sebitler ýaýrandyrlar? 2. Ýer ýüzünde näçe sany geografik guşaklyklar tapawutlandyrylýar? Olary häsiýetlendir. 3. Topragyň emele gelmeginiň zonal häsiýetleri, esasan, haýsy şertler bilen bagly? 4. Geografik gabygyň ösüşinde polýar assimetriýasynyň ornuny düşündiriň. 5. Demirgazyk we günorta şarlaryň tebigy zonalarynda ösümlik hem-de haýwanat dünýäsiniň görnüş taýdan tapawutlanmalaryny düşündiriň.

§7. Bedeniň üst ýüzi kanuny

Janly organizmleriň bedeniniň ýylylyk deňligini (balansyny) kadaly saklamak üçin onuň üst ýüzüniň göwrümine bolan gatnaşygy uly ähmiýete eýedir. Çünki ýylylygyň öndürilmegi haýwan bedeniniň agramyna bagly bolýar we ýylylyk çalşygy onuň üst ýüzi arkaly amala aşyrylýar.

Haýwan bedeniniň ölçeginiň we proporsiýasynyň klimatik şertler bilen baglanyşygy barada XIX asyrdan hem alymlar tarapyndan bellänip geçilipdi. Olaryň arasynda görnükli nemes alymy – gistolog we embriolog Karl Bergmanyň (1814–1865) we amerikan zoology Joel Alleniň (1838–1921) ylmy işleri aýratyn bellänmäge mynasypdyr. Bu alymlaryň şol ylmy işleri ekologiýa ylmynda K. Bergmanyň düzgüni hem-de J. Alleniň düzgüni ýaly atlar bilen bellidir.

K. Bergmanyň düzgüni. *Has sowuk klimatly şertli ýerde (meselem, demirgazykda) ýaşayan şol bir görnüşiniň populýasiýasynyň wekilleriniň göwresiniň möçberi has ýyly klimatly şertlerde ýaşayan şol görnüşiniň populýasiýasynyň wekilleriniň göwresiniň möçberinden iridir.*

Bu düzgün K. Bergman tarapyndan 1847-nji ýylda kesgitlendi.

K. Bergmanyň düzgüni haýwanlaryň arasynda has aýdyň ýüze çykýar. Bu düzgün oňurgaly haýwanlaryň mälim bolan görnüşleriniň 50%-den gowragynda tassyk bolýar.

Şunça möçberin hem 75–90%-ini guşlar düzýärler. Emma haýwanlarda bu düzgünden çykmanyň käbir mysallarynyň duş gelýändigini hem bellemek gerek.

K. Bergmanyň düzgünine laýyklykda, bedeniň özünden ýylylygy çykarmagyny azaltmak üçin göwräniň iri we ykjam bolmagy bähbitlidir. Bedeniň möçberi näçe iri bolsa agram birliginde onuň üst ýüzi şonça-da kiçidir we tersine.

J. Alleniň düzgüni. *Ýyly ganly haýwanlaryň bedeniniň çykyp duran bölekleri sowuk klimatly ýerlerde yssy klimatly ýerlerdäki bilen deňeşdirilende kiçidir. Şu sebäpli-de bedeniň şol bölekleri daşky gurşawa ýylylygy az mukdarda bölüp çykarýarlar.*

Bu düzgün J. Allen tarapyndan 1877-nji ýylda kesgitlendi.

J. Alleniň düzgüniniň zoologiýa we haýwanlaryň ekologiýasy ylmlarynda uly ähmiýeti bar. J. Allen demirgazyk ýarym şaryň süýdemdirijileriniň we guşlarynyň köpüsiniň



10-njy surat. Gulakly kirpi

de gollarynyň, aýaklarynyň we bedeniniň daşyna çykýan beýleki dürli bölekleriniň (guýruklarynyň, gulaklarynyň, çüňkleriniň) odnositel ölçegleriniň günorta tarap gitdigiňçe ulalýandygyny belläpdi. Bu düzgüniň aýdyň ýüze çykmasyny Türkmenistanyň çäginde giňden ýaýran gulakly kirpiniň mysalynda görmek mümkin (*10-njy surat*).

Bedeniň aýry-aýry bölekleriniň ýylylygy kadalaşdyrma ähmiýeti birmeňzeş däldir. Bedenden daşyna çykýan bölekler yssy klimat şertlerinde ýaşamak üçin has amatly bolan odnositel uly üst ýüzüne eýedirler. Köp süýdemdirijilerde ýylylyk deňligini saklamak üçin olaryň köp mukdardaky gan geçiriji damarlar bilen üpjün edilen gulaklary aýratyn uly ähmiýete eýedir. Afrika piliniň, kiçi çöl feneka tilkijiginiň, amerikan towşanynyň uly gulaklary bedeniň ýylylygyny kadalaşdyrmaklygyň ýöriteleşen organlaryna öwrülipdir.

Sowuk klimat şertlerine uýgunlaşmakda bolsa bedeniň üst ýüzüni tygşytlamak kanuny ýüze çykýar. Çünki bedeniň ykjam halyndaky üst ýüzüniň göwrümüne bolan gatnaşygy bedende ýylylygyň saklanmagy we tygşytlanmagy üçin has-da amatlydyr. Belli bir derejede bu häsiýet demirgazyk sebitlerindäki tundralarda, polýar çöllerinde we beýik daglyk sebitlerinde ösýän ýylylyk geçirijilik üst ýüzi iň pes derejede bolan, dykyz ýerleşen ýassyk şekilli ösümlüklere hem mahsusdyr.

Sapakda duş gelen täze sözler:

adaptasiýa; J.Alleniň düzgüni; K.Bergmanyň düzgüni; bedeniň üst ýüzi kanuny; ýylylyk kadalaşdyrma (termoregulýasiýa).

Sorag we ýumuşlar:

1. K. Bergmanyň düzgüniniň manysyny düşündiriň.
2. Bedeniň üst ýüzi kanunyň ösüş taryhy

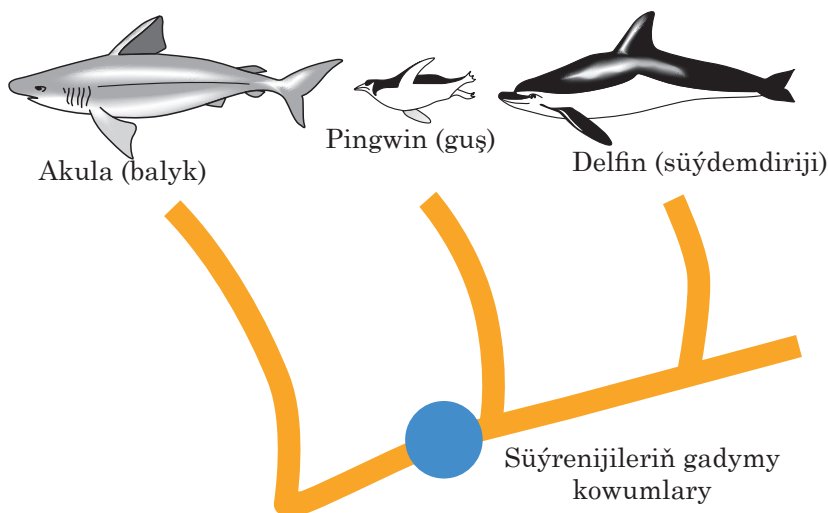
barada gürrüň beriň. **3.** J. Allen demirgazyk ýarym şaryň süýdemdirijileriniň we guşlarynyň köpüsinde ýüze çykýan haýsy aýratynlyklary belledi? **4.** Bedeniň aýry-aýry bölekleriniň ýylylygy kadalaşdyrmakdaky ähmiýetiniň birmeňzeş bolmazlygynyň sebäbini düşündiriň.

§8. Organizmiň öz ýaşaýan gurşawynyň şertleri bilen baglanyşygynyň köpdürlüligi

Ýaşaýyş gurşawynyň fiziki şertleriniň giňişlik we wagt babatynda üýtgemegi janly organizmlere täsir edip, dürli ýaşaýyş keşpleriniň (formalarynyň) döremekligine getirýär. Gurşawyň dürli şertleri genetik alamatlary bolan organizm üçin amatly, özge alamatlary bolan organizmler üçin-de amatsyz bolup biler.

Käbir organizmler Ýer ýüzünde giňden ýaýrap, dürli ýaşaýyş mesgenlerde duşýarlar, käbirleri bolsa dar geografik çäkde ýaýrandyklary bilen häsiýetlenýärler. Bularyň birinjileriniň daşky gurşawyň şertlerine talapkärliigi pes bolup, daşky faktorlaryň (çyglylyk, duzlulyk, temperatura) giň çäkde üýtgemekligine çydamlydyrlar. Olar iýmitine we başga resurslara pes ýöriteleşen. Dürli organizmler dürli ýaşaýyş mesgenleri boýunça tertipsiz ýerleşen däldirler. Şu babatda **organizmleriň we daşky gurşawyň arasynda sazlaşyk saklanýar**. Bu sazlaşyk organizmleriň gurluşyna we ýaşaýyş düzgünine laýyklykda, ewolýusiýa taýdan dürli sahalara degişli.



Ewolýusiýa taýdan dürli emele gelişli organizmleriň birmeňzeş häsiýetlere eýe bolmagyna **konwergent ewolýusiýa** diýilýär. Göwresi iri bolan suw ýyrtyjylary haýwanlaryň bir-birinden düýpgöter tapawutlanýan 4 sany dürli toparlarynda – balyklaryň, süýrenijileriň, guşlaryň we süýdemdirijileriň arasynda döräpdirler (*11-nji surat*). Olaryň bedeniniň daşky keşbindäki meňzeşlik ewolýusiýanyň dowamynda düýpgöter dürli şertlerde ýaşaýan we dürli ýag-



11-nji surat. Konwergent ewolýusiýanyň mysaly: suwda ýaşamak bilen baglanyşyklylykda, organizmleriň daşky gurluşyndaky meňzeşligiň ýüze çykyşy

daýdaky gurluşa eýe bolan organizmlerde ýaşayyş keşbiniň we daşky gurşawyň faktorlarynyň täsirinde kemala gelipdir. Beden gurluşyndaky şonuň ýaly daşky meňzeşlikler içki gurluşyň we madda çalşygynyň çuňňur tapawutlaryny gizleýär, bu bolsa suratda şekillendirilen haýwanlaryň ewolýusiýa taryhynyň dürlüligini görkezýär. Şeýlelik bilen, daşky faktorlaryň täsirinde şol bir alamat dürli ewolýusiýa ösüş başgaçlarynda ýerleşen organizmler tarapyndan gazanylýan eken. Haýwanlaryň daşky beden gurluşlarynyň ewolýusiýanyň dowamynda şonuň ýaly özgermelerini bir umumy nokatdan çykýan (gözbaş alýan) wektor görnüşinde şekillendirmek mümkin. Olaryň ilkişadaky ýagdaýlary düýpgöter tapawutlanypdyr.

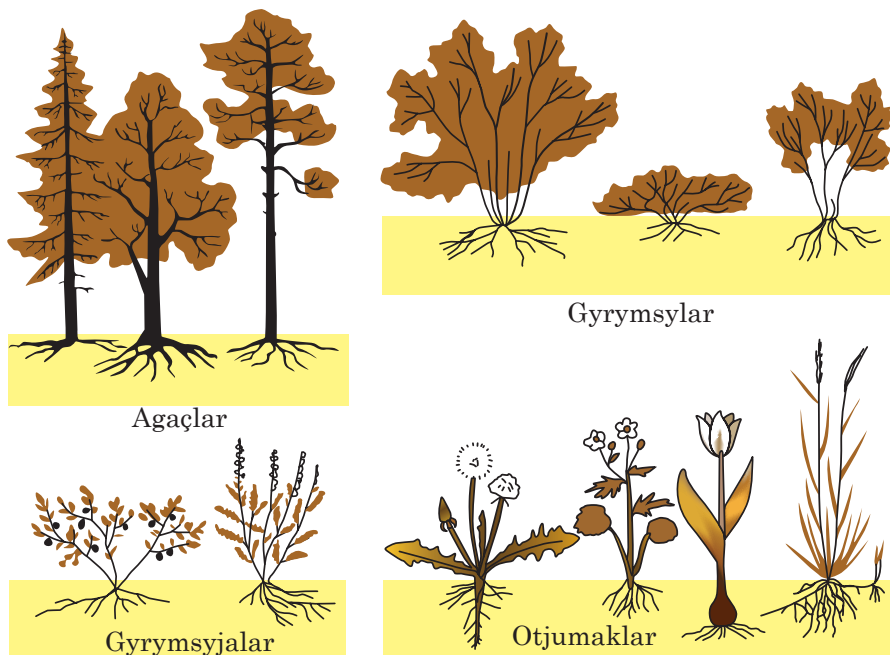
Dürli sistematiki toparlarda ugurdaş (parallel) özgerişler bolup geçip, täze ekologiki formalaryň döremekligine getirýär. Bu hadysa **ugurdaş (parallel) ewolýusiýa** diýilýär (12-nji surat).

	Eşenliler	Torbalylar
Ite meňzeş ýyrtyjy	 Möjek	 Torbaly möjek
Agaçlaryň üstünde uçup ýaşayan	 Uçuýjy	 Torbaly uçujy
Garynja hinlerini gazyp, garynjalary iýýänler (mirmekofaglar)	 Garynja iýiji	 Torbaly alabeder garynja iýiji
Ýer astynda ýaşayan we ösümlükler bilen iýmitlenýän haýwanlar	 Adaty körmüş	 Torbaly körmüş

12-nji surat. Torbaly we eşenli süýdemdirijileriň ugurdaş ewolýusiýasynyň mysallary. Deňeşdirilýän ugurlaryň haýwanlary daşky beden gurluşy we ýaşayyş özboluşlylygy boýunça bir-birini ýatladýarlar

Suratda şekillendirilen dürli sistematiği toparlara degişli bolan haýwanlaryň arasynda bolup geçýän ugurdaş ewolýusiýa kesgitli bir ekologik keşpleriň (formalaryň) kemala gelmegine getirýär.

Organizmleriň ýaşayyş şekilleri. Ewolýusiýanyň netijesinde organizmleriň daşky gurşawyň şertlerine uýgunlaşmasyna *morfologik adaptasiýalary* degişli edip bolar. Organizmiň ýaşayyş mesgeniniň ekologik şertlerine uýgunlaşmagyna *ýaşayyş şekili ýa-da formasy (ekobio-morfa)* diýilýär.



13-nji surat. Ösümlikleriň ýaşaýyş şekilleri

Ösümlük toparlanmalarynyň ýaşaýyş şekiliniň düzümi **biologik** ýa-da **biomorfologik spektr** diýlip atlandyrylýar. Ol belli bir ýaşaýyş mesgeniň ekologik faktorlarynyň (esasan-da, klimatik we toprak) utgaşmasyny häsiýetlendirýär.

Meňzeş ýaşaýyş formalar ewolýusiýanyň netijesinde meňzeş ekologik şertlerde sistematik taýdan dürli organizmlerde döräpdir. Mysal üçin, kenguru we atýalman, delfinler we balyklar, ýaryganatlylar we guşlar, gurçuklar we ýylanlar.

Ewolýusiýanyň dowamynda janly tebigat bir topar üýtgeşmelere sezewar bolup, häzir bir nokatda doňup galdy diýip pikir etmek ýalňyşdyr. Janly tebigat üýtgeýjiligini dowam edýär. Daşky gurşawyň üýtgeýjiligine organizmleriň uýgunlaşmak ukyby onuň wajyp ekologik häsiýeti bolup, or-

ganizmler bilen ýaşaýyş mesgeniniň arasyndaky sazlaşygy üpjün etmekdäki ýeke-täk şertdir.

Wagtyň geçmegi bilen islendik ýaşaýyş şertleri üýtgeýändir. Käbir ýagdaýlarda olar güýçli özgerişliklere seze-war bolýarlar, kä ýagdaýlarda bolsa ol özgerişler gowşak bolup geçýär. Eger organizmiň gurluşy, onuň işjeňligi şertler bilen bir hatarda üýtgemese, onda sazlaşyk ýiter.

Tebigatda organizmleriň ýaşaýyş mesgeniniň üýtgemekligi dürli häsiýetde bolup biler:

- **siklikli (aýlawly)** – deň wagt aralyklarynda gaýtalanýan;
- **gönükdirilen** – diňe belli bir tarapa üýtgeýän;
- **tertipsiz** – ýagny belli bir yzygiderligi ýok, önünden çaklap bolmajak görnüşde.

Organizmiň we gurşawyň sazlaşygyny daşky şertleriň aýlawly üýtgemesine edilýän jogap reaksiýanyň esasynda görüp bolýar. Pasyllaryň we gije-gündiziň çalyşmagy, daşgyn-gaýtgyňlaryň gaýtalanmagy aýlawly üýtgeşmelere degişlidirler.

Aýlawly üýtgeşmeleriň köp gezeklik gaýtalanmagy ýaşaýyş şekilinde birnäçe aýratynlyklaryň döremegine getirdi. Meselem, mör-möjekleriň diapauzasy (fiziologik dynclygy) ýagdaýy, her ýylda agaçlaryň ýapraklaryny dökmekleri, daşgyn zonasynda ýaşaýan haýwanlaryň daşgyn-gaýtgyň migrasiýasy (meselem, leňneçleriň), möwsümler boýunça süýdemdirijileriň tüýüniň gürlüginin üýtgemegi we başgalar.

Organizmleriň aýlawly üýtgeşmelere bolan uýgunlaşmasy (ýaşaýyş şekili, fiziologik reaksiýalaryň tizligi, käbir häsiýetler we içki gurluşy) tebigy seçginiň esasynda dörän alamatdyr. Elbetde, janly organizmler geljekki üýtgeşmeleri önünden görüp bilmeýärler. Olaryň ýaşaýyş şekili bu geçen nesilleriň tejribesini görkezýändir, çünki taryhyň dowamynda diňe ýaşaýyş şertlere iň amatly uýgunlaşan görnüşler aman galandyr.

Daşky gurşawdaky aýlawly üýtgeşmeleri ýeňip geçmegiň usuly organizmiň ýaşayş dowamlygyna baglydyr. Hlorella ýaly bir öýjüklü suwotulary bary-ýogy bir gije-gündiz ýaşayarlar. Dub, pil, kit ýa-da adam ýaly organizmleriň bedeniniň gurluşy ýokary derejede ýöriteleşendirler.

Guşlaryň, süýdemdirijileriň we balyklaryň bütin ýylyň dowamynda öz işjeňligini saklaýan görnüşleri hem bar. Olar pes ýöriteleşen bolup, pasyllar çalşanda şertleriň üýtgeýjiligine çydamly bolýarlar.

Dürli organizmler klimatyň üýtgemekligine dürlüçe jogap berýärler. Meselem, tokaý syçanlary ýa-da alaňnyrtlar ýaly ownuk süýdemdirijiler gýşyna öz hinlerinde gizlenip uka gidýärler. Käbir organizmler özüniň bedeniniň ýylylyk izolýasiýa derejesini üýtgedýärler. Gazaply gýş şertlerinde ýaşayan haýwanlaryň derisiniň tüýi gürelýär. Kä ýagdaýlarda reňkini hem üýtgedýärler, muňa mysal edip towşanlary almak bolar. Bu gurluşlar olara diňe bir sowukdan goranmaga däl-de, eýsem, ýagylaryndan gizlenmäge hem ýardam edýär.

Ýaşayş şekiliniň möwsümleýin üýtgetmekleriniň arasynda iň ähmiýetlileri migrasiýalar ýa-da göçüp-gonmaldyr. Olar täze hinlere-de göçüp bilýärler, şeýle-de köpçülikleýin klimatik guşaklygy çalyşmak häsiýetli hem bolup bilýärler (guşlaryň her ýylky gýşlamaga gidişi, demirgazyk sugunlaryň migrasiýasy we ş.m.).

Ösümlükler haýwanlar ýaly göçüp gidip bilmeýärler. Emma hut şularda möwsümleýin üýtgeşmeler has aýdyň ýüze çykýar. Gurak sebitlerde ýaşayan käbir ösümlükler bir ýylyň dowamynda ýapraklaryň 3 neslini çalyşýarlar, üstesine-de her nesliň ýapraklarynyň gurluşy tapawutlydyr. Käbir görnüşlerde çygly möwsüm döwründe iri ýapraklar emele gelýär. Gurak döwründe ol ýapraklar guraýarlar we olaryň deregine has owunjak ýapraklar ýa-da tikenler gelýär. Has gurak döwürlerde ýapraklar düýbünden ýok bolýar.

Dürli ýaşayyş mesgenlerde daşky şertleriň möwsümleýin üýtgeýän döwründe adatdan daşary üýtgeşmeler hem bolup bilerler. Adatça, klimatik şertler durnuksyzlygy bilen tapawutlanýarlar. Kä organizmler adaty däl, emma çäkten çykmaýan ýagdaýlary ýeňil geçirip bilýärler. Şertleriň juda erbetleşmegi, elbetde, organizmleriň gyrylmagyna getirýär. Şular ýaly ýagdaýlarda tebigatdaky umumy ýaýrawynyň çäginin giňligi bilen tapawutlanýan organizmler aman galýarlar.

Sapakda duş gelen täze sözler:

konwergent ewolýusiýa; ugurdaş (parallel) ewolýusiýa; morfologik adaptasiýa; ýaşayyş şekili; biomorfologik spektr; aýlawly, gönükdirilen we tertipsiz häsiýetli ýaşayyş mesgenleri.

Soraglar we ýumuş:

1. Organizmleriň we ýaşayyş mesgenleriň arasynda nähili sazlaşyk bar? 2. Konwergent ewolýusiýa diýip nämä aýdylýar? 3. Ewolýusiýanyň dowamynda dörän ýaşayyş gurşawyň şertlerine uýgunlaşmanyň nähili görnüşlerini mysal getirip bilersiňiz? 4. Organizmleriň ýaşayyş şekili diýip nämä aýdylýar? 5. Ýaşayan ýeriňizde ösýän ösümlükleriň we şol ýerde duş gelýän haýwanlaryň mysalynda olaryň ýaşayyş şekilleriniň nähilidiklerine baha beriň.

§9. Tolerantlyk kanuny (W. Şelfordyň kanuny)

Tolerantlyk barada düşünje. Tolerantlyk (grekçe *tolerancio* – çydam etmek, sabyrlylyk) – organizmleriň ýaşayyş şertleriniň üýtgemelerine (meselem, temperaturanyň, çyglylygyň, ýagtylygyň üýtgäp durmasyna) döz gelip bilmek ukybydyr. Bu ukyp janly organizmleriň örän möhüm häsiýeti hasaplanýar hem-de organizmlere daşky gurşawyň

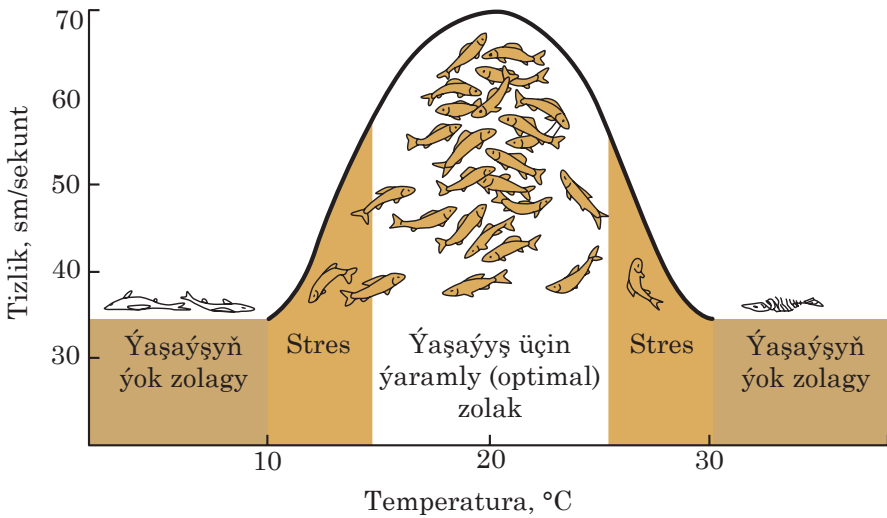
üýtgäp durýan şertlerine uýgunlaşmaga we ýöriteleşmäge mümkinçilik berýär.

Dürli şertlerde biologik hadysalaryň dürli tizlik bilen geçýändikleri size biologiýa dersinden mälimdir. Temperatura şertleri hereket ýa-da fotosintez ýaly biologik hadysalaryň tizligini düýpli suratda kesgitleýän täsirleriň biri hasaplanýar. Ösümlikleriň köp görnüşleriniň ösüş tizligi birnäçe maddalaryň, meselem, suwuň, kömürturşy gazynyň, azotyň ýa-da wodorod ionynyň mukdaryna bagly bolýar.

Tolerantlyk kanuny. Ekologik faktorlaryň örän köp görnüşlidigine garamazdan, olaryň organizmlere edýän täsirlerinde hem-de organizmleriň olara jogap gaýtarmak ukyplarynda birnäçe umumy kanunalaýyklyklary ýüze çykarmak mümkin.

Her bir ekologik faktoryň janly organizmlere edýän oňaly täsiriniň diňe kesgitli çägi bardyr. Üýtgäp duran şertiň täsiriniň netijesi ilkinji nobatda onuň ýüze çykyş güýjüne bagly bolýar. Ekologik faktoryň täsiriniň ýetmezçiligi ýa-da onuň artykmaçlyk etmegi organizmleriň ýaşayş işjeňligine oňaysyz täsir edýär. Täsir etmegiň amatly güýjüne *ekologik şertiň optimum* zolagy ýa-da şol görnüşiň wekilleri üçin yöne optimum diýilýär. Optimumdan gysarmak näçe güýçli bolsa, şol şertiň organizme edýän oňaysyz täsiri has hem aýdyň görünýär (pessimum zolagy). Ekologik şertiň has ýokary we has pes derejedäki başdan geçirýän ýagdaýy howply bolup, olaryň çäginden daşarda ýaşamak mümkin däldir we ölüm howpludyr. Howply ýagdaýlaryň aralygyndaky çydamlylygyň çäklerinde ýaşayş gurşawynyň anyk ekologik şertine görä uýgunlaşyp ýaşamagyna janly organizmleriň ***ekologik walentliligi*** diýilýär (14-nji surat).

Suratda şekillendirilen egri çyzyk daşky gurşawyň faktorlarynyň biriniň – temperaturanyň täsiriniň tizligini häsiýetlendirýär. Şol egri çyzygyň keşbi (formasy) hemişe diýen ýaly tersine goýlan jaňjagazyň keşbini ýadyňa salýar.



14-nji surat. Balyklaryň ýaşayşyna temperatura faktorynyň täsiri

Bu suratdaky egri çyzyk altyn balyjagyň hereket tizliginiň suwuň temperaturasyna baglylykda üýtgäp durýandygyny görkezýär. Şonuň ýaly egri çyzyklara **tolerantlygynyň egri çyzygy** diýip at berilýär.

Käbir görnüşler we wekiller üçin uýy has ýiti görnüşdäki ýokary göterilme (pik) egri çyzyklar mahsus bolýar. Munuň özi hadysanyň bolup geçýän diapazonynyň – örän dar çäkli-digini aňladýar. Giň çäkli egri çyzyklar tolerantlygynyň giň çäğine laýyk gelýär.

Dürli görnüşleriň wekilleri optimумы we ekologik walentliligi boýunça bir-birinden güýçli tapawutlanýarlar. Mysal üçin, tundradaky tilkiler howanyň temperaturasy 80°C-ä golaý aralygyndaky çägene çydamly (+30-dan –55°C aralygynda) bolýarlar, ýyly suwlardaky leňneçler bolsa suwuň temperaturasy 6°C aralygyndaky çägene çydap bilýärler (+23-den +29°C aralygynda). Islendik bir ekologik faktoryň täsir ediş güýji bir görnüş üçin amatly, ikinji biri üçin amatsyz, üçünji biri üçin bolsa howply ýagdaýlary döredip biler.

Tolerantlyk kanunyna görä, pajarlap ösmeğiň çäklendiriji (limitirleýji) faktory ekologik täsirleriň minimumy we maksimumy görnüşlerinde bolup biler. Olaryň aralygyndaky diapazon bolsa organizmiň şol ekologik faktoryň täsirine bolan çydamlylygynyň (tolerantlylygynyň) ululygyny kesgitleýär.

Bu kanun 1913-nji ýylda amerikan zoology, ekology Wiktor Ernest Şelford (1877–1968) tarapyndan esaslandyryldy. Tolerantlyk kanuny Ý.Libihiň minimum kanunynyň çägini giňeltdi.

Gurşawyň abiotik täsirlerine gatnaşygy boýunça görnüşiň giň ekologik walentliligi bolan faktorlara «ewri» goşundysy goşulýar. Meselem, *ewriterm görnüşler* – temperaturanyň giň aralygyndaky çägene çydap bilýänler, *ewribat görnüşler* – basyşyň giň aralygyna, *ewrigalin görnüşler* – gurşawyň duzlulyk derejesiniň giň aralygyna çydaýanlar.

Ekologik faktorlaryň dar aralygyndaky çydamlylygyň çäklerini ýa-da dar ekologik walentliligi bolan görnüşleri «steno» goşundysy bilen häsiýetlendirýärler. Meselem, *steno-term*, *stenobat*, *stenogalin* görnüşler we ş.m. Has giň manyda alanymyzda, ýaşayyş üçin hökmany anyk ekologik şertler gerek bolan görnüşlere *stenobiont*, dürli ekologik ýagdaýlara uýgunlaşýanlara bolsa *ewribiont* görnüşler diýilýär.

Sapakda duş gelen täze sözler:

çydamlylygyň çäkleriniň ýa-da tolerantlyk kanuny; ekologik şertiň optimum zolagy; pessimum zolagy; ekologik walentlilik; ewriterm görnüşler; stenoterm görnüşler; stenobat görnüşler; stenogalin görnüşler.

Soraglar we ýumuşlar:

1. Ekologik şertiň optimum zolagy diýip nämä aýdylýar? 2. Janly organizmleriň ekologik walentligi näme? 3. Ewriterm görnüşlere mysallar getiriň. Bu organizmleriň ýaşayş şertleri barada gürrüň beriň. 4. Stenobiont görnüşler diýip nähili görnüşlere aýdylýar? 5. Tolerantlyk kanunynyň many-mazmunyny düşündiriň. Onuň ýüze çykmasyna mysallary getiriň.

§10. Minimum kanuny (Ý. Libihiň kanuny)

Biologik hadysalaryň ol ýa-da beýleki görnüşleriniň geçiş tizligi (intensiwligi) köplenç ýagdaýlarda daşky gurşawyň ekologik faktorlarynyň ikisiniň ýa-da köpsanlysynyň täsirine duýgur bolýarlar. Şu ýagdaýda aýgytlaýjy orun organizmiň talabynyň nukdaýy nazaryndan seredilende iň az (minimal) mukdarda bolan faktora degişli bolýar. Bu düzgün mineral dökünler baradaky ylmyň düýbünü tutuýjy alym Ýustus Libih tarapyndan ilkinji bolup esaslandyryldy we ol ekologiýada *minimum kanuny* diýen ady aldy.

Minimum kanunyna laýyklykda aýry-aýry ekologik faktoryň oňnositel täsiri näçe güýçli bolsa, ol beýleki ekologik faktorlar bilen deňeşdirilende has köp derejedäki minimum ýagdaýynda bolýar.

Minimum kanuny 1840-njy ýylda nemes himigi, agrohimiýa ylmyny esaslandyryjy Ýustus Libih (1803–1873) tarapyndan esaslandyryldy.

Minimum kanunyna görä, ösümlikleriň ösüşi, olaryň hasylynyň mukdary we durnuklylygy iýmitinde möçberi minimum ýagdaýynda bolan madda baglydyr. Şonuň üçin hem bu kanuny başgaça organizmleriň ýaýramagynda we mukdar taýdan ösüşinde ekologik faktorlaryň orny baradaky kanun diýip hem atlandyrylar.

Minimum kanunynyň täsiri iki düzgün bilen çäklen-dirilýär. *Birinji düzgün:* Ý. Libihiň kanunyny diňe myda-malyk ýagdaýdaky şertlerde ulanmak bolýar. *Ikinji düzgün:* faktorlaryň özara täsirlerine degişlidir. Ýokary konsen-trasiýa ýa-da käbir maddalaryň elýeterli bolmagy, iýmit-lik maddalarynyň minimal harçlanyşyny üýtgedip bilmeği mümkin. Käbir ýagdaýlarda organizm bir ýetmeýän mad-dany, ýeterlik mukdardaky bar bolan beýleki madda bilen çalşyp bilýär.

Mälim bolşy ýaly, gurşawyň dürli ekologik faktorlary özara täsirleşip biler. Ýagny, bir maddanyň ýetmezçilik et-megi beýleki maddalaryň gytçylygyny (defisitini) döredäý-megi mümkindir. Şu sebäpli-de, minimum kanunyny umu-mylykda şeýle mazmunda kesgitlemek hem mümkin: janly organizmleriň üstünlikli ýaşamaklary şertleriň toplumyna (kompleksine) baglydyr; çäklendiriji ýa-da limitirleýji fak-tor gurşawyň şol görnüşiň organizmleri üçin durnuklylygyň serhedine golaýlaşýan ýa-da ondan daşary çykýan islendik ýagdaýy bolup biler.

Limitirleýji faktorlar baradaky düzgün çylşyrymly ýag-daýlary öwrenmegi düýpli suratda ýeňilleşdirýär. Organizm-ler bilen olaryň ýaşayan gurşawlarynyň arasyndaky özara gatnaşyklary, baglanyşyklary näçe çylşyrymly bolsa hem faktorlaryň her biriniň dürlüçe ekologik ähmiýeti bolýar. Meselem, kislorod ähli haýwanlar üçin fiziologik zerurlygyň möhüm faktory hasaplanýar. Emma ol ekologik nukdaýna-zardan diňe kesgitli bir ýaşayş ýerlerinde çäklendiriji fak-tora öwrülýär. Eger-de derýadaky suwda ýaşayan balyklar gyrylýan bolsalar, onda ilkinji nobatda suwdaky kislorodyň konsentrasiýasyny ölçemek zerurdyr. Sebäbi, ýaşayşyň suw gurşawyndaky bu görkeziji – möhüm ekologik fak-tor hökmünde güýçli derejede üýtgäp durýar. Kislorodyň suwdaky ätiýaçlygy aňsatlyk bilen kemelýär we köplenç ýagdaýlarda suwda ýaşayan organizmler üçin ýetmezçilik

edýär. Eger-de tebigatda guşlaryň ölüm-ýitimi bolup geçýän bolsa, onda munuň başga bir sebäbiniň bardygyny bilmek zerurdyr. Sebäbi, howanyň düzümindäki kislorodyň mukdary oňnositel hemişelik ýagdaýda bolýar we ol gury ýerde ýaşayan organizmleriň talaplarynyň nukdaýy nazaryndan ýeterlikdir.

Sapakda duş gelen täze sözler:

minimum kanuny; minimum kanunynyň täsiriniň çäklendirilýän iki düzgüni.

Soraglar we ýumuş:

1. Janly organizmlere ekologik faktorlaryň edýän täsiriniň umumy kanunalaýyklygy nämeden ybarat? 2. Minimum kanuny haçan we kim tarapyndan esaslandyryldy? 3. Minimum kanunynyň many-mazmunyny düşündiriň. 4. Minimum kanunyny umumylykda nähili mazmunda kesgitlemek mümkin?

§11. Ekologik tekje baradaky ylmy taglymat.

Organizmiň gurluşynyň gurşawyň faktorlary we baýlyklary bilen baglanyşygy

Ekologik tekje barada düşünje. *Ekologik tekje* baradaky mesele ekologiýanyň esasy düşünjeleriniň biri bolup, onuň kesgitlenmegi ählumumy ýagdaýda organizmiň daşky gurşawyň şertleriniň täsirlerine nähili jogap gaýtarýandygyna esaslanýar.

Görnüşleriň bilelikde ýaşamaklygynyň kanunalaýyklygyna düşünmekde ekologik tekje baradaky ylmy taglymat has-da uly ähmiýete eýe boldy. Onuň ösdürilmegi ugrunda meşhur ekolog alymlardan J. Grinnell, Ç. Elton, G. Hatçinson, Ý. Odum we beýlekiler köpsanly düýpli ylmy işleri ýerine ýetirdiler.

*Görnüşiň biosenozyň düzüminde eýeleýän ýagdaýy onuň **ekologik tekjesi** diýlip atlandyrylýar. Görnüşiň ekologik tekjesini onuň dürli faktorlara bolan gatnaşygynyň çydamlylygynyň araçägi, başga görnüşler bilen arabaglanyşygynyň häsiýetleri, ýaşaýşy, özüni alyp barşy hem-de giňişlikde ýaýraýş aýratynlyklary häsiýetlendirýär.*

Ekologik tekje – populýasiýanyň ýaşaýş ýörelgesi, onuň ekologik ulgamdaky çäkleýin ýerleşşi däl-de, eýeleýän wezipesidir. Ekologik tekje kesgitli ekologik şertlere uýgunlaşmagyň, iýmitlenmegiň häsiýetli aýratynlyklarynyň netijesinde kemala gelýär. Mysal üçin, mör-möjekler bilen iýmitlenýän guşlaryň dürli görnüşleri olary tokaýyň dürli beýiklik gatlaklaryndan awlap iýmitlenýärler (15-nji surat).

«Ekologik tekje» düşünjesini «ýaşaýş ýeri» düşünjesinden tapawutlandyrmak zerurdyr. «Ýaşaýş ýeri» hök-



15-nji surat. Mör-möjekler bilen iýmitlenýän tokaý guşlary

münde ýaşamak üçin zerur abiotik şertleri doly ýeterlik bolan giňişligiň kesgitli böleginde görnüşiň mesgen tutmagyna düşünilýär. Görnüşiň ekologik tekjesi bolsa diňe bir gursawyň abiotik şertlerine bagly bolman, eýsem, ondan pes bolmadyk derejede, onuň biosenotik gursawyna hem baglydyr. Ekologik tekjäniň häsiýeti görnüşiň ekologik mümkinçilikleri hökmünde kesgitlenýär. Bu häsiýetnama görnüşiň kesgitli toparlanmada amala aşyryp biljek ýaşayş aýratynlyklaryny aňladýar.

Görnüşiň iýmitlenmek, giňişligi peýdalanmak we işjeňlik wagty ýaly şertler boýunça ýöriteleşmesi onuň ekologik tekjesiniň gysylmagy, tersleýin hadysasynda bolsa – giňelmegi bilen häsiýetlenýär. Toparlanmada görnüşiň ekologik tekjesiniň giňelmegine ýa-da gysylmagyna bäsdeşler uly täsir edýär.

Gyşyna tokaýda agaçlaryň üstünde mör-möjekler bilen iýmitlenýän guşlar hem iýmit gözleginiň dürli häsiýetleriniň hasabyna bir-birleri bilen bäsdeşlikden gaça durýarlar. Me-selem, jikjiki guşlary agaçlaryň şahalaryndan iýmitlerini çöpleýärler. Jikjiki agaçlaryň şahalaryndaky uly jaýryklarynyň içindäki mör-möjekleri, ösümlikleriň tohumlaryny çöpläp iýmitlenýän bolsa, omaka guşlary inçe çünklerini aralaşdyryp, has ownuk jaýryjyklardaky mör-möjekler bilen iýmitlenip bilýärler.

Garynjalar tebigy şertlerde köp görnüşli assosiasiýalar bolup ýaşayarlar, olaryň wekilleri bolsa ýaşayş aýratynlyklary boýunça tapawutlanýarlar. Tokaýlarda olaryň agdyklyk edýän görnüşleri birnäçe beýiklik gatlaklaryny eýeläp ýaşayarlar. Olaryň ýaşayşynda dürli beýiklik gatlanmalarına ýöriteleşip ýaşamaklyk aýdyň görünýär. Garynjalar giňişlik bölünmelerinden başga-da, iýmitini ýygnamaklygyň häsiýetleri, gije-gündiziň dowamynda işjeň bolýan wagty boýunça hem tapawutlanýarlar.

Çöllerde öz iýmitini topragyň üstünden ýygnaýan garynjalaryň toplumu (gerpetobiontlar) güýçli ösendirler.

Olaryň arasynda aşakdaky üç sany trofik toparyň wekilleri tapawutlanýar:

- iň yssy döwürde işjeňleşýän görnüşleri mör-möjekleriň maslyklary we gündizine işjeňleşýän ownuk diri mör-möjekler bilen iýmitlenýänleri – *gündizki zoonek-rofaglar*;
- diňe *gijesine* ýeriň ýüzüne çykýan ýumşak beden örtükli az hereketlenýän mör-möjekleri we bognaýaklylary awlaýan görnüşler – *gijeki zoofaglar*;
- ösümlikleriň tohumlary bilen iýmitlenýän görnüşler – *karpofaglar (gündizki we gijeki görnüşleri)*.

Sol bir trofik topara degişli bolan birnäçe görnüşler bilelikde hem ýaşap bilýärler. Bäsdeşlikden çykmaklygyň mehanizmi, ekologik tekjäniň çäklendirilmegi aşakdaky ýaly sertlerde bolup geçýär:

Ölçeg differensiasıyasy. Meselem, Garagum çölünde gündizki zoonekrofaglaryň işçi wekillere degişli bolan üç sany-synyň ortaça agramynyň gatnaşygy 1 : 8 : 120 deňdir. Ortaça sonuň ýaly gatnaşyk uly bolmadyk pişigiň, geçigaplaňyň we gaplaňyň arasynda hem saklanýar.

Özlerini alyp baryşlaryndaky tapawut iýmit toplaýşynyň dürli aýratynlyklarynda ýüze çykýar. Özlerine ýol ýasaýan we ýük daşajyklaryny hinlerine iýmitlerini daşatmak üçin peýdalanýan garynjalar, adaty, daşynda gyldyrşanlary döredýän ösümlük tohumlaryndan iýmitlenýärler. Ýeke özi ýygnaýjy bolup işleýän garynjalar bolsa, esasan, böleklere bölünýän, pytraýan häsiýetli ösümlük tohumlary bilen iýmitlenýärler.

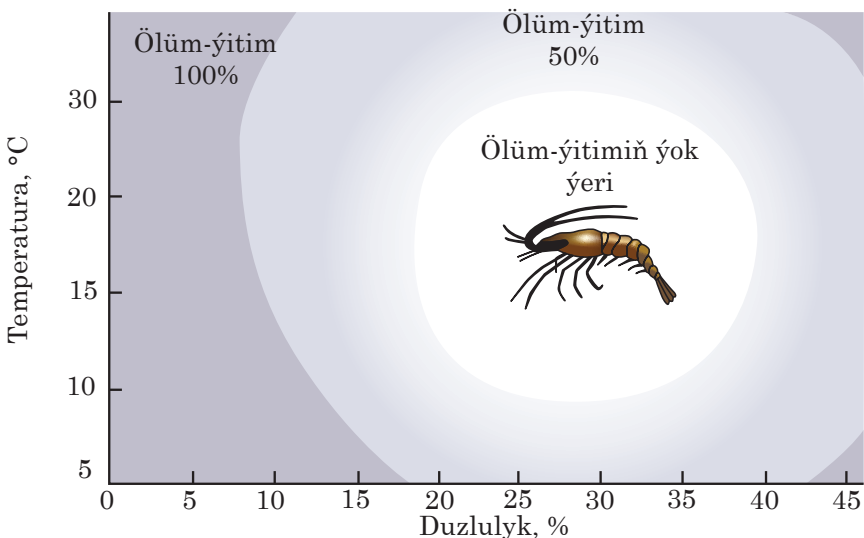
Ginişlik differensiasıyasy. Agaçlaryň dürli beýiklik gatlaklarynyň çäginde dürli görnüşler tarapyndan iýmitiň ýygnalmagy dürli böleklerde jemlenendir. Meselem, aчык ýerlerde ýa-da gandymyň düýbünde, çägeli ýa-da toýunly topraklarda we ş.m.

Işjeňlik wagty boýunça aratapawutlyklara, esasan, gije-gündiziň dürli wagtlyary degişlidir, ýöne käbir görnüşlerde

ýaşaýyş işjeňliginiň pasyallar boýunça hem ýüze çykmagy (esasan-da ýazky ýa-da güýzki işjeňlik) hasaba alyndy.

Olar ontogeneziň tapgyrlaryna baglylykda özbaşdak ösüşlerinde çürt-kesik çäklendirilip bilner. Şonuň ýaly ýagdaýda ýaşaýyş gurşawy hem-de ähli töweregini gurşap alýan biosenotik gurşawy üýtgeýär. Ýaş hem-de uly ýaşly görnüşler bilen eýelenen ekologik tekjeler bir-birlerine ýakyn bolýarlar, ýöne muňa garamazdan, olaryň hem arasynda tapawutlyk saklanýar. Meselem, şol bir kölde ýaşayan uly ýaşly okunlar we olaryň has kiçi ýaşlylary dürli energetik çeşmelerden peýdalanýarlar hem-de dürli ýymit zynjyryna degişli bolýarlar. Olaryň has kiçi ýaşlylary ownuk planktonlaryň, uly ýaşlylary bolsa adaty ýyrtyjylaryň hasabyna ýaşaýarlar.

16-njy suratda deňiz leňnejiniň görnüşlerinden biriniň ýaşamagy üçin amatly temperaturanyň we suwuň duzlulyk derejesiniň, degişlilikde, 10–35 °C-ä we 20–36%-e gabat gelýändigini görkezilýär.



16-njy surat. Abiotik faktorlaryň ikisi boýunça leňneçjigiň ekologik tekjesi

Görnüşleriň arasyndaky bäsdeşligiň gowşamagy görnüşiniň ekologik tekjesiniň giňelmegine getirýär. Faunasynyň görnüş dürlüligi garyp bolan umman adalarynda guşlaryň käbirleri olaryň materikde ýaşaýan kowumdaşlary bilen deňeşdirilende dürli görnüşli ýaşaýyş ýerlerinde mesgen tutýarlar we iýmitiň bollugyndan peýdalanýarlar. Çünki olar özleri bilen bäsleşýän görnüşlere duçar bolmaýarlar. Adanyň ýaşajylarynda hatda iýmit baglanyşygynyň häsiýetleriniň giňelmesiniň görkezijisi hökmünde çüňkleriniň şekilleriniň ýokary derejede üýtgeýjiligi ýüze çykýar.

Eger-de görnüşara bäsdeşlik görnüşiniň mümkinçiliklerini çäklendirip, onuň ekologik tekjesini gysýan bolsa, onda görnüş içerki bäsdeşlik, tersine, ekologik tekjaniň giňelmegine mümkinçilik berýär. Görnüşiniň sanynyň artmagy bilen goşmaça iýmitleri ulanmaklyk, täze ýaşaýyş ýerleri özleşdirmeklik we täze biosenotik baglanyşygyň ýüze çykmagy başlanýar.

Sapakda duş gelen täze sözler:

ekologik tekje; gerpetobiont; gündizki zoonekrofaglar; karpofaglar; gije-ki zoofaglar; özlerini alyp barmakdaky tapawutlar; giňişlik differensiasiyasy; ölçeg differensiasiyasy.

Soraglar we ýumuşlar:

1. Ekologik tekje diýlip nämä aýdylýar? **2.** «Ekologik tekje» we «ýaşaýyş ýeri» düşünjeleriniň tapawudyny düşündiriň. **3.** Aşakda görkezilýän süýdemdiriji haýwanlaryň görnüşleriniň sanawyndan Garağum çölünde we Awstraliýanyň sähralarynda meňzeş ekologik tekjani eýeleýänlerini kesgitläň: kenguru, körmüş, atýalman, torbaly möjek, jeren, torbaly körsyçan, böri, alaka, homýak, wombat. **4.** Süýdemdirijilerden haýsy görnüş Awstraliýa sähralarynda ýaşamaýar?

§12. Ekologik tekjäniň gaýtadan örtülmeği we almatlaryň çalşyrylmagy. Gauzeniň düzgüni we biosenozlaryň kemala gelmeği

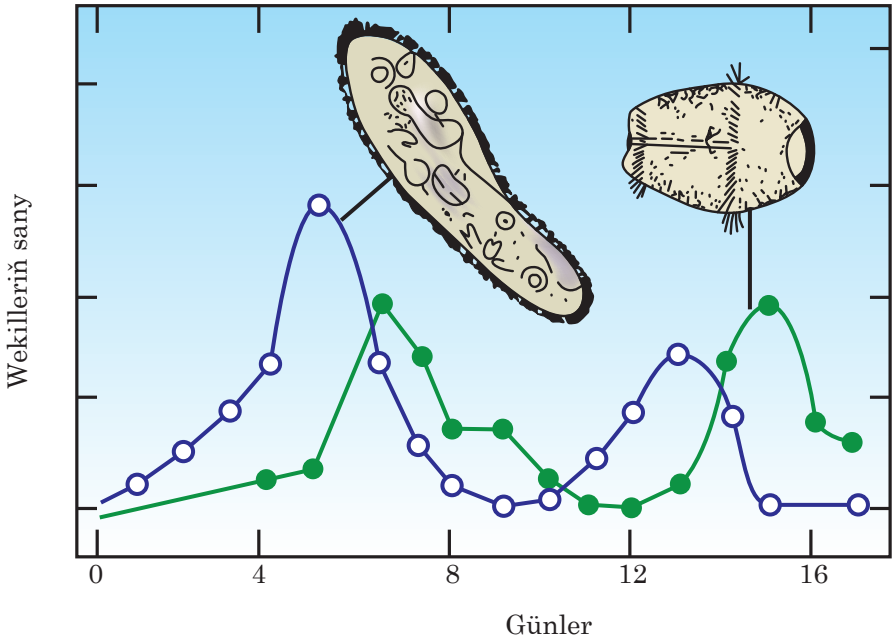
XX asyryň birinji ýarymynda ýyrtyjy – pida gatnaşygyň her bir özara täsirleşýän görnüşleriň sanynyň zygydiderli döwürleýin üýtgemekliginiň sebäbi bolup bilýändiginiň üsti açyldy. Bu garaýyş rus alymy – eksperimental ekologiýany esaslandyryjy G. F. Gauzeniň (1910–1986) gözegçilikleriniň netijesinden soňra has-da berkeddi.

G. F. Gauze tarapyndan işlenip düzülen ekologiýasy boýunça ýakyn görnüşler üçin bäsdeşlik taýdan aradan çykarylmalgy aşakdaky ýaly ýagdaýda bolup biler:

Ekologik talaplary boýunça meňzeş bolan iki sany görnüş şol bir ekologik tekjäni uzak wagtyň dowamynda eýeläp bilmeýär; bäsdeşlikde ýakynan baglanyşykly bolan ýa-da ýyrtyjylygyň bolmadyk ýagdaýynda başga gatnaşyklarda bir-biri bilen meňzeş bolan görnüşleriň ekologik taýdan üzňeleşmegidir.

G. F. Gauze özüniň tejribe gözegçiliginde çüýşe gapja-gazda ýerleşdirilen ýyrtyjy – pida gatnaşyklary bilen baglanyşykly bolan infuzoriýanyň iki görnüşiniň sanynyň üýtgeýşini öwrenýär (17-nji surat). Tejribede bakteriýalar bilen iýmitlenýän infuzoriýanyň görnüşü – köwüşjik şekilli infuzoriýa pida hökmünde, köwüşjik şekilli infuzoriýa bilen iýmitlenýän infuzoriýa – didinium bolsa ýyrtyjy hökmünde çykyş edýär.

Ilkibaşda köwüşjik şekilli infuzoriýanyň sany ýyrtyjynyň sanyna garanda çalt depgin bilen artýar. Soňra ýyrtyjylar hem has oňat iýmit mümkinçiliklerine eýe bolýarlar we olar hem çalt depginde köpeliş başlaýarlar. Haçanda köwüşjik şekilli infuzoriýanyň iýlişiniň derejesi olaryň köpeliş tizligi bilen deňleşende, görnüşiniň sanynyň artyşy tamamlanýar.



17-nji surat. Köwüşjik şekilli we ýyrtyjy infuzoriýalaryň sanynyň üýtgeýşi

Ýöne didiniumlaryň köwüşjik şekilli infuzoriýalar bilen iýmitlenmegi we köpelmegi dowam edýär hem-de pidalaryň iýilmegi olaryň sanynyň köpelişinden ep-esli derejede artýar. Çüýşe gapjagazdaky köwüşjik şekilli infuzoriýanyň sany çürt-kesik azalyp başlaýar. Belli bir wagt geçenden soňra iýmit mümkinçilikleri azalan didiniumlar köpelmegini bes edýärler we ölüp başlaýarlar. Haçanda ýyrtyjylaryň sany pidalaryň sanyna täsir edip bilmez ýaly derejä çenli azalanda, diri galan köwüşjik şekilli infuzoriýalaryň päsgelçiliksiz köpelmegi olaryň bollugyny has-da artdyrýar. Olaryň zýy bilen bolsa didiniumlaryň hem sany artýar. Şeýle aýlaw täzeden gaýtalanýar. Çyzgydan görnüşi ýaly, ýyrtyjylaryň sanyny aňladýan egri çyzyk pidalaryň egri çyzygynyň zýy bilen saga tarap uzaýar, çünki olaryň bollugynyň üýtgeýşi bir wagtda bolup geçmeýär.

Şeýlelikde, ýyrtyjynyň we pidanyň özara täsirleri belli bir şertlerde iki görnüşiň hem sazlaşykly aýlawly üýtgemegine getirip bilýär. Görnüşleriň käbir mukdar taýdan häsiýetlerini kesgitlemek arkaly bu aýlawyň amala aşyrylyşyny hasaplamak we önünden çaklamak mümkin.

Görnüşleriň iýmit zynjyryndaky özara täsirleriniň mukdar taýdan üýtgeýiş kanunlarynyň öwrenilmegi amalyýet üçin örän ähmiýetlidir. Balyk tutmakda, deňiz oňurgasyzlaryny awlamakda, sport awçylygynda, derman we bezeg ösümlüklerini ýygmakda we adamynyň tebigatdaky özüne gerek bolan beýleki ähli görnüşleri alyp, olary azaldýan ýerlerinde ol ekologik nukdaý nazaryndan bu görnüşlere bolan gatnaşygy boýunça olary peýdalanyjynyň wezipesinde çykyş edýär. Şoňa görä-de, öz işjeňligiň täsirini *önünden görmegi başarmak* zerurdyr we ony tebigy gorlary bozmaz ýaly ýagdaýda gurnamalydyr.

Haýsy hem bolsa bir görnüşiň ýyrtyjysynyň tötänleýin ýa-da aram ýagdaýda zygyder ýok edilmegi bilen ilki başda onuň pidasynyň sanynyň has köpelmegine getirýär. Bu hem görnüşleriň özleriniň iýmit toplumlarynyň üzülmeği ýa-da köplenç, ýyrtyjylaryň işjeňligine garanda has-da gyr-gynçylykly häsiýetli bolan ýokanç keselleriň köpçülikleýin ýaýramagy netijesinde ekologik betbagtçylygyň ýüze çykmagyna getirýär. Haçanda netijeler täsirleriň ilki başdaky ugurlaryna gapma-garşy bolsalar, onda *ekologik bumerang* ýüze çykýar. Şonuň üçin hem tebigy ekologik kanunlaryň akyly-başly ulanylmagy – adamynyň tebigat bilen özara täsirleriniň esasy ýoludyr.

Sapakda duş gelen täze sözler:

ýyrtyjy – pida gatnaşygy; Gauzeniň düzgüni; görnüşleriň sanynyň aýlawly häsiýetde üýtgemekliگی; ekologik bumerang.

Soraglar we ýumuşlar

1. Gauzeniň düzgünini düşündiriň. 2. G. F. Gauzeniň geçiren ekologik tejribesiniň manysyny aýdyňlaşdyryň. 3. Ekologik bumerang diýip nämä aýdylýar? 4. Görnüşleriň ýmit zynjyryndaky özara täsirleriniň mukdar kanunlarynyň amalyýet üçin zerurlygy nämeden ybarat?

§13. Janly organizmleriň ewolýusiýasynyň ekologik esasy baradaky taglymat

Ewolýusion ekologiýa – ewolýusiýanyň ekologik jähtlerini öwrenýän biologiýanyň ylmy pudagydyr. *Ewolýusiýa* – janly tebigatyň yzyna dönmeýän we belli bir derejede dönýän taryhy ösüşi bolup, onda populýasiýalaryň genetik düzüminiň üýtgemegi, uýgunlaşmasynyň kemala gelmegi, görnüşiň döremegi we ölmegi, ekoulgamyň we olardan düzülen biosferanyň tutuşlygyna gaýtadan döremegi amala aşyrylýar. Ewolýusiýa özüniň üýtgeýjiligi, nesil yzarlajylygy, organizmleriniň tebigy seçgisi, ekoulgamlardaky çalyşmalaryň we geoulgamlaryň dürli derejelerdäki – ýönekeýden jümle-jahan derejesine, geoulgam üçin bolsa älem derejesine çenli häsiýetli aýratynlyklary bilen kesgitlenýär.

Ewolýusiýanyň dowamynda organizmler we ekoulgamlar gurşawyň ýuwaş-ýuwaşdan üýtgeýän abiotik we biotik şertlerine uýgunlaşýarlar. Ewolýusiýanyň depgini we tizligi orta hasap bilen görnüşleriň, ähli organiki dünýäniň gurluşy näçe ýokary derejede bolsa, şonça-da tiz bolýar.

Endigan ösýän ewolýusiýanyň döwürleri Ýeriň taryhynda umumy derejede, şeýle hem organizmleriň aýratyn sistematik toparlarynyň çäginde ewolýusion (ekologik) bagtçylyklar bilen çalyşyrylypdyr. Şeýle özgerişlikler geologik taýdan uzak bolmadyk döwürlerde bolup geçipdir. Şonuň üçin hem kähalatlarda paleontologik maglumatlaryň geçiş görnüşi ýüze çykarylmaýar.

Organizmleriň ekologik özara gatnaşyklary jansyz tebigatyň şertleri ýaly organizmleriň ewolýusiýasynda möhüm faktor bolup çykyş edýär. Şoňa görä-de, özara täsirleşýän görnüşleriň (populýasiýalaryň) ewolýusion üýtgemekligi ylalaşyklar esasynda amala aşyrylýar, ýagny bir görnüşüň ewolýusiýasy bölekleyin başga bir görnüşüň ewolýusiýasyna bagly bolýar. Biologik taýdan ýakyndan baglanyşykly bolan dürli görnüşleriň şeýle ylalaşykly ösüş hadysasyndaky ösüşi *koewolýusiýa* diýlip atlandyrylýar.

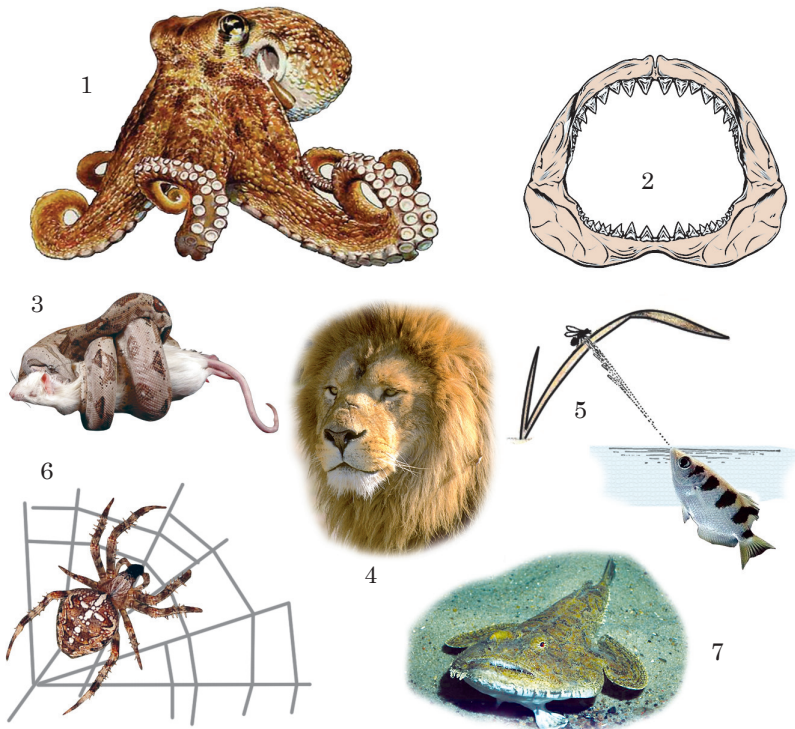
Köp sanly ekologlar, haçanda özara täsir edýän populýasiýalar bilelikdäki ewolýusion ösüşiň hötdesinden gelýän bolsalar, onda olaryň biriniň beýlekisine oňaýsyz täsiri has-da gowşaýar diýen pikiri öňe sürýärler.

Bu bolsa ýyrtyjylaryň we pidalaryň populýasiýalaryna degişlilikde tebigy seçginiň garşylyklaýyn ugur boýunça hereket etjekdigini görkezýär. Ol ýyrtyjylarda öz awlaryny gözlemekligiň, olary awlamaklygyň we iýmitlenmekligiň netijeliligini ýokarlandyrmaklyga gönükdirilýän bolsa, pidalarda ýyrtyjylaryň özlerini awlamaklaryndan gaça durmaklyga degişli ukyplary ýüze çykarmaklyga gönükdirilýär.

Şoňa görä-de, pidalar özlerine topulýanlardan gaçyp gutulmaklyga degişli tejribe toplaýan bolsa, ýyrtyjylarda-da olary tutmaklyga degişli has netijeli mehanizm işlenip düzülýär. Netijede, örän çylşyrymly we köplenç has kämil uýgunlaşmanyň döremegine getirýär.

Olara degişli bolan bürüleriň, ýolbarslaryň çylşyrymly aw endiklerini, käbir balyklaryň, gurbagalaryň we haž-žyklaryň uzyn we ýelmeşegen dillerini, öz awuny bogýan gömülgeni, möýleri we olaryň kereplerini we ş.m. görkezmek bolar (*18-nji surat*).

Uýgunlaşmanyň başga mysallary hökmünde dürli ýyrtyjylaryň – teneçirleriň, balyklaryň, ýylanlaryň, süýdemdirijileriň, guşlaryň çalasyn we örän takyk urgularyny görkezmek bolar.



18-nji surat. Ewolýusiýanyň dowamynda kemala gelen ýyrtyjylyga ýöriteleşmeler (pidany tutmak we saklamak):
 1 – osminog; 2 – akulanyň äňi; 3 – udaw; 4 – ýolbars; 5 – suw pürküji;
 6 – haçly möý; 7 – ýyrtyjy balyk

Sapakda duş gelen täze sözler:
 ewolýusiýa; koewolýusiýa; ewo-
 lýusion ekologiýa.

Soraqlar we ýumuşlar:

1. Ekologik ewolýusiýany häsiýetlendirin. 2. Koewolýusiýa adalgasynyň manysyny düşündirin. 3. Ewolýusiýanyň dowamynda ýyrtyjylarda nähili uýgunlaşmalar işlenip düzülen? 4. Eldekileşdirilen ýyrtyjylaryň (itleriň, pişikleriň) awlamak endiklerine we awuny tutmaklyga uýgunlaşmasyna gözegçilik ediň.

§14. Görnüşiň populýasion gurluşy (strukturasy). Durnukly nesil öndürmek – populýasiýanyň esasy häsiýetidir

Ekologiýada populýasiýa barada düşünje. Ekologiýada populýasiýa diýip öz aralarynda bir-birleri bilen gatnaşykda bolan hem-de bilelikde bir umumy çäkde ýaşayan şol bir görnüşiň dürli ýaşdaky wekilleriniň toparyna aýdylýar. «Populýasiýa» sözi «population» diýen fransuz sözünden gelip çykandyr we ol türkmen diline terjime edilende «*halk, ilat*» diýmegi aňladýar. Şeýlelikde, ekologik populýasiýany kesgitli bir çäkde mesgen tutan bir görnüşiň toplumy hökmünde kesgitlemek mümkin.

Populýasiýa – kesgitli bir çägi (territoriýany) eýeleýän we bir-birinden üzňeleşen, sanyny öz-özünden sazlaýan we saklaýan bir görnüşiň wekilleriniň toparydyr.

Bir populýasiýanyň agzalary bir-birlerine daşky gursawyň şertleriniňkiden ýa-da bilelikde ýaşayan beýleki görnüşleriň wekilleriniňkiden az täsir etmeýärler. Populýasiýalarda görnüşleriň arasyndaky gatnaşyklaryň ähli görnüşleri ýüze çykýar. Emma şol gatnaşyklaryň arasynda özara bähbitli bolan we bäsdeşlik gatnaşyklary has aýdyň görünýär. Görnüşiň içindäki gatnaşyklar nesil öndürmek bilen baglanyşykly bolan gatnaşyklardyr, şol gatnaşyklar dürli jynslaryň (ene we ata) wekilleriniň arasynda amala aşyrylýar.

Ähli ýagdaýlarda hem populýasiýalarda nesil galdyrmagy üpjün etmäge mümkinçilik berýän gurşawyň çäkli baýlyklaryndan peýdalanmaga ýardam edýän kanunlar hereket edýärler. Munuň özi, esasan, populýasiýanyň agzalarynyň mukdar taýdan üýtgemesi arkaly hasyl bolýar. Köp görnüşleriň populýasiýalary olarda öz sanyny sazlamaga mümkinçilik berýän häsiýetlere eýedir.

Populýasiýa üçin kesgitli bir gurluş mahsusdyr. Wekilleriniň çäk boýunça paýlanyşy, toparlaryň jynslary, ýaş aýratynlyklary, morfologik, fiziologik, ekologik we genetik aýratynlyklary *populýasiýanyň gurluşyny* aňladýar. Ol, bir tarapdan, görnüşiň umumy biologik häsiýetleriniň esasynda, başga bir tarapdan bolsa, gurşawyň abiotik täsirleriniň we beýleki görnüşleriň populýasiýalarynyň täsiri astynda kemala gelýär. Populýasiýanyň gurluşy uýgunlaşma häsiýetlidir. Netijede, bir görnüşiň dürli populýasiýalarynyň meňzeş bolmagy gurluş aýratynlyklary bilen birlikde olaryň ýaşayan ýerleriniň aýratyn ekologik şertlerini häsiýetlendirýän tapawutly taraplary hem bardyr.

Şeýlelikde, aýry-aýry wekilleriniň ýöriteleşiş mümkinçiliklerinden başga-da görnüşiň agzalary kesgitli bir çäkte toparlaýyn gurluşyň ýöriteleşiş alamatlary bilen hem häsiýetlendirilýär. Şol ýöriteleşme gurluş alamatlary populýasiýanyň hususy ulgam hökmündäki häsiýetleri hasaplanýar, umuman, görnüşiň ýöriteleşiş mümkinçilikleri her bir anyk wekiliň ýöriteleşiş aýratynlyklaryndan has giňdir.

Giňişlik-genetiki gurluşy taýdan populýasiýanyň aşakdaky ýaly görnüşlerini tapawutlandyrýarlar:

- **Geografik populýasiýalar** – giňişlikdäki gatşyk ekologik populýasiýalaryň toparlarynyň toplумы, jemi. Bu populýasiýalaryň eýeleýän çäğine we gatşyk populýasiýalaryň toparlarynyň wekilleriniň arasyndaky migrasiýanyň derejesine baha berilýär.

- **Ekologik populýasiýalar** – öz aralaryndaky gatnaşyklaryň ýokary derejesi bilen tapawutlanýan giňişlik babatdaky gatyşyk ekologik populýasiýalaryň toparlarynyň jemi.
- **Elementar populýasiýa** – doly panmiksiýasy (erkin çaknyşmagy) bilen häsiýetlendirilýän wekilleriň topary.

Görnüşiň populýasiýa babatdaky gurluşy. Her bir görnüş kesgitli bir çägi, giňişligi (arealy) eýelemek bilen, ol şol giňişlikde populýasiýalaryň ulgamyndan durýar. Giňişlik böleklere näçe köp bölünen bolsa, şonça-da aýry-aýry populýasiýalaryň aýrybaşgalaşmaklyklary üçin mümkinçilikler köp bolýar. Ýöne görnüşiň populýasion gurluşyny kesgitleýän görkezijileriň arasynda onuň biologik aýratynlyklaryna hem köp zatlar baglydyr. Şol biologik aýratynlyklara görnüşiň wekilleriniň hereketliligi, olaryň öz ýaşayan ýerine baglylygy (örkli bolmagy), tebigy päsgelçilikleri ýeňip geçmeklige bolan ukyby we beýlekiler degişlidir.

Populýasiýalaryň özbaşdaklaşma derejesi. Eger-de görnüşiň wekilleri ägirt uly giňişlikleri eýeläp, hemişe ondan-oňa göçýän, hereketlenýän hem-de biri-birleri bilen gatylyşyp garyşýan bolsalar, onda şol görnüş az sanly iri populýasiýany emele getirýär. Uzak aralyklara jahankeşdelik edip bilmek ukyplary bilen tilkiler, möjekler, demirgazyk sugunlary tapawutlanýarlar. Tilkiler we sugunlar özleriniň ýaşayan giňişlikleriniň çäklerine möwsümiň dowamynda ýüzlerçe, kähalatda bolsa mün kilometrlük aralyklara göçüş edýärler. Şonuň ýaly görnüşleriň populýasiýalarynyň arasyndaky serhetler, adatça, iri geografik päsgelçiliklere (uly derýalar, aýlaglar, dag gerişleri we ş.m.) boýunça geçýärler. Käbir ýagdaýlarda işjeň görnüşiň oňositel uly bolmadyk arealda ýeke-täk populýasiýadan ybarat bolmagy-da mümkindir. Meselem, Kawkaz tury diýilýän süýdemdiriji haýwanyň sürüsi hemişe Kawkazda iki sany dag gerişleriň arasynda ondan-oňa göçüp ýaşayar. Ondan-oňa göçmek

ukyby gowşak ösen ýagdaýlarynda görnüşiň düzümünde landsaftýň dürli keşbini şöhlelendirýän köpsanly populýasiýalar emele gelýär.

Populýasiýalaryň biologik gurluşy. Populýasiýalaryň gurluşynyň esasy görkezijilerine dürli hilli wekilleriniň arasyndaky tapawudy, organizmleriň giňişlikde ýaýramagy we olaryň sany degişlidir.

Her bir wekiliň özbaşdak häsiýetleri onuň nesle geçijilik maksatnamasynyň (genotipiň) aýratynlyklaryna bagly bolýar. Ol belli bir ölçegleri, jynsy, tapawutlandyrylýan morfologik alamatlary, özünü alyp barmak aýratynlyklaryny, çydamlylyk derejelerini we daşky gurşawyň üýtgemegine uýgunlaşmak ukyplaryny özünde jemleýär. Bu alamatlaryň populýasiýanyň içinde ýaýramagy hem onuň gurluşyny häsiýetlendirýär.

Populýasiýanyň gurluşy durnukly däldir. Organizmleriň ösüşi, täze wekilleriniň dogluşy, dürli sebäplere görä ölüm-ýitimi daşky gurşawyň şertleriniň üýtgemegi, ýagylaryň köpelmegi ýa-da azalmagy – bularyň hemmesi populýasiýanyň içinde dürli hilli üýtgemelere getirýär. Populýasiýanyň belli bir döwürde gurluşy onuň geljekde nähili üýtgeýjiliklere sezewar boljaklygyna täsir edýär.

Populýasiýalaryň jynsy gurluşy. Populýasiýada wekilleriniň sanynyň artmagynda erkek we urkaçy jynslaryň wekilleriniň gatnaşygyna, esasan hem onda köpelmäge ukyply urkaçylaryň sanyna uly ähmiýet berilýär. Köp görnüşlerde geljekki wekiliň jynsy jyns hromosomlaryň kombinasiýasynyň netijesinde tohumlanan döwründe belli bolýar.

Populýasiýalaryň ýaş aýratynlyklarynyň gurluşy. Populýasiýada wekiliň ýaşı artdygyça gurşawyň şertlerine durnuklylygy kanunalaýyklykda üýtgeýär. Ontogeneziň dürli döwürlerinde wekilleriniň ýaşayyş gurşawlary çalyşýar, iýmiti, göçmek häsiýetleri we umumy işjeňlikleri üýtgeýär. Görnüşiň içindäki wekilleriniň ekologik ýaş aýratynlyk-



1

2

19-njy surat. Dänata gurlawugy (1) we toraňny kebelegi (2)

lary görnüşleriň arasyndaky aýratynlyklardan has aýdyň görünýär. Gury ýerdäki gurlawuklar we olaryň suw howdanlardaky itbalyklary, ýaprak iýiji gurçuklar we ganatly kebelekler – bular şol bir görnüşüň ösüşiniň (ontogeneziň) dürli döwürleri hasaplanýarlar (19-njy surat).

Käbir görnüşlerde ýaşawyş aýratynlyklaryna görä dürli döwürlerde belli bir işi (funksiýalary) amala aşyrylýar. Mysal üçin, doly öwrülişikli mör-möjekler imago, ýagny kebelek döwründe iýmitlenmeýärler. Olar gurçuk döwründe ösýärler we iýmitlenýärler. Kebelekler bolsa göçmek we köpelmek wezipelerini ýerine ýetirýärler.

Sapakda duş gelen täze sözler:

ekologik populýasiýa; elementar populýasiýa; geografik populýasiýalar; populýasiýa; populýasiýalaryň özbaşdaklaşma derejesi; populýasiýalaryň biologik gurluşy; populýasiýalaryň jynsy gurluşy; populýasiýalaryň ýaş aýratynlyklarynyň gurluşy.

Soraglar we ýumuşlar:

1. Populýasiýa näme? Onuň manysyny düşündiriň.
2. Ekologiýada populýasiýa düşüňjesiniň many-

syny häsiýetlendirin. 3. Giňişlik-genetiki taýdan populýasiýanyň nähili görnüşlerini tapawutlandyryňlar? 4. Populýasiýalaryň ýaş aýratynlyklarynyň gurluşyna düşündiriş beriň.

§15. Populýasiýadaky wekillerin düzümi.

Iýerarhiýa, belli bir çägi eýelemek, gürlük

Populýasiýada osoblaryň iýerarhiýasy. Populýasiýalaryň eýeleýän giňişligi olary ýaşaýyş serişdeleri bilen üpjün edýär. Her bir kesgitli çägin wekillerin diňe kesgitli sanyny eklemäge mümkinçiligi bardyr. Bar bolan baýlyklary dolulygyna peýdalanmaklyk diňe bir populýasiýanyň umumy sanyna bagly bolman, eýsem wekillerin giňişlikde ýerleşişine hem bagly bolýar.

Giňişligi peýdalanýş görnüşleri boýunça ähli hereketlenýän haýwanlar aşakdaky iki sany esasy toparlara bölünýärler: *oturymly mesgen tutýanlar we göçüp-gonup ýaşaýanlar*.

Oturymly mesgen tutup ýaşaýan haýwanlar ömürleriniň bütin dowamyny ýa-da onuň köp bölegini gurşawyň kesgitli bir böleginde, çäginde ýaşap geçirýärler. Şeýle haýwanlar özleriniň ýaşaýan çäklerine dahyllylyk duýgusy bilen ýaşaýarlar. Mejbury göçmeli bolan ýagdaýlarynda hem özlere ýakyndan tanyş bolan çäginde dolanyp barmaklyga ymtylyp ýaşaýarlar. Bu «öýümiz duýgusy» ekologiýada «homing» diýen ada (inlisçeden *home* – öý) eýe boldy. Köp görnüşler köpelýän ýerlerine, hatda has uzak aralyklara köp wagtlaýyn göçüp gidenlerinden soňra hem dolanyp gelýärler. Meselem, garlawajyň şol bir jübüti ýyldan-ýyla özüniň höwürtgisini eýeläp bilýär. Kepderileriň homingini bolsa amaly maksatlar üçin – hat ýazgyly maglumatlary gatnatmakda hem peýdalanypdyrlar (*20-nji surat*).

Oturymly mesgen tutup ýaşamak ýörelgesi biologik taýdan uly artykmaçlyklara hem eýedir. Özlere has ýakyndan



20-nji surat. Halkaly gumry

tanyş bolan çäkde haýwanlar erkin ýagdaýda ugur alyp bilýärler, iýmit gözlemeklige az wagt sarp edýärler, özlerine mälim bolan gaçybatalgalaryna gysga ýol bilen baryp, halas bolup bilýärler. Ondan başga-da, oturymly ýaşayan görnüşleriň köpüsi özlerine gor ulgamyny döredýärler, ýodajyk çekinýärler, ýaşayşyna kömek berjek goşmaça höwürtgeleri, hinleri gurunýarlar. Meselem, belkalaryň çagalaryny kemala getirýän esasy höwürtgeleri hem-de amatsyz howa şertlerinden ýa-da tebigy ýagylaryndan gizlenýän birnäçe goşmaça höwürtgeleri bolýar. Belkalar gysky iýmit gollary üçin ösümlikleriň tohumlaryny, şaniklerini, kömelekleri ýygnaýan ençeme hazynalaryny hem döredýärler. Kesgitli çägiň uzak wagtlap peýdalanylmagy onuň has-da doly özleşdirilmegine ýardam edýär.

Ýat ýerlerde haýwanlaryň özlerini alyp barşy üýtgeýär. Bu babatda alakalara degişli geçirilen gözegçilikleriň netijesi olaryň ýat ýerlerde ynamsyz hereket edýändigini, töweregine köp garanjaklaýandygyny, gaçybatalgany diňe

tötänleýin tapýandygyny we şoňa görä-de, belet ýerlerine garanda, köplenç, ölýändiklerini görkezdi.

Ýöne oturymly ýaşaýyş ýörelgesi populýasiýanyň gürlüginin has-da artmagy bilen ýerli baýlyklaryň azalmak we gutarmak howpuny döredip hem bilýär. Oturymly häsiýetli mesgen tutup ýaşaýan görnüşlerde populýasiýanyň içindeki aýry-aýry wekillerin, maşgalalaryň we beýleki toparlaryň aralarynda ýaşaýyş ýerlerini araçäklendirmek ukyplary hem işlenip düzülendir. Populýasiýalar tarypandan eýelenen umumy meýdan aýry-aýry toparlaýyn bölüklere bölünip, ol ýerlerde iýmit gorlarynyň, tebigy gaçybatalgalaryň, köpelmek üçin ýerlerini we beýlekileriň degişli paýlary jemlenendir.

Belli bir çägi eýelemek. Populýasiýalaryň çäkler boýunça aýrybaşgalanýandygyna garamazdan, olaryň arasynda eýelik edýän çäklerinde dürli duýduryşlaryň we gönüden-göni gatnaşyklaryň kömegi bilen baglanyşyk saklanýar. Haýwanlaryň belli bir çägi eýelemekdäki endikleri aşakdaky iki görnüşli işjeňligi öz içine alýar:

1) özüniň ýaşaýşyny üpjün etmeglige gönükdirilen işjeňlik (iýmitini gözlemek, öz çäğine gözegçilik etmek, hin gazynmak we başgalar);

2) goňşy wekiller bilen gatnaşygy ýola goýmak (özlerine degişli ýerleri goramak, duýduryşlary, belgileri ýerine ýetirmek we ş.m.).

Eýelenýän ýerler goňşy wekiller bilen aralykda ýola goýlan baglanyşygyň bozulýan çäginde daşary çykmaýar. Özlerine degişli ýerlerini in kiçi ölçegi gurşawyň iýmit baýlyklaryna bagly bolýar. Ýerleşmekligiň şeýle ulgamynda her bir oturymly ýaşaýan wekil öz ýerinde bäsdeşlige duçar bolmaýar. Bu bolsa ýaşamaklyga hem-de nesil galdyrmaklyga bolan mümkinçiligi has-da artdyrýar.

«Ýaşaýan ýeriň özüne degişlidigini berkitmeklik» aşakdaky ýaly dürli usullar arkaly gazanylýar:

- eýeleýän giňişligiň serhedini goramak we kesekilere gazaply gatnaşyk bilen çemeleşmek;
- howp abandyryjy, haýbat atyjy hereketler bilen çemeleşmek;
- çägiň eýelidigine şaýatlyk edýän ýörite duýduryşlar we bellikler ulgamyny ulanmak.

Ilkibaşdan göni gazaply çemeleşmek we bäsdeşine fiziki şikes ýetirmeklik örän seýrek duşýar. Topulmakdan öňürti, adatça, howp salyjy hereketler edilýär. Köplenç, «garpysmaklyk» diňe adata öwrülen öz hojaýynlygyňy görkezmeçligiň ulgamy hökmünde çykyş edýär we gelmişegiň kowulmagy bilen tamamlanýar. Çägi eýelemekligiň bäsdeşliginde, köplenç, ýer eýesi ýeňýär. Bu ýagdaýyň hatda ýer eýesine güýçli bäsdeş duşanda-da şonuň ýaly bolýandygy köp gaýtalanýar. Haýwanlaryň endiginde öz eýelik edýän çäginde işjeň goranmak refleksi agdyklyk edip, kesekide çen bilen ugur alynýan hereketler amal edilýär. Kiçi alaka hem öz ýer bölegine giren başga alaka haýdan-haý topulyp, ony öz çäginin serhedine çenli kowýar. Eger ol kowmaklyga gyzgyp, serhetden daşary çykyp, goňsusynyň ýerine giräýse, onda olaryň eýeleýän orunlary çalyşýar hem-de öň gaçyp, halas bolup gelýän başga ýeriň eýesi öz çäginden beýlekini kowup çykarýar.

Iri haýwanlaryň käbirleri görüp seljerilýän bellikleri belleýärler. Meselem, aýylar we ýabany pişikler agaçlaryň ýüzüni dyrnaçaklap yz goýýarlar.

Haýwanlaryň, adatça, eýelik edilýän çäklere goýlan belliklere bolan jogaby – olara girmekden gaça durmakdyr. Ol bolsa nesilden-nesle geçip gelýän endikdir.

Şonuň ýaly endikden biologik taýdan şeýle netije çykar-mak mümkin. Eger çägi eýelemeklik diňe bir fiziki taýdan göreşmeklik bilen çözülyän bolsady, onda ýer eýesi üçin her bir has güýçli gelmişegiň täsiri ýer bölegiňi ýitirmek hem-de köpelmekden çetleşdirilmek howpuny abandyrardy.

Wekilleriň energiýasynyň köp bölegi hemişe çaknyşmaklyga sarp edilerdi. Ol bolsa nesil öndürmek mümkinçiligini peseldip, ölüm howpuny artdyrýar.

Özüne degişli ýerini goramaklyk çägiň ähli ýerinde däl-de, diňe biologik merkeziň – hininiň, höwürtgeleriniň we ş.m. golaýynda amala aşyrylyp bilner.

Özlerine degişli çäkde bölekleýin goraýyş işini amala aşyrmak üçin populýasiýalaryň wekilleriniň arasynda gatnaşygy saklamak usuly hyzmat edýär. Goňşy wekiller, köplenç, bilelikde durnukly bähbitli baglanyşyk ulgamyny saklaýarlar: abanýan howp barada özara duýdurýş bermek, duşmandan bilelikde gorumak. Haýwanlaryň kadaly ýaşayşy öz görnüşiniň wekilleri bilen gatnaşygy işjeň gözlemekligi hem öz içine alýar. Ol bolsa, köplenç, sanlarynyň azalan ýagdaýynda has-da güýçlenýär.

Haýwanlaryň belli bir çägi eýeläp, ýüze çykarýan ýaşayş endikleri, esasan-da olaryň köpeliň döwürlerinde has aýdyň ýüze çykýar. Bu ýagdaý olaryň fiziologik ýagdaýy bilen ýakyndan baglydyr we gormonal ýol arkaly kadalaşdyrylýar. Köp görnüşlerde köpelmek möwsüminden başga döwürlerde özlerine degişli ýerler boýunça paýlanyşy toparlaýyn ýagdaýda ýaşayşy alyp barmaklygyň başga görnüşi bilen çalşyrylýar. Serçeleriň köpüsi jüýjeleri uçandan soňra göçüp-gonup ýaşayan sürülerine goşulyp ýaşaýarlar.

Populýasiýanyň gürlügi – wekilleriniň sanynyň ýa-da olaryň biomassasynyň meýdan birligine ýa-da ýaşayş giňişliginiň göwrümüne düşýän paýydyr. Populýasiýanyň gürlüğine mysal hökmünde 1 ga tokaýdaky 500 sany agajy, 1 m³ göwürümdäki hlorellalaryň 5 mln wekilini görkezmek bolar.

Sapakda duş gelen täze sözler:

íýerarhiýa; populýasiýanyň gürlügi; belli bir çägi eýeläp ýaşamak; homing.

Soraglar we ýumuşlar

1. Populýasiýadaky wekilleriniň iýerarhiýasyny häsiýetlendirin.
2. Giňişligi peýdalanylş görnüşleri boýunça ähli hereket edýän haýwanlar haýsy toparlara bölünýärler?
3. Belli bir çägi eýeläp ýaşamaklygy häsiýetlendirin.
4. Ekologiyada homing diýip nämä aýdylýar?

§16. Dürli jynslaryň wekilleriniň, ata-eneleriniň, nesilleriniň, maşgaladaky, guş sürüsindäki, toparlardaky, ýekelikde ýaşayan wekilleriniň özara gatnaşyklary

Bir populýasiýanyň wekilleriniň aralaryndaky özara gatnaşyklaryň ulgamyna *populýasiýanyň etologik ýa-da özlerini alyp baryş häsiýetli gurluşy* diýilýär.

Populýasiýanyň beýleki agzalaryna bolan gatnaşygy boýunça haýwanlaryň ýaşayşy, özlerini alyp baryş häsiýeti öňi bilen şol görnüşe ýekeleýin ýa-da toparlaýyn ýaşayş ýörelgesiniň mahsusdygyna bagly bolýar. Populýasiýada wekilleriniň bilelikde ýaşamaklygynyň görnüşleri has-da köpdürlüdür.

Ýekeleýin ýaşayş ýörelgesi populýasiýalaryň wekilleriniň bir-birine garaşsyz we aýrybaşgalanan ýagdaýda ýaşayşyny alyp barmaklygyna düşünilýär. Bu ýagdaý görnüşleriniň köpüsine mahsus bolup, ol ýaşayşyň diňe kesgitli tapgyrlaryna häsiýetlidir. Organizmleriň dolulygyna ýekeleýin ýaşamaklygy tebigatda duşmaýar, çünki şeýle ýagdaýda olaryň esasy ýaşayş wezipesi – köpelmeklik mümkin bolmazdy. Ýöne käbir görnüşler üçin bilelikde ýaşayan wekilleriniň arasynda örän pes derejedäki gatnaşyk häsiýetlidir. Jübütleriň bir-birleri bilen gönüden-göni duşuşmaklygy zerur bolmadyk tohumlanmanyň daşarky usuly hem aýratyn görnüşlerde bolup bilýär. Meselem, deňiz jandary bolan aktiniýalarda. Tohumlanmanyň içki usulyňy amala aşyrýan



21-nji surat. Ýekelikde ýaşayan okaraňygetirsüýtbereýin tomzagy

görnüşlerde hem atanyň we enäniň duşuşmasy örän gysga wagtlaýyn bolup bilýär. Olar hem bir-birlerine garaşsyz ýaşayarlar. Mör-möjekleriň köpüsiniň hem ýaşayyş ýörelgesi şonuň ýalydyr. Meselem, okaraňygetirsüýtbereýin, ýyrtyjy tomzak-hozanaklar we ş.m. (21-nji surat).

Ýekeleýin ýaşayyş ýörelgesini alyp barýan görnüşlerde, köplenç, wekilleriniň wagtlaýyn toplanmagy bolýar. Ol, esasan, gyslaýan ýerlerinde, köpelmekleriniň önüsyraşynda we ş.m. ýüze çykýar. Meselem, kebelejikleriň käbir görnüşleri giçki güýzde toplum bolup örtükli ýerlerde ýygnaýarlar, hozanaklar we okaraňygetirsüýtbereýin agaçlaryň gury gabyklarynyň içinde, lakga balyklar suw toplumlarynyň düýbünde gyslaýan oýlarynda jemlenýärler.

Populýasiýanyň içinde gatnaşyklaryň mundan beýläk-de çylşyrymlaşmagy aşakdaky iki ugur boýunça amala aşyrylýar: jynsy taýdan jübütleşýänleriň arasynda baglany-

şygyň güýçlenmegi hem-de ata-eneleriň we nesilleriň gatnaşygynyň ýüze çykmagy. Şonuň esasynda populýasiýada maşgalalar kemala gelýär we olar düzümi hem-de ýaşayş dowamlylygy boýunça dürli-dürli bolýarlar.

Ata-eneleriň jübütligi gysga döwürleýin ýa-da uzak möhletleýin döredilip bilner. Käbir görnüşlerde bolsa uly ýaşly wekiller бүтін ömrüne dowam edýärler. Meselem, birnäçe gezek köpeliýän teterepler, gluharlar durnukly maşgala jübütini döretmän, köpsanly mäkiýanlary bilen jübütleşýärler. Erkek we urkaçy serçeleriň köpüsi höwürtgeliýän döwrüniň бүтін dowamynda bilelikde ýaşayarlar. Durnalaryň, guwlaryň, kepperileriň maşgala jübütligi uzak ýyllaryň dowamynda saklanýar.

Haýwanlaryň populýasiýalarynda jynsy taýyny saýlap almaklyk, köplenç, bäsdeşlik gatnaşygynyň güýçlenmegi bilen amala aşyrylýar. Köpelmekligiň önüsyndaky döwürde köp görnüşleriň erkek jynslarynyň arasynda bäsdeşiňi çetleşdirmeklige gönükdirilen haýbat atmaklyk, uruşmaklyk hereketleri ýüze çykýar. Has aýylganç bolýandygyna garamazdan, bu çaknyşyklar seýrek halatda bäsdeşleriň agyr ýaralanmaklygyna getirip bilýär hem-de olaryň biriniň ene jandaryň ýaşayan çäginde kowulmagy bilen çäklenilýär. Balyklarda bolsa şeýle uruşmaklykda howp salyjy hereketleri ýa-da garşydaşlaryň bir-birine topuly, agyrmazak ýerlerine agyz salyp dişlemekleri, ýöne agyr ýara salmazlyklary bilen tamamlanýar.

Şeýlelikde, haýwanlaryň populýasiýalarynda köpelmekligiň önüsyndaky döwürde olar taýyny işjeň gözlemekligi we wekilleriniň arasyndaky gatnaşygyň çürt-kesik güýçlenmegi bilen häsiýetlenýärler.

Maşgalaly ýaşayş ýörelgesinde hem ene-atalaryň we olaryň nesilleriniň arasyndaky baglanyşyk güýçlenýär. Şeýle baglanyşygyň ýönekeý görnüşine ene-atalaryň haýsy hem bolsa biriniň ýumurtgany basyrmaklygy, höwürtgäni

goramaklygy we beýleki wezipeleri degişlidir. Ýerde-suwda ýaşayanlardan mermer ambistomasy öz ýumurtgasyny tokaýdaky oýtaklardaky örtüklerde ýerleşdirip, ony goramak üçin şol ýerde galýar. Guşlarda bolsa nesilleri baradaky has kyn aladalar jüýjeleri ganat baglap uçyança dowam edýär. Kâbir uly süýdemdirijilerde bolsa, meselem, aýylyarda, gaplaňlarda çagalary jynsy gatnaşygy amala aşyrmaga ukyply ýaşyna ýetýänçä maşgala toparynda birnäçe ýylyň dowamynda terbiýelemeklik ýörelgesi berjaý edilýär (22-nji surat).

Maşgalaly ýaşayyş ýörelgesinde özleriniň eýelän çäklerinde haýwanlaryň ýaşayyş aýratynlyklary has-da aýdyň duýulýar: dürli duýduryşlary bermek, haýbat atmak, gönüden-göni gazaply çemeleşmek we beýlekiler nesillerini iýmitlendirmäge ýeterlikli bolan çägi eýelemekligi üpjün edýär.

Haýwanlaryň has uly möçberde birleşmekleri – sürüleri, toparlary emele getirýär. Olaryň kemala gelmeginiň esasyn-



22-nji surat. Guşlarda maşgala bolup ýaşamagyň mysaly

da populýasiýalarda ýaşaýşlaryny alyp barmaklygyň baglanýşygynyň mundan beýläk-de çylşyrymlaşmagy durýar.

Toparlar. Bu oturymly ýaşaýan haýwanlaryň toparlaýyn mesgen tutup ýaşamaklaryny aňladýar. Olar toparlaýyn häsiýetli uzak wagtlap ýa-da diňe köpelyän döwürlerinde jemlenip ýaşaýarlar. Wekilleriniň özara baglanýşygynyň çylşyrymlylygy boýunça haýwanlaryň toparlanmalary has-da köpdürlüdür. Olar ýekeleýin ýaşaýan görnüşleriniň ýönekeý häsiýetli çäkleýin toplanmagyndan, has çylşyrymly gurluşly toparlanmanyň döremegine çenli tapawutlanýarlar.

Toparlaryň has çylşyrymly görnüşinde olaryň ýaşaýşynyň käbir wezipeleri bilelikde arkalaşmak arkaly amala aşyrylýar. Ol bolsa aýry-aýry wekilleriniň diri galmak ähtimallygyny ýokarlandyrýar. Köplenç, şeýle umumy wezipeler hökmünde ýagylaryndan goranmaklaryny we duýduruş alamatlaryny ýerine ýetirmeklerini görkezmek mümkin. Çarlaklar, garlawaçlar, käbir gazlar jüýjelerine, höwürtgelerine howp salýan ýyrtyjylara güýçli goh-galmagal döredýän sesleri bilen gygyryp topulýarlar. Şeýle sesi eşiden guşlar hem beýlekileri habardar edýärler. Arkalaşmak bilen guşlara özleriniň ýekelikde hötdesinden gelip bilmejek gyrgy ýaly has uly ýyrtyjylary hem kowmagy başarýarlar.

Guşlaryň toparlaýyn ýaşamagynda özleriniň hususy höwürtleýän ýeri goralyp saklanýar. Meselem, kümüßsöw çarlaklarda höwürtgeleriniň arasynda 3–5 m aralyk goralýar. Käbir başga guşlarda şoňa meňzeş çäkleýin duýgular ýüze çykmaýar. Meselem, garlawaçlar özleriniň höwürtgelerini bir-birlerine mäkäm ýanaşdyryp gurýarlar.

Süýdemdirijileriniň toparlary, köplenç, dürli maşgalalaryň çäkleýin birleşmesi hökmünde däl-de, eýsem, maşgala toparlarynyň köpelmegi esasynda ýüze çykýar. Şeýle ýagdaýda hem özbaşdak bölünen maşgalalaryň arasynda baglanýşyk saklanýar. Ýyrtyjylarda ýaşaýan çäkleri doly eýelenen bolsa, başga topardan gelenlerini kowup çykarýar-

lar. Ýöne populýasiýanyň sanynyň az döwründe olar oturymly ýaşaýanlaryň düzümine goşulyp hem bilýär. Şonuň ýaly ýagdaýda topar garyşyk häsiýetli bolýar.

Mör-möjekleriň – sarygarynjalaryň, garynjalaryň, balarylaryň we arylaryň *toparlanmalary* has-da çylşyrymly häsiýete eýedir (*23-nji surat*). Olar has güýçli köpelyän maşgalalaryň esasynda döreýärler. Şeýle toparlarda – maşgalalarda mör-möjekler esasy wezipeleriň köpüsini – köpelmekligi, goranmaklygy, özlerini we nesillerini iýmit bilen üpjün etmekligi, hinlerini, keteklerini gurunmaklygy bilelikde arkalaşyp amala aşyrýarlar. Şeýle ýagdaýda aýratyn wekilleriniň ýa-da birmeňzeş ýaşdaky toparlaryň kesgitli wezipeleri ýerine ýetirmeklerine ýöriteleşmegi bolup geçýär. Toparyň wekilleri bir-birleri bilen hemişe maglumat alyşmaklygyň esasynda hereket edýärler.

Sürüler haýwanlaryň wagtlaýyn birleşmesi bolup, ýaşaýyş hereketleriniň biologik taýdan peýdaly gurnalmagy-



23-nji surat. Maşgala bolup ýaşaýan arylar

ny aňladýar. Sürüler görnüşiň ýaşawyndaky haýsy hem bolsa bir wezipäniň ýerine ýetirilmegini – ýagylardan goranmaklygy, iýmitini awlamaklaryny, göçmeklerini we beýlekileri ýeňilleşdirýär. Süri bolup ýaşamak guşlaryň, balyklaryň, süýdemdirijilerden bolsa itler maşgalasynyň arasynda has giňden ýaýrandyr.

Balyklaryň sürüsi ululygy, görnüşi, gürlügi boýunça üýtgewli bolýarlar. Olar, köplenç, gaýtadan kemala gelýärler. Bu ýagdaý kähalatda gije-gündiziň dowamynda birnäçe gezek gaýtalanyp bilýär. Adatça, balyklar diňe gündizine ýagtylykda beýleki wekilleri görýän wagtlarynda sürülerde toparlanýarlar, gijesine bolsa böleklere bölünip ýerleşýärler (24-nji surat).

Guşlarda sürüler möwsümleýin uçuşlarynda ýa-da oturymly ýaşayan we göçüp-gonup ýaşayan görnüşlerinde gysky iýmitlenýän çäklerinde kemala gelýär. Guşlaryň uçup göçýän döwürlerinde toparlaýyn höwürtleýänlerine we



24-nji surat. Deňizde ýaşayan balyklaryň emele getirýän sürüsi

toplanyp iýmitlenýänlerine sürüleri döretmeklik häsiýetlidir. Ýekeleýin höwürtegeleýän we iýmitlenýän görnüşleri uçuş döwürlerinde süri emele getirmeýärler.

Oturymly guşlaryň sürülerinde wekilleriň arasynda hemişe duýduryş bermek, sesli we synlamak baglanyşyklary saklanýar. Süriniň içindäki, köplenç halatda, sürüleriň aralaryndaky duýduryşlary öz tejribeleriniň esasynda ýa-da tötänleýin ýagdaýda gije düşlemek, dynç almak üçin amatly ýerleri, iýmit çeşmelerini tapanlarynda, ýokary göterilýän howa toplumlaryna duşanlarynda we beýleki ýagdaýlarda ulanýarlar.

Börüler sürülerini gýşyna iýmitlerini awlamak üçin döredýärler. Ýyrtyjylar toparlanyşyp, ýekelikde hötdesinden gelip bilmeýän uly toýnakly haýwanlary awlamagy başarýarlar. Börüler süri bolup aw awlamakda pidalaryny yzarlap kowmak we önünden çykyp tutmak, olaryň halkalaýyn daşyny gabap, awlamak tejribelerini ulanýarlar. Bu bolsa ähli wekilleriň ylalaşykly we hereketlerini kesgitli wezipä ugrukdyrmaklygy talap edýär. Süri bolup ýaşamaklyk syrtlanlara hem mahsusdyr.



25-nji surat. Jerenleriň sürüsi

Toparlanyşyp, sürlenişip ýaşamak. Bu has uzak döwürleýin we hemişelik ýagdaýda sürüler bilen birleşip ýaşamakdyr (*25-nji surat*). Olarda kada laýyklykda görnüşiň ýaşayşynyň ähli esasy wezipeleri – iýmitini gazanmak, ýyrtyjylardan goranmak, köpelmek, göçmek, nesillerini terbiýelemek we beýlekiler şol toparlanyşykda amala aşyrylýar.

Sürlenişip ýaşamaklygyň bir görnüşi – bu wagtlaýyn ýa-da otnositel hemişelik ýolbaşçysy bolan toparlar bolup ýaşamaklykdyr. Ol ýolbaşçy beýlekileri üns merkezinde saklap, öz hereketleri bilen göçmekligiň ugruny, iýmitlenmäge degişli ýerleri, ýyrtyjylara garşy jogaplary görkezýär. Sürlenişip ýaşayanlar ýolbaşçylaryna öýkünip, bir bitewi bolup hereket edýärler.

Ýolbaşçylyk etmekligiň biologik ähmiýeti aýratyn wekiliň hususy tejribesiniň ähli topar tarapyndan peýdalanylmagyndan ybaratdyr.

Has uly sürlenişip ýaşamaklygyň içinde maşgala ýa-da birmeňzeş ýaşly toparlaryň birleşmesi bolup, olar öz aralarynda beýleki kybapdaş toparlaryň wekilleri bilen gatnaşygyna garanda has ysnyşykly gatnaşýarlar. Sürlenişip ýaşamaklygyň içindäki kiçi toparlarda umumy ýolbaşçynyň bardygyna garamazdan, artykmaçlyk ediji – tabyn bolujy gatnaşygy saklanyp bilýär.

Sürlenişip ýaşamakda her bir wekiliň özüne mynasyp eýeleýän derejesi köp sebäpler bilen kesgitlenýär. Onuň kesgitlenmeginde wekiliň ýaşy, fiziki güýji, tejribeliligi we haýwanyň nesilleýin hili uly ähmiýete eýedir. Has güýçli we tejribeli, nerw ulgamy durnukly bolanlary kada laýyklykda gowşaklaryndan artykmaçlygy bilen tapawutlanýarlar. Şeýle artykmaçlyklary iýmitlenenlerinde, ene jynslylaryna bolan hukuklarynda, toparlardaky hereketlerinde we ş. m. ýüze çykýar.

Toparlanmada haýwanlaryň ornunyň kesgitlenmegi wekilleriniň arasynda gönüden-göni uruşmak, haýbat atmak

ýaly häsiýetli çaknyşyklar bilen kesgitlenýär. Toparyň wekilleriniň derejeleri kesgitlenenden soňra, olaryň arasyndaky çaknyşyk tamamlanýar we duýduryş alamatlary bilen tertip-düzgün ýola goýulýar.

Artykmaçlyk etmek – tabyn bolmak iýerarhik ulgamyň manysy toparyň ähli agzalaryna amatly bolan ylalaşykly ýaşaýşy döretmekden ybaratdyr. Derejeler kesgitlenenden soňra haýwanlar özara çaknyşyklara artykmaç energiýa sarp etmeýärler. Topar bolsa has güýçli we tejribeli wekile dahylly bolup, tutuşlaýyn artykmaçlyga eýe bolýar. Şeýle ylalaşygyň gazanylmagy ýyrtyjylardan goranmakda, howplar barada duýduryş berilmeginde, nesilleriniň örneeginde, göçmeklerinde we beýleki işlerinde uly ähmiýete eýedir. Has çylşyrymly şertlerde, meselem, açlyk döwründe ilkinji nobatda olaryň ejiz tabyn bolýan wekilleri ölýärler. Ýöne toparyň goragy astynda olar ýekelik ýagdaýyna garranda diri galmak babatynda köp mümkinçiliklere eýe bolýarlar.

Haýwanlaryň toparlanyşyp ýaşamagynda iýerarhiýa has-da aýdyň duýulýar. Ýöne ol oturymly haýwanlaryň başga-da köpsanly toparlaryna – maşgalalara, toparlara hem mahsusdyr. Şeýle hem iýerarhiýa ýekeleýin ýaşayan görnüşlerde çäkleýin ýerleriň paýlanyşygynda ýüze çykyp bilýär. Özüne degişli ýerini goraýan alakalaryň arasynda artykmaçlyga eýe bolan wekiller ýaşamak üçin has amatly ýerleri eýeleýärler. Toparlaýyn ýaşayan guşlaryň (çarlaklaryň, gazlaryň we başgalaryň) arasynda has ululary we tejribelileri ornaşan toparlaryň merkezinde höwürtleýärler. Olaryň gyraky çäklerini bolsa fiziologik taýdan ejiz, güýçlülere tabyn bolanlar eýeleýärler.

Artykmaçlyk etmek – tabyn bolmak ulgamy oňurgasylaryň hem eңemesinde ýüze çykarylandyr: mör-möjeklerde (jyk-jyk tomzaklarda we başgalarda), birnäçe leňneç şekillilerde we ş.m.

Sapakda duş gelen täze sözler:

toparlar; ýekeleýin ýaşayyş ýörelgesi; maşgalaly ýaşayyş ýörelgesi; sürüler; populýasiýanyň etologik ýa-da özüni alyp barşynyň gurluşy.

Soraglar we ýumuş:

1. Populýasiýanyň özüni alyp barşynyň gurluşy diýip nämä aýdylýar? 2. Populýasiýanyň wekilleriniň ýaşayyşynda nähili ýagdaýlarda ýekeleýin ýaşayyş ýörelgesi zerur? 3. Maşgalaly ýaşayyş ýörelgesi ene-atalaryň we nesilleriň arasyndaky baglanyşygyň güýçlenmeginde nähili ähmiýete eýedir? 4. Aýratyn wekilleriniň we populýasiýalaryň diri galmagynda toparlanmanyň nähili ähmiýeti bar? 5. Sürüleriň ýaşayyş üçin nämä ähmiýeti bar? 6. Sürülenişip ýaşamaklygyň içinde toparlaýyn ýaşayyşy alyp barmaklygyň esasyny nämä kesgitleýär? 7. Artykmaçlyk etmek – tabyn bolmak iýerhik ulgamynyň biologik manysyny düşündiriň.

§17. Populýasiýanyň bütewüligi

Mälim bolşy ýaly, tebigatda ýaşayan her bir görnüş gurluşy, fiziologiýasy, özüni alyp barşy we kesgitli wezipeleri bilen ýöriteleşen aýratynlyklary bolan wekilleriniň görnüş içerki toparlarynyň çylşyrymly toplumydyr. Wekilleriniň şeýle görnüş içerki birleşmesi, görnüşiniň gurluş birligi bolup populýasiýa çykyş edýär. Ol hem görnüşiniň genetik birligidir, çünki onuň üýtgemegi görnüşiniň mikroewolýusiýasynyň we ewolýusiýasynyň esasy bolup hyzmat edýär. Ewolýusiýa baradaky taglymatda populýasiýa ewolýusiýanyň birligi hasaplanýar.

Populýasiýanyň düzümine öz aralarynda jynslary (atalyk, enelik), ýaşy (täze doglan, ýaş, uly ýaşly we gartaşan) we daşky gurşaw bilen özara täsirleri boýunça tapawutlanýan wekiller girýär. Kesgitli çäkde populýasiýadaky şeýle

wekillerin ähli dürli görnüşliligi aýratyn düzümi we wezi-peleri bolan toparlanmalary döredýärler. Olaryň ählisiniň jemi bolsa bir bütewüligi emele getirýär. Çünki olar özara täsirliligiň we özara baglylygyň çylşyrymly ulgamy bilen baglanyşandyrlar. Kesgitli çäkde özara täsirli bolan wekillerin şeýle birleşigi populýasiýa aýratyn bir bütewi janly ulgam – bioulgam hökmünde garamaga mümkinçilik berýär. Biulgamyň toparlaýyn ýa-da organizmden ýokary häsiýetli aýratynlyklary bardyr (26-njy surat).

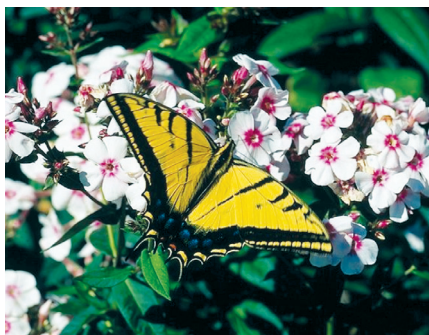
Populýasiýany düzýän wekiller üznüksiz ýagdaýda bir-birleri bilen maglumat alyşmaklygy, habarlaşmaklygy (nesil yzarlaýjylygy, biohimik, işjeňlik taýdan, duýduruş bermek boýunça we başgalar) amala aşyrýarlar. Bu maglumat çalşygy populýasiýanyň bütewüliginiň giňişlik we wagt boýunça bioulgam hökmünde kemala gelmeginiň hem-de saklanmagynyň özboluşly mehanizmi bolup durýar. Populýasiýa – bu köpsanly meňzeş wekillerin tötänleýin toplanmagy ýa-da ýönekeý goňsuçylygy däl-de, özara bag-



26-njy surat. Populýasiýa – aýratyn bütewi janly ulgam
(Köýtendag)

ly bolan wekilleriň ýöriteleşen özara täsirleriniň umumy ulgamynyň hem-de umumy ykbalynyň bir bütewüligidir. Populýasiýanyň içerki özara baglanyşyklarynyň esasynda onuň ýaşayşynyň bir bütewüligi döreyär. Populýasiýanyň gurluş düzümi bolup wekiller we wekilleriň toparlary (maşgala, süri, topar) durýar.

Ýöne populýasiýanyň düzümine girýän wekiller özleriniň morfofiziologik görnüş häsiýetleriniň ähli meňzeşlikleri bilen bilelikde populýasiýada ýerine ýetirýän wezipeleri, genetik orny we hususy aýratynlyklary boýunça dürli hillidir. Meselem, dürli haýwanlaryň atalyk we enelik jynslary diňe bir nesil öndürmekdäki genetik goşandy bilen däl-de, eýsem, olaryň kemala getirilmeginde eýeleýän orunlary, iýmitleniş aýratynlygy, işjeňliginiň möhletleri we ömrüniň dowamlylygy, iýmitini awlamaklyga bolan ukyplary, ýagylaryndan we oňaýsyz howa şertlerinden gizlenişi boýunça hem tapawutlanýarlar. Mör-möjekleriň görnüşleriniň köpüsünde uly ýaşlylary we olaryň liçinkalary dürli ekologik tekjäni eýeleýärler. Meselem, kebelek ösümlikleriň şireleri bilen, onuň gurçugy bolsa ýaprakdan iýmitlenýär (27-nji surat). Urkaçy çybyn ýyly ganly haýwanlaryň gany bilen, erkek çybyn bolsa ösümlikleriň gülleriniň şiresi bilen iýmitlenýär. Şoňa görä-de, olar daşky gurşawa hem dürli täsir edýärler. Bularyň ählisi populýasiýanyň diňe bir giňişlik



27-nji surat. Kebelek we onuň gurçugy

boýunça däl-de, wezipeleri taýdan hem dürli görnüşli gurnalandygyny görkezýär.

Populýasiýa – bir görnüşň köpsanly wekilleriniň tötänleýin birleşmesi däl-de, görnüşň içindäki aýratyn organizmden ýokary derejeli bir bütewi janly ulgamdyr. Ol dogulmak, ölmek, sanlary, gürlügi ýaly görkezijileri bilen populýasiýa organizmden, ýagny bioulgamyň organizm derejesinden hil taýdan tapawutlanýar. Wekilleriniň we olaryň toparlarynyň özara gatnaşyklary populýasiýanyň gurşawyň baýlyklaryny peýdalanmakda bir bütewülik hökmünde gatnaşmagyny üpjün edýär.

Organizm bioulgam hökmünde ýaşayşyň çäklendirilen möhletine eýe bolýan bolsa, populýasiýa tükeniksiz diýen ýaly uzak wagtyň dowamynda ýaşamak mümkinçiligine eýedir. Populýasiýanyň toparlar hökmünde uýgunlaşmak mümkinçiligi ony düzýän wekilleriniň şeýle mümkinçiligine garanda juda uludyr.

Sapakda duş gelen täze sözler:

mikroewolýusiýa; organizmden ýokary derejeli bütewi janly ulgam.

Soraglar we ýumuş:

1. Populýasiýanyň aýratyn bütewi bioulgamdygyny subut ediň.
2. Populýasiýada janly organizmler özara nähili baglanyşýarlar?
3. Populýasiýada bir görnüşň organizmleri bir-birlerinden haýsy aýratynlyklary bilen tapawutlanýarlar?

§18. Gurşaw – wekilleriniň sanyny sazlaýjy.

Populýasiýanyň giňişlikdäki gurluşynyň kemala gelmeginde gurşawyň orny

Populýasiýa hemişelik özgerişlikleri bolmazdan ýaşap bilmeýär, çünki olaryň hasabyna populýasiýa ýaşayşyň üýtgäp durýan şertlerine uýgunlaşmaklygy amala aşyrýar.

Ewolýusiýanyň dowamynda janly organizmleriň populýasiýasy dürli häsiýetli aýratynlyklaryna eýe bolýar. Olaryň käbirleri gazaply, ýöne durnukly şertlerde ýaşamaga uýgunlaşandyrlar. Meselem, olar çölleriň, ýarym çölleriň, tundranyň gazaply tebigy şertlerine uýgunlaşyp ýaşap bilýärler. Olara ösümlüklerden çöllük zonalarda ösýän sazagyň, sözeniň ýa-da tundra zonasyndaky mohlaryň käbir görnüşleriniň populýasiýasyny mysal hökmünde görkezmek bolar (28-nji surat).

Şeýle organizmleriň populýasiýalary ýaşayş şertleriniň çürt-kesik üýtgemeklerine uýgunlaşan däldirler. Olar adamynyň hojalyk işjeňliginiň zygyder täsirine has-da duýgurdyrlar hem-de juda ynjklygy, zyýan ýetirilenden soňra örän kynlyk bilen gaýtadan dikelýän häsiýeti bilen tapawutlanýarlar.

Aram klimatly zonalarda ýaşayan başga organizmleriň, aýratyn hem bir ýyllyk haýwanlaryň (mör-möjekleriň



28-nji surat. Garagumda ösýän sözeniň emele getirýän populýasiýasy

köpüsiniň) hem-de ösümlikleriň (otlaryň käbir görnüşleri) populýasiýalary ýaşaýyş şertleriniň ep-esli derejede bozulmagyna hem çydamlydyrlar. Olaryň sanynyň üýtgewliligi örän giň araçäkde bolup geçýär. Şeýle populýasiýalaryň sanlarynyň iň az we iň köp derejeleriniň bolýan ýyllarynda olaryň aratapawudy onlarça, ýüzlerçe, kähalatda bolsa münlerçe essä ýetip bilýär.

Populýasiýanyň sany ýaşaýyş şertleriniň möwsümleýin ýa-da ýyllyk üýtgemekligi bilen (meselem, temperaturanyň, çyglylygyň, iýmit üpjünçiliginiň) üýtgeýär. Käbir populýasiýalaryň sanynyň azalmagy ýa-da kemelmegi dogry aýlawly häsiýetli bolýar. Sanlarynyň möwsümleýin üýtgemeklerine çybynlaryň, guşlaryň has köp görnüşliliginiň, dürli ot ösümlikleriň ýylyň maýyl döwründe köpelişini mysal hökmünde görkezmek mümkin. Käbir ýyllarda ownuk gemrijileriň, oba hojalyk ekinleriniň ähli hasylyny ýok edip bilýän çekirtgeleriň, kesel döredýän bakteriýalaryň, okaraňygetirsüýtbereýiniň we beýlekileriň köpçülikleýin artýandygy mälimdir. Ömrüniň dowamlylygynyň ýokarydygy, köpelişiniň beýleki görnüşlere garanda birneme pesdigi bilen tapawutlanýan ösümlük we haýwan görnüşleriniň populýasiýasynyň sany has-da durnuklydyr.

Sany birnäçe ýüz wekillerden az bolan populýasiýalary has howply sebäpler (meýdanlaryň otlanmagy, suw joşmalary, howanyň üýtgemegi) dogluşyň derejesiniň ölümden az bolýan derejesine çenli peseldip bilýär. Şeýlelikde, birnäçe nesliň ömrüniň dowamynda galan wekiller hem ölüp ýitip gidýärler.

Populýasiýanyň giňişlik taýdan gurluşy, bir tarapdan, görnüşiň umumy biologik häsiýetleriniň, başga bir tarapdan, gursawyň abiotik faktorlarynyň we başga görnüşleriň populýasiýalarynyň esasynda kemala gelýär.

Populýasiýalar tarapyndan eýelenen giňişlik olary ýaşaýyş serişdeleri bilen üpjün edýär. Her bir çäk wekilleriniň

diňe kesgitli çägini eklemek mümkinçiligine eýedir. Çäk-de bar bolan baýlyklaryň doly peýdalanylmagy diňe populýasiýalaryň umumy sanyna däl-de, eýsem olaryň giňişlikde ýerleşişine hem baglydyr. Ol iýmitlenýän meýdany kesgitli ululykdan kiçi bolup bilmeýän ösümlüklerde has-da aýdyň ýüze çykýar. Her bir ösümlük kökleri arkaly iýmit maddalaryny we suwy sorup almak bilen, kesgitli giňişligi kölelendirip, ençeme işjeň maddalary bölüp çykaryp, kesgitli meýdana öz täsirini ýetirýär. Şoňa görä-de, populýasiýa üçin goňşulary bilen ýaşamaga oňaýly aralyk olaryň bir-birlerine oňaýsyz täsir etmeýän giňişligidir. Ýöne bu ýagdaýda peýdalanyлмаýan giňişlikler hem artykmaç galmaly däl. Tebigatda eýeleýän çäklerinde deňölçegli tertipde paýlanan wekiller örän seýrek duşýar. Meselem, käbir ösümlükleriň gürelip ösüp oturmagy. Köplenç, populýasiýalaryň wekilleri giňişlikde deňölçegsiz paýlanýarlar. Ol bolsa iki sany aşakda görkezilýän sebäpler bilen şertlenendir: birinjiden, eýeleýän giňişlikleriniň birmeňzeş bolmazlygy, ikinjiden, olaryň toplanmagynyň döremegine getirýän görnüşleriň biologiýasynyň käbir aýratynlyklary. Ösümlüklerde hem şeýle *agregirlenmek* (bir ýere toplanmak) ýüze çykýar, meselem, tohumlarynyň ýaýramagy bilen we olaryň enelik wekilleriniň töwereginde ösmekleri. Haýwanlarda bolsa maşgalalar, toparlar, sürüler bolup ýaşaýyş ýörelgesini alyp barmakda, köpelmekleri üçin toplanmaklarynda ýüze çykýar.

Populýasiýalaryň wekilleriniň deňölçegsiz ýerleşmegi olaryň aralarynda bir-birlerine geçmek mümkinçiligi bolan aşakdaky ýaly iki ýagdaýda hem ýüze çykyp bilýär: 1) aýratyn toplanýan wekilleriniň aralarynda eýelenmedik giňişlikleriň dürli-dürli bolmagy, 2) çaknyşýan, diffuzion tipleriň paýlanmagynda. Olaryň birinjisine mysal hökmünde amatly iýmit mümkinçilikleri bolan seýilgählerde höwürtleýän gara gargany görkezmek bolar. Diffuzion paýlanmaklyk

tebigatda populýasiýalaryň wekilleri bir-birlerine otnositel garaşly däl bolanlarynda we özleri üçin birmeňzeş gurşawda ýaşanlarynda ýüze çykýar. Meselem, unda un tomzagynyň, çemenliklerde garagurt möýüniň hininiň ýerleşmegi we ş.m.

Eýelenen çäkde her bir anyk ýagdaýda ýaýramaklyk uýgunlaşmak häsiýetine eýedir. Ýerleşmekligiň rejeli häsiýetde bolmagyny gazanmaga mümkinçilik berýän usullar populýasiýanyň wekilleriniň arasyndaky özara gatnaşygyň ulgamy arkaly kesgitlenýär.

Çägi peýdalanmaklygyň dürli usullarynyň arasynda düýpgöter çäklendirmeler ýokdur. Populýasiýanyň giňişlik babatda gurluşy örän üýtgewlidir. Ol ýerine we wagtyna görä möwsümleýin hem-de beýleki uýgunlaşma özgerişliklere sezewar bolandyr. Ýöne mümkin bolan üýtgeşmeleriň ululygy we çägi peýdalanmaklygyň umumy häsiýeti görnüşiň biologik aýratynlyklary, ilkinji nobatda bolsa, görnüşiçerki baglanyşygyň häsiýeti bilen kesgitlenýär. Esasan-da, populýasiýanyň gurluşynyň saklanmagynda wekilleriniň bir-birine bolan gatnaşygy, özara gatnaşygynyň ulgamy uly orny eýeleýär.

Haýwanlaryň özara köpsanly anyk gatnaşyklaryny ýuwaş-ýuwaşdan çylşyrymlaşýan hatara düzmek mümkin. Populýasiýanyň iň ýönekeý bolan giňişlik boýunça gurluşy – oturymly ýaşaýan wekilleriniň goraýan ýerlerini gaýtadan örtmeýän ulgamy, has çylşyrymly bolsa görnüşiçerki gatnaşygyň çylşyrymlaşyp, çägi örtýän ulgamydyr.

Sapakda duş gelen täze sözler:
agregirlenmek; populýasiýanyň we-
killeriniň deňölçegsiz ýerleşmegi.

Soraglar we ýumuş:

1. Organizmleriň populýasiýasynyň gurşawyň dürli şertlerine uýgunlaşmasyna mysallar getiriň.

2. Aram klimatly zonanyň organizmleriniň populýasiýalarynyň uýgunlaşmasy gazaply, ýöne durukly şertleri bolan zonanyň populýasiýalaryndan nähili tapawutlanýar? 3. Populýasiýanyň sanynyň üýtgemeginiň nähili sebäpleri bar? 4. Dürli görnüşleriň populýasiýalarynyň giňişlik boýunça paýlanyşyna haýsy şertler täsir edýär? 5. Populýasiýanyň giňişlik boýunça gurluşy nämäniň esasynda saklanýar?

§19. Populýasiýanyň dinamikasy (dogluş, ölüm-ýitim, ýaýramak, ösüş depgini). Populýasiýanyň deňagramlygy (gomeostazy)

Populýasiýalar toparlaýyn birleşmeler hökmünde birnäçe özboluşly häsiýetleri bilen tapawutlanýarlar. Şol häsiýetler aýratyn alnan wekil üçin mahsus dälendir.

Toparlaýyn aýratynlyklar – bular populýasiýanyň esasy häsiýetnamalary hasaplanýarlar. Olara aşakdakylar degişlidirler:

- *populýasiýanyň sany* – bölünip alnan çäkde duş gelýän wekilleriniň umumy sanydyr;
- *populýasiýanyň gürlügi* – wekilleriniň meýdan birligine düşýän ortaça sanydyr. Populýasiýanyň gürlüginde giňişligiň birligindäki populýasiýalaryň agzalarynyň agramy arkaly hem aňlatmak mümkindir;
- *populýasiýanyň dogluşy*;
- *populýasiýanyň ölüm-ýitimi*;
- *populýasiýanyň ösüşiniň tizligi* – belli bir wagtyň içinde artýan organizmleriniň sanydyr.

Biologik mümkinçilik (potensial) – munuň özi islendik populýasiýanyň nazary taýdan alnanda we daşky gurşawyň çäklendiriji faktorlarynyň täsir etmedik ýagdaýynda çäksiz mukdarda köpelig bilmek ukybydyr.

Populýasiýanyň sanynyň umumy üýtgemesi aşakdaky 4 sany hadysanyň hasabyna bolup geçýär:

- 1) populýasiýanyň dogulmasynyň hasabyna;
- 2) populýasiýanyň ölüm-ýitiminiň hasabyna;
- 3) wekilleriniň populýasiýa aralaşmagynyň we onuň düzüminden çykmaklygynyň hasabyna.

Dogulmak – *populýasiýanyň öz sanyny köpeltmek häsiýetidir. Meselem, süýdemdirijiler üçin – munuň özi bir ene wekil tarapyndan ýylda bir sany çagany dogurmakdyr. Populýasiýanyň dogulmagynyň iki sany görnüşi tapawutlandyrylýar:*

Aňry çäk (maksimal) dogulmak – gursawyň çäklendiriji faktorlarynyň bolmadyk ýagdaýynda populýasiýanyň köpelmäge bolan mümkinçiligini aňry çäk derejede hasyl etmegi.

Hasyl bolýan dogulmak – populýasiýanyň hakyky (real) ýagdaýyny görkezýän görkezijidir.

Populýasiýanyň dogulmagynyň ululygy köp sebäplere baglydyr. Olaryň arasynda köpeliş döwrüne ukyply bolan wekilleriniň sanynyň uly ähmiýeti bar. Çünki bu görkeziji jynslaryň we ýaş aýratynlyklary toparlarynyň mynasybetini kesgitleýär. Bulardan başga-da, zygiderli nesilleriniň (generasiýalaryň) ýygylgy hem uly ähmiýete eýedir.

Ölüm-ýitim – *wekilleriniň ölüm-ýitime sezewar bolmaklarynyň hasabyna populýasiýanyň öz sanyny kemeltmek, azaltmak häsiýetidir.*

Populýasiýanyň ölüm-ýitimi emigrasiýanyň hasabyna wekilleriniň sanynyň kemelmegi, azalmagy hem mümkindir. Ölüm-ýitim kesgitli bir wagt aralygynda ölüm-ýitime sezewar bolan wekilleriniň populýasiýanyň ähli wekilleriniň sanyna bolan gatnaşygy görnüşinde aňladylýar. Edil dogulmakdaky ýaly, ölüm-ýitimde hem *aňry çäk* we *hasyl bolýan ölüm-ýitimi* tapawutlandyryrlar.

Dogulmak we ölüm-ýitim köpsanly faktorlara bagly bolýar. Olaryň iň esasyalary hökmünde aşakdakylary görkezme mümkin:

- gurşawyň şertleri;
- populýasiýanyň ýagdaýy we sany;
- populýasiýanyň jyns düzümi;
- populýasiýanyň ýaş aýratynlyklarynyň düzümi.

Bu faktorlar ýaşayyş aýlawynyň (sikliniň) dürli döwürlerinde dürlüçe güýç bilen täsir edýärler.

Ölmän galmak – *kesgitli bir wagtyň dowamynda populýasiýada ölmän aman saklanyp galan wekilleriniň sanydyr.*

Populýasiýanyň ölmän galmagy köp sebäplere, aýratyn hem wekilleriniň ýaş aýratynlyklaryna, olaryň jyns düzümine, gurşawyň faktorlarynyň edýän täsirlerine we başga-da birnäçe sebäplere bagly bolýar. Ölmän galmak iki görnüşde, ýagny aman saklanyp galan wekilleriniň absolýut sany ýa-da populýasiýadaky aman saklanyp galan wekilleriniň sanynyň wekilleriniň ilkibaşdaky sanyna bolan gatnaşygy boýunça göterim – (prosent) hasabynda aňladylýar:

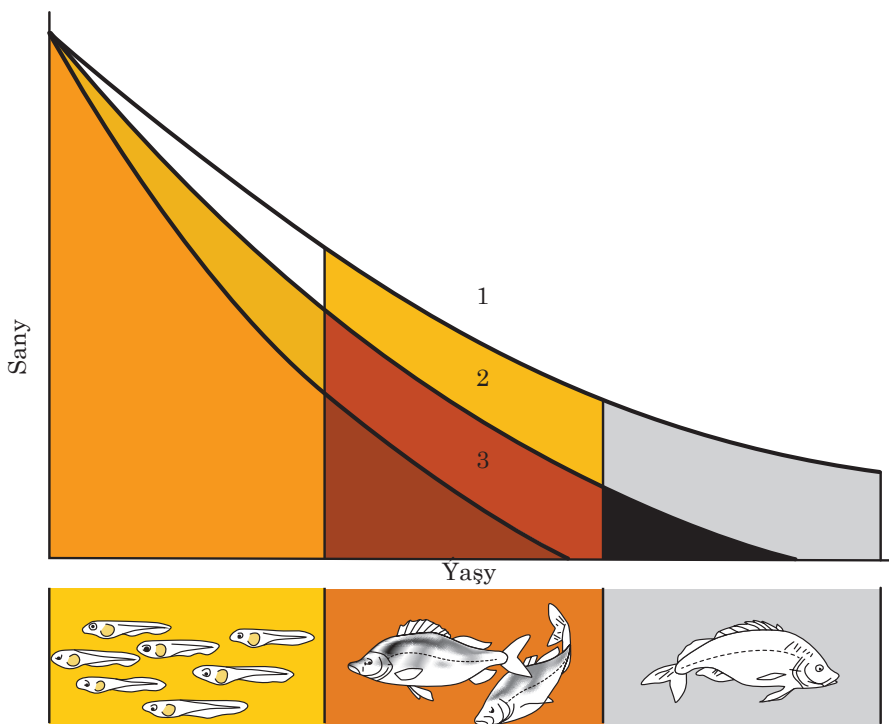
$$Z = n/N \cdot 100\%,$$

bu ýerde Z – ölmän galmagyň ululygy, % hasabynda;

n – ölmän, aman saklanyp galan wekilleriniň sany;

N – populýasiýanyň ilkibaşdaky sany.

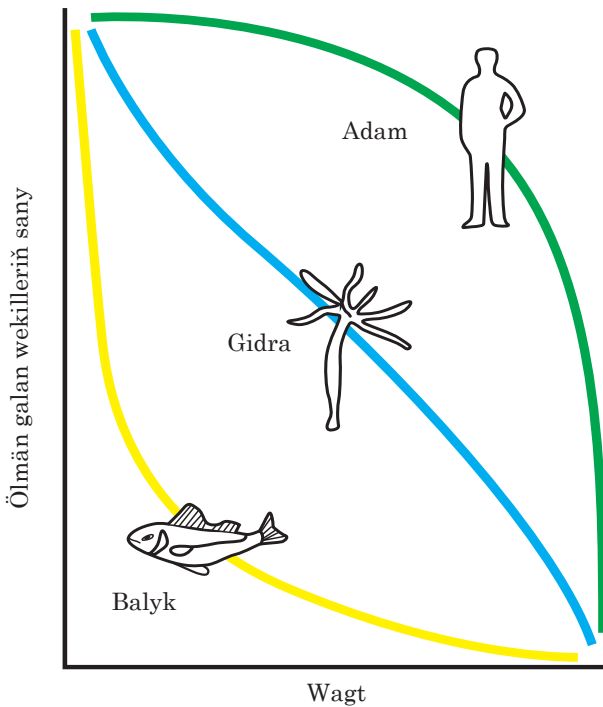
Mälim bolşy ýaly, her bir organizm öz individual **ömrüniň dowamlylygy** bilen häsiýetlendirilýär. Bu görkeziji görnüşiň çäginde üýtgäp biler. Eger-de **organizmleriň toparynyň ömrüniň ortaça dowamlylygy** barada gürrüň etsek, onda ömrüň bu dowamlylygy ölüm-ýitimiň ululygy bilen kesgitlenýär. Meselem, bir ýylyň dowamynda dünýä inen balyklaryň toparynyň ömrüniň ortaça dowamlylygy populýasiýadaky wekilleriniň ölüm-ýitiminiň ululygy bilen kesgitlenýär. Ölüm-ýitim näçe köp, ýokary bolsa, toparyň düzümine



29-njy surat. Populýasiýanyň ölmän galmagynyň egri çyzygy

girýän wekilleriniň ömrüniň ortaça dowamlylygy şonça-da az, pes ýa-da tersine bolýar. Munuň şeýledigine ölüm-ýitiminiň sany anyk bolan organizmleriň erkin toparynyň sanynyň üýtgemesine gözegçilik etmegiň mysalynda göz ýetirmek mümkin. 29-njy suratda ilki başky sany birmeňzeş (100 sany wekil) bolan organizmleriň üç toparynyň aňry çäk ýaşynyň we sanynyň üýtgemegini häsiýetlendirýän egri çyzyklary şekillendirilen: 1 – ýylyň dowamyndaky ölüm-ýitim 15%, 2 – 30% we 3 – 50% (29-njy surat).

Ölmän galmagyň egri çyzygy – munuň özi populýasiýanyň ölmän aman saklanyp galmagynyň wekilleriniň ýaşyna baglylygyny görkezýän şekil (grafiki) görnüşdäki nusgasydyr (29-njy surat).



30-njy surat. Ölmän galmagyň egri çyzyklarynyň dürli görnüşleri (tipleri)

Ölmän galmagyň egri çyzygynyň 3 sany görnüşini (tipini) tapawutlandyryjy (30-njy surat):

1-nji egri çyzyk. Ol populýasiýanyň ölmän aman saklanyp galmagynda esasy täsir edýän faktor hökmünde wekilleriniň garramagyň bolup geçýän populýasiýalary üçin mahsusdyr. Emma populýasiýadaky wekilleriniň az-kem böleginiň doglandan soň gysga wagtyň içinde ölüm-ýitime sezewar bolýandyklaryny hem bellemek gerek (meselem, adamyň populýasiýasy).

2-nji egri çyzyk (S-görnüşli) ölmän galmagyň faktorlary hökmünde wekilleriniň ýaşayşynyň irki döwürlerinde bolýan ölüm-ýitiminiň we wekilleriniň garramagyň çykyş edýän populýasiýalary üçin mahsusdyr (gidranyň populýasiýasynda).

3-nji egri çyzyk wekilleriniň ömrüniň bütin dowamynda hemişe ölüm-ýitime sezewar bolmagyny häsiýetlendirýär (meselem, balyklaryň populýasiýalarynda).

Ýaýramak – görnüşleriň uly wekilleriniň, şeýle hem ösümlükleriň tohumlarynyň, sporalaryň, liçinkalaryň we başgalaryň giňişlikde göçmekleridir we migrasiýa etmekleridir. Ýaýramagyň birnäçe görnüşlerini (emigrasiýa, immigrasiýa we migrasiýa) tapawutlandyryşlar. Emigrasiýa we immigrasiýa gowşak (passiw) we işjeň, migrasiýa bolsa diňe işjeň ýagdaýda bolup geçýär.

Populýasiýanyň durnuklylygy (gomeostazy). Populýasiýada wekilleriniň kesgitli bir sanynyň saklanmak ýagdaýyna populýasiýanyň durnuklylygy ýa-da gomeostazy diýilýär.

Populýasiýanyň durnuklylyga bolan ukybynyň esasynda her bir wekiliň populýasiýanyň agzalarynyň sanynyň artmagyna ýa-da kemelmegine jogap hökmünde özüni alyp barşynyň, ösüşiniň fiziologik aýratynlyklary ýatandyr.

Populýasiýanyň deňagramlylygynyň saklanmagynyň mehanizmleri görnüşiniň ekologik özboluşlylygyna, onuň çyýeligine, ýyrtyjylaryň we mugthorlaryň täsir edişleriniň derejesine baglydyr.

Sapakda duş gelen täze sözler:

populýasiýanyň deňagramlylygy
ýa-da gomeostazy; populýasiýanyň dogulmagy we ölüm-ýitimi; populýasiýanyň ölmän galmagynyň egri çyzygy; populýasiýanyň sanynyň köpelmegi; ömrüň dowamlylygy; organizmleriň toparynyň ýaýramagy; populýasiýanyň sanynyň artys depgini.

Soraglar we ýumuşlar:

1. Populýasiýanyň ýaşayşy onuň üýtgäp durmagynda (dinamikasynda) ýüze çykýar diýip kesgitli aýtmak dogrumy? **2.** Populýasiýanyň sanynyň azalmagyna, kemelmegine haýsy şertler täsirini ýetirýärler? **3.** Populýasiýanyň dogulmagy diýip nämä aýdylýar? **4.** Dogulmagyň görnüşlerine (aňry çäk ýa-da maksimal we hasyl bolýan dogulmak) häsiýetnama beriň. **5.** Populýasiýanyň ölüm-ýitimi diýip nämä aýdylýar? **6.** Dogulmak we ölüm-ýitim, esasan, haýsy faktorlara bagly bolýar? Olaryň atларыny sanaň we her birini häsiýetlendiriş. **7.** Tebigatda gözegçilik geçirmegiň esasynda organizmleriň toparynyň ömrüniň ortaça dowamlylygy barada gürrüň beriň. **8.** Ölmän galmagyň egri çyzygy diýip nämä aýdylýar we onuň nähili görnüşleri bar?

§20. Organizmleriň tebigy toparlanmalarynyň gurluşy (strukturasy). Ekologik ulgamlar barada düşünje

Janly organizmler organiki däl gurşaw bilen material-energetik taýdan ýakyndan baglanyşyklydyrlar. Ösümlikler diňe kömürturşy gazynyň, suwuň, kislorodyň we mineral duzlaryň kabul etmeginiň hasabyna ýaşap bilýärler. Geterotroflar awtotroflaryň hasabyna ýaşayarlar, ýöne özlerine kislorod we suw ýaly organiki däl birleşmeleriň hem berilmegine mätäçdirler. Ýaşayşyň amala aşyrylýan islendik çäginde ol ýerde ýaşayan organizmleriň ýaşayş işjeňligi üçin zerur bolan organiki däl birleşmeleriň ýeterlik gurlary gaýtadan dikeldilmeyän bolsady, onda organizmleriň olar bilen üpjünçiligi uzak wagta ýetmezdi. Biogen elementleriň gurşawa gaýtarylyp getirilmegi organizmleriň ýaşayşynyň dowamynda (dem almaklarynyň, ekskresiýanyň, defekasiýanyň netijesinde) hem-de olaryň ölüminden soňra, bedenleriniň galyndylarynyň dargamagy netijesinde hem bolup geçýär. Şeýlelikde, organizmleriň toparlanmalary organiki däl gurşaw bilen kesgitli ulgamy döredýär. Bu ulgamda bolsa organizmleriň ýaşayş işjeňligi netijesinde ýüze çykýan atomlaryň akymy kesgitli aýlawda saklanmak depginine eýe bolýar.

Ekoulgam barada düşünje. Madda aýlanyşygyny amala aşyrmaga ukyply bolan islendik organizmleriň we organiki däl gurşawyň düzüm bölekleriniň toplумы *ekoulgam* diýlip atlandyrylýar. Başgaça aýdanymyzda:

Ekoulgam – bilelikde ýaşayan organizmleriň we olaryň ýaşayyş gurşawlarynyň şertleriniň toplumy bolup, bu toplumy düzýän düzüm bölekler bir-biri bilen kanunalaýyklykly özara baglanyşykda bolýar we abiotik gurşawyň hem-de janly organizmleriň deňhukukly funksional gatnaşmagyny şertlendirýär.

Ekoulgam – bu janly organizmleriň we olaryň ýaşayan tebigy gurşawynyň emele getirýän bir bütewi tebigy toplumdyr. Şol toplumda biotik we abiotik düzüm bölekler (komponentler) maddalaryň we energiýanyň çalşygy bilen öz aralarynda baglanyşyklydyrlar. «Ekoulgam» düşünjesini ylma ilkinji bolup 1935-nji ýylda inlis ekology A. Tensli girizdi. A. Tensli olary öwrenmeklige şeýle çemeleşmekde organiki däl we organiki faktorlaryň deň derejedäki düzüm bölekler hökmünde çykyş edýändigini hem-de organizmleri olary gurşap alýan gurşawdan aýryp bolmajakdygyny häsiýetlendirýär. Ol ekoulgama tebigatyň esasy birliги hökmünde garan hem bolsa, olar kesgitli bir göwrüme eýe däldirler we dürli ululykdaky giňişligi eýeläp bilerler.

Ulgamda madda aýlanyşygyny üpjün etmek üçin özleşdirilýän görnüşdäki organiki däl molekulalaryň we tebigatdaky wezipeleri boýunça tapawutlanýan organizmleriň üç sany dürli ekologik toparlarynyň bolmagy zerurdyr. Olara *produsentler*, *konsumentler* we *redusentler* degişlidir.

Produsentler öz bedenlerini organiki däl birleşmeleriň hasabyna gurnamaga ukyply bolan awtotrof organizmlerdir. **Konsumentler** – produsentleriň ýa-da beýleki konsumentleriň we onuň täze görnüşe öwürýän organiki maddalaryny talap edýän geterotrof organizmlerdir. **Redusentler** – ölen ýa-da guran organiki maddalaryň hasabyna ýaşap, olary gaýtadan organiki däl birleşmelere öwürýärler. Şeýle görnüşlere bölmeklik otnositel häsiýetlidir, çünki konsumentler we produsentleriň özleri hem ýaşayşynyň do-

wamynnda daşky gurşawa mineral önümleri bölüp çykarmak arkaly bölekleýin redusentleriň ornunda çykyş edýärler.

Ulgamda atamlaryň aýlawy aralyk goşulyjysyz – konsumentsiz, beýleki iki toparyň işjeňliginiň hasaby hem bolup biler. Ýöne şeýle ekoulgamlar adaty däl ýagdaýlarda, meselem, diňe mikroorganizmlerden düzülen toparlanmanyň bar ýerinde duşýar. Tebigatda konsumentleriň ornuny, esasan, haýwanlar ýerine ýetirýärler. Haýwanlaryň ekoulgamlarda atamlaryň aýlawly hereketini üpjün etmektäki işjeňligi çylşyrymly we köp görnüşlidir.

Tebigatda ekoulgamlaryň masştablary has-da köpdür-lüdir. Şeýle hem, olarda maddalaryň aýlanyşygy, ýagny şol bir atomyň aýlawa eňeme gezek gatnaşmasy hem tapawutlydyr. Aýratyn ekoulgam hökmünde agajyň sütüninde ösüp oturan ýassyk şekilli lişaynigi, uly bolmadyk wagtlaýyn suw howdanyny, çemenligi, tokaýy, sährary, çöli, tutuş okeany we ýaşaýyş gurşap alan Zeminiň ähli ýer üstüni görkezmek mümkin.

Tebigatda ösýän lişayniklerde biz ekoulgamyň ähli zerur düzüm böleklerini görüp bilýäris. Produzentler hökmünde fotosintezi amala aşyryýan simbiotik suwotulary, konsumentler hökmünde bolsa lişaynigiň diri dokumalary bilen iýmitlenýän birnäçe ownuk bognaýaklylar, şeýle hem suwotularyň öýjüklerinde mugthorlyk edýän kömelek sapajyklary (gifleri) çykyş edýär. Kömelek sapajyklary, şeýle hem lişayniklerde ýaşaýan mikroskopik ululykdaky haýwanlaryň köpüsi (sakyrtdalar, kollembolalar, nematodlar, dyngysyz hereketdäkiler ýa-da kolowratkiler, ýönekeýjeler) redusentleriň ornunda hem çykyş edýär. Kömelek sapajyklary diňe bir suwotularyň diri däl-de, eýsem ölen öýjükleriniň hasabyna ýaşaýarlar, ownuk haýwanlar – saprofaqlar bolsa köpsanly mikroorganizmleriň dargamaklyga ýardam bermeginde guran gatlanmalary gaýtadan işleýärler. Şeýle ulgamdaky ýapyk aýlawyň derejesi uly

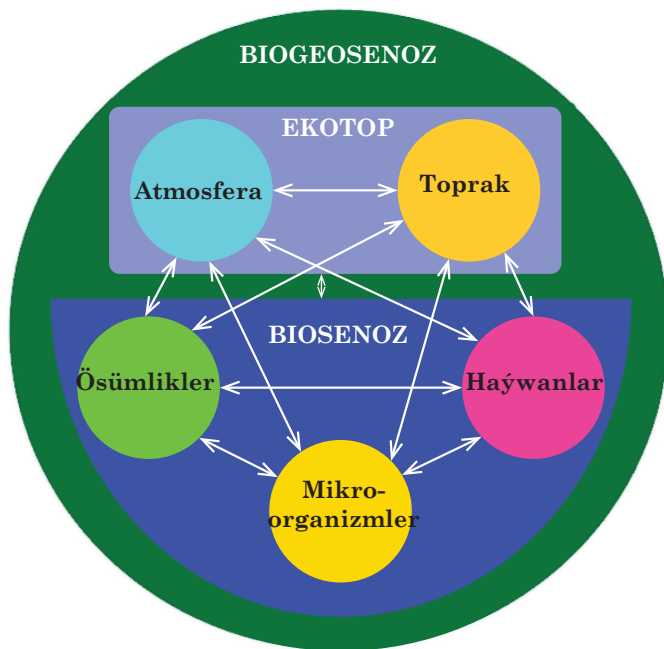
bolmaýar: dargadylan önümleriň ep-esli bölegi lişainikden daşyna çykarylýar – ýagys suwlary bilen ýuwulýar, agajyň sütüninden aşaklygyna syrygyp, gurap galýar. Ondan başga-da, haýwanlaryň bir bölegi başga ýerlere göçýärler. Şeýle-de bolsa, şol ulgamy doly terk etmezden önürti atomlaryň bir bölegi janly organizmiň bedenine aralaşyp we ondan daşyna çykarylyp, birnäçe gezek aýlawga gatnaşmaga ýetişýärler.

Ekoulgamlaryň käbirlerinde olaryň çäginden maddalaryň çykarylmagy has ýokary derejede bolup, olaryň içindäki madda aýlanyşygy pes netijeli bolanda, ulgamyň durnuklylygy, esasan, şonça möçberdäki maddalaryň içine daşyndan aralaşmagynyň hasabyna bolup geçýär. Akar suwly howdanlar, derýalar, çeşmeler, dagyň kert gaýaly ýerleri şeýle häsiýetlidir. Başga bir ekoulgamlar bolsa has uly bolan doly madda aýlanyşygyna eýedirler. Ýöne ulgamlaryň hiç birisi, hatda tutuş Zemin ekoulgamy hem dolulygyna ýapyk madda aýlanyşygyna eýe däldir. Materikler okeanlar bilen işjeň halynda madda aýlanyşygyny amala aşyrýarlar. Bu hadysada atmosfera uly orny eýeleýär. Tutuşlygyna biziň planetamyz hem barlyklaryň bir bölegini älem giňişliginden alýar we bir bölegini älem giňişligine berýär.

Ýaşayşyň ekoulgamlaýyn gurnalyşy onuň dowam etmeginiň zerur şertleriniň biridir. Tutuş Zeminde we onuň her bir böleginiň üstünde janly organizmleriň öz bedenlerini gurnaýan biogen elementleriniň gory çäksiz däldir. Ýaşayşyň dowam etmegi üçin zerur bolan diňe madda aýlawynyň ulgamy bu gurlara tükeniksizlik häsiýetini berip biler. Madda aýlawyny üpjün etmekligi we ony amala aşyrmaklygy diňe organizmleriň ýörite wezipeleri ýerine ýetirýän dürli toparlary başarýarlar. Netijede, janly-jandarlaryň ýöriteleşen ekologik dürli görnüşliligi we daşky gurşawdan maddalaryň aýlawga alynýan akymynyň gurluşy ýaşayşyň has gadymy häsiýetidir.

Biogeosenozlar baradaky ylmy taglymat. Ekoulgam düşünjesi bilen ugurdaş biogeosenoz baradaky taglymat (onuň awtory görnükli rus alymy W. N. Sukaçýew, 1942) hem üstünlikli ösdürilýär. «Ekoulgam» we «biogeosenoz» düşünjeleri aňladýan manylary boýunça meňzeşräk bolsa-da, olaryň birinjisi islendik aýlawy üpjün edýän ulgamy aňlatmakda peýdalanylýan bolsa, «biogeosenoz» düşünjesi ösümlik örtüginüň kesgitli birlikleri – fitisenozlar bilen örtülen gury ýer üstünüň aýratyn çäğine degişlidir. Biogeosenozyň gurluşyny aşakdaky ýaly görnüşde şekillendirmek mümkin (31-nji surat).

Biogeosenozlar baradaky ylma *biogeosenologiýa* diýilýär. Biogeosenologiýa geobotanikadan özbaşdak ylym hökmünde bölünip aýrylandyr hem-de topragyň, ýerüstünüň gurluşynyň, biogeosenozyň daşky gurşawynyň we onuň ilkinji düzümçileriniň – dag jynslarynyň, ösümlikleriniň,



31-nji surat. Biogeosenozyň gurluşy we onuň düzüm bölekleri

haýwanlarynyň, mikroorganizmleriniň landsaftynyň anyk şertlerindäki ekoulgamyny öwrenmeklige gönükdirilendir.

Biogeosenologiýa Ýer ýüzüni bir-birine goňşy ýerleşen maddalaryň göçürilmegi arkaly özara baglanyşan biogeosenozlaryň tory hökmünde öwrenýär. Ýöne olar madda aýlanyşygy boýunça dürli derejede özboluşly we ýöriteleşen häsiýetlidir. Biogeosenozlar arkaly eýelenen ýeriň anyk häsiýeti oňa beýlekilerden tapawutlanýan özboluşly aýratynlygy berýär.

Ekoulgam we biogeosenoz düşüňjeleriň ikisi hem toparlanmalaryň hem-de olary gurşap alýan organiki däl gurşawyň özboluşly arabaglanyşygyna dürli nukdaý nazar-dan garamaga mümkinçilik bermek bilen, bir-birleriniň üstüni doldurýarlar we bir-birlerini baýlaşdyrýarlar.

Sapakda duş gelen täze sözler:

biogeosenoz; biogeosenozlar; biogeosenologiýa; ekoulgam; konsumentler; produsentler; redusentler.

Soraglar we ýumuş:

1. Janly organizmler organiki däl gurşaw bilen nähili baglanyşykda bolýarlar?
2. Ekoulgamlara degişli mysallary getiriň we olary häsiýetlendirijiň.
3. Organizmleriň haýsy toparlary islendik ekoulgamyň düzümine girýär?
4. Biogeosenoz baradaky ylmy taglymat haçan we kim tarapyndan döredildi?

§21. Biosenozyň görnüş düzüminiň gurluşy

Biosenoz barada düşüňje. Tebigatda organizmleriň her biri beýleki köpsanly organizmler bilen bilelikde özara baglanyşykda we gatnaşykda ýaşaýarlar. Şol gatnaşyklar we baglanyşyklar olaryň özleri üçin oňaýly hem-de oňaysyz häsiýetde bolup bilýärler. Olar özleriniň daşyny gurşap

alýan janly gurşawsyz ýaşap hem bilmeýärler. Beýleki organizmler bilen özara gatnaşykda bolmak, bir tarapdan, iýmitlenmek, köpelmek, goranmak, ýaşayyş gurşawynyň amatsyz şertlerine döz gelmek üçin zerurdyr. Ikinji bir tarapdan bolsa, ol aýry-aýry organizmleriň ýaşamagy üçin ýitgidir we gönüden-göni abanýan howpdur. Janly organizmleriň bir-birine edýän täsirlerine umumylykda *gurşawyň biotik täsirleri* diýip at berilýär.

Organizmiň daşyny gurşap alýan janly gurşawa *organizmleriň biosenotik gurşawy* diýilýär. Her bir görnüşiň wekilleri diňe beýleki organizmler bilen gatnaşygynyň onuň kadaly ýaşayyş şertini üpjün edip bilýän ýagdaýynda ýaşamaga ukyplydyr. Başgaça aýdylanda, janly organizmler Ýer ýüzünde islendik utgaşykda däl-de, bilelikde ýaşamagyň kesgitli bir toplumyny emele getirip ýaşayarlar. Şol toplumyň düzümine bilelikde ýaşaşmaga uýgunlaşan, ýöriteleşen görnüşler girýärler.

Bilelikde ýaşaşýan hem-de özara baglanyşykda bolan janly organizmleriň toparlanmalaryna **biosenoz** diýilýär (latynça *bios* – «ýaşayyş», *senoz* – «umumy» diýmegi aňladýar). Biosenozlaryň wekilleriniň bilelikde ýaşamaklyga uýgunlaşmalary olaryň gurşawyň möhüm abiotik şertlerine bolan talaplarynyň kesgitli derejede meňzeşliginiň we bir-birleri bilen kanunalaýyk gatnaşyklarynyň bolmagy bilen aňladylýar. Organizmleriň biosenik toparlanmalarynyň masştaby örän köpdürlüdür. Olar agaçlaryň şahalaryndaky ýassyk şekilli lişainiklerden uly landşaftlaryň ýaşayjylaryna (tokaýlaryň, sähralaryň, çölleriň we ş.m.) çenli öz içine alýar (*32-nji surat*).

Biosenozyň eýeleýän meýdanyna *biotop* diýip at berilýär. Başgaça aýdylanda, biotop – munuň özi biosenozyň ýaşaşýan ýeridir (latynça *bio* – ýaşayyş, *topos* – ýer diýmegi aňladýar).

«Biosenoz» adalgasy häzirki zaman ekologiýa edebiýatlarynda, köplenç, kesgitli çäk böleklerinde ýaşaşýanlara



32-nji surat. Organizmleriň biosenotik toparlanmalary
(Merkezi Köpetdag)

degişlilikde ulanylýar. Gury ýerlerde ösümlük örtügi umumy meňzeşräk bolan, meselem, ýel, arça agaçlarynyň, derelik sährasynyň, bugdaýly meýdanyň we başgalaryň biosenozlary (adatça, ösümlük toparlanmalarynyň araçäkleri boýunça) tapawutlandyrylýar. Şeýle biosenozda şol çäkdäki bilelikde ýaşamaga ukyply bolan ähli janly organizmleriň – ösümlükleriň, haýwanlaryň, mikroorganizmleriň toplumu göz önünde tutulýar. Suw gurşawynda bolsa, suw toplumlarynyň dürli bölekleriniň ekologiýa taýdan bölünmelerine görä biosenozlar tapawutlandyrylýar. Meselem, kenarýaka çagylyly, çägeli ýa-da gyrmançaly ýerleriň, abissal çuňlugyň we başgalaryň biosenozlary.

Has kiçi toparlanmalary aňlatmakda (agaçlaryň baldaklarynda ýa-da ýapraklarynda ýaşayanlary, garynjanyň hini ni we başgalary) «kiçi toparlanmalar», «biosenik toparlanmalar», «biosenik toplumlar» ýaly dürli görnüşli adalgalar ulanylýar.

Has kiçi toparlanmalar özünden uly toparlanmanyň, öz gezeginde uly toparlanma hem has-da uly göwrümlü toparlanmanyň düzümine girýär. Şeýlelikde, agajyň sahasyndaky ähli ýassyk şekilli mohlar we lişáýnikler şol agaç bilen bagly bolan hem-de onuň şahalarynda, gabyklarynyň astynda, rizoferasynda we ş.m. ýaşayan organizmleriň uly toparlanmasynyň düzümine degişlidir. Bu toparlanma hem öz gezeginde tokaýyň bir düzüm bölegidir. Tokaý bolsa has çylşyrymly topluma eýe bolan Ýer ýüzüniň janly örtügiň düzümine girýär. Netijede, ýaşayşyň biosenoz derejesinde gurnalyşy köp basgançaklydyr. Toparlanmalaryň ulalmagy bilen olaryň çylşyrymlylygy we özaralaryndaky gytaklaýyn baglanyşygyň paýy hem artýar.

Islendik ulgamyň gurluşy – bu onuň düzüm bölekleriniň gatnaşygyndaky we arabaglanyşygyndaky kanunalaýyklyklardyr. Biosenozyň gurluşy köpugurlydyr, şoňa görä-de, ony öwrenmekligiň dürli jähtleri tapawutlandyrylýar.

Biosenozyň görnüş düzüminiň gurluşy. Biosenozyň görnüş düzümi diýip, ondaky görnüşleriň dürlüligine hem-de şol görnüşleriň sanynyň ýa-da massasynyň gatnaşygyna aýdylýar. Görnüşlere garyp we baý bolan biosenozlar tapawutlandyrylýar. Biosenozyň görnüş düzümine täsir edýän birnäçe sebäpler bar. Olardan şol bir wagtyň özünde bir ýa-da birnäçe sebäpler täsir edende (meselem, ýyly howa ýetmezçilik edýän demirgazyk tundrada we polýar arktika çöllerinde, suwsuz yssy çöllerde, akman duran we hapalanan suw aýtymlarynda) tebigy toplумыň görnüş düzümi örän garyp bolýar. Çünki şeýle gazaply şertlerde ýaşamaga örän az sanly görnüşler ýöriteleşip bilýärler.

Ýgy-ýygydan heläkçilikli täsirler ýetirilýän biosenozlarda hem görnüş düzümi baý däldir. Şeýle heläkçilikli täsirlere her ýylda derýalaryň joşmaklary netijesinde suw basýan ýerler, awuly himiki serişdeleriň (gerbisidleriň we pestisidleriň) zygiderli ulanylýan ekin meýdanlary my-

sal bolup biler. Munuň tersine, abiotik gursawyň ýaşayş üçin amatly şertleriniň artýan ýerlerinde tebigy toplумыň görnüş düzümi has baý bolýar. Şeýle tebigy toplumlaryň aýdyň mysaly hökmünde köp görnüşli ýaşajylary bilen tapawutlanýan tropik tokaýlary, merjen riflerini, gurak sebitlerdäki derýalaryň jülgelerini görkezmek bolar.

Biosenozlaryň görnüş düzümi olaryň ýaşajşynyň dowamlylygyna, biosenozyň taryhyna-da baglydyr. Ýañy kemala gelen ýaş tebigy toplumlaryň düzüminde görnüşler uzak ýaşly, has irki döwürde kemala gelen biosenozlaryňkydan az sanlydyr. Adam tarapyndan döredilýän biosenozlar – *agrosenozlar* (ekin meýdanlary, baglar, gök-bakja ekilen meýdanlar) hem görnüşlere garyp bolýarlar. Agrosenozlaryň birmeňzeşligini we görnüş babatdaky garyplygyny adam agrotehnikä çäreleriň ýörite çylşyrymly ulgamy bilen saklaýar. Şol çärelerden haşal otlara we zyýankeşlere garşy göreşmek maksady bilen geçirilýän çäreleri mysal almak bolar.

Muňa garamazdan, görnüşe iň garyp biosenozlar hem öz düzüminde azyndan dürli sistematik we ekologik toparlara degişli bolan organizmleriň onlarça görnüşlerini sak-



33-nji surat. Gowaça agrosenozy

laýarlar. Meselem, Türkmenistanyň şertlerinde gowaça agrosenozynda dürli haşal otlardan başga-da oňurgasyz haýwanlaryň 300-e golaý görnüşi duş gelýär. Bu ýerde oňurgaly haýwanlaryň hem birnäçe görnüşleri (syçanlar, gurbagalar, hažžyklar we ş. m.) duşýarlar. Şeýle sebitleriň rizosferasynda köpsanly mikroskopik jandarlar hem ýaşaýarlar (33-nji surat).

Biosenozlaryň gury ýer üstündäkileriniň ählisi diýen ýaly, suwdakylaryň hem köpüsi öz düzümine mikroorganizmleri, ösümlikleri hem-de haýwanlary alýarlar. Ýöne käbir şertlerde düzüminde ösümlikleri bolmadyk biosenozlar hem kemala gelýär (meselem, gowaklarda ýa-da suw toplumlarynda ýagtylygyň aralaşýan çäginden aşakda). Adaty däl şertlerde bolsa diňe mikroorganizmlerden düzülen (meselem, suw toplumlarynyň düýbünde anaerob gurşawda, kükürt wodorodly çeşmelerde we ş.m.) biosenozlar hem bardyr.

Mikroskopik organizmleri hasaba almaklygyň usulyýetiniň kyndygy we köp toparlaryň sistematik taýdan işlenip düzülmändigini sebäpli, biosenozdaky görnüşleriň umumy sanyny anyk kesgitlemek has-da çylşyrymlydyr. Ýöne, dürli görnüşli arabaglanyşyklaryň çylşyrymly ulgamyny birleşdirýän görnüşlere baý bolan tebigy toparlanmalaryň öz düzümine münlerçe, hatda on münlerçe görnüşleri alýandygy mälimdir.

Toparlanmalaryň görnüş düzüminiň çylşyrymlylygy ep-esli derejede ýaşaýyş gurşawynyň dürli görnüşlidigine hem baglydyr. Ekologik talaplary boýunça tapawutlanýan görnüşleriň özleri üçin amatly ýaşaýyş şertlerini tapýan biotoplarynda florasy we faunasy boýunça has baý bolan toparlanmalar kemala gelýär.

Gurşawyň dürli görnüşli bolmagy abiotik faktorlar hem-de janly organizmleriň özleri arkaly hem döredilýär. Her bir görnüş özi bilen trofik we topik taýdan baglanyşykly bolan başga görnüşleriň hem biosenozda toplanmagyna

şert döredýär. Meselem, alakalar özleri üçin ýaşamaga täze ýerleri özleşdirmek bilen ol ýere özlerini awlaýan ýyrtyjylary, 50 görnüşe golaý özleriniň mugthorlaryny we ýüzlerçe görnüşli hinde ýaşaýan haýwanlary çekip biler. Haýwanlar üçin gursawyň goşmaça dürli görnüşliligini ösümlükler hem döredýär. Olar näçe güýçli ösen we näçe köp böleklere bölünen bolsalar, şonça-da biosenozda mikroklimatik şertler köp dürli bolýarlar. Şoňa görä-de, haýwanlaryň hem şonça köp görnüşi şeýle biosenozda mesgen tutýarlar. Başgaça aýdylanda, ekologik tekje näçe köp bolsa, toparlanmanyň görnüş dürlüligi hem şonça artýar.

Her bir toparlanmada esasy, has köpsanly tutuş biosenozyň kadaly saklanmagy üçin kesgitleýji bolup hyzmat edýän görnüşler klasyny tapawutlandyrmak mümkin.

Biosenozda sany boýunça agdyklyk edýän görnüşlere *agdyklyk edijiler ýa-da dominantlar* diýilýär. Meselem, Garagumda sazak, derýalaryň boýlaryndaky jülgelerdäki tokaýlarda bolsa toraňny agajy agdyklyk edýär. Çölde syçan görnüşli gemrijileriň arasynda boz syçanlar agdyklyk edýärler.

Dominantlaryň hemmesi biosenoza birmeňzeş täsir etmeýärler. Olaryň arasynda özüniň ýaşaýyş işjeňligi bilen toparlanmalar üçin gursaw döredýän görnüşler hem bar. Şol sebäpli agdyklyk edýän görnüşler bolmasa beýleki görnüşler ýaşap hem bilmeýärler. Şunuň ýaly görnüşlere *edifikatorlar* (ol latynçadan gös-göni terjime edilende «gurluşykçylar» diýmegi aňladýar) diýilýär. Biosenozdan edifikator görnüşiň daşary çykarylmagy, adatça, ýaşaýyş gursawynyň üýtgemesini döredýär. Ol bolsa ilkinji nobatda biotopyň mikroklimatyny üýtgedýär.

Ýerüsti biosenozlaryň esasy edifikatorlary hökmünde ösümlükleriň kesgitli görnüşleri (arça tokaýlygynda – arça, sähralarda – däneli ösümlükler we başgalar) çykyş edýär. Käbir halatlarda edifikatorlar hökmünde haýwanlar hem bo-

lup bilýär. Meselem, çöldäki atýalmanlaryň sürüleriniň eýelän çäklerinde özlerine hinleri gurnamak işjeňligi, esasan, landşaftyň, mikroklimatyň, ösümlükleriň ösüş şertleriniň häsiýetlerini kesgitleýär.

Agdyklyk edýän görnüşlerden – dominantlardan başga-da, biosenozyň düzümine az sanly, seýrek duşýan görnüşler hem girýär. Seýrek duşýan görnüşler hem biosenozyň sazlaşykly ýaşamagy üçin zerurdyr. Olar biosenozyň görnüş baýlygyny döredýärler, biosenotik arabaglanyşygyň dürli görnüşliligini, biosenozyň durnuklylygyny ýokarlandyrýar. Toparlanmada şeýle «ikinji derejeli» görnüşler näçe köp bolsa, gurşaw üýtgeşmelere sezewar bolanda olaryň arasyndan biosenozyň dominantlarynyň ornuny ýerine ýetirip biljek görnüşiniň bolmak ähtimallygy şonça-da ýokary bolýar.

Toparlanmanyň agdyklyk edýän görnüşleriniň we umumy görnüş baýlygynyň arasynda kesgitli arabaglanyşyk saklanýar. Görnüşleriň sanynyň azalmagy bilen, adaty, aýry-aýry görnüşler çürt-kesik köpeliýär. Şeýle garyplasan toparlanmalarda biosenotik arabaglanyşyk gowşaýar we käbir bäsdeşlige has-da ukyply bolan görnüşler päsgelçiliksiz köpelmäge mümkinçilik alýarlar.

Has baý biosenozlarda ähli görnüşler diýen ýaly az sanlydyr. Tropik tokaýlarynda şol bir agaç görnüşiniň bir-biriniň ýanynda ösüp oturany örän seýrek duşýar. Şeýle toparlanmalarda aýry-aýry görnüşleriň köpçülikleýin tiz ýaýramagy bolup geçýär, biosenozlar ýokary derejede durnuklylygy bilen tapawutlanýar.

Şeýlelikde, hatda görnüş düzüminiň gurluşynyň umumy seljerilmegi hem toparlanmanyň bütewülik häsiýeti üçin köp maglumatlary berip bilýär. Biosenozyň dürli görnüşliligi onuň durnuklylygy bilen ýakyndan baglydyr. Biosenozyň dürli görnüşliligi näçe ýokary bolsa, şonça-da onuň durnuklylygy hem ýokary bolýar. Adamynyň işjeňligi tebigy toparlanmalaryň dürli görnüşliligini has-da azald-

ýar. Bu ýagdaý şeýle täsirleri önünden çaklamaklygyň we tebigy ulgamyň durnuklylygynyň abat saklanylmagynyň zerurdygyny görkezýär.

Biosenozyň gurluşynda aýratyn bir görnüşiň ähmiýetine baha bermek üçin dürli görkezijileri peýdalanýarlar. Şol görkezijiler mukdar hasabyna esaslanandyr. Olara *görnüşiň bollugy we duş gelmek ýygylgy, agdyklyk etmek derejesi* ýaly görkezijiler degişlidir.

Görnüşiň bollugy – görnüşiň wekilleriniň meýdan birligindäki ýa-da görnüşiň giňişlikde eýeleýän göwrüm birligindäki sanyny aňladýar. Meselem, 1 dm^3 suwdaky maýdaja leňneç şekillileriň ýa-da 1 km^2 çölde höwürtegeleýän guşlaryň sanydyr. Kähalatlarda görnüşiň bollugyny hasaplamak üçin görnüşiň wekillileriniň sanyna derek olaryň umumy massasynyň bahasyny peýdalanýarlar.

Duş gelmek ýygylgy – biosenozda görnüşiň deňölçegli ýa-da deňölçegsiz paýlanyşyny häsiýetlendirýär. Görnüşleriň sany we duş gelmegi gönümel arabaglanysyklydyr. Görnüş köpsanly, ýöne az duşýan ýa-da az sanly, ýöne ýgy-ýgydan duşýan bolup biler. Agdyklyk etmekligiň derejesi – görnüşiň wekiliniň sanynyň toparlanmanyň ähli wekilleriniň sanyna bolan gatnaşygyny aňladýar.

Dürli görnüşliligiň umumy häsiýetnamasyny, dürli ululykdaky toparlaryň çägendäki has köp görnüşleriň mukdar taýdan gatnaşygyny, seýrek görnüşleriň bollugyny we beýlekileri deňeşdirmek arkaly özara deňeşdirilýän biosenozlaryň görnüş düzüminiň aýratynlyklary barada kanagatlanarly netijeleri almak mümkin.

Sapakda duş gelen täze sözler:

edifikatorlar; görnüşiň agdyklyk etmek derejesi, bollugy we duş gelmek ýygylgy; organizmleriň biosenotik gurşawy.

Soraglar we ýumuşlar:

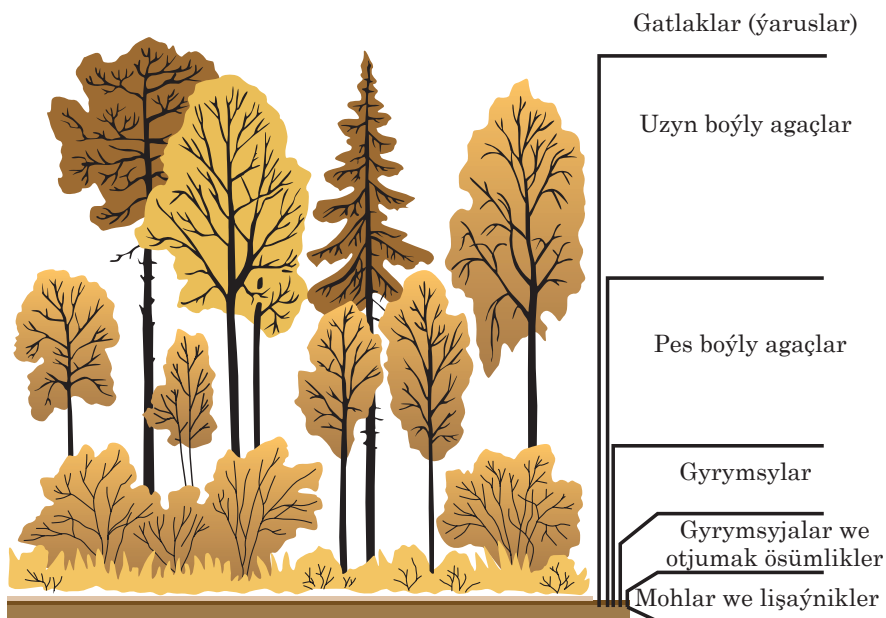
1. Biosenoz diýip nämä aýdylýar? 2. Biosenik gurşaw diýip nämä aýdylýar? 3. Biosenik toparlanmalar nähili ululyklarda bolup bilerler? 4. Kiçi toparlanmalaryň aýratynlyklaryny düşündiriň. 5. Biosenozyň gurluşyny häsiýetlendirin. 6. Biosenozyň görnüş düzüminiň gurluşy diýip nämä aýdylýar? 7. Görnüşlere baý we garyp bolan biosenzlara mysallar getirin. 8. Biosenozyň görnüş düzümi nämä bagly bolýar? 9. Adam tarapyndan döredilen biosenzlar tebigy ulgamlardan nämeleri bilen tapawutlanýar? 10. Nähili organizmler islendik biosenozyň düzümine girýär? 11. Janly organizmler biosenozyň şertlerine nähili täsir edýärler? 12. Haýsy organizmler toparlanmada agdyklyk edýänler hasaplanýar? 13. Agdyklyk edýän görnüşleriň we umumy görnüş baýlygynyň arasynda nähili baglanyşyk saklanýar? 14. Biosenozyň durnuklylygy diýip nämä aýdylýar? 15. Biosenozyň görnüş düzüminiň gurluşynda aýratyn görnüşiniň ornuny bahalandyrmak üçin haýsy görkezijilerden peýdalanylýar?

§22. Biosenozyň giňişlik (morfologik) babatdaky gurluşy

Biosenozyň giňişlik gurluşy, ilkinji nobatda, onuň ösümlük toplumynyň – fitosenozyň emele gelmegi, ösümlükleriň ýerüsti we ýerasty bölekleriniň paýlanyşy bilen kesgitlenýär.

Boýlary dürli uzynlykdaky bolan ösümlükler bilelikde ösýän ýagdaýynda fitosenoz aýdyň tapawutlanýan beýiklik boýunça gatlanmalaýyn gurluşa (ýaruslara) eýe bolýar (34-nji surat).

Ösümlükleriň assimilirleýji ýerüsti organlary we ýerasty bölekleri gurşawdan dürli görnüşde peýdalanylýan hem-de ony özgerdip, birnäçe beýiklik gatlanmalary boýunça ýerleşýärler. Şeýle ýaruslylyk esasan-da aram



34-nji surat. Tokaýda ösýän ösümlükleriň dürli gatlaklary emele getirmekleriniň mysallary

guşaklygyň tokaýlarynda has aýdyň görünýär. Meselem, Köýtendagdaky selçeň arça tokaýlygynda agaçly, gyrymsyly, otlý we mohly ýaruslar tapawutlanýarlar (35-nji surat). Ýasy ýaprakly tokaýlarda hem aşakdaky ýaly ösümlükleriň ösüşiniň 5–6 sany beýiklik boýunça gatlanmalary tapawutlanýar: birinjisi ýa-da iň ýokarkysy dub, lipa, çynar ýaly tokaýyň iň uzyn boýly agaçlaryndan; ikinjisi – boýlarynyň uzynlygy boýunça ikinji derejeli ýabany alma we armyt, igde, rýabina, çerýomuha ýaly agaçlardan; üçünjisi – adaty pyntyk, port kruşina gyrymsy agajy, tokaý üçgatysy ýaly gyrymsylardan; dördünjisi uzyn boýly, başinjisi pes boýly otlardan, altynjy bolsa has gysgajyk boýly otlardan düzülendir. Agaçlaryň we gyrymsylaryň dürli ýaşly nahallarynyň dürli uzynlykdaky boýlary bolup, olar özbaşdak aýratyn beýiklik gatlanmalaryny döredip bilmeýärler.



35-nji surat. Köýtendagda zereşan arçasynyň emele getirýän selçeň dag tokaýlygy

Tokaýlarda hemişe beýiklik gatlanmalarynyň arasynda ösýän ösümlükler hem bardyr. Olara agaçlaryň şahalaryndaky, baldaklaryndaky suwotulary, lişáýnikler we gülli epifitler, lianalar we başgalar degişlidir.

Ösümlükleriň şeýle beýiklik gatlanmalary boýunça ösmegi olara ýagtylyk akymyny has doly derejede peýdalanmaga mümkinçilik berýär. Uzyn boýly agaçlaryň saýalanýan düýplerinde kölegäni halaýan, kölegeli şertlere çydamly ösümlükler gün ýagtylygynyň düşýän, hatda ujypsyz bölegini hem peýdalanyp ösýärler.

Beýiklik gatlanmalary boýunça ösmeklik otjumak toparlanmalarynda (çemenliklerde, sähralarda, sawannalarda) hem ýüze çykýar. Olarda tokaýlara garanda az sanly beýiklik gatlanmalary tapawutlandyrylýar.

Beýiklik gatlanmalary gurşawa uly täsir edýän ösümlükleriň assimilirleýji organlarynyň esasy massasy boýunça

tapawutlandyrylýar. Şeýle gatlanmalaryň galyňlygy hem dürli bolýar: agaçlaryň beýik gatlanmalary birnäçe metre ýetýän bolsa, mohly örtügiň galyňlygy bary-ýogy birnäçe santimetre çenli bolýar. Ösümlikleriň her beýiklik gatlanmalary fitoklimatyň döremegine özboluşly aýratynlygy bilen gatnaşýarlar hem-de kesgitli şertleriň toplumyna uýgunlaşandyrlar.

Fitosenozlaryň ýerasty gatlanmalary ösümlikleriň kök ulgamynyň işjeň bölegini ýerleşdirýän dürli çuňluklara köklerini aralaşdyrmagy bilen bagly bolýar. Tokaýlarda ösümlikleriň birnäçe (alty sanysyna çenli) ýerasty gatlanmalary bolýar.

Sapakda duş gelen täze sözler:

biomorfologik spektr; mikrotoparlanmalar; gatlaklylyk (ýaruslylyk); ösümlikleriň assimilirleýji organlary; selçeň dag tokaýlygy; fitoklimat.

Soraqlar we ýumuşlar:

1. Biosenozyň giňişlik (morfologik) gurluşyny häsiýetlendirin. 2. Tokaýda ösümlikleriň gatlaklylygy diýip nämä düşüňärsiňiz? 3. Tekiz ugry (gorizontal) boýunça tebigy toparlanmalar nähili toparlara bölünýärler? 4. Özünüzüň şahsy fenologik gözegçilikleriňiziň esasynda miweli bagyň dürli gatlaklarynda (ýaruslarynda) ýaşayan haýwanlar barada gürrüň beriň.

§23. Biosenozyň iýmit (trofik)

gatnaşyklary babatdaky gurluşy

Trofik gurluş. Islendik toparlanmalara iýmit torý hökmünde garamak mümkin. Başgaça aýdanymyzda, toparlanmanyň görnüşleriniň arasyndaky ähli iýmit ýa-da

trofik (grekçe *trophe* – ýmitlenmek diýen manyny aňladýar) özara baglanyşygyň çyzgysydyr (shemasydyr). Ýmit tory (onuň örülişi örän çylşyrymly bolýar) adaty, birnäçe **ýmit zynjyryndan** düzülendir. Olaryň her biri maddalaryň we energiýanyň geçirilýän akabasy bolup hyzmat edýär (36-njy surat).

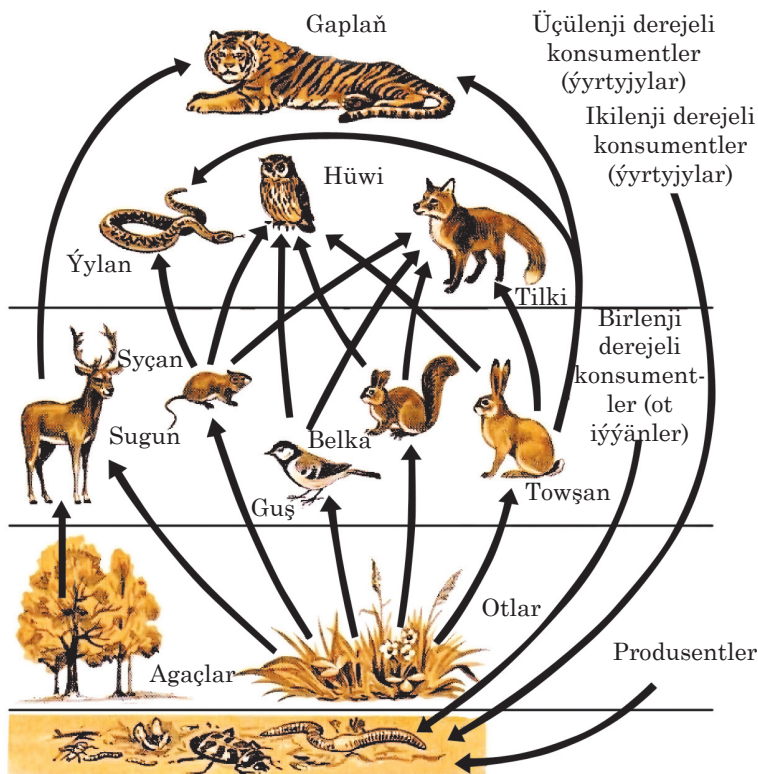
Ýmit zynjyry – trofik derejeleriň özara baglanyşan hatarlary bolup, onuň esasy häsiýeti organiki maddalarda toplanan energiýanyň sarp edilmegi arkaly maddalaryň biologik aýlanyşygynyň amala aşyrylmagyndan ybaratdyr.

Ýmit zynjyrynyň ýönekeý mysaly hökmünde aşakdaky zygiderliligi görkezmek mümkin: ösümlük – ösümlükler bilen ýmitlenýän mör-möjekler – ýyrtyjy mör-möjekleriň populýasiýasy – mör-möjeklerden ýmitlenýän guşlar – ýyrtyjy guşlar. Bu zynjyryda organizmleriň bir toparyndan başgasy tarap madda we energiýa akymy bir ugra gönükdirilýär. 36-njy suratda ýmit zynjyryndaky madda akymy ugrukdyrylan çyzyklar arkaly şekillendirilýär.

Dürli organizmler toparlanma aralaşýan energiýanyň esasy çeşmesine görä dürli derejani eýeleýärler. Şeýle ýagdaýda olar dürli **trofik derejede** ýerleşýärler diýlip atlanlandyrylýar.

Trofik dereje – gün energiýasynyň we himiki täsirleşmeleriň (awtotroflardan) ýmit zynjyrynyň birmeňzeş sanly geçirijisiniň üsti arkaly ýmite öwürülmesini kabul edýän organizmleriň toplumydyr. Trofik dereje – ýmit zynjyrynyň bir halkasydyr.

Ulgamda madda aýlanyşygyny saklamak üçin özleşdirilýän görnüşde organiki däl molekulanyň we ýerine ýetirýän wezipeleri boýunça tapawutlanýan organizmleriň



36-njy surat. Ýmit torunyň we maddalaryň akymynyň ugurlarynyň mysaly

üç sany toparynyň – *produsentleriň*, *konsumentleriň* we *redusentleriň* bolmagy zerurdyr.

Produsentler – organiki däl maddalardan organiki maddalary öndürýän organizmler bolup, olar ýmit zynjyrynyň ilkinji halkasydyr (fotosintezleýji awtotrof ýaşyl ösümlikler).

Konsumentler – produsentler tarapyndan döredilýän taýýar organiki maddalardan ýmitlenip ýaşayan organizmler (ösümlikler bilen ýmitlenýän we ýyrtyjy haýwanlar).

Redusentler – produsentleriň, konsumentleriň organiki galyndylaryny we olaryň metabolitlerini mineral düzüjilere çenli dargadyjy organizmler (kömelekler, bakteriýalar).

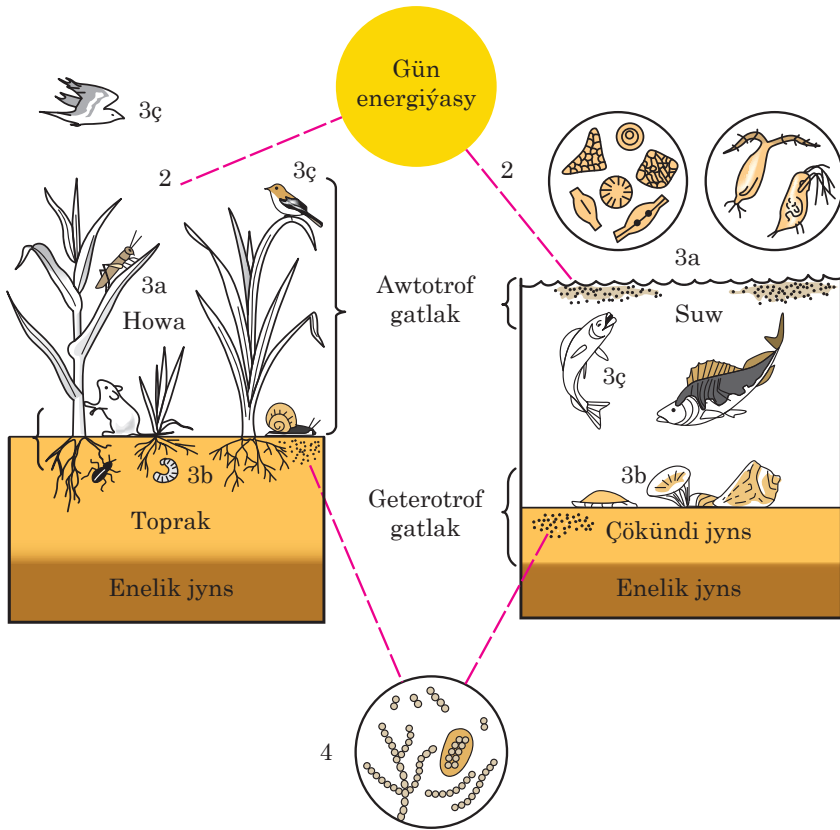
Toparlanmanyň janly düzüjileri iýmitlenişiniň görnüşleri boýunça aşakdaky iki sany toparlara bölünýär:

1. Awtotroflar – ösümlük organizmleri – gün energiýasyny kabul edip, özleşdirmäge we yönekeý maddalary iýmit hökmünde peýdalanmaga ukyplydyrlar. Olar biosenozyň möhüm bölegi bolup, hemişe ilkinji trofik derejäni eýeleýän **ilkinji produsentlerdir**. Biosenozyň düzümine girýän beýleki organizmleriň ählisi indiki derejeleri eýeleýärler hem-de geterotroflar, dargadyjylar, ilkinji produsentler tarapyndan sintezlenen çylşyrymly organiki maddalary peýdalanýarlar.

2. Geterotroflar hem öz gezeginde aşakdaky iki sany uly topara bölünýärler: sarp edijiler (konsumentler) we dikeldijiler (redusentler).

Gury ýer üstüniň we suw ekoulgamynyň trofik gurluşy. 37-nji suratda biosferada duşýan toparlanmalaryň iki görnüşiniň yönekeýleşdirilen gurluşy şekillendirilip görkezilýär. Suratdan görnüşi ýaly, gury ýer üstüniň ekoulgamynyň (tebigy meýdanyň) hem-de suw ekoulgamynyň (köl, derýa ýa-da deňiz) gurluşynyň düýpli tapawudy, iki ulgamyň hem gurşawynda ýaşap bilýän käbir bakteriýalary hasaba almasak, ýaşayan organizmleriniň düzüminiň dürli bolmagyndadyr. Ýöne olar trofik derejeleri boýunça kybapdaşdyrlar: ulgamlaryň ikisinde hem esasy ekologik düzüjiler bardyr.

Gury ýer üstündäki awtotroflar kökli uly ösümlüklerdir, suw toplumlarynda bolsa olaryň ornuny **fitoplanktonlar** diýlip atlandyrylýan mikroskopik suwotulary eýeleýär. Fitoplankton (grekçe *phyton* – ösümlük we *planctos* – aýlanyp, gaýmalap ýörmek diýen manyny aňladýar) – deňziň şor suwlarynda we süýji suw toplumlarynda ýaşayan hem-de suw akymalarynyň täsirinde haýal hereket edýän mikroskopik ösümlükleriň (esasan-da suwotularynyň) toplumdur. Fitoplankton, esasan, 150 m çuňluga çenli suw gatlagynda



37-nji surat. Gury ýer (çemenlik toparlanmasy) we suw ekoulgamlarynyň umumy gurluşy:

- 1 – abiotik maddalar; 2 – produsentler (gury ýerde ösümlük örtügi, suwda bolsa fitoplankton); 3 – mikrokonsumentler ýa-da haýwanlar: *a* – ot iýýänler; *b* – detrit bilen iýmitlenýän konsumentler (gury ýerde, toprakda ýaşayan oňurgasyzlar, suwda bolsa suwuň düýbünde ýaşayan oňurgasyzlar); *ç* – ýyrtyjylar; 4 – dargadyjylar.

jemlenip, suw gurşawynda ýaşayan beýleki jandarlar üçin kislorodyň hem-de organiki maddalaryň möhüm çeşmesidir.

Şeýlelikde, trofik derejeleriň sanyny görkezýän trofik toruň düzümi, produsentleriň we konsumentleriň, ikinji derejeli, üçünji derejeli we beýleki ýyrtyjylaryň gatnaşygy – bularyň ählisi toparlanmanyň **trofik gurluşynyň görkezijileridir.**

Sapakda duş gelen täze sözler:

awtotroflar; geterotroflar; fitoplankton; toparlanmanyň trofik gurluşynyň görkezijileri.

Sorag we ýumuşlar:

1. Biosenozyň trofik gurluşyny häsiýetlendirin.
2. Ýmitlenmekligiň zynjyryny we toruny häsiýetlendirin.
3. Biosenozda produsentleriň, konsumentleriň we redusentleriň nähili orny – ähmiýeti bar?
4. Ýanaşyk trofik derejeleri eýeleýän we bir bütewi ýmit zynjyrynda ýerleşýän ösümlikleriň hem-de haýwanlaryň görnüşlerini atlandyryň.

§24. Biosenozyň ekologik gurluşy

Biosenozlaryň dürli görnüşleri organizmleriň ekologik toparlarynyň kesgitli gatnaşygy bilen häsiýetlendirilýär. Ol hem tebigy toplumlaryň *ekologik gurluşyny* aňladýar. Birmeňzeş ekologik gurluşy bolan biosenozlaryň hem dürli görnüş düzümi bolup biler. Çünki, olarda şol bir ekologik tekje ekologiýasy boýunça birmeňzeş, emma garyndaş däl görnüşler tarapyndan eýelenip bilner. Birmeňzeş biosenozlarda şol bir wezipäni ýerine ýetirýän şonuň ýaly görnüşlere *orunlaryny çalyşýan görnüşler* diýip at berilýär. Şeýle hadysalar tebigatda giňden ýaýrandyr. Meselem, şol bir ekologik tekjani Demirgazyk Amerikanyň düzlük sähralarynda bizon öküzi, Afrikanyň sawannalarynda antilopa keýikleri, Aziýanyň, şol sanda Bathyz sähralarynda bolsa gulanlar eýeleýär (38-nji surat).

Kesgitli klimatik we landsaft şertlerinde kemala gelýän biosenozyň ekologik gurluşy gyşarnyksyz kanunalaýyklykdyr. Meselem, dürli tebigy zonalaryň biosenozlarynda fitofaglaryň we saprofaglaryň gatnaşygy kanunalaýyk üýt-



38-nji surat. Gulan – Bathyz sähralyklarynyň ýaşaýjysy

geýär. Sähra, ýarym çöl we çöl sebitlerinde saprofaglara garanda fitofaglar agdyklyk edýär, aram guşaklygyň tokaý toparlanmalarynda, tersine, saprofaglar güýçli ösendirler. Okeanyň çuňluklarynda haýwanlaryň iýmitlenmeginiň esasy görnüşi – ýyrtyjylykdyr, ýokarky ýagtylanýan zonynda bolsa fitoplanktonlary peýdalanýan süzujiler ýa-da garyşyk häsiýetli iýmitlenýänler köpdür. Şeýle toparlanmanyň trofik gurluşy bolsa tapawutlydyr.

Biosenzlaryň ekologik gurluşyny organizmleriň dürli toparlary düzýärler. Şeýle toparlara ösümlikleriň arasynda *gigrofitler*, *mezofitler*, *kserofitler*, haýwanlaryň arasynda bolsa *gigrofiller*, *mezofiller*, *kserofiller* degişlidirler.

Gigrofitler – aşa çygly şertlerde ýaşamaga ýöriteleşen ösümlikler. Olarda suwy harçlamagy çäklendirýän ýörite uýgunlaşmalar bolmaýarlar. Toprakda suwuň sähelçe ýetmezçilik etmegi olaryň tizden-tiz süllermegine getirýär. Şunuň ýaly ösümlik görnüşlerine air, ajaýyp filodendron, tradeskansiýa we başgalar degişlidirler. Ýaşaýyş şertleri we beden gurluşynyň aýratynlyklary boýunça gigrofitlere

gidrofitler golaýdyrlar. Olaryň bedeni suwa çümüp oturýar ýa-da suwuň üstünde ýüzüp ýaşaýarlar.

Mezofitler – gigrofitler bilen kserofitleriň arasyndaky aralyk ýagdaýy eýeleýän ösümliklerdir. Mezofitlere aram zolakda ösýän ösümlikleriň ähli görnüşleri (çemenlikde ösýän daneliler we kösükliler) diýen ýaly, käbir meýdan ekinleri (bugdaý, mekgejöwen, süle, nohut, soýa we başgalar), miweli agaçlaryň (erik, alma, armyt, beýi, ülje we başgalar), gök ekinleriň köpüsi (kelem, pomidor, käşir we başgalar) degişlidirler. Mezofitleriň ýapraklarynyň öýjüklerindäki şiräni osmos basyşy 10–15 atm. bolup, ýapraklar aňsat sül-lerýärler.

Kserofitler – sähralarda, ýarym çöllerde, çöllerde gurak şertlerde ösýän ösümlikler. Meselem, sazak, ýylgyn, ýowşan we başgalar (*39-njy surat*). Bu ösümlikler organizminiň çygynyň 50%-e çenli mukdaryny ýitiren mahalynda hem suwsuzlyga çydap bilýärler. Kserofitleriň köpüsiniň kuw-watly, topragyň çuň gatlaklaryna aralaşýan kök ulgamy,



39-njy surat. Garagum çölünde ösýän kserofitler

maýdajyk ýapraklary ýa-da tikenleri (meselem, ýandakda), ýapraklarynda we baldaklarynda bolsa mum örtügi bolýar.

Gigrofiller – çyglylygy halaýan gury ýer haýwanlary. Olar batgalaşan ýerlerde, çygly tokaýlarda, derýalaryň jülgelelerinde, suw howdanlarynyň töwereginde, şeýle hem toprakda (ýagys gurçuklary) ýa-da çüýreyän agaçada ýaşaýarlar.

Mezofiller – çyglylygy kadaly ýagdaýda halaýan haýwanlar. Olar howanyň temperaturasy $+20 - 40^{\circ}\text{C}$ derejede bolan mahalynda özlerini kadaly ýagdaýda duýýarlar. Mezofiller Ýer togalagynyň aram guşaklygynda agdyklyk edýärler (salamandra, kosulya, triton we başgalar).

Kserofiller – çyglylygy pes bolan ýerlerde ýaşamaga ýöriteleşen haýwanlar (mör-möjekleriň we gemrijileriň köpüsi, düýeler, atýalmanlar we başgalar).

Janly organizmleriň ol ýa-da beýleki bir ekologik toparyna degişli bolan wekilleriniň dürlüligi we bollugy biotopda gursawyň fiziki we himiki görkezijilerini (parametrlerini) anyk häsiýetlendirýärler.

Gurak şertlerde ösýän ösümlikleriň arasynda *sklerofitleriň* we *sukkulentleriň*, çyglylygy söýýän ösümlikleriň arasynda bolsa *gigrofitleriň* agdyklyk edýändigleri tebigydyr. Haýsy hem bolsa bir ekologik toparyň wekilleriniň dürlüliginiň ýa-da bollugynyň biotopy häsiýetlendiriji, gursawy fiziki we himiki görkezijileriň anyk ölçegleriniň häsiýetlendirişinden pes däldir.

Sapakda duş gelen täze sözler:

gigrofiller; gifrofitler; kserofitler; kserofiller; mezofiller; mezofitler; saprofagiya; sklerofitler; sukkulentler.

Soraglar we ýumuşlar:

1. Biosenozyň giňişlik babatdaky gurluşy nämeler bilen kesgitlenýär?
2. Biosenozyň ösümlük böleginiň (fitosenozyň) aýratynlyklaryny düşündiriň.

3. Ösümlükleriň ýaşagyşynda beýiklik boýunça gatlanmalary (ýaruslylygy) nähili ähmiýete eýedir?
4. Biosenozyň ekologik gurluşyny häsiýetlendirin.

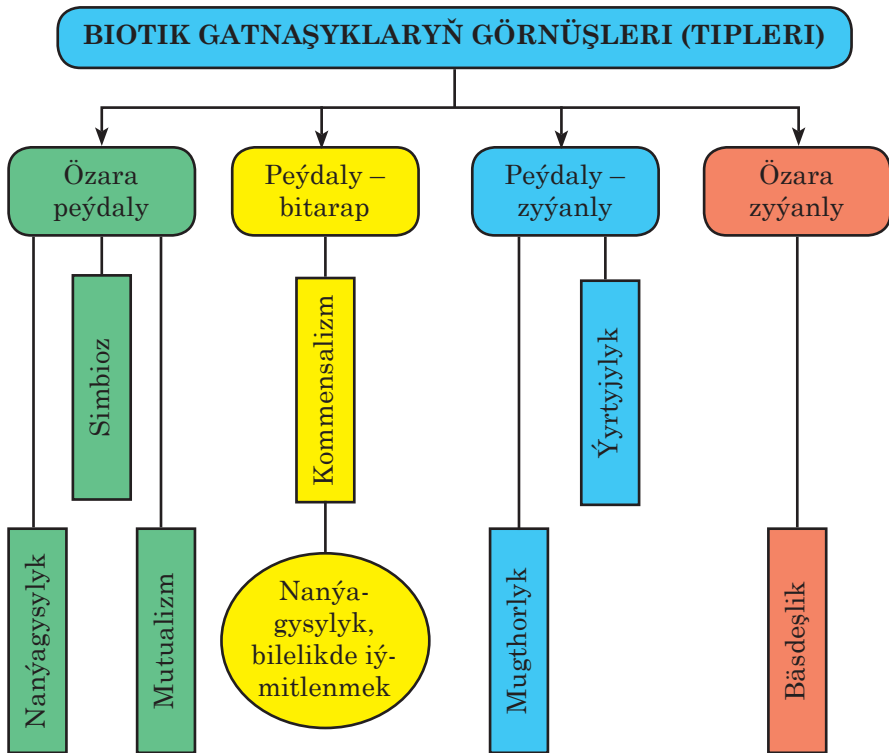
§25. Organizmleriň biosenzlardaky ekologik gatnaşyklary

Biosenozyň döremeginiň we ýaşamagyň esasy bolup sol bir biotopda mesgen tutup ýaşayan organizmleriň özara gatnaşyklary hyzmat edýär. Bu gatnaşyklar toparlanmada görnüşleriň ýaşagyşynyň esasy şertlerini, iýmitlenmekliginiň mümkinçiliklerini, täze giňişlikleri eýelemeklerini kesgitleýär.

Janly organizmleriň arasyndaky özara ekologik gatnaşyklar örän köpdürlüdür. Olary, adatça, *göni we gytaklaýyn görnüşsara gatnaşyklara* bölýärler. Organizmleriň özara ekologik gatnaşyklarynyň aşakdaky 4 sany görnüşleri tapawutlandyrylýar (*40-njy surat*):

- trofiki (iýmit) gatnaşyklar;
- topiki gatnaşyklar;
- foriki gatnaşyklar;
- fabрики gatnaşyklar.

Trofiki (iýmit) gatnaşyklar bir görnüşüň beýleki bir görnüş bilen, ýagny onuň janly wekilleri, maslyklary şeýle hem ýaşagyş işjeňliginiň önümleri bilen iýmitlenýän mahaly ýüze çykýar. Uçup ýörkä mör-möjekleri tutup iýýän teneçirler-de, iri toýnakly haýwanlaryň tezekleri bilen iýmitlenýän gajargeldi tomzaklary-da, ösümlükleriň şiresinden iýmitlenýän balarylary-da özlerine iýmiti berýän görnüşler bilen gös-göni gatnaşyga girýärler. Iýmit üçin iki görnüşüň arasynda bäsdeşlik dörän ýagdaýynda, onda bu görnüşleriň arasyndaky gatnaşyklar gytaklaýyn häsiýete eýe bolýarlar. Meselem, ýapraklaryna şirejeler düşen şetdaly agajy bu zyýankeşleriň täsirinden tapdan düşýär, gowşaýar. Şeýlelikde, agaja beýle-



40-njy surat. Organizmleriň özara ekologik gatnaşyklarynyň esasy görnüşleri (tipleri)

ki zyýankeşleriň we keselleriň aralaşmak mümkinçiligi artýar.

Topiki gatnaşyklar bir görnüşiň ýaşawyş işjeňliginiň (fiziki ýa-da himiki şertleriniň) üýtgemeklerini häsiýetlendirýär. Ol gatnaşyklar örän dürli-dürlüdür. Olar bir görnüş tarapyndan beýleki bir görnüş üçin ýaşawyş gurşawynyň döredilýändiginde (meselem, içki mugthorlyk ýa-da hinlerdäki kommensalizm hadysasy) suwuň, howanyň hereketine temperaturanyň, daşky gurşawyň giňişliginiň, ýagtylygynyň üýtgemeginde gurşawyň bölüp çykaryş önümleri bilen doýgunlaşmagynda ýüze çykýar. Beýleki organizmler üçin ýaşawyş gurşawyny döretmekde ýa-da ony üýtgetmekde

ösümlüklere esasy orun degişlidir. Ösümlük örtügi energiýa alyş-çalşygynyň aýratynlygy sebäpli, ýer ýüzünde ýylylygyň paýlanmagynda hem-de mezo we mikroklimaty döretmekde kuwwatly täsir hasaplanýar. Biosenozda topiki we trofiki gatnaşyklaryň örän uly ähmiýeti bar. Çünki olaryň ikisi hem biosenozyň ýaşamagynyň, dowam etmeginiň esasyny düzýärler. Gatnaşyklaryň şu iki görnüşi dürli görnüşlere degişli bolan organizmleri bir-biriniň golaýynda saklaýarlar. Olary dürli hilli durnukly biosenozlara birleşdirýärler.

Foriki gatnaşyklar. Bu gatnaşyklar bir görnüşiň beýleki bir görnüşiň ýaýramagyna kömek etmeginde döreýärler. Şunda geçirijiler hökmünde haýwanlar kömek edýärler. Haýwanlar tarapyndan ösümlükleriň tohumlarynyň, sporalarynyň, tozanlanmasynyň ýaýradylmagyna *zoohoríya* diýilýär. Iri haýwanlaryň has maýdaja haýwanlary ýaýratmaklaryna *foreziýa* (latynça *foras* – daşary diýmekdir) diýilýär. Organizmleri bir ýerden başga bir ýere geçirmek, ýaýratmak, adatça, ýörite we dürli görnüşli ýöriteleşmeleriň kömegi arkaly amala aşyrylýar. Haýwanlar ösümlükleriň tohumlaryny iki sany – işjeň däl we işjeň usullar arkaly ýaýradyp bilýärler. İşjeň däl usul arkaly ýaýradylanda haýwanlar ösümlüklere tötänleýin galtaşýarlar we olaryň tohumlaryny ýa-da miwelerini öz tüýlerine ýörite ilgençejikleriň, ösüntgileriň kömegi arkaly ýapypdyrýarlar. Olary esasy ýaýradyjylar süýdemdirijiler hasaplanýar. Tohumlar, miweler haýwanlaryň tüý örtüğine ýelmeşip, uzak aralyklara ýaýradylýar. Ösümlükleriň tohumlary we miweleri haýwanlar tarapyndan işjeň usulda ýaýradylanda haýwanlar olary gönüden-göni iýýärler. Haýwanlaryň aşgazan-ıçege ulgamynda bişirilmeklige sezewar bolmaýan tohumlar tezek bilen daşary çykarylýar. Muňa guşlaryň dürli ir-iýmişli agaçlaryň miwelerini iýip, ýaýratmagy mysal bolýar. Kömelekleriň sporalarynyň ýaýradylmagynda bolsa mör-möjekleriň hyzmaty uludyr.

Haýwanlaryň foreziýasy maýdaja bognaýaklylaryň arasynda giňden ýaýrandyr. Bu hadysa sakyrtygalaryň arasynda aýratyn köp gabat gelýär. Uçýan mör-möjekleriň aglabasy tiz zaýalanýan ösümlikleriň galyndylaryna gonmak bilen özleriniň göwresine gammad, uropod ýa-da firoglifoid sakyrtygalaryň birnäçesini ýelmeşdirýärler. Şeýlelikde, şol sakyrtygalar uzak menzillere ýaýradylýarlar. Çünki haýwanlaryň özleri uzak aralygy geçip, dürli ýerlere ýaýrap bilmeýärler. Gajargeldi tomzaklary howada uçan wagty kähalatlarda olaryň ganatlarynyň aşagynda sakyrtygalar ýapysýarlar we uzaklara ýaýraýarlar. Tezekçi siňekleriň aýaklaryna bolsa, köplenç, rabditid sakyrtygalary ýapysýarlar. Iri haýwanlaryň arasynda foreziýa hadysasy duş gelmeýär diýen ýalydyr.

Fabriki gatnaşyklar. Fabriki görnüşli biosenotik gatnaşyklar mahalynda bir görnüş özüniň ýaşayş binasy (hini, ýatagy, höwürtgesi) üçin beýleki bir görnüşüň bölüp çykarýan önümlerini, onuň maslygynyň guran bölekleriniň



41-nji surat. Guş höwürtgesi

galyndylaryny, hatda janly bedenini-de ulanýar. Meselem, guşlar özleriniň höwürtgelerini gurmak üçin agaçlaryň sahalaryny, süýdemdirijileriň tüýlerini, otlary, ýapraklary, beýleki guşlaryň ýeleklerini ussatlyk bilen peýdalanýarlar (41-nji surat).

Biosenozy emele getirýän görnüşara gatnaşyklar ondaky görnüşleriň ekologik aýratynlyklaryny, sanyny, giňişlikde paýlanyşyny şertlendirýärler. Başgaça aýdylanda, ol gatnaşyklar biosenozyň kesgitli gurluşyny döredýärler.

Janly-jandarlaryň örän köp dürli häsiýetli özara gatnaşyklarynyň arasynda dürli sistematik toparlaryň organizmleriniň köpsanly umumylyklary bolan gatnaşyklarynyň kesgitli görnüşlerini tapawutlandyrmak mümkin.

Sapakda duş gelen täze sözler:

topiki gatnaşyklar; fabrikasiýa; fabriki gatnaşyklar; foreziýa; foriki gatnaşyklar.

Soraqlar we ýumuşlar:

1. Toparlanmanyň ekologik gurluşy diýip nämä aýdylýar?
2. Biosenozyň kesgitli ekologik tekjesinde haýsy görnüşara gatnaşyklar ýüze çykýar?
3. Biosenzlarda topik arabaglanyşygyň ähmiýetini düşündiriň.
4. Janly organizmleriň arasynda forik baglanyşyk nähili ähmiýete eýe?
5. Fabrik baglanyşyk diýip nämä aýdylýar?
6. Organizmleriň arasyndaky trofik baglanyşygy düşündiriň.

§26. Populýasiýalaryň arasyndaky baglanyşyklar, gatnaşyklar

Janly organizmleriň özara gatnaşyklarynyň arasynda dürli toparlara degişli bolan organizmler üçin köp babatlarda umumy gatnaşyklaryň kesgitli görnüşlerini tapawutlandyrmak mümkin. Şeýle gatnaşyklaryň esasyalaryna *ýyrtyjy-pi-*

da, mugthor-hojaýyn gatnaşyklary, kommensalizm, mutualizm, bitaraplyk (neýtralizm), amensalizm, bäsdeşlik (konkurensiýa) degişlidir.

Ýrtyjy – pida, mugthor – hojaýyn gatnaşyklary – janly organizmleriň birine oňaýsyz, beýlekisine bolsa oňaly bolan gös-göni ýmit gatnaşyklarydyr. Ýmit gatnaşyklary toparlanmanyň esasydyr. Islendik geterotrof organizm diňe başga bir geterotrof ýa-da awtotrof organizmleriň hasabyna ýaşap bilýär.

Ýrtyjy diýip, adatça, bir haýwany iýýän beýleki haýwana aýdylýar. Ýrtyjylar öz pidalaryny tutýarlar we jansyzlandyrýarlar. Ýrtyjylar üçin ýörite aw etmek ukyplary mahsusdyr.

Eger-de pidalaryň göwresiniň möçberi ýrtyjylaryňkydan has kiçi bolsa, onda ýmit çeşmesiniň (pidalaryň) sany ýokarydyr hem-de olary aňsatlyk bilen tapyp bolýar. Şu ýagdaýda ýrtyjynyň işjeňligi öz pidasyny gözläp tapmaktan we ony diňe ýygnamakdan ybaratdyr. Şunuň ýaly «ýygnamaklyk» mör-möjekler bilen ýmitlenýän guşlaryň birnäçesi üçin mahsusdyr. Emma ýrtyjylyk edip ýmitlenýän haýwanlaryň arasynda (öz ýmitlerini tapmak usullary babatda) tapawutlanýanlar bar. Meselem, mör-möjekler bilen ýmitlenýän guşlaryň käbirleri (garlawaçlar, atgarlawaçlar) özleriniň awlaryny (mör-möjekleri) ýmitlenip duran pursatlarynda awlaýarlar. Togan, siňekçi ýaly guşlar bolsa hakyky ýrtyjylar hökmünde awlaryny garawullaýarlar we soňra bolsa olary kowalaýarlar.

Ýrtyjy – pida gatnaşyklarynda organizmleriň ýmit baglanyşyklarynyň ekologik ähmiýeti has-da aýdyň ýüze çykýar. Ýrtyjylyk pidany işjeň gözlemek hem-de garşylyk görkezmege we gaçmaga ukyply bolan pidanyň, şeýle hem ony peýdalanyjynyň – ýrtyjynyň dürli ekologik uýgunlaşmalary ýüze çykarmagyna getirýär. Pidalaryň öz ýrtyjylaryndan işjeň goranmaklary netijesinde tebigy seçgi

mahalynda olaryň duýuş synalarynyň, ylgaýyş tizliginiň, aldamak häsiýetiniň ösmegine getirýär. Munuň özi nerw ulgamynyň ösmegi bilen bagly bolup, toparyň progressiw ewolýusiýasyna alyp barýar.

Pidalary ýyrtyjylaryň işjeň däl ýagdaýda gözleýän mahalynda olarda penalaýjy reňkler, gaty gapaklar, iňňeler, tikenler ýyrtyjylar üçin elýetersiz hinler we gaçybatalgalar edinmek peýda bolýar. Şeýle goranmak usulynyň käbirleri diňe bir az hereketlenýän ýa-da oturymly ýaşaýan görnüşler üçin däl-de, tebigy ýagylaryndan işjeň goranýan haýwanlar üçin hem mahsusdyr.

Ýyrtyjylaryň öz pidalary bilen ekologik gatnaşyklary görnüşleriň ewolýusiýasynyň bilelikde gitmegini üpjün edýär. Ýyrtyjylar, adatça, iýmitiň örän köp görnüşi bilen iýmitlenýärler. Pidalary awlamak ýyrtyjylardan köp güýji we energiýany talap edýär.

Ýyrtyjy öz gezeginde, tutmaga has ýöriteleşen pidasyny ilkinji nobatda iýýär. Meselem, serçeleriň köpüsi topragyň üstünde, ýapraklarda, otlarda we ş.m. açyk ýerlerde ýaşaýan mör-möjekleri iýýärler. Emma bu guşlar awlamak üçin ýörite usullary talap edýän toprakda ýaşaýan oňurgasyzlary iýmeýärler. Ýyrtyjylaryň iýmitleri saýlamaklarynyň ýene-de bir sebäbi hem olaryň has köpçülikleýin peýda bolýan pidalary iýmäge geçmekleridir. Bu ýagdaý ýyrtyjylaryň aw awlaýan wagtyndaky özlelerini alyp baryşlaryny güýçlendirýär. Bir görnüş bilen iýmitlenmekden başga bir görnüşe iýmitlenmäge geçmek ukyby-ýyrtyjylaryň ýaşaýşynda zerur ekologik ýöriteleşmeleriň biri hasaplanýar.

Iýmitlenmekligiň dürli usullarynyň ekologik ýöriteleşmelerine garamazdan, olar ähli mümkin bolan geçiş aýratynlyklary bilen bilelikde özara baglanyşyklydyrlar. Şeýle gatnaşyklara tebigatda adaty ýyrtyjylaryň we mugthorlaryň arasynda hem duşmak bolýar.

Mugthor – hojaýyn gatnaşyklary. Mugthorlyk gatnaşyklarynda mugthor öz hojaýynyny diňe bir iýmit çeşmesi hökmünde däl-de, eýsem, ony hemişelik ýa-da wagtlaýyn ýaşaýyş ýeri hökmünde hem peýdalanýar. Mugthorlar, adatça, özleriniň hojaýynlaryndan has kiçi bolýarlar.

Ýyrtyjy – pida, mugthor – hojaýyn özara gatnaşyklarynda organizmleriň iýmit gatnaşyklarynyň ewolýusion we ekologik orny has aýdyň ýüze çykýar.

Garşylyk görkezýän we gaçýan pidalary işjeň gözlemek, olary awlamak bilen bagly bolan *ýyrtyjyçylyk* pidalarda we olary peýdalanyjylarda dürli görnüşli ekologik uýgunlaşmalaryň kemala getirilmegine alyp barýar. Duşmanlardan işjeň goranmak usulynda tebigy seçgi pidalarda duýgy organlaryň, bolýan hadysalara tiz jogap gaýtarmak, gaçyp halas bolmakda tizligini ýokarlandyrmak, aldawly hereketleri bilen al salmak ukyplarynyň ösmegine getirýär. Ol bolsa öz gezeginde nerw ulgamynyň kämilleşmegini we toparlaryň ewolýusion ösüşini üpjün edýär.

Goranmaklygyň işjeň bolmadyk usulynda meňzemeklik ukybyny, gaty örtüklerini, tikenlerini, ýyrtyjylar üçin elýeterli bolmadyk gaçybatalgalary peýdalanmak ukyby ösdürilýär. Goranmaklygyň bu usullarynyň käbiri diňe bir haýal hereket edýän görnüşler üçin däl-de, eýsem duşmanlaryndan işjeň goranýan haýwanlaryň ençemesine hem häsiýetlidir.

Ýyrtyjylar, adatça, iýmitlenmekligiň giň mümkinçiliklerine eýe bolýarlar. Pidany awlamaklyk köp güýji we energiýany talap edýär. Bir görnüşi awlamaklyga ýöriteleşmeklik ýyrtyjyny pidanyň kesgitli bir görnüşiniň sanyna has-da güýçli bagly bolmaklyga getirýär. Şoňa görä-de, ýyrtyjylyk ýaşaýyş ýörelgesini alyp barýan görnüşleriň köpüsi awuny awlamakda bir görnüşden başga bir görnüşe geçmeklige ukyply bolýarlar. Olar esasan-da, häzirki döwürde san taýdan agdyklyk edýän, awlamasy amatly bolan görnüşleri

saýlap alýarlar. Ýöne ýyrtyjylaryň köpüsiniň beýleki görnüşlere garanda has bähbitli hasaplaýan pidalarynyň görnüşleri hem bolýar. Şeýle häsiýetli saýlap almaklyk dürli sebäpler bilen şertlenendir. Birinjiden, ýyrtyjy iýmit gatnaşyklarynda ýokumlylygy taýdan has gymmatbahaly görnüşi saýlap alýar. Meselem, suwa çümýän ördekler we sig balygy iýmitlenmek üçin suw toplumlarynda ýaşayan oňurgasyzlardan, esasan, çybyn liçinkalaryny saýlap alýarlar. Şoňa görä-de, suw toplumlarynda başga-da iýmitleriň bardygyna garamazdan, olaryň garny çybyn liçinkalaryndan doly bolýar.

Mugthorlyk ýyrtyjylykdan tapawutlylykda, görnüşleriň juda inçe ýöriteleşmesi bilen tapawutlanýar. Çünki hojaýyn mugthory diňe bir iýmit bilen däl-de, eýsem, ony mikroklimat, gorag we ş.m. bilen hem ygtybarly üpjün edýär. Mugthoryň öz hojaýynynyň bedeniniň aýratynlyklaryna bolan ýöriteleşmesi näçe ýokary bolsa, onuň köpelmek we nesil galdyrmak mümkinçiligi hem şonça ýokarydyr.

Mugthoryň öz hojaýyny bilen jebis arabaglanysygy iki hili saýlap almagyň netijesinde hasyl bolýar. Mugthorlaryň arasynda öz hojaýynyny tiz öldürmän, ony uzak wagtlap peýdalanmaga ukyply bolan görnüşler agdyklyk edýärler. Başgaça aýdylanda, mugthor hojaýynyny tapdan düşürýär, emma öldürmeýär. Öz gezeginde hojaýynyň bedeniniň garşylyk görkezmeğine bolan seçgi mugthoryň onuň bedeninde ýaşamagyny az derejede duýmagyna getirýär. Ewolýusiýanyň barşynda ilkibaşda hojaýyn bilen mugthoryň arasyndaky ýiti gatnaşyklaryň bitaraplaşmagy-da mümkin.

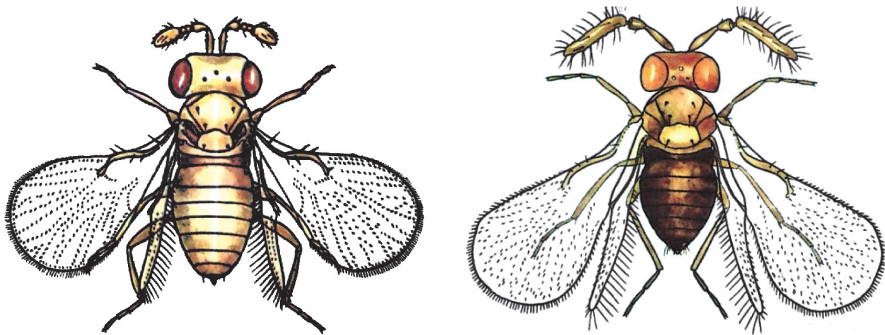
Tebigy seçginiň uzak taryhynyň barşynda mugthorlaryň täsirinden heläkçilikli zyýan, esasan, entek durnuklaşmadyk gatnaşyklarda has-da aýdyň duýulýar. Şu sebäpli-de tötänleýin ýagdaýda getirilen zyýankeşler oba hojalyk ekinlerini ýa-da mallary ýerli zyýankeşlere garanynda has güýçli zaýalaýarlar.

Mugthorlyk gatnaşyklaryň köp görnüşleriniň arasynda hojaýynyň hökmany ölmeli ýagdaýy hem duş gelýär. Mugthor gatnaşyklaryň bu görnüşi öz ýumurtgalaryny beýleki görnüşleriň ýumurtgalarynyň ýa-da gurçuklarynyň içine taşlaýan mör-möjekleriň (meselem, trihogrammalaryň) arasynda has giňden ýaýrandyr. Şunuň ýaly mör-möjeklere, adatça, parazitoidler diýip at berilýär (42-nji surat). Hojaýynyň ölmeği onuň bedeninde iýmit ätiýaçlygynyň az bolmagy bilen şertlenendir. Şol iýmit ätiýaçlygy mugthoryň bir ýa-da az sanly gurçuklarynyň ösüp ýetişmekleri üçin zordan yetýär.

Şeýlelikde, mugthorlyk hadysasy özara gatnaşyklaryň beýleki ähli görnüşlerine geçmeginiň mümkinçilikleri bilen baglanyşyklydyr.

Ýyrtyjylygyň, mugthorlygyň we iýmit baglanyşygynyň beýleki görnüşleriniň toparlanmadaky esasy ekologik orny zygiderlilikde bir-birleri bilen iýmitlenmek arkaly janly organizmler maddalaryň aýlanyşygyna şert döredýärler. Madda aýlanyşygy bolmasa, ýaşayş hem mümkin däldir. Bu gatnaşygyň ikinji bir zerur orny görnüşleriň sanynyň özara kadalaşdyrylmagyndadyr.

Bir ýyrtyjynyň awlap biljek pidalarynyň umumy sany ilkibaşda awlaýan görnüşiň sanynyň artyşyna göre köpel-



42-nji surat. Perdeganatly mör-möjekler (trihogrammalar) – parazitoidler

ýär. Ýöne ýyrtyjynyň pidalara bolan şeýle ýöriteleşme täsiriniň hem kesgitli çägi bardyr. Ol çäk bolsa ýyrtyjynyň fiziki mümkinçilikleri bilen şertlenendir.

Pidalaryň doly bolelin wagtynda ýyrtyjylar olara aýratyn ünsli garamaýarlar. Pidalaryň mundan beýläk-de gyrylmagynyň köpelmegi oňat iýmit mümkinçilikleriniň hasabyna ýyrtyjylaryň sanynyň önjeýli artmagy bilen bagly bolýar. Bu hadysa pidalaryň sanynyň artyşyna ýyrtyjylaryň hem san taýdan köpelmek arkaly jogap gaýtarmagy diýen ada eýe boldy. Ýyrtyjynyň san taýdan köpeliş depgini hemişe pidalaryň köpelişine garanda gijä galýar. Çünki ol iýmit mümkinçilikleriniň üýtgeýşine görä ýüze çykýan ýagdaýdyr. Bu özgerişlikler olaryň sanynyň üýtgäp durmagynyň aýlawly häsiýetde bolmagyny güýçlendirýär.

Sanlarynyň üýtgäp durmaklygy dürli sebäplere görä bäsdeşlik edýän taraplaryň haýsy hem bolsa biriniň sanynyň tamamlanýan döwrüne çenli dowam edýär.

Esasan-da, şeýle üýtgemeklik görnüşara baglanyşygyň köpdürlüliginiň pes derejede bolan garyplaşan toparlanmalarynda ýüze çykýar. Şeýlelikde, pidalaryň köpçülikleýin gyrylmagy we hojaýynlaryň ýeňilmegi duşmanlarynyň sanyna bagly bolýar, ýöne hojaýynlaryň sanynyň bolelin artmagy olaryň iýmitlenýän görnüşleriniň hem sanyny kesgitleýär.

Sapakda duş gelen täze sözler:

ýyrtyjy – pida, mugthor – hojaýyn gatnaşyklary; mugthorçylyk, parazitoidler.

Soraglar we ýumuş:

- 1.** Mugthorlyk diýip nämä aýdylýar?
- 2.** Ýyrtyjylarda we olaryň pidalarynda öz awuny gözlemekde, olary awlamakda nähili uýgunlaşmalar kemala gelýär?
- 3.** Pidalaryň duşmanlardan goranmaklygynyň işjeň usulynda nähili uýgunlaşma aýratynlyklary

kemala gelýär? 4. Pidalaryň goranmak taýdan uýgunlaşmalarına degişli mysallary getiriň. 5. Tebigy seçgide mugthorlaryň haýsylary diri galmakda artykmaçlyklara eýe bolýar? 6. Pidalaryň sanynyň artmagy ýyrtyjylaryň sanyna nähili täsir edýär?

§27. Biosenzlaryň durnuklylygy we ekologik ulgamlaryň durnuklaşmagy

Janly organizmleriň ýaşayyş işjeňliginiň kadaly saklanmagy we ekoulgamlarda maddalaryň aýlanyşygy diňe hemişe energiýa akymynyň bolmagy bilen mümkindir. Netijede, Ýer ýüzündäki ähli ýaşayyş gün energiýasynyň hasabyna dowam edýändir. Ol energiýa bolsa fotosintezleýji organizmler tarapyndan organiki birleşmeleriň himiki baglanyşygyna öwrülýär. Geterotroflar energiýany iýmitden alýar. Ähli janly barlyklar beýlekileriň iýmitlenmegi üçin önüm bolup hyzmat edýärler, ýagny olar öz aralarynda energetika gatnaşyklary arkaly baglanyşyklydyr. Her bir toparlanmada trofik baglanyşyklar çylşyrymly häsiýete eýedir. Islendik görnüşiň organizmleri köpsanly başga bir görnüşiň iýmiti bolup hyzmat edýär. Meselem, şirejeleriň tebigy ýagysy hökmünde okaraňygetirsüýtbereýin tomzagy hem-de liçinkalary, siňekleriň liçinkalary üçin möýler, mör-möjekler bilen iýmitlenýän guşlar we beýlekiler hyzmat edýär. Şeýle ýagylar hökmünde ýasy ýaprakly tokaýlardaky dub agajy üçin bolsa dürli görnüşli bognaýaklylaryň birnäçe görnüşleri, fitonematodlar, mugthor kömelekler we beýlekiler degişlidir. Ýyrtyjylar, adatça, iýmitlenmekde ýeňillik bilen pidanyň bir görnüşinden başga bir görnüşine geçip bilýärler. Şeýle hem olaryň köpüsi haýwan önümlerinden iýmitlenmekden başga-da, eňçeme ösümlük önümleri bilen hem iýmitlenmäge ukyplydyrlar. Şeýlelikde, biosenzlarda trofik tor ulgamy örän çylşyrymlydyr we oňa aralaşan ener-

giya bir organizmden başga birine uzak wagtyň dowamynda geçirilmäge ukyply bolup görünýär.

Iýmit zynjyrynda her bir halkanyň (bölegiň) orny *trofik dereje* diýlip atlandyrylýar. Birinji trofik derejä – hemişe organiki önümleri döredijiler bolan produsentler, ikinji trofik derejä bolsa – konsumentler degişlidir. Üçünjisine – ösümlükler bilen iýmitlenýän ýyrtyjylaryň hasabyna ýaşaýanlar, dördünjisine bolsa beýleki ýyrtyjylar bilen iýmitlenýänler we ş.m. degişli edilýär. Şeýlelikde, konsumentleriň iýmit zynjyrynda dürli derejeleri eýelýän birinji, ikinji we üçünji tertipdäki zygiderliligi tapawutlandyrylýar. Iýmitlenmekligiň giň mümkinçiliklerine eýe bolan görnüşler iýmit zynjyryna dürli trofik derejelerde goşulyp bilýär. Meselem, adam ösümlük önümlerinden, ösümlüklerden iýmitlenýän we ýyrtyjylyk edýän haýwanlaryň et önümlerinden iýmitleniji bolup, dürli iýmit zynjyrynda birinji, ikinji we üçünji tertipdäki konsument hökmünde çykyş edýär. Ösümlük iýmitlerine ýöriteleşen şirejeler, towşan şekilliler, toýnaklylar ýaly görnüşler iýmit zynjyrynda hemişe ikinji halka bolup hyzmat edýärler.

Konsumentleriň energetika deňligi aşakdaky ýaly tertipde düzülendir. Siňdirilen iýmit, adatça, dolulygyna özleşdirilmeyär.

Ýylyň dowamynda 2–2,5 aý işjeň ýaşaýşyny alyp barýan kiçijik alaka ýaly geterotrof haýwanlarda bu gatnaşyk bary-ýogy 150:1 deňdir. Ýyrtyjy hökmünde öz agramy 200 g we ömrüniň dowamlylygy 4 ýyl bolan alaka iýmitlenende ösümlükleriň gury massasynyň ortaça 30 g (ýa-da çig massasynyň 100 g) harçlaýar. Bütin ýylyň dowamynda işjeň ýaşaýş ýörelgesini amala aşyrýan çypar alaňnyrda bolsa ýaşaýş işjeňligini saklamak üçin has köp energiýa gerek bolýar. Öz agramy 20 g bolan uly ýaşly kiçi ýyrtyjylar bir günüň dowamynda ortaça 4 grama çenli gury iýmit önümlerini iýýärler. Ömrüniň dowamlylygy ortaça 24 aý bolanda

bir wekiliň bütin ömründe harçlaýan ýmitiniň çig massasy 30 kg barabardyr. Ol bolsa bu görnüşiň uly ýaşlysynyň hem agramyndan, takmynan, 1500 esse köpdür.

Şeýlelikde, haýwanlarda ýmit arkaly peýdalanylýan energiýanyň esasy bölegi özleriniň ýaşayyş işjeňligini saklamak üçin hem-de diňe az bölegi bedeniniň gurluşyna, ösüşine we köpelişine sarp edilýär. Başgaça aýdylanda, energiýanyň köp bölegi ýmit zynjyrynda bir halkadan başga birine geçirilende ýitirilýär. Çünki indiki peýdalanyja energiýanyň diňe iýilýän organizmiň massasynda saklanýan bölegi geçirilýär. Ortaça hasaplananda bu ýitgi trofik zynjyr arkaly energiýanyň geçirilmeginde 90%-e barabardyr. Şoňa görä-de, eger ösümlük organizminiň ýokumlylygy 1000 J bolsa, ony ösümlük bilen ýmitlenýän haýwan dolulygyna iýse, onuň bedeninde bary-ýogy şol ýmitiň 100, onuň bilen ýmitlenýän ýyrtyjynyň bedeninde diňe 10, eger-de bu ýyrtyjy hem başga ýyrtyjy tarapyndan iýilse, onda onuň paýyna 1 J, ýagny 0,1 %-i düşýär.

Netijede, ösümlükler tarapyndan toplanan energiýanyň gory ýmit zynjyrynda çalt depginde tamamlanmak bilen bolýar. Şoňa görä-de, adaty, ýmit zynjyry 4–5 halkany öz içine alýar. Ýmit zynjyrynda ýitirilen energiýa diňe onuň täze çeşmesinden alynmagy arkaly doldurylyp bilner. Şoňa görä-de, ekoulgamlarda maddalaryň aýlanyşygyndaky ýaly energiýanyň aýlanyşygy bolup bilmeýär. Ekoulgam hemişe diňe daşyndan gün energiýasy ýa-da organiki maddalaryň taýýar gurlary görnüşinde gönükdirilen energiýa akymynyň hasabyna kemala gelýär.

Ýmit zynjyrynyň esasy iki sany görnüşi bolýar. Fotosintezleýji organizmlerden başlanýan trofik zynjyry *ýmeklik zynjyry* (ýa-da *öri meýdan, peýdalanmaklygyň zynjyry*) diýlip, ösümlükleriň guran galyndylaryndan, haýwanlaryň maslyklaryndan we nejasatlaryndan başlanýan zynjyr bolsa *dargamaklygyň detrit zynjyry* diýlip atlandyrylýar.

Öri meýdan (iýmeklik) zynjyry – otlukly ekoulgam-
lar (çemenlikler, sähralar, sawannalar) üçin häsiýetli bolup,
organiki maddalaryň köp bölegi fitofaglar – ösümlükler bilen
iýmitlenýän haýwanlar arkaly kesekileşdirilýär (43-nji su-
rat). Meselem,

ösümlük → *goýun* → *adam*;

ösümlük → *çekirtgejik* → *hažžyk* → *gyrgy*;

ösümlük → *çekirtgejik* → *gurbaga* → *ýylan* → *bürgüt*;

ösümlük → *siňek* → *möý* → *gyzylguýruk syçan* → *baýguş*;

fitoplankton → *zooplankton* → *ýyrtyjy däl balyklar* →

ýyrtyjy balyklar → *ýyrtyjy guşlar* → *adam*.

Detrit zynjyry – öli organiki maddalary agdyklyk ed-
ýän ekoulgamlara häsiýetlidir. **Detrit** – mikroorganizm-
leriň işjeňligi netijesinde döreýän ýarym dargan önümler-
dir. Meselem,

Ösümlük, haýwan galyndylary → *detrit* → *dersden, mas-
lykdan iýmitlenýän mör-möjekler (detritofaglar)* → *ownuk
mör-möjek* – *ýyrtyjy*;

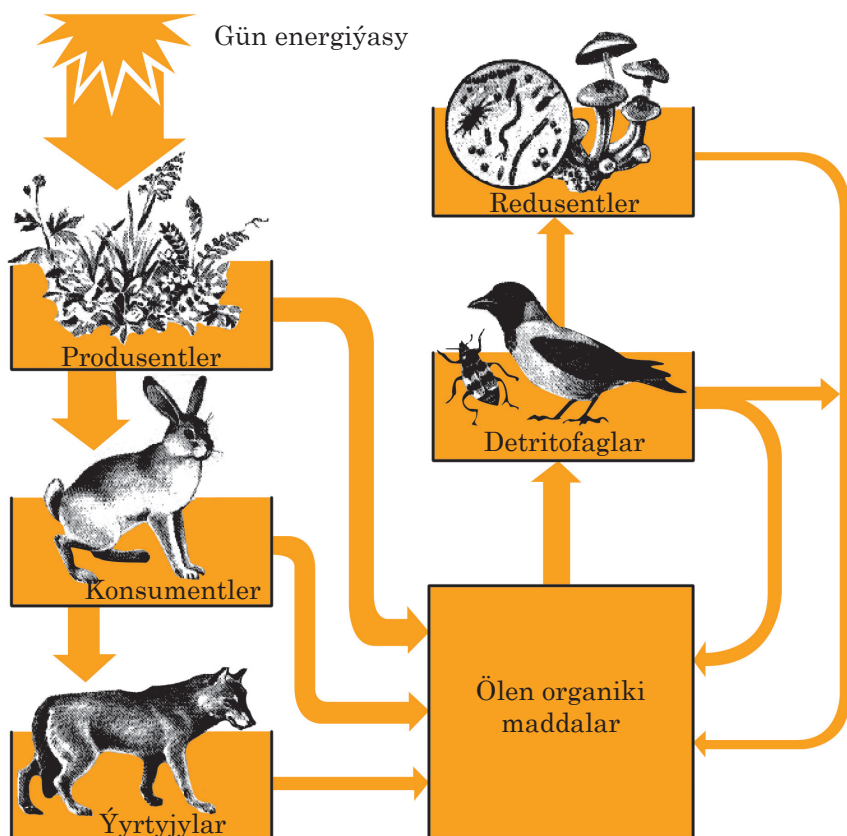
ýaprak düşegi → *ýagys gurçugy* → *gara jokjoky* → *gyrgy*.



43-nji surat. Öri meýdan iýmit zynjyrlary

Şeýlelikde, ekoulgamyň düzümine girýän energiýa akymy ösümlükleriň diri dokumalary ýa-da öli organiki maddalaryň gollary arkaly konsumentlere aralaşmagy bilen iki sany esasy hana bölünip hereket edýär. Onuň hem çeşmesi bolup fotosintez hyzmat edýär (44-nji surat).

Ekoulgamlaryň dürli görnüşlerinde iýmeklik we dargamaklyk zynjyry arkaly geçirilýän energiýa akymynyň kuwwatlylygy dürli bolýar. Suw toplumларында ýaşayan toparlanmalarda bir öýjüklü suwotulary tarapyndan toplanan



44-nji surat. Tebigy toparlanmanyň trofik gurluşynyň umumylaşdyrylan çyzgysy (modeli)

energiýanyň köp bölegi fitoplanktonlar bilen iýmitlenýän haýwanlara, soňra ýyrtyjylara geçirilýär hem-de has az bölegi dargamak zynjyryna goşulýar. Gury ýer üstündäki ekoulgamlarda bolsa bu gatnaşyk tersine bolýar. Meselem, tokaýlarda ösümlük massalarynyň her ýyldaky ösüşiniň 90%-den gowragy ýer üstüne düşmegi bilen detrit zynjyryna goşulýar.

Sapakda duş gelen täze sözler:

iýmeklik ýa-da öri meýdan zynjyry;
detrit, dargamaklygyň detrit zynjyry.

Soraglar we ýumuş:

1. Iýmeklik zynjyry diýip nämä aýdylýar?
2. Dargamaklyk zynjyry nämä?
3. Iýmitlenmekligiň zynjyrlaryny häsiýetlendirin.

§28. Ekologik ulgamlaryň biologik önümliligi.

Piramidalar düzgüni

Ilkinji we ikinji önümler. Organiki maddalaryň sintezlenýän himiki baglanyşygynda ekoulgamlaryň produsentleriniň gün energiýasyny kabul edýän tizligi toparlanmanyň önümliligini kesgitleýär. Ösümlükler tarapyndan wagt birliginde döredilýän organiki maddalar *toparlanmanyň ilkinji önümi* diýip atlandyrylýar. Bu önüm mukdar taýdan ösümlükleriň gury ýa-da çig massasy boýunça, energetika birliginde bolsa joulyň ekwiwalentlilik sanynda aňladylýar.

Sap ilkinji önüm – fotosinteziň kesgitli tizliginde wagt birliginde ösümlükler tarapyndan döredilýän maddalaryň mukdary. Bu önümleriň bir bölegi ösümlükleriň özleriniň ýaşayyş işjeňligini kadaly saklamaklygyna sarp edilýär. Önümleriň bu bölegi ýeterlik derejede köp mukdarda bolup biler.

Plankton suwotulary metabolizm üçin toplan energiýa-synyň 40 %-ine golaýyny peýdalanýar.

Oba hojalyk ekinleriniň hem köpüsi şeýle möçberdäki energiýany dem almak hadysasynda ulanýar. Döredilen organiki maddanyň galan bölegi ösümlikleriň ösüş ululygyny aňladýan *arassa ilkinji önümi* häsiýetlendirýär. Arassa ilkinji önüm – bu konsumentler we redusentler üçin energetika ätiýaçlygydyr. Iýmit zynjyrynda gaýtadan işlenilip, ol geterotrof organizmleriň massasynyň üstüni dolmaklyga sarp edilýär.

Konsumentleriň massasynyň wagt birliginde ösüşi – *toparlanmanyň ikinji önümini* aňladýar. Ikinji önümler her bir trofik dereje üçin aýratyn hasaplanylýar. Çünki olaryň her birinde massanyň artyşy ilkinji önümlerden alynýan energiýanyň hasabyna bolup geçýär.

Geterotroflar trofik zynjyra goşulmak bilen toparlanmanyň arassa ilkinji önüminiň hasabyna ýaşaýar.

Dürli ekoulgamlarda olar önümleri dürli derejede harçlaýarlar. Eger iýmit zynjyrynda ilkinji önümi almaklygyň tizligi ösümligiň ösüş depgininden yza galýan bolsa, onda ol produsentleriň umumy biomassasynyň ýuwaş-ýuwaşdan artmagyna getirýär. *Biomassa* hökmünde kesgitli toparyň ýa-da ähli toparlanmanyň tutuşlygyna organizmleriniň jemi agramyna (massasyna) düşünilýär. Biomassa, köplenç, ekwiwalent energetik birliginde aňladylýar.

Dargamak zynjyrynda galyndy önümleriniň ýeterlik derejede dargadylmazlygy ulgamda öli organiki maddalaryň toplanmagyna getirýär. Meselem, şeýle ýagdaýlar batgalaryň torlaşmagynda, ýalpak suw toplumlarynda suwotularyň gürelmeginde, taýga tokaýlarynda, ýer üstünde ösümlük galyndylarynyň örtük emele getirýän gurlarynyň emele gelmeginde we ş.m. ýüze çykýar. Madda aýlanyşygy deňagramly ýagdaýda saklanýan toparlanmalaryň biomassasy hemişelik diýen ýaly ýagdaýynda saklanýar, çünki ilkinji

önüm iýmit we dargamak zynjyrynda dolulygyna sarp edilýär.

Piramida kanuny. Ekoulgamlar her bir trofik derejede arassa ilkinji we ikinji önümleriň döredilişi hem-de sarp edilişi boýunça örän köpdürlüdürler. Ýöne ähli ekoulgamlara ilkinji we ikinji önümlere mukdar taýdan kesgitli bir gatnaşyk mahsusdyr. Bu gatnaşyk hem *önümleriň piramida kanuny* adyna eýe bolandyr. Her bir ozalky trofik derejede wagt birliginde döredilýän biomassalaryň mukdary indiki derejäniňkiden köpdür. Bu kanun çyzgyda birmeňzeş galyňlykdaky bir-biriniň üstünde goýlan, ýokarlygyna tarap inçelýän gönüburçly üçburçluklaryň piramida şekiline eýe bolýar. Olaryň uzynlygy degişli trofik derejäniň önümleriniň ululygyna gabat gelýär. Önümleriň piramidasy iýmit zynjyrynda energiýanyň sarp edilişiniň kanunyň aňladýar.

Organiki maddalaryň döredilmeginiň tizligi olaryň jemi goruny, ýagny her bir trofik derejedäki ähli organizmleriň umumy biomassasyny kesgitlemeýär. Belli bir ekoulgamdaky produsentleriň ýa-da konsumentleriň hakyky biomassasy kesgitli trofik derejede organiki maddalaryň toplanýş depgininiň öz aralaryndaky gatnaşygyňa hem-de onuň özünden ýokardaky derejä geçirilişine, ýagny döredilen gollaryň nähili güýçli derejede iýlişine bagly bolýar. Onda esasy produsentleriň we konsumentleriň toplanmagynyň aýlanýş tizligi esasy orunlaryň birini eýeleýär.

Şeýle hem gury ýer üstüniň ekoulgamlarynyň köpüsünde *biomassalaryň piramida düzgüni* hem hereket edýär. Ol ösümlükleriň jemi massasynyň ähli fitofaglaryň we ösümlükler bilen iýmitlenijileriň biomassasyndan köpdüginini, öz nobatynda, olaryň massasynyň bolsa ähli ýyrtyjylaryňkydan agdyklyk edýändigini aňladýar. Ösümlükleriň ýyllyk ösüşiniň ýerüsti ekoulgamynyň biomassasyna bolan gatnaşygy onçakly uly däldir. Esasy produsentleriň ömrüniň dowam-

lylygy, olaryň ululyklary we ösüşiniň depgini boýunça tapawutlanýan dürli fitosenozlarda bu gatnaşyk 2-den 76%-e çenli aralykda üýtgeýär. Esasan-da, ýylyň dowamyndaky öndürilýän önümiň möçberi ösümlükleriň umumy massasynyň bary-ýogy 2–6%-ini eýeleýän dürli zonalardaky tokaýlaryň biomassasynyň ösüş depgini pes bolýar.

Hatda önümliligi has köp bolan ýagynly tropik tokaýlarda hem bu gatnaşyk 6,5%-den geçmeýär. Ot ösümlükleriniň agdyklyk edýän toparlanmalarynda biomassanyň öndüriliş tizligi has-da ýokarydyr: ýyllyk önümiň öndürilişi sähralarda 41–55%-e, otlukly tokaýlarda we efemerli-gyrymsyly ýarym çöllerde bolsa 70–76%-e ýetýär (45-nji surat).

Ot ösümlükler toparlanmasynda ilkinji önümiň haýwanlar tarapyndan peýdalanylýan paýy tokaýlardaka garanda köpdür. Sähralarda toýnaklylaryň, gemrijileriň, mör-möjekleriň – fitofaglaryň ösümlükleriň ýyllyk ösüşiniň 70%-ine çenlisini peýdalanylýan bolsa, bu görkeziji tokaýlarda ortaça 10%-den geçmeýär. Ýöne ýerüsti toparlanmalarynda ösümlük massalarynyň haýwanlar tarapyndan



45-nji surat. Amyderýanyň boýundaky tokaýlar

özleşdirilmegi dolulygyna amala aşyrylmaýar we her ýyl-daky ösüşiniň ep-esli bölegi ýerüstüne gaçýar.

Ummanlarda esasy produsentlere bir öýjükli suwotulary degişlidir we olaryň ýyllyk önümliligi biomassanyň gorundan onlarça, kähalatda ýüzlerçe esse artyk bolýar. Ähli arassa ilkinji önüm örän çalt depginde iýmit zynjyryna goşulýar we suwotularyň biomassalarynyň toplanmagy örän az derejede bolýar. Ýöne olaryň ýokary depginde köpelmegi netijesinde az mukdardaky gurlary hem organiki maddalaryň gaýtadan dikelmek tizligi üçin ýeterlik bolýar.

Ummanlar üçin biomassanyň piramida düzgüni degişli däldir, ol tersligine agdarylan görnüşe eýe bolýar. Ýokary trofik derejede biomassanyň toplanmak depgini agdyklyk edýär, çünki ummanlaryň has uly ýyrtyjylarynyň ömrüniň dowamlylygy uly bolup, tersine, olaryň köpelişiniň tizligi pes bolýar. Olaryň bedeninde bolsa iýmit zynjyry boýunça düşýän maddalaryň ep-esli bölegi saklanýar.

Energiýanyň geçirilmegi, esasan, ýyrtyjy – pida baglanyşygy arkaly amala aşyrylýan bolsa, ol, köplenç, *sanlaryň piramida düzgüni* boýunça saklanýar. Ol iýmit zynjyryna gatnaşýan wekilleriniň umumy sanynyň her bir halkada azalýandygyny aňladýar.

Ol kada laýyklykda ýyrtyjylaryň özüniň pidalaryndan uludgy we bir ýyrtyjynyň biomassasynyň saklanylmagy üçin birnäçe ýa-da köp pidanyň gerek bolýandygy bilen baglydyr. Seýrek halatda bu kanundan daşary ýagdaýlar has ownuk ýyrtyjylaryň toparlaýyn iri haýwanlary awlamaklygyň hasabyna ýaşamagynda bolup bilýär.

Sanlaryň piramida düzgüniniň mugthorlaryň iýmit zynjyry üçin peýdalanarlykly däldigi 1927-nji ýylda Ç. Elton tarapyndan hem bellenen. Bu iýmit zynjyrynda olaryň ululygy her bir halkada kiçelýär, wekilleriniň sany bolsa artýar.

Piramidanyň ähli üç düzgüni – önümlilik, biomassalar we sanlary ahyrky netijede ekoulgamlarda energetika gat-

naşygy aňladýar. Eger toparlanmada piramidanyň biomassa we sanlar düzgüni kesgitli trofik gurluşy bilen ýüze çykýan bolsa, önümlilik düzgüni köptaraplaýyn häsiýete eýe bolýar.

Biologik önümleriň paýlanyşy. Ýer ýüzünde gury organiki maddalaryň ýyllyk önümliligi 150–200 mlrd tonna barabar hasaplanýar. Onuň, takmynan, üçden bir bölegi ummanlarda, galan üçden iki bölegi bolsa gury ýer üstünde emele gelýär. Ýer ýüzüniň arassa ilkinji önümleriniň ählisi diýen ýaly ähli geterotrof organizmleriň ýaşaýşy üçin hyzmat edýär. Konsumentler tarapyndan ahyryna çenli peýdalanylmaýdyk energiýa olaryň bedeninde ätiýaç gory hökmünde, suw toplumlarynyň organiki çökündilerinde we topragyň çüýrüntgisinde saklanýar.

Sapakda duş gelen täze sözler:

biomassa; toparlanmanyň ilkinji önümi; sap ilkinji önüm; önümiň piramida düzgüni; biomassalaryň piramidasy; arassa ilkinji önüm.

Soraglar we ýumuşlar:

1. Ekuolgamyň önümleri diýip nämä aýdylýar?
2. Toparlanmanyň ilkinji we ikinji önümleri diýip nämä aýdylýar?
3. Biomassanyň nämedigini düşündiriň.
4. Önümiň piramida düzgünini düşündiriň.
5. Biomassalaryň piramidasy diýip nämä aýdylýar?
6. Sanlaryň piramida düzgünini düşündiriň.

§29. Tebigatda aýlawly suksessiýalar (üýtgeşmeler)

Islendik biogeosenoz ösýär we ewolýusiýany başdan geçirýär. **Suksessiýa** – kesgitli biotopda dürli görnüşleriň populýasiýalarynyň üznüksiz yzygiderlilikde döremegine

hem-de ýok bolmagyna gönükdirilen biogeosenozlaryň we ekoulgamlaryň çalyşmasydyr.

Suksessiýalaýyn çalyşmaklygyň esasy iki görnüşi tapawutlandyrylýar. Olaryň birinjisi awtotrof hem-de geterotrof ýaşaýjylaryň gatnaşmagynda, ikinjisi bolsa diňe geterotroflaryň gatnaşmagynda amala aşyrylýar. Suksessiýanyň ikinji görnüşi öňden toplanan gurlaryň bar bolan ýa-da organiki maddalaryň hemişe aralaşyp durmagynyň hasabyna toparlanmanyň ýaşaýşynyň amala aşyrylýan şertlerinde bolup bilýär. Şeýle mümkinçilik organiki maddalar bilen güýçli hapalanan suw toplumlarynda, dargaýan ösümlük galyndylarynyň toplanmalarynda, ders üýşmeklerinde, ýarganatlaryň mesgen tutunan gowaklarynda we ş.m. ýüze çykýar.

Ösümlükler bilen çalşyrylýan suksessiýalar ilkinji we ikinji görnüşde bolup bilýär.

Ilkinji suksessiýa ýaşaýyş bolmadyk ýerlerde – gaýalarda, opurylyp galan ýerlerde, derýalaryň getiren gyrmançalarynda, süýşýän çägelerde we ş.m. başlanýar. Şeýle ýerlerde ýaşaýyşyň başlanmagy bilen janly organizmler yza dolanmasyz ýagdaýda ýaşaýyş ýerlerini üýtgedýärler we bir-birlerini çalşyrýarlar. Esasy orun guran ösümlük galyndylaryna ýa-da dargamaklygyň önümlerine degişli bolýar. Ol bolsa ösümlükleriň häsiýetlerine we guran ösümlükleri dargadyjylaryň – haýwanlaryň, kömelekleriň we mikroorganizmleriň toplumyna bagly bolýar. Ýuwaş-ýuwaşdan toprak örtügi kemala gelip başlaýar, ol ýeriň gidrologik kadasy, mikroklimaty üýtgeýär. Şonuň ýaly suksessiýalar geobotanikada *ekogenetik suksessiýalar* diýlip atlandyrylýar. Çünki olar ýeriniň gaýtadan döredilmegine getirýär.

Ikinji suksessiýa dikeldiji çalyşmalary aňladyp, olar öňden bar bolan toparlanmalarda organizmleriň özara baglanyşygynyň bozulan halatynda başlanýar. Meselem, şeýle suksessiýa ösümlükleriň bir ýa-da birnäçe beýiklik gatlak-

larynyň (ýaruslarynyň) agaçlaryň çapylmagy, tokaýlaryň otlanmagy, mallaryň çendenäsa köp bakylmagy netijesinde ýok edilenden soňra başlanýar. Fitosenozyň ozalky düzüminiň dikeldilmegine getirýän çalyşma geobotanikada *demutasion suksessiýa* diýen ada eýe boldy.

Dikeldiji çalyşmalar ekogenetik çalyşmalara garanda tiz wagtda we ýeňillik bilen amala aşýar. Çünki, bozulan ýaşayyş ýerlerinde toprak örtügi, ösümlikleriň tohumlary, ozalky ýaşajylaryň hem-de baglanyşygyň belli bir bölegi saklanyp galýar. Demutasiýa ilkinji suksessiýanyň haýsy hem bolsa bir tapgyrynyň gaýtalanmasy däldir.

Suksessiýa hadysasy F.Klementsiniň bellemegine görä, aşakdaky ýaly birnäçe tapgyrlardan durýar: 1) ýaşayyş bolmadyk ýer bölekleriniň döremegi, 2) ol ýerlere dürli organizmleriň ýa-da olaryň düwünçekleriniň, kema-la gelmedik organlarynyň göçürilip getirilmegi, 3) olaryň şol ýerde ýaşamagy, 4) özaralarynda olaryň bäsdeşligi we aýry-aýry görnüşleriň has-da gürelmegi, 5) ýaşayyş ýeriniň janly organizmler tarapyndan özgerdilmegi, şertleriň we gatnaşyklaryň ýuwaş-ýuwaşdan durnuklaşmagy.

Häzirki döwürde gury ýer üstüniň ýaşayyş üçin ýaramly ýerleriniň ählisi janly organizmleriň dürli toparlanmalary tarapyndan eýelenendir. Şoňa görä-de, janly-jandarlaryň bolmadyk ýerleriniň döremegi ýerli häsiýete eýedir. Olar buzluklaryň süýşüp aýrylmagy, suw toplumlarynyň derejesiniň yza çekilmegi, opurylmalaryň, eroziýanyň ýumrujlyk işiniň ýa-da adamynyň hojalyk işjeňligi netijesinde ýüze çykan ýerlerdir.

Ýaşajylary bolmadyk ýerlere ösümlikleriň tohumlarynyň sowrulyp getirilmegi, haýwanlaryň aralaşmagy, köplenç, tötänleýin häsiýetde bolýar we ol töweregindäki biotoplarda haýsy görnüşleriň bardygyna bagly bolýar. Täze ýaşayyş ýerine aralaşan görnüşlerden diňe ekologik taýdan durnuklylygy şol ýeriň abiotik şertleriniň toplumyna

laýyk gelýänler saklanyp galyp bilýär. Diri galan görnüşler bir-birleri bilen bäsleşip, ýuwaş-ýuwaşdan täze biotopyň ähli çäginde eýeleýärler. Netijede, görnüş düzüminde we dürli görnüşleriň mukdar taýdan gatnaşygynda üýtgeşmeler bolup geçýär. Onuň bilen bilelikde ösýän toparlanmalaryň täsirinde ýaşayş ýeriniň özüniň hem gaýtadan dikeldilme hadysasy amala aşyrylýar. Bu hadysa biologik aýlawyň deňagramlaşan görnüşini bilen azda-kände durnuklaşan ulgamyň – *klimaks toparlanmasynyň* ýa-da *klimaksyň* kemala gelmegi bilen tamamlanýar.

Klimaks ekoulgamlary şertleriň degişli araçäklerinde uzak döwrüň dowamynda özlerini saklamaga ukyplydyrlar. Çünki olar maddalaryň deňagramlaşan aýlawynyň saklanmagyna mümkinçilik berýän biosenozlaryň gurluşynyň häsiýetlerini alýarlar.

Suksessiýalaryň dowamynda ýuwaş-ýuwaşdan görnüşleriň köpdürlüligi artýar. Bu ýagdaý senozyň içinde baglanyşygyň çylşyrymlaşmagyna, iýmit zynjyrynyň köp sahalara bölünmegine, trofik toruň çylşyrymlaşmagyna, simbiotik gatnaşyklaryň köpelmegine, ulgamyň içinde kadalaşdyryjy mümkinçilikleriň güýçlenmegine getirýär. Şonuň bilen birlikde aýry-aýry görnüşleriň çendenäşe güýçli köpelmek ähtimallygy hem-de has köp görnüşleriň agdyklyk etmek derejesi peselýär.

Aýry-aýry görnüşleriň sanynyň çendenäşe köpelmegi, köplenç, suksessiýalaryň ösüşiniň başlangyç tagyrlarynda bolup bilýär. Çünki bu döwürde özara kadalaşma ulgamy ýeterlik derejede ýola goýlan däldir. Suksessiýalar başlangyç tapgyrynda bolan toparlanmalarda ömrüniň dowamlylygy gysga, köpelmäge ýokary derejeli mümkinçilikleri bolan, täze ýerleri örän tiz wagtda eýelemäge ýöriteleşen, ölçegleri has kiçi bolan görnüşler agdyklyk edýär. Olar, adaty, täze ýerlere ilkinjiler hökmünde aralaşmaga mümkinçilik berýän mesgen tutmaklygyň giň araçäklerine eýe bolýar. Ýöne bu

görnüşleriň bäsdeşlige we uzak wagtyň dowamynda giňişlikleri eýelemäge bolan ukypalary pes bolýar.

Ösýän toparlanmalarda ýuwaş-ýuwaşdan ösüş aýratynlyklary dowamly we çylşyrymly bolan has iri görnüşler ýüze çykýar. Ekologik taýdan köpdürlülügiň artmagy organizmleriň toparlarynyň ekologik tekje boýunça has anyk paýlanmagyna getirýär. Ösümlük örtüginde bolsa ýerüsti ekoulgamyň giňişlik boýunça esasyňy döredýän beýiklik boýunça gatlaklar has aýdyň görünýär.

Bir görnüşüň üstünlikli ýaşamagyňyň biohimiki bölünip çykarylmalara, başga görnüşleriň köpelişine we özlerni alyp baryşlaryna baglylyk derejesi güýçlenýär: bäsdeşlik arabaglanyşygyň agdyklyk etmekligi mutualistik we trofik baglanyşyk bilen çalşyrylýar.

Netijede, toparlanma daşky gurşawyň şertlerinden belli bir derejede özbaşdaklygyny we garaşsyzlygyny gazanýar.

Suksessiýanyň dowamynda toparlanmanyň umumy biomassasy ilki başda artýar, ýöne soňra bu ösüşiň depgini peselýär hem-de klimaks tapgyrynda ulgamyň biomassasy durnuklaşýar. Onuň şeýle ýagdaýda amala aşmagyň sebäbi, suksessiýanyň ilkinji tapgyrynda toparlanmanyň görnüş düzümi garyp, iýmit zynjyry gysga bolýar hem-de ösümlük massalarynyň ösüşiniň ähli bölegi geterotroflar tarapyndan peýdalanylmaýar.

Biogen elementleri ösümlükler ilki başda topragyň gordan köp möçberde alýar, ýöne ýuwaş-ýuwaşdan bu goralaryň azalmagy we ulgamda öli organiki maddalaryň toplanmagy bilen olaryň dargamaklygy ösümlükleriň mineral iýmitleriniň esasy çeşmesine öwrülýär hem-de biogen maddalaryň aýlanyşygy aýyk görnüşinden ýapyk görnüşine öwrülýär.

Ilkinji önümi öndürmeklige we toparlanmanyň jemi metabolismine (dem almaklyga) sarp edilýän energiýanyň deň bolmazlygy diňe geterotrof organizmleriň gatnaşýan sukses-

siýalarynda ýüze çykýar. Şonuň ýaly ýagdaýda ilkinji önüm nula deň bolýar hem-de toparlanmanyň ýaşamagyny üpjün edýän öli organiki maddalaryň akymy ulgamdaky goruň üstüni doldurmaýan bolsa, onda tiz wagtdan toparlanma özüniň energetika goruny hem gutarýar.

Toprakdaky organiki maddalaryň dargamagynda bolup geçýän suksessiýalar biologik aýlawyň esasynda durandyr. Bu bozulan topraklary kadaly ýagdaýa çenli dikeldýän tebigy kadalaşdyryjy hadysadyr.

Ekoulgamyň durnuklylygy, maddalaryň biologik aýlawynyň ygtybarlylygy görnüşleriň köpdürlüligine hem-de suksessiýanyň dolulygyna amala aşyrylmagyna esaslanandyr. Ol bolsa görnüşleriň uzak döwürleýin ewolýusiýasynyň dowamynda toparlanmanyň gaýtadan döremeginiň netijesinde ýüze çykýar.

Sapakda duş gelen täze sözler:

suksessiýa; ilkinji we ikinji suksessiýalar; klimaks ekoulgamy.

Soraglar we ýumuşlar:

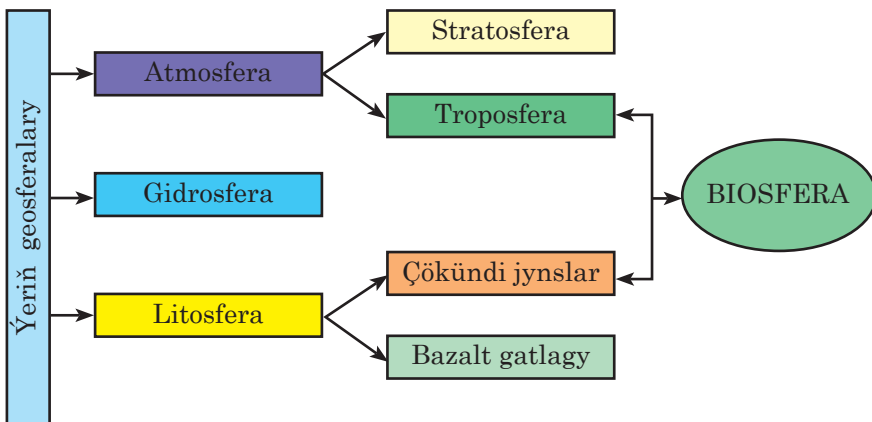
1. Suksessiýa çalyşmalarynyň haýsy görnüşleri tapawutlandyrylýar?
2. Suksessiýalaryň tapgyrlaryny düşündiriň.
3. Klimaks diýip nämä aýdylýar?
4. Klimaks ekoulgamyň aýratynlyklaryny häsiýetlendirin.
5. Uzak ýaşly toparlanma ýaş toparlanmadan nähili aýratynlyklary bilen tapawutlanýar?
6. Biologik aýlawyň esasynda haýsy suksessiýa durýar?
7. Suksessiýanyň dowamlylygy haýsy faktorlar bilen kesgitlenýär?

§ 30. Biosfera baradaky taglymatyň döreýşi we ösüşi

Ýeriň ähli ekoulgamlary planetamyzyň ähli üstüni tutýan bir äpet ekoulgamyň kiçi bölümçeleri bolup durýar. Bu global ekoulgamy biosfera diýip atlandyryýarlar.

Biosfera hakyndaky taglymat. Biosfera hakyndaky taglymat rus geohimigi W.I.Wernadskiý tarapyndan döredilýär. Ol birinji bolup ýaşaýşyň fiziki tebigata edýän täsiriniň masştablaryny kesgitlemegi başaýar.

W. I. Wernadskiniň pikirine görä, biosfera – bu ýaşaýşyň bar bolan umumy planetar bardasy bolup, ol Ýeriň täsirine sezewardyr. Biosfera tutuş gury ýeri, deňizleri we ummanlary, şeýle-de janly organizmleriň işjeňligi bilen döredilen jynslaryň bar bolan Ýeriň jümmüşini öz içine alýar (46-njy surat).



46-njy surat. Biosferanyň çäkleri

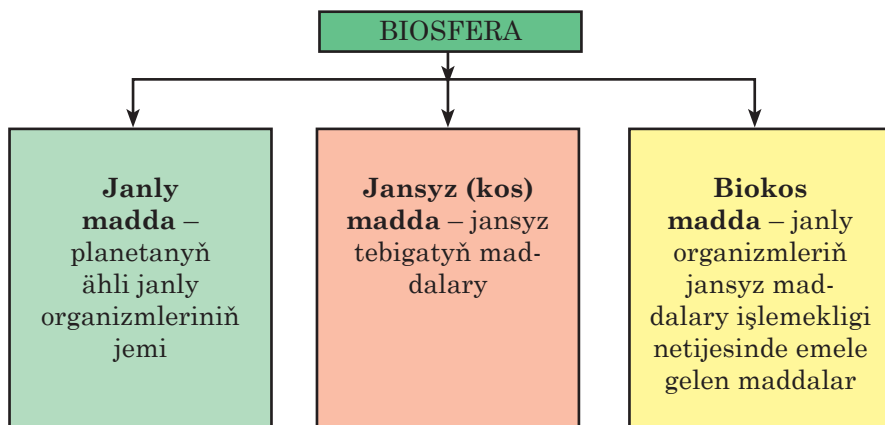
Atmosferada ýaşaýşyň ýokarky çägi ozon gatlagy –16–20km beýiklikdäki ýukajyk gaz gatlagy bilen kesgitlenýär. Ol günüň howply ultramelewşe şöhlelerini saklaýar. Umman tutuşlaýyn 10–11 km-e çenli ýetýän çuň çöketliklerine çenli ýaşaýş bilen örtülendir. Ýeriň gaty gatlagynda ýaşaýş 3 km-e çenli ýetýär (nebit gorylarynda tapylan bakteriýalar). Janly organizmleriň ýaşaýş işjeňligi hökmünde çökündi jynslary kabul etsek, onda ýaşaýş gaty gatlakda has çuňa gidýär.

Köpeliş, ösüş, madda çalşygy we janly organizmleriň işjeňligi milliardlarça ýyllaryň dowamynda planetamyzyň bu bölegini düýpgöter üýtgedipdir.

Organizmleriň ähli görnüşdäki tutuş massasyna W. I. Wernadskiý Ýeriň janly maddasy diýip at berýär (*47-nji surat*).

Janly maddanyň himiki düzümi hem jansyz tebigaty düzýän atomlardan ybaratdyr. Madda çalşygynyň dowamynda janly organizmler tebigatda himiki elementleriň ornuny mydama üýtgedip durlar. Şeýlelik bilen biosferanyň himiki düzümi üýtgeýär.

W. I. Wernadskiniň ýazmagyna görä, ýerde janly organizmleriň jeminiň bitirýän himiki güýjünden güýçli, şolarýnky ýaly mydama hereketde bolan başga bir güýç ýokdur. Milliardlarça ýyllaryň dowamynda fotosintezleýji organizm-



47-nji surat. Biosferanyň düzümi

ler gün energiýasynyň örän köp mukdaryny himiki görnüşe geçirmegi başardylar. Onuň bir bölegi geologiki taryhyň dowamynda kömre we başga organiki emele gelişli gazma baýlyklara (nebite, torfa we başgalara) öwürüldi.

Fotosinteziň hasabyna atmosferada kislorod toplandy. Irki döwürlerde Ýeriň atmosferasynda başga gazlar agdyklyk edýärdi: wodorod, metan, ammiak, kömürturşy gazy. Kislorodyň hasabyna ozon ekrany döreýär. Bu gazyň molekullary kislorodyň 3 atomyndan ybarat bolup, molekulýar kisloroda ultramelewşe şöhleleriň täsir etmekliginde döreýär. Şeýlelik bilen, ýaşayşyň özi özüni gorajy gatlagy döredýär.

Häzirki zaman atmosferasynda kömürturşy gazyň aglabasy sany-sajagy bolmadyk janly organizmleriň dem alşynda we organiki ýangyjyň ýakylmagynda emele gelýär. Atmosfera azody bolsa toprak bakteriýalaryň işjeňligi netijesinde döreýär.

Janly organizmleriň işjeňligi netijesinde Ýerde köpsanly dag jynslary döreýärler. Organizmler aýratyn elementleri seçijilik bilen siňdirýärler. Meselem, köp deňiz görnüşler öz skeletlerinde kalsiý, kremniý we fosfor toplayarlar, ölerden soňra bolsa suw howdanlarynyň düýbünde çökündi jynslary (hek daşy, mel, kremnili slanesler, fosforitler) emele getirýärler. Şeýle jynslar organogen diýip atlandyrylýar, çünki olar janly organizmlerden dörändirler.

Gury ýer ýüzündäki toprak gatlagy hem ýaşayş tarypyndan döredilen. Toprakda mineral komponentler, organiki maddalar we köpsanly mikro- hem makroorganizmler şeýlebir ýakyn özara baglanyşypdyrlar, W.I. Wernadskiý ony aýratyn biokos jisimlere degişli hasap edipdir. Dünýä ummanynyň suwlary hem biokos emele gelişlidirler, çünki köpsanly ýaşajylarynyň madda çalşygynyň önümleri bilen doýgunlaşan.

Biosferada maddalaryň äpet biologiki aýlawyny amala aşyrmak arkaly ýaşayş özüniň bar bolmagy üçin zerur bolan durnukly şertleri saklaýar.

Janly organizmler biosferadaky wajyp biogen elementleriň aýlawlaryny döredýärler. Olar janly maddadan organiki däl materiýa görnüşine geçýärler. Bu aýlawlary esasy 2 topara bölýärler: gazlaryň aýlawlary we çökünci aýlawlary. Birinji ýagdaýda elementleriň esasy çeşmesi – atmosfera (uglerod, kislorod, azot), ikinjide – çökünci dag jynslary (fosfor, kükürt we başgalar).

Sapakda duş gelen täze sözler:
biosfera; biosferanyň himizmi;
stratosfera; troposfera.

Soraglar we ýumuş:

1. Biosferanyň esasy düzüm bölekleri?
2. Biosferanyň ewolýusiýasynda janly maddanyň orny nähili?
3. Biosferanyň ewolýusiýasy nähili bolup geçdi?
4. Biosferada adam nähili orna eýe?
5. W.I.Wernadskiniň ylmy açyşlary barada gür-ürň beriň.

§31. Biosferadaky madda we energiýa aýlanyşyklary

Gün energiýasy *madda aýlanyşyklaryň* 2 görnüşini döredýär:

1) **uly geologiki aýlanyşyk** (suw aýlanyşygy we atmosfera sirkulýasiýasy). Suw topraklaryň üstünden, suw howdanlaryň we ösümlükleriň ýüzünden bugaryp, ýeller arkaly materiklere äkidilýän bulutlary emele getirýär. Bugaran suw ygallar görnüşinde ýagyp, derýa we ýerasty akym-lary bilen ummana gaýdyp gelýär. Suwuň göçüp-gonmagy biosferada eroziýany döredýär, mehaniki hem-de himiki çökündileriň emele gelmekligi bolup geçýär;

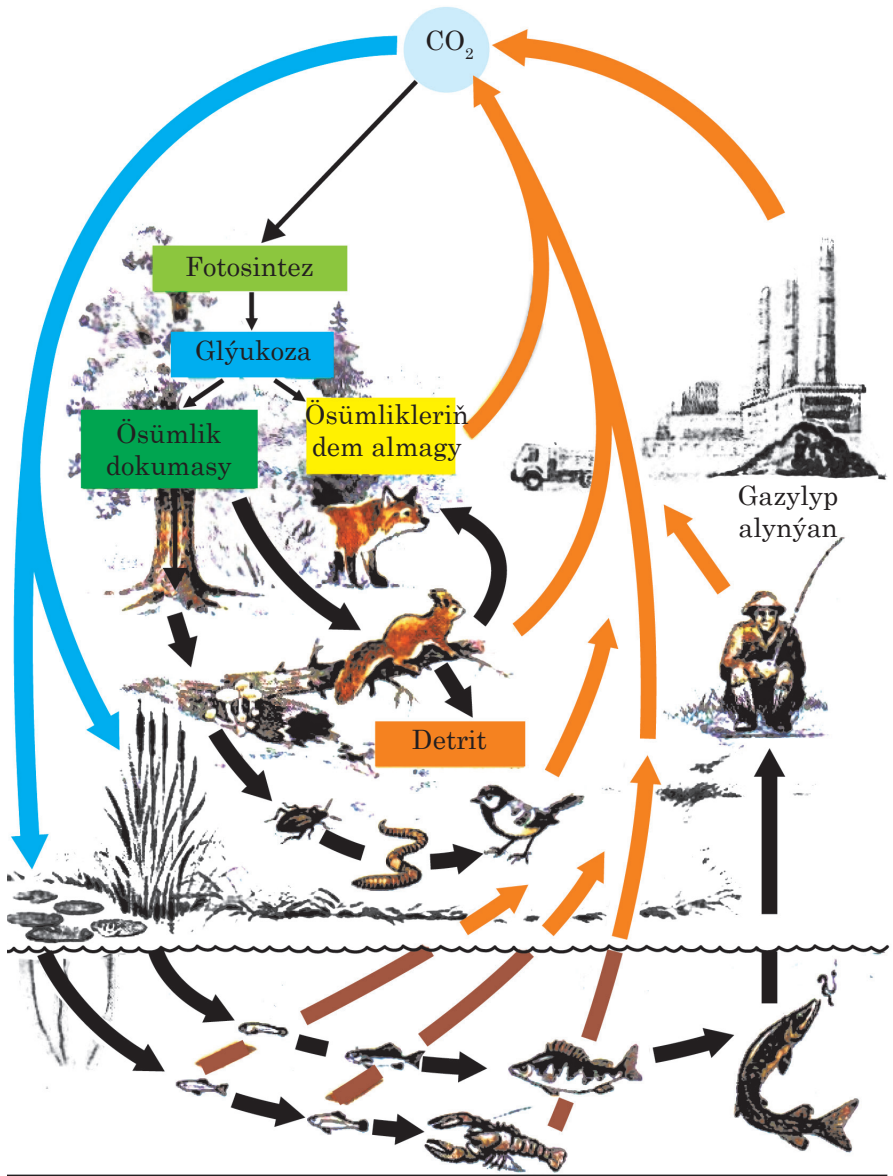
2) **maddalaryň kiçi biologiki aýlanyşygy** (H, O, P, N, S, Ca, K, Mg aýlanyşyklary, iýmit zynjyry).

Ösümlük we haýwan organizmleri organiki däl gurşaw bilen elmydama arabaglanyşykda bolup, tebigatdaky üznüksiz madda we energiýa aýlanyşyklaryna goşulýarlar.

Uglerod aýlanyşygy (*48-nji surat*). Fotosintez üçin onuň çeşmesi bolup atmosferadaky ýa-da suwda eredilen kömürturşy gaz (uglerod dioksidi) hyzmat edýär. Dag jynslarda baglanyşan ýagdaýdaky uglerod aýlanyşyga haýal goşulýar. Ösümlükler tarapyndan sintezlenen organiki maddalaryň düzümünde uglerod ösümlükleriň diri ýa-da öli dokumalary arkaly iýmit zynjyryna goşulýar, soňra dem alyş, turşama ýa-da ýangyjyň ýakylmagy netijesinde ýene-de atmosfera gaýdyp gelýär. Uglerod aýlanyşygynyň dowamlylygy 300–400 ýyla barabar.

Azotyň aýlanyşygy. Ösümlükler azoty, esasan, öli organiki maddalardan alýarlar. Öli maddalar bakteriýalar tarapyndan işlenilip, olar belokdaky azoty ösümlükler üçin özleşdirmesi ýeňil bolan görnüşe geçirýärler. Azotyň beýleki çeşmesi – atmosfera, ösümlükler üçin elýeterli däl-dir. Emma käbir bakteriýalar we gök-ýaşyl suwotular ony himiki baglanyşylan görnüşe geçirmäge ukyplydyrlar. Köp ösümlükler azotfiksirleýji bakteriýalar bilen simbiozda bolup, olar ösümlük köklerinde klubenleri emele getirýärler. Öli haýwan we ösümlük galyndylarynyň dargamagy netijesinde azot bakteriýalaryň işjeňliginiň täsirinde erkin hala geçip, ýene-de atmosfera düşýär.

Fosforyň we kükürdiň aýlanyşygy. Fosfor we kükürt dag jynslarynda ýerleşýärler. Olaryň dargamagynda ýa-da eroziýasynda elementler topraga düşýärler, soňra ösümlükler tarapyndan peýdalanylýarlar. Redusentleriň işjeňligi olary gaýtadan topraga getirýär. Fosforyň we kükürdiň käbir birleşmeleri ýagyşlar bilen derýalara ýuwulýar, soňra deňizlere we ummanlara düşüp, suwotular tarapyndan peýdalanylýarlar. Suwotular soňlugy bilen ölüp, umman düýbüne çökýärler we ýene-de çökündi dag jynsyny emele getirýärler.



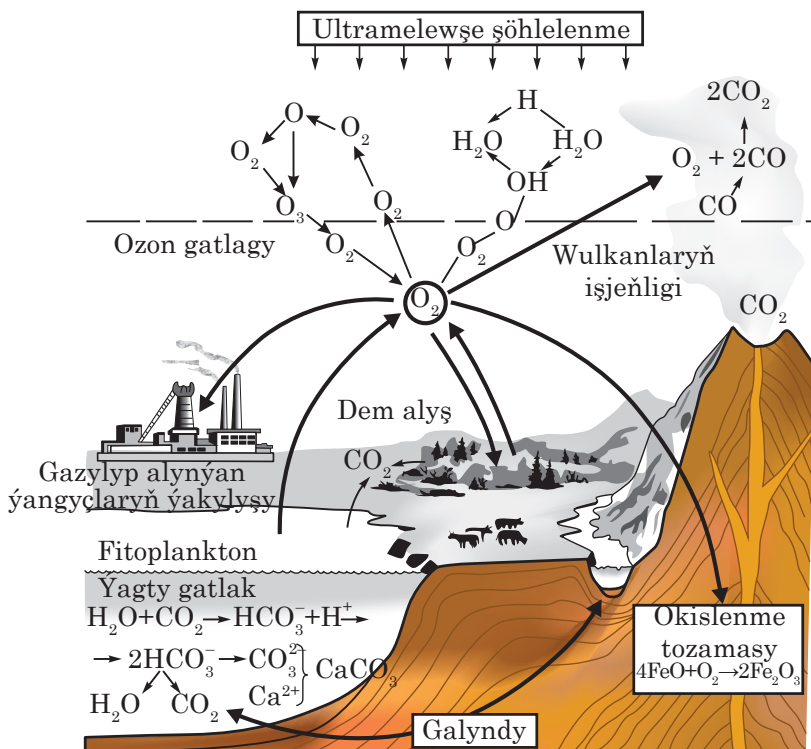
- ➔ Ösümlükler tarapyndan CO₂-niň sorulyp alynmagy
- ➔ Ýmit zynjyrlary boýunça uglerodyň hereketi
- ➔ Atmosfera giňişligine organiki däl CO₂-niň bölünip çykarylmagy

48-nji surat. Biosferadaky uglerodyň aýlanyşygy

Kislorodyň aýlanyşygy. Ýerdäki kislorodyň aýlanyşygynyň dowamlylygy 2000 ýyl, suwuňky – 2 mln ýyl. Şeýlelikde, bu jisimleriň atomlary Ýeriň taryhynyň dowamynda ençeme gezek janly maddalaryň içinden geçirdiler, şol sanda gadymy bakteriýalaryň, suwotularyň, agaçlaşan paprotnikleriň, dinowawrlaryň we mamontlaryň içinden geçirdiler.

Biosfera uzak ösüş ýoluny geçdi, onuň dowamynda ýaşayyş suwdan gury ýere çykdy, aýlanyşygyň ulgamyny üýtgetdi. Kislorodyň atmosferadaky mukdary barha artdy (49-njy surat).

Soňky 600 mln ýylyň dowamynda aýlanyşyklaryň tizlikleri we häsiýeti häzirkiki zaman ýagdaýa ýetdi. Biosfera äpet



49-njy surat. Biosferadaky suwuň aýlanyşygy

sazlaşykly ekoulgam hökmünde işleýär, onda organizmler daşky gursawyna uýgunlaşýarlar, ýöne şol bir wagtyň özünde özlerine zerur bolan şertleri döredýärler we saklaýarlar.

Soraqlar we ýumuşlar:

1. Uly geologik aýlanyşyk näme?
2. Kiçi biologik aýlanyşygy häsiýetlendirin.
3. Biosferada uglerodyň aýlanyşygynyň nähili bolup geçýändigini düşündirin.
4. Siz tebigatda azotyň bölünip çykmagynyň haýsy çeşmelerini bilýärsiňiz?
5. Biosferada kislorodyň aýlanyşygynyň nähili bolup geçýändigini düşündirin.

§32. Biosfera hadysalarynda adamyň orny

Biosferanyň ewolýusiýasy biologiki toparlanmalary çylşyrymlaşdyrmak, görnüş sanlary köpeltmek we olaryň uýgunlaşyş mehanizmlerini kämilleşdirmek ýoly boýunça gidendir. Ewolýusion hadysa energiýanyň we maddalaryň biologiki ulgamlar (organizmler, populýasiýalar, toparlanmalar) tarapyndan özleşdirmekligiň netijeligini artdyrmaklyk bilen utgaşdyrylypdyr.

Adam ýaşaýşyň ewolýusiýasynyň in ýokary derejesidir, ol başga organizmler ýaly daşky gursawyň şertlerine uýgunlaşman, eýsem, daşky gursawy özüne görä üýtgedipdir.

Paleolitde adam tebigatdaky madda aýlanyşyklaryna ýaňy-ýaňy goşulyp başlaýar. Ekerançylyk, maldarçylyk döränden soňra, tebigy baýlyklary işjeň ulanyp başlandan soňra ol madda aýlanyşyklaryna diňe bir aktiw gatnaşman, eýsem, aýlanyşyga täze jisimleri girizýär (uglewodorodlar, demir we başga gazma baýlyklar).

XVIII asyrda senagat önümçiligi batly ösüşi başlanýar. Şondan bäri häzirkige çenli adamyň biosfera edýän täsiri ýyl-ýyldan artýar. Adam tebigaty basalaýar, öz işiniň gaçyp gutulgysyz netijelerini pikir etmezden basalaýar (*2-nji tablisa*).

Şäherler gurulýar, oba hojalygyň giň meýdanlary tehniki monokulturalar bilen ekilen, tokaýlar we batgalyklar

ýok edilýär. Adam tarapyndan özleşdirilen mesgenlerde janly organizmleriň biologik dürlüligi barha azalýar. Tebigy gurşawyň biologik dürlüliginiň azalmagy tebigatdaky deňagramlylygyň bozulmagyna getirýär.

2-nji tablisa

Adamyň biosfera täsiri

Oňaýsyz (otrisatel)	Oňaýly (položitel)
1. Tebigy baýlyklaryň tygşysyz peýdalanylmagy;	1. Goraghanalaryň, çakli goraghanalaryň we milli seýilgähleriň döredilmegi.
2. Daşky gurşawyň senagat we hojalyk galyndylary bilen hapalanmagy;	2. Tokaýlaryň döredilmegi.
3. Topraklaryň, suwlaryň, atmosferanyň hapalanmagy;	
4. Zäherli jisimleriň nädogry ulanylmagy;	
5. Ekoulgamlaryň bozulmagy;	
6. Biologiki görnüşleriň gönüden-göni ýok edilmegi.	

Adamzat jemgyýeti tarapyndan çykarylýan zyňyndylary redusentler doly derejede işläp ýetişenok. Üstesinde, senagat önümçiliginde biologiki ýol bilen dargadyp bolmaýan maddalaryň münlerçe görnüşleri döredilýär (meselem, plastmassa).

Gurşawyň hapalanmagy barha artýar. Dikeldip bolmaýan tebigy baýlyklaryň gurlary çalt garyplaşýar.

Tebigy baýlyklaryň gorunyň tükeniksizligi baradaky pikir ekologiki betbagtçylyga getirjekdigini biziň hemmämiziň aýdyň düşünmegimizi talap edýär.

Bu ýagdaýda adamzadyň önünde diňe 2 ýol bar.

Birinjisi – öz akymyna goýbermeli: bu ýol adamzadyň ölümüne getirýän ýoldur.

Ikinji ýolda özakymlylyga ýol bermän, tutuş adamzat üçin belli bir ugur (strategiýa) döredilmelidir. Ol ugur bios-

ferany W.I. Wernadskiniň kesgitlemesine görä, noosfera – paýhasyň ugruna kämilleşdirmelidir. W.I. Wernadskiý şeýle ýazýar: «Adamzat bütewülikde alnanda bir kuwwatly geologiki güýje öwrülip barýar. Onuň önünde, onuň pikirleriniň we zähmetiniň önünde biosferany paýhasly pikirlenip bilýän adamlaryň islegine görä üýtgetmeklik wezipesi durýar. Biosferanyň bu täze ýagdaýy – noosferadyr».

Gynansak-da, biz bu meseläniň çözülmесinden daşda-dyrýs. Biosferany noosfera geçirmeklik üçin diňe bir tebigy ekologik ulgamlaryň işleýşiniň kanunalaýyklyklaryna çuňňur düşünmeklik ýeterlik däldir, eýsem, jemgyýetiň ahlaklylygy, her bir adamyň özüni tebigatyň bir bölegidigine düşünmekligi zerurdyr.

Biziň her birimiz we tutuş adamzat planetamyzdaky baýlyklaryň çäklidigine göz ýetirmelidiris. Janly organizmleriň hiç birisi tebigatyň kanunlaryna boýun egmezden ýaşaýşyny dowam edip bilmejekdigini aýdyň düşünmegimiz gerekdir. Ekoulgamlaryň döredip biljeginden artyk peýdalanylmalý däldir. Tebigatyň kanunlarynyň bozulmagy adamzat siwilizasiýasynyň gutulgysyz ýok bolmagyna getirer.

Adam – biziň planetamyzdaky biologiki görnüşleriň biridir. Biosfera adamsyz ýaşapdyr we ýaşamaga ukyplydyr, emma adam biosferanyň çäginden daşarda ýaşap bilmez.

Sapakda duş gelen täze sözler:
gaýtadan dikelýän we dikelmeyän
tebigy baýlyklar; tebigy baýlyklar.

Soraqlar we ýumuş:

1. Haýsy döwürden başlap adam tebigatdan saýlanýar? Onuň ýaşaýşy beýleki organizmleriň ýaşaýşyndan nähili tapawutlanýar? **2.** Planetamyzdaky ekologiki çökgünligiň döremeginiň esasy sebäbi barada gürrüň beriň. **3.** Şol ekologiki çökgünlikden çykmaklygyň nähili ýollary bar? **4.** W.I. Wernadskiý noosfera diýip nämä düşüniýdir?

1-nji amaly iş

Işiň temasy: Mekdebiň okuw-tejribe meýdançasynda ýa-da oňa ýanaşýan çäkte (territoriýada) agaçlaryň we gyrymsy agaçlaryň görnüş dürlüligini kesgitlemek.

Işiň maksady:

1. Barlanylýan meýdanda agaçlaryň we gyrymsy agaçlaryň görnüş dürlüligini kesgitlemek.

2. Barlanylýan meýdanda ösümlikleriň bir-birine edýän täsirini ýüze çykarmak.

3. Öwrenilýän ösümlikleriň ýagdaýyny bahalandyrmak (ýagtylyk kadasy, topragyň çyglylygy, keseller we zyýankeşler bilen zaýalananlygy).

Işe gerekli enjamlar: bellik üçin depderçe, galamlar, çyzgýç, lupa, ösümlük kesgitleýän kitaplar.

Işiň ýerine ýetirilişiniň tertibi

1. Barlanyljak meýdançany kesgitleň.

2. Gözegçilik edilýän ösümlikleriň ýaşaýyş şertlerini kesgitleň: ýagtylyk, çyglylyk, ösümlikleriň özara ýerleşşi.

3. Agaçlaryň, gyrymsy agaçlaryň, otlaryň ýagdaýyna baha beriň; ösümlikleriň emele getirýän gatlarunyň sanyny kesgitleň, ol ýa-da beýleki gaty emele getirýän ýaşaýyş şekilleri anyklaň.

4. Birnäçe ösümlük görnüşleriniň bileleşip ýaşamaga bolan ukyplylygynyň alamatlaryny (ýagtylygy siňdirmek, tozanlanmak, ýaýramak we ş.m.) ýüze çykaryň.

5. Ýaňy ösüp gelýän we ýaş görnüşlere syn edip, olaryň geljekki önüp-ösüşine çaklama beriň.

6. Ýere gaçan ýapraklara serediň.

7. Barlanylýan meýdanda agaç ösümlikleriň (gyrymsy agaçlaryň, otjumak ösümlikleriň) görnüşlerini sanaň.

8. Barlanylýan meýdanda haýsy ösümlükler gowy ösýär, haýsylarynyň halynyň ýaramazdygyny kesgitleň; olaryň sebäpleri baradaky pikirini beýan ediň.

9. Şol bir görnüşiniñ birnäçe wekillerini özara deňeşdirniň, olaryň meňzeşliklerini we aýratynlyklaryny beýan ediň, şol bir görnüşiniñ dürli wekilleriniñ meňzeşliginiñ we aýratynlyklarynyñ bolmagynyň sebäpleri barada netije çykaryň.

10. Gözegçilik edeniňizde bu ösümlikleriň kesellerini we zyňankeşlerini ýüze çykaryň.

Barlag üçin ýumuş

Aşakdaky tablisany dolduryň:

Agaçlaryň we gyrymsy agaçlaryň görnüş dürlüligi

Ösümlük toparlary	Görnüşleriň sany	Gatlar boýunça ösümlikleriň ýerleşşi				Duş gelen zeperlenmeler
		I gat	II gat	III gat	IV gat	
Agaçlar						
Gyrymsy agaçlar						
Otjumak ösümlükler						

Berlen meýdanda ösümlikleriň ýagdaýy barada netije çykaryň.

2-nji amaly iş

Işiň temasy: Mekdebiň okuw-tejribe meýdançasynda ýa-da oňa ýanaşýan çäkde (territoriýada) haýwanlaryň görnüş dürlüligini kesgitlemek.

Işiň maksady:

1. Barlanylýan meýdançanyň biosenoz hökmünde haýwanlaryň görnüş dürlüligi bilen tanyşmak.

2. Bu biosenozyň düzüm bölekleriniň (komponentleriniň) arasyndaky arabaglanyşyklar bilen tanyşmak.

3. Berlen meýdançada haýwan populýasiýalaryň gürlügin we olaryň giňişlik babatda uýgunlaşyş ukyplaryny kesgitlemek.

Işe gerekli enjamlar: bellik üçin depderçe, galamlar, çyzgyç, lupa, haýwan kesgitleýän kitaplary.

Işiň ýerine ýetirilişiniň tertibi

1. Barlag geçiriljek meýdançany saýlap alyň.

2. Gözegçilik edilýän haýwanlaryň ýaşayş şertlerini kesgitleň: ýagtylyk, çyglylyk, ösümlikleriň özara ýerleşşi.

3. Berlen biosenozy emele getirmäge floranyň haýsy wekilleriniň gatnaşýandygyny kesgitläň, dürli gatyň ösümlükleriniň arasyndaky arabaglanyşygy ýüze çykaryň.

4. Bileleşigi aýratyn elementlere – mikrotoparlara bölün we berlen toparçalarda ýaşaýyş şertlerini kesgitläň.

5. Berlen meýdanlarda haýsy haýwan görnüşleriniň duşýandygyny kesgitläň, olary mikrotoparlar boýunça ýerleşdiriň.

6. Berlen mikrotoparda duşýan oňurgaly we oňurgasыз haýwanlaryň görnüş sanyny kesgitläň.

7. Bu haýwanlaryň haýsy ösümlük gatларында ýaşaýandygyny kesgitläň.

8. Topragyň ýüzünü barlap, onda haýsy haýwan toparларыň duşýandygyny belläň.

9. Bu biosenozda ýaşaýan haýwanlaryň näme bilen iýmitlenýändigini kesgitläň.

10. Berlen bileleşikdäki bar bolan iýmit zynjyrlaryň shemasyny çyzyň.

11. Mikrotoparlarda ýaşaýan haýwanlaryň arasyndaky arabaglanyşyklary ýüze çykaryň.

Barlag üçin ýumuş

Aşakdaky tablisany dolduryň:

Dürli haýwanlaryň sistematik toparларыň häsiýetnamalary

Haýwanlaryň sistematik toparлары*	Görnüş dürlüligi	Gatlar boýunça paýlanylyşy	Tebigy toparlanmadaky orny (ýerine ýetirýän wezipesi)
Gurçuklar			
Leňneç şekilliler			
Mör-möjekler			
Mollýuskalar			
Ýerde – suwda ýaşaýanlar			
Süýrenijiler			
Guşlar			
Süýdemdirijiler			

* Eger suw toparlanmasy saýlanan bolsa, onda oňa degişli toparlar ýazylýar.

Berlen mikromeýdanyň görnüş dürlüligi barada netije ýazyň.

MAZMUNY

Giriş	7	
§1. Ekologiýa nämäni öwrenýär? Ekologiýa ylmyň döremeginiň gysgaça taryhy	7	
<i>I bap</i>		
EKOLOGIK TÄSIRLER (FAKTORLAR) WE GURŞAWYŇ MÜMKINÇILIKLERI		15
§2. Ekologik täsir düşünjesi. Ekologik täsirleriň toparlara bölünişi (klassifikasiýasy).....	15	
§3. Abiotik we biotik täsirler, populýasiýanyň gürlüğine bagly we bagly bolmadyk ekologik täsirler	18	
§4. Ekologik faktorlaryň toplumlaýyn täsiri. Çäklendiriji täsirler	26	
§5. Ýer ýüzündäki ýaşaýyş gurşawlary	28	
§6. Biogeografik sebitler. Biomlar (gury ýer, deňiz we süýji suw biomlary)	39	
<i>II bap</i>		
EKOLOGIÝANYŇ KÄBIR KANUNLARY		46
§7. Bedeniň üst ýüzi kanuny	46	
§8. Organizmiň öz ýaşaýan gurşawynyň şertleri bilen baglanyşygynyň köpdürlüligi	49	
§9. Tolerantlyk kanuny (W. Şelfordyň kanuny)	55	
§10. Minimum kanuny (Ý. Libihiň kanuny)	59	
§11. Ekologik tekje baradaky ylmy taglymat. Organizmiň gurluşynyň gurşawyň faktorlary we baýlyklary bilen baglanyşygy	61	
§12. Ekologik tekjäniň gaýtadan örtülmegi we alamatlaryň çalşyrylmagy. Gauzeniň düzgüni we biosenozlaryň kemala gelmegi	67	
§13. Janly organizmleriň ewolýusiýasynyň ekologik esasy baradaky taglymat	70	
<i>III bap</i>		
POPULÝASIÝALAR BARADAKY YLMY TAGLYMAT		73
§14. Görnüşiň populýasion gurluşy (strukturasy). Durnukly nesil öndürmek – populýasiýanyň esasy häsiýetidir	73	

§15. Populýasiýadaky wekilleriniň düzümi. Ýerarhiýa, belli bir çägi eýelemek, gürlük	78
§16. Dürli jynslaryň wekilleriniň, ata-eneleriň, nesilleriň, maşgaladaky, guş sürüsindäki, toparlardaky, ýekelikde ýaşayan wekilleriniň özara gatnaşyklary	83
§17. Populýasiýanyň bütewüligi	93
§18. Gurşaw – wekilleriniň sanyny sazlaýjy. Populýasiýanyň giňşlikdäki gurluşynyň kemala gelmeginde gurşawyň orny	96
§19. Populýasiýanyň dinamikasy (dogluş, ölüm-ýitim, ýaýramak, ösüş depgini). Populýasiýanyň deňagramlygy (gomeostazy).....	101

IV bap

**BIOSENOZLARYŇ EKOLOGIÝASY WE ONUŇ
KANUNALAYYKLYGY. BIOGEOSENOZLAR.....**

§20. Organizmleriň tebigy toparlanmalarynyň gurluşy (strukturasy). Ekologik ulgamlar barada düşünje	108
§21. Biosenozyň görnüş düzüminiň gurluşy.....	113
§22. Biosenozyň giňşlik (morfologik) babatdaky gurluşy	122
§23. Biosenozyň ýimit (trofik) gatnaşyklary babatdaky gurluşy.....	125
§24. Biosenozyň ekologik gurluşy	130
§25. Organizmleriň biosenozlardaky ekologik gatnaşyklary	134
§26. Populýasiýalaryň arasyndaky baglanyşyklar, gatnaşyklar	138
§27. Biosenozlaryň durnuklylygy we ekologik ulgamlaryň durnuklaşmagy	145
§28. Ekologik ulgamlaryň biologik önümliligi. Piramidalar düzgüni.....	150
§29. Tebigatda aýlawly suksessiýalar (üýtgeşmeler)	155

V bap

BIOSFERA

§ 30. Biosfera baradaky taglymatyň döreýşi we ösüşi.....	161
§31. Biosferadaky madda we energiýa aýlanyşyklary.....	164
§32. Biosfera hadysalarynda adamyň orny	168
Goşundy. Amaly işler	171
1-nji amaly iş.....	171
2-nji amaly iş.....	172

**Sapargeldi Durdyýew, Şeker Aşyrmyradowa,
Nurberdi Nurberdiýew, Sona Annaorazowa**

EKOLOGIÝA

Umumy orta bilim berýän mekdepleriň
X synpy üçin synag okuw kitaby

Redaktor	<i>J. Amanowa</i>
Surat redaktory	<i>G. Orazmyradow</i>
Teh. redaktor	<i>O. Nurýagdyýewa</i>
Neşir üçin jogapkär	<i>R. Durdyýew</i>

Çap etmäge rugsat edildi 14.11.2013. Ölçeği 60x90 $\frac{1}{16}$.
Şertli çap listi 11,0. Şertli-reňkli ottiski 44,25. Hasap-neşir listi 8,71.
Çap listi 11,0. Sargyt №2216. Sany 113 000.

Türkmen döwlet neşirýat gullugy.
744000. Aşgabat, Garaşsyzlyk şaýoly, 100.

Türkmen döwlet neşirýat gullugynyň Metbugat merkezi.
744004. Aşgabat, 1995-nji köçe, 20.

Okuw kitabynyň peýdalanylyşy barada maglumat

№	Okuwçynyň ady we atasynyň ady	Okuw ýyly	Kitabyň saklanýş ýagdaýy	
			Okuw ýylynyň başynda	Okuw ýylynyň ahyrynda
1				
2				
3				
4				
5				