

S. Durdyýew, B. Ymamgulyýew,
Ş. Babanyýazowa, O. Nazarowa

UMUMY BIOLOGIÝA

Umumy orta bilim berýän mekdepleriň X synpy
üçin okuw kitaby

Ikinji neşir

*Türkmenistanyň Bilim ministrligi
tarapyndan hödürlenildi*

Aşgabat
Türkmen döwlet neşirýat gullugy
2017

UOK 373 : 57

D 80

Durdyýew S. we başg.

D 80 Umumy biologiýa. Umumy orta bilim berýän mekdepleriň X synpy üçin okuw kitaby.– A.: Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2017.

Okuw kitabynyň I babyny S. Durdyýew we Ş. Babanyýazowa, II babyny B. Ymamgulyýew we S. Durdyýew, III we IV baplaryny B. Ymamgulyýew, O. Nazarowa, S. Durdyýew, tejribe işlerini hem-de adalgalaryň gysgaça sözlügini S. Durdyýew taýýarladylar.

Şertli belgiler:

- ! – aýratyn üns bermeli düşüňjeler;
- ? – öz-özünüňi barlamak üçin sowallar;
- ▶ – döredijilik häsiýetli ýumuşlar.

TDKP № 126, 2017

KBK 28.0 ýa 72

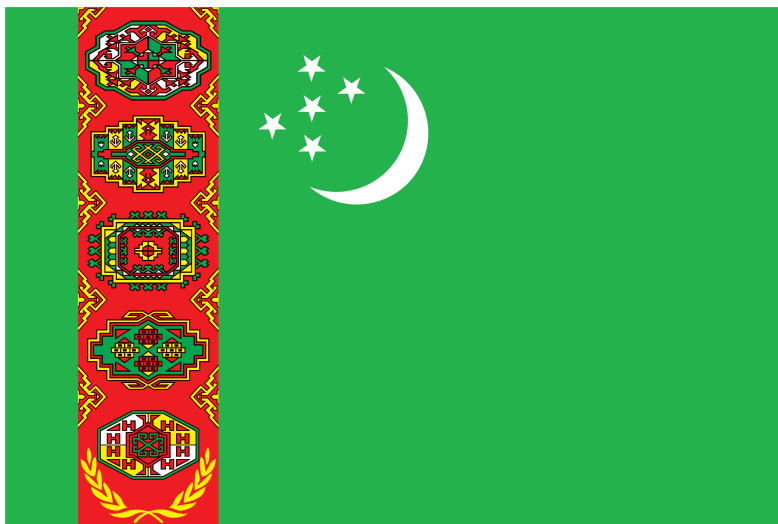
© S. Durdyýew we başg., 2017



**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 önünde.

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!

I BAP GENETIKANYŇ ESASLARY

§1. Genetika – nesle geçijiligiň we üýtgeýjiligiň kanunalaýyklyklary baradaky ylym

Genetika – organizmleriň alamatlarynyň nesle geçijiligiň we üýtgeýjiligiň kanunalaýyklyklary baradaky ylymdyr. Ol biologiýanyň iň wajyp pudaklarynyň biri hasaplanýar. Maşgalada çagalaryň käbiriniň kakasyna, käbiriniň bolsa ejesine meňzemeginiň sebäbini bilmek, hemmeler üçin gyzykly bolsa gerek. Alamatlaryň haýsy kanunlar boýunça nesle geçijiligiň anyklamak, elbetde, genetikanyň esasy wezipesi bolup durýar. Birnäçe mün ýyllyklaryň dowamynda adamzat bu hadysalaryň näme esasynda bolup geçýändigine akyl ýetirmezden, medeni ösümlikleri we öý haýwanlaryny üýtgedip gelipdir. Arheologik maglumatlara görä, 6000 ýyl mundan ozal adamlar käbir fiziki alamatlaryň nesilden-nesle geçip bilýändigine düşünişdirler. Tebigy populýasiýalardan bellibir organizmleri saýlap, olary öz aralarynda çaknyşdyryp, adam öz islegini kanagatlandyryan ösümlük sortlaryny we haýwan tohumlaryny hem döredip gelipdir.

XX asyryň başlarynda alymlar nesle geçijilik kanunlarynyň we onuň mehanizmleriniň doly zerurdygyna akyl ýetiripdirler. Alymlar mikroskoplaryň kämilleşmegi bilen nesle geçijilik alamatlarynyň nesilden-nesle jyns öýjükleriniň üsti bilen geçirilýändigini anyklap bilseler-de, kiçi öýjügiň içinde bitewi bir organizmiň köp sanly alamatlarynyň nädip



Gregor Mendel
(1822–1884)

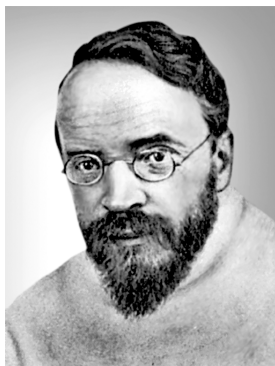
saklanýandygy olar üçin düşnüksiz bolupdyr.

Nesle geçijilik kanunlaryny öwrenmeklige ilkinji ylmy ädim äden we genetika ylmy esaslendiryjy çeh tebigaty öwrenijisi **Gregor Mendel** hasaplanýar. Ol 1865-nji ýylda öz ylmy işleri barada makala ýazýar. Şol makala häzirkizaman genetikasynyň düýbünü tutýar. Mendel nesle geçijiligiň esasy kanunlaryny ýüze çykardy. Ol şol döwürde gen, hromosoma düşüňjeleri ylma bel-

li bolmanka hem nesil alamatlarynyň garyşmaýandygyny, olaryň aýratyn birlik görnüşinde ata-eneden nesle geçýändigini, osoblarda şol birlikleriň jübüt ýerleşýändigini, olaryň her biriniň ata-ene gametalarynyň üsti bilen geçýändigini düşündiripdir. Oňa ata-ene alamatlarynyň nesillere geçirilmeginiň kanunalaýyklygyny anyklamak tejribeleriniň üsti bilen başardypdyr. Ýöne onuň çuňňur mazmunly we matematiki taýdan takyk işi 35 ýyllap, ýagny 1900-nji ýyla çenli näbelliligine galypdyr. Sebabi şol ýyl biri-birinden bihabar üç sany alym – golland alymy **Gugo de Friz** (gülälekte we dänegerçekde), nemes alymy **K. E. Korrens** (mekgejöwende), awstriýaly alym **E. Çermak** (nohutda) tejribe geçirip, meňzeş netijäni alypdyrlar.



E. Čermak



K. E. Korrens



Gugo de Friz

Bu alymlar biologiýanyň taryhynda Mendeliň kanunlaryny täzeden açan alymlar hasaplanýar.

Genetikanyň maksady we wezipeleri. Umumy biologiýada esasy orny eýeleýän genetika ylmyň esasy maksady – adamzadyň ýaşaýşyny gowulandyrmakdan ybaratdyr. Onuň esasy wezipelerine aşakdaky meseleleri öwrenmek degişli bolup durýar:

- nesil baradaky maglumatyň saklanyşyny öwrenmek;
- nesilden-nesle, öýjükdən-öýjüge genetiki maglumatyň geçirilişiniň mehanizmini öwrenmek;
- genetiki maglumatyň amala aşyrylyşyny öwrenmek;
- genetiki maglumatyň üýtgemegini, onuň görnüşlerini, sebäplerini öwrenmek.

Genetika ylmy oba hojalygynyň we lukmançylygyň esasy meselelerini çözmekde möhüm orny eýeleýär. Şol sebäpli-de, genetika çaknyşdyrmanyň in oňaly usullaryny (urugdaşara we daşlaşdyrylan çaknyşdyrmalary) peýdalanmak, nesil almatlarynyň ösüşini dolandyrmak, ösümlikleriň we haýwanlaryň täze görnüşlerini emeli ýol bilen almak, gen inženeriýasynyň kömegi arkaly biologik işjeň maddalary öndürmek meselelerini çözmek bilen hem meşgullanýar.

Genetikanyň usullary. Nesle geçijiligi öwrenmegiň birnäçe usullary ylmy taýdan işlenip düzülip, olar genetika ylmynda giňden peýdalanýlar. Olaryň arasynda G. Mendeliň ulanan gibridologik usuly in esasyalarynyň biri hasaplanýar. Genetikanyň *genealogik, ekizlik, sitogenetik, biohimiki, biofiziki, populýasion – statistiki* ýaly usullary adamyň we beýleki organizmleriň nesle geçijiligini aýdyň öwrenmäge doly mümkinçilik berýär.

Bu usullar dürli çaknyşdyrmalaryň, häzirkî zaman ulaldygy abzallaryň, matematiki seljermeleriň, himiki maddalaryň, fermentleriň, tonlaşdyryjy radiasiýanyň, gözegçilikleriň, daşky gursawyň täsir etme derejesini kesgitlemegiň hasabyna amala aşyrylýar. Türkmen halkynyň eňeme asyrlaryň dowamynda döreden ajaýyp ahalteke atlary halk seleksionerleriniň seçgiçiliginiň netijesinde döredilip, onuň esa-

synda hem genetiki gözegçilikler ýatyr. Türkmen alymlary tarapyndan döredilen gowaçanyň, bugdaýyň, gök we bakja ekinleriniň dürli sortlary ýurdumyzyň oba hojalygynyň has-da ilerlemegine, ykdysadyýetiniň kämil derejelere ýetmegine getirdi.

- ?
1. Genetika nämäni öwrenýär? Bu ylym haýsy alym tarapyndan esaslandyryldy?
 2. Lukmançylykda, tebigaty goramakda, oba hojalygynda genetika ylmynyň kömegi bilen nähili meseleleri çözüp bolar?
 3. Genetikanyň usullaryndan haýsylaryny adamyň nesle geçijiligini öwrenmekde ulanyp bolar?
 4. Nesle geçijilik kanunlaryny öwreniň.
 5. Nesle geçijilik keselleriniň önüni almak üçin haýsy düzgünleri berjaý etmeli?

§2. Gibridologik usul. Monogibrid çaknyşdyрма

G. Mendele nesle geçijilik kanunlaryny açmak nädip başardypdyr? Ol öz geçirýän tejribelerine sowatly we irgin-siz çemeleşipdir. Mendeliň işläp düzen we tejribeleriniň esasyňy düzýän barlag usuly *gibridologik usul* hasaplanýar. Bu usulyň esasynda bir ýa-da birnäçe alamatlary boýunça



1-nji surat. Nohut
(*Pisum sativum*)

tapawutlanýan organizmleri çaknyşdyrmak (gibridleşdirmek) ýatyr. Şeýle çaknyşdyrmalaryň netijesinde emele gelen nesillere *gibridler* diýilýär. Şol sebäpli hem bu usulyň adyny *gibridologik usul* diýip atlandyrypdyrlar. G. Mendel tejribe geçirmek üçin nohut ösümligini ýöne ýere saýlamandyr. Bu ösümligiň (1-nji surat) beýlekilerden tapawutlylykda, köp sanly sortlarynyň duş gelmegi, ösümligi ýetişdirmegiň aňsatlygy, onuň

öz-özünden tozanlanýandygy anyk netijeleri almaga kömek edipdir.

1. Tejribe üçin öz-özünden tozanlanýan ösümlük bolan nohudy saýlap alypdyr. Bu ösümlügiň gülüniň miweligine şol gülüň tozan dänejeginiň entek gültäji açylmanka düşmegi, başga bir osobyň (nohudyň gülüniň) tozan dänejeginiň düşmezligi, nohut ösümliginde tozanlanmanyň diňe öz-özünden geçýändigini aňladypdyr.

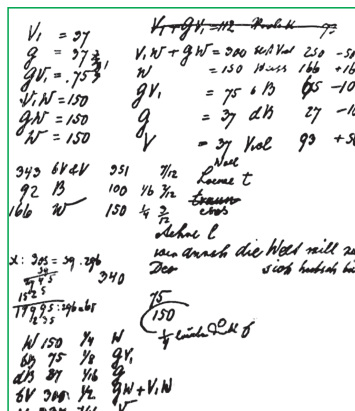
2. Garşylyklaýyn emeli tozanlanmany geçirmek üçin entek tozanlyklar ýetişmäňkä, gülüň tyçinkalaryny aýrypdyr.

3. Tejribeleri köp gezek gaýtalap geçiripdir.

4. Her çaknyşdyrmada bir jübüt garşylykly alamatlara üns beripdir. Meselem, ilki ähli nohut sortlarynyň tohumlary sary we ýaşyl reňkde bolupdyr.

5. Tejribeleriň netijesi boýunça statistiki hasaplama lar geçiripdir. Nesilleriň ähli alamatlaryny hasaba alypdyr. Dürli alamatly osoblaryň san gatnaşygyny anyk seljeripdir.

Mendeliň tejribeleri. G. Mendel ýokarda belleýşimiz ýaly, nohudyň tohumynyň reňki boýunça iki alternatiw alamatynyň (sary we ýaşyl) bardygyna göz ýetiripdir. Soňra ol nohut ösümliginiň öz-özünden tozanlanýandygyny anyk lap, çaknyşdyrma üçin bir jübüt alamat boýunça tapawutlanýan ata-ene osoblary alypdyr. Çaknyşdyrmada ata-ene osoblar bir jübüt alamat boýunça tapawutlanýan bolsalar, *monogibrid çaknyşdyrma*, eger-de iki jübüt alamat boýunça tapawutlanýan bolsalar, onda *digibrid çaknyşdyrma* we ş. m. diýilýär. Ata-ene osoblary *arassa liniýalar* diýip atlandyrypdyr (*2-nji surat*). Sebäbi sary reňkli nohutdan ýaşyl reňkli nesil döremändir, ýaşyldanam sary.



2-nji surat.

G. Mendeliň ýazgylary

G. Mendel tarapyndan ulanylan usul genetiki seljermäniň esasy bo-

lup durýar. Genetiki seljerme – genetikanyň esasy we ýörite usuly hasaplanýar.

Şu tejribelere esaslanyp, G. Mendel nesle geçijiligiň materialynyň nesillere ata-ene osoblaryň ikisinden hem deň gatnaşykda geçýändigine (enelik osobdan ýumurtga öýjügin, atalyk osobdan bolsa spermanyň üsti bilen) göz ýetiripdir. G. Mendel hromosomalaryň barlygyndan bihabar bolupdyr, ýöne her bir uly osobyň nesil alamatlaryny iki jyns öýjükleriniň goşulşmagynyň netijesinde alynýandygyny dogry çaklapdyr. Her bir organizm zigotadan başlap, ömrüniň ahyryna çenli bellibir mukdardaky jübüt hromosomalary saklaýar. Jübüt hromosomalaryň biri enesinden, beýlekisi bolsa atasyndan alynýar. Netijede, bitewi bir organizmi şertleýin iki harp bilen *diploid* (gr. *diplos* – ikileýin) diýip atlandyrypdyrlar. Gametalary, ýagny ýumurtga öýjügin we spermatozoidi (ösümlüklerde spermileri) bir harp bilen aňladýarlar, sebäbi olar hromosomalaryň täk (gaploid) toplumyny saklaýarlar.

Çaknyşdyrmalary ýazgyda aňlatmak üçin genetikada dürli şertli belgiler ulanylýar: latyn **P** harpy bilen ata-ene osoblar bellenýär (lat. *parentale* – ata-enelik), birinji nesil **F₁**, ikinji nesil **F₂** diýip bellenýär (lat. *filia* – çaga), **G** – gameta.

- 1. Gibridologik usula, gibrid düşüňjelerine kesgitleme beriň.
- 2. Monogibrid, digibrid çaknyşdyrma diýip nämä aýdylýar?
- 3. G. Mendeliň tejribelerini geçirmäge sebäp bolan ýagdaýlar barada gürrüň beriň.
- 4. Hromosomalaryň diploid we gaploid toplumu haýsy ýagdaýlarda ýüze çykýar?
- 5. Genetikada çaknyşdyrmalary aňlatmak üçin nähili şertli belgiler ulanylýar?

§3. Birinji nesliň birmeňzeşligi. Dominirleme düzgüni. G. Mendeliň birinji kanuny

Monogibrid çaknyşdyrma degişli ilkinji tejribeler nohudyň gyzyly we ak gülli osoblarynyň arasynda geçirilipdir. G. Mendel gyzyly gülli nohudyň miweligini ak gülli nohudyň tozanlygy we tersine, ak gülli nohudyň miweligini gyzyly gülli nohudyň tozanlygy bilen tozanlandyrypdyr. Çaknyşdyrmanyň netijesinde birinji nesliň gibrideri (F_1) biri-birine meňzeş bolupdyr. Ýagny gyzyly we ak gülli nohut sortlary çaknyşdyrylanda nesilleriň ählisi gyzyly gülli bolupdyr. Ýokardaky kanunalaýyklyklar nohudyň beýleki sortlaryny çaknyşdyranda hem ýüze çykypdyr. Mysal üçin, tohumynyň reňki sary we ýaşyl nohut sortlary çaknyşdyrylanda birinji nesliň ählisi sary bolupdyr.

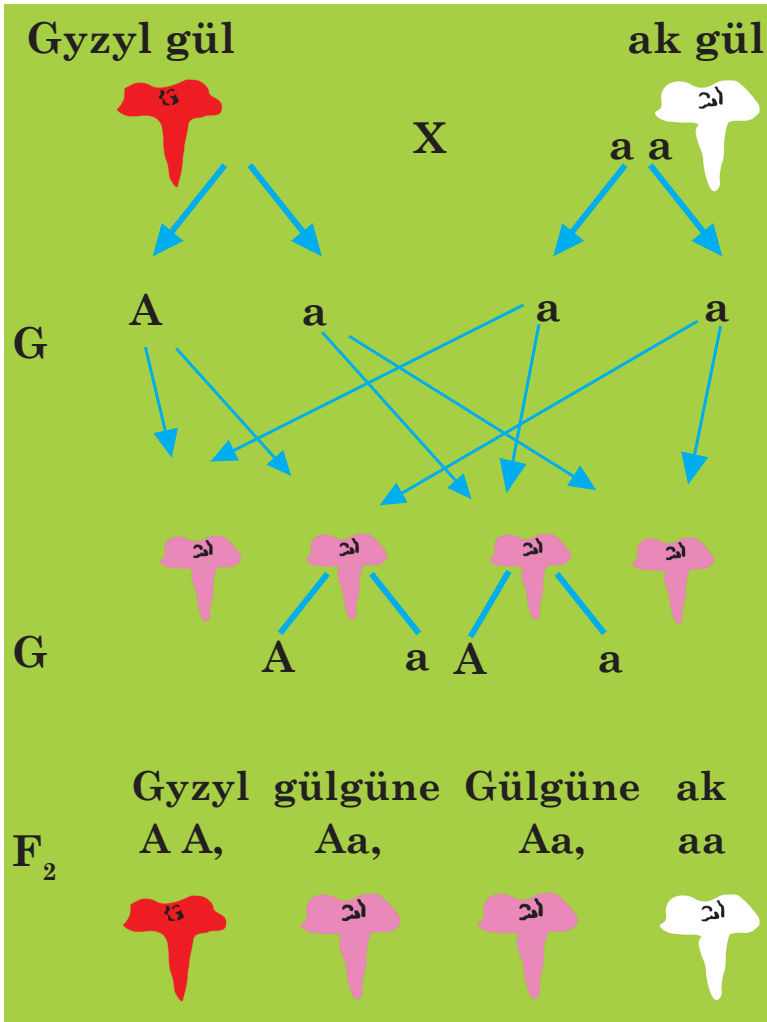
Häzirki wagtda bir alamatyň ýüze çykmagyny kesgitleýän genlere allel genler (gr. *allelon* – özara) diýilýär. Nohudyň gülüniň gyzyly we ak reňkleri ýa-da tohumynyň sary we ýaşyl reňkleri – bir geniň allelleriniň ýüze çykyşydyr. Ýagny allel bu bir alamatyň iki dürli ýagdaýda bolmagy. Elbetde, bir alamat ikiden köp allelleri hem ýüze çykaryp biler. Bu ýagdaýa siz genetikany çuňňur öwreneniňizde gabat gellersiňiz! Allel genler gomologik hromosomalaryň bellibir lokuslarynda (ýerlerinde) ýerleşip, bir alamatyň ýüze çykmagyna jogap berýärler.

Eger organizm gomologik hromosomalaryň jübütinde bir geniň meňzeş allellerini saklaýan bolsa (AA ýa-da aa), onda oňa *gomozigot* (gr. *homoios* – birmeňzeş we zigota), dürli allellerini (Aa) saklaýan bolsa *heterozigot* (gr. *heteros* – dürli we zigota) diýilýär. Organizmiň ähli genleriniň jemine *genotip* diýilýär. Ýöne genotip genleriň mehaniki jemi däl, onuň ýüze çykmagy daşky gurşawa hem bagly bolýar. Organizmiň ähli alamatlarynyň jemine *fenotip* diýilýär. Oňa diňe göze görünýän daşky (gözüň, saçyň reňki) alamatlar däl, eýsem içki (biohimiki, gistologiki, anatomiki) alamatlar hem degişli bolýar.

Mendel birinji nesliň gibridleriniň (F_1) şol bir wagtda ata-ene osoblaryň ikisiniň hem genlerini saklaýan bolsa-da, diňe biriniň (has güýçlüsiniň) öz alamatyny ýüze çykarýandygyna göz ýetiripdir. «Güýçli» alamaty *dominant* (lat. *dominantus* – agalyk etmek), «gowşak» alamaty *resessiw* (lat. *recessus* – ýok etmek) alamat diýilýär. G. Mendel nohudyň gülüniň gyzyl, tohumynyň sary reňkini dominant alamat diýip atlandyryp, olary baş harp bilen aňladypdyr. Gülüniň ak, tohumynyň ýaşyl reňklerini resessiw alamat diýip atlandyryp, olary setir harp bilen aňladypdyr. Dominant allel jübüt genleriň biri bolanda ýanyndaky resessiw alleliň ýüze çykmagyny doly ýa-da bölekleýin basyp ýatyryýar. Resessiw allel dominant alleliň ýanynda daşky alamatyny ýüze çykarmaýar. Dominirleme diýmek, gibridlerde bir alamatyň beýleki bir alamat tarapyndan basylyp ýatyrylmagy, daşky alamat hökmünde diňe dominant alamatyň ýüze çykmagydyr.

Ýokardaky kanunalaýyklyga G. Mendel *dominirleme düzgüni diýip* at beripdir. Häzirki wagtda oňa *dominirleme kanuny* (birinji nesliň birmeňzeşlik düzgüni) ýa-da **Mendeliň birinji kanuny** diýilýär. Bu kanuna laýyklykda bir alamat boýunça tapawutlanýan osoblar özara çaknyşdyrylanda, olaryň birinji nesliniň gibridleri birmeňzeş genotipe we fenotipe eýe bolýarlar.

Doly däl dominirleme. Geterozigot ýagdaýda dominant gen resessiw geni hemişe basyp bilmeýär. Kähalatlarda F_1 gibrid ata-ene osoblara meňzeş bolmadyk alamatlary ýüze çykaryp bilýär. Bu nesliň alamatlary aralyk häsiýete eýe bolýar, ýagny nesilleriň ählisi birmeňzeş bolýar. Doly däl dominirleme gijegözeli ösümliginiň gyzyl (**AA**) we ak (**aa**) gülli osoblary çaknyşdyrylanda emele gelen gibridlerde ýüze çykýar, gibrid güller gülgüne reňkde (**Aa**) bolýar. Geterozigot nesilleriň aralyk fenotipe eýe bolmagyna *doly däl dominirleme* diýilýär. Gibrid gülgüne gülli ösümlüklerden ikinji nesli (F_2) alanlarynda fenotip we genotip boýunça hem 1:2:1 gatnaşyk ýüze çykydyr (*3-nji surat*).

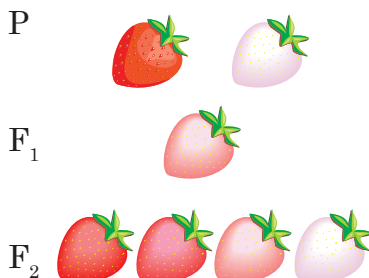


3-nji surat. Gijegözeli ösümliginiň gülündäki doly däl dominirleme

Diňe bir ösümliklerde däl, eýsem haýwanlarda we adamlarda hem aralyk häsiýeti ýüze çykarýan alamatlar duş gelýär. Bu ýagdaýda Mendeliň dominirleme kanuny berjaý bolmaýar. Doly dominirleme, doly däl dominirleme-de allel genleriň özara täsirine degişlidir.



1. Fenotip, genotip, dominant, resessiw, gomozigot, geterozigot düşünjelerine kesgitleme beriň.
2. Mesele: syçanlarda tüýüniň çal reňki ak reňkden dominirlenýän bolsa, onda aşakdaky çaknyşdyrmalarda nähili nesillere garaşmak bolar?
 - a) geterozigot çal erkek syçan we gomozigot ak urkaçy syçan;
 - b) erkek we urkaçy syçanlaryň ikisi hem ak bolsa;
 - c) syçanlaryň ikisi hem çal, ýöne biri gomozigot, beýlekisi geterozigot bolsa;
 - d) iki ak syçandan çal reňkli syçanjyk emele gelip bilermi? Jogabyňyzy esaslandyryň.
3. Surat boýunça çaknyşdyrmanyň genotiplerini we fenotiplerini ýazyň:



4. Adamda aralyk häsiýeti ýüze çykarýan alamatlar barmy? Olar barada gürrüň beriň.
5. Mendeliň birinji kanunyny Ýer ýüzünde ýaşaýan ähli organizmler üçin umumy kanun diýip hasaplamak mümkinmi? Eger-de umumy hasaplanmaýan bolsa, ony anyk mysallaryň kömegi bilen düşündiriň.

§4. G. Mendeliň ikinji kanuny

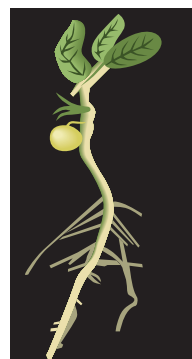
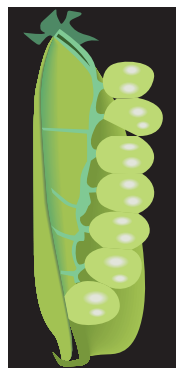
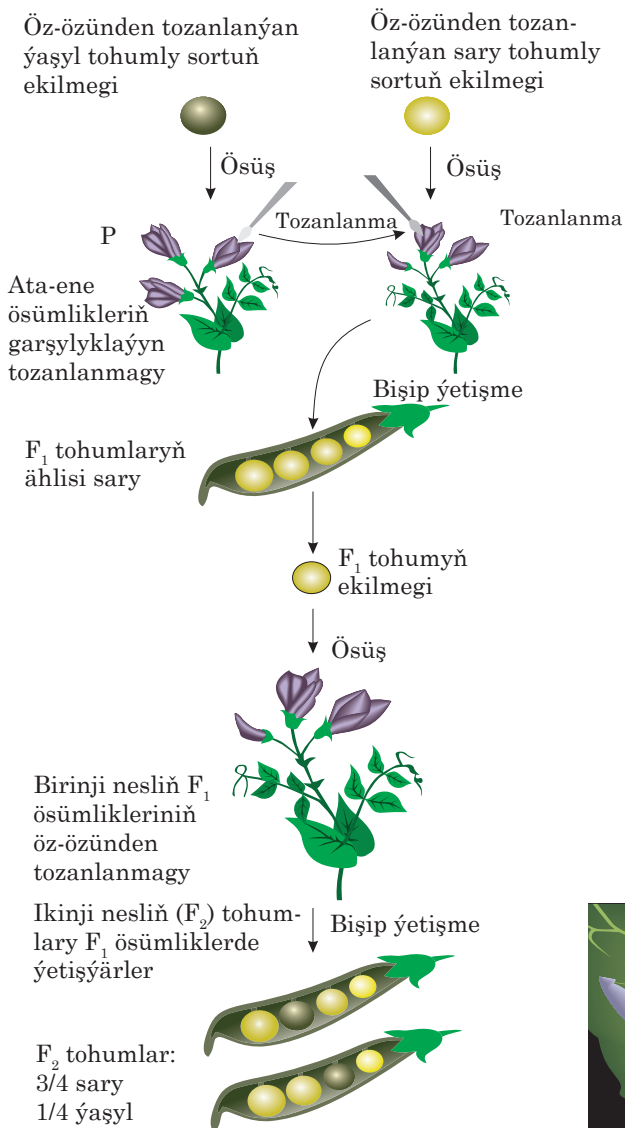
G. Mendel dominirleme kanunyny açandan soňra, tejribeleriniň ikinji tapgyryny geçirmäge girişipdir. Ol hibrid sary tohumlary ýygnaý, olardan nohut ösümligini ýetişdirip, öz-özünden tozanlandyrypdyr. Bu tejribesinde emeli garşylyklaýyn tozanlanma geçirmändir. Şeýdip, ol ikinji nesliň hibridlerini alypdyr. Iki sany sary reňkli hibrid nohutlardan ikinji nesilde sary we ýaşyl nohutlar 3 (sary) : 1 (ýaşyl) gatnaşykda emele gelipdir. Birinji nesliň hibridlerinde ýüze

çykmadyk ýaşyl reňk, «agtyklarda» ýüze çykyppdyr. G. Mendel bu hadysany dargama diýip atlandyrypdyr, sebäbi ikinji nesliň gibridleriniň arasynda hem sary, hem ýaşyl nohutlar bolupdyr. Genotip boýunça şeýle netijeler alnypdyr: dominant alamat boýunça 1 sany gomozigot osob (**AA**), 2 sany heterozigot osob (**Aa**), resessiw alamat boýunça 1 sany gomozigot osob (**aa**). Netijede, genotipik gatnaşyk 1:2 :1 görnüşde bolýar. Fenotip boýunça şeýle gatnaşyk emele gelipdir: $\frac{3}{4}$ bölegi sary, $\frac{1}{4}$ bölegi ýaşyl (*4-nji surat*). Birinji nesliň sary gibrid tohumlaryndan 3:1 gatnaşykda sary we ýaşyl nesilleriň ýüze çykmagyny Mendel *dargama* diýip atlandyrypdyr. Häzirki wagtda oňa **dargama kanuny** ýa-da **Mendeliň ikinji kanuny** diýilýär.

Ikinji nesilde doly dominirlemäniň berjaý bolýandygy üçin fenotip boýunça 3:1 gatnaşyk ýüze çykdy. Eger doly däl dominirleme bolan ýagdaýynda fenotip boýunça 1:2:1 ganaşygyň bolýandygyny geçen sapaklarda öwrenipdiňiz.

Dargama kanuny ähli organizmler üçin umumy hasaplanýar. Birinji nesliň birmeňzeşligini we ikinji nesliň gibridlerinde dargamanyň ýüze çykmagyny G. Mendel *gametalaryň arassalygynyň düzgüni* boýunça düşündiripdir.

Bu düzgüne laýyklykda organizmiň her bir alamatynyň kemala gelmegi nesle geçijilik faktorlaryna (genine) bagly bolýar. Gametalar ata ýa-da ene osobyň diňe bir sany nesle geçijilik faktoryny (genini) saklaýarlar. Ata-ene osoblardan gametalara düşen genler arassa görnüşinde bolup, olar diňe tohumlanma döwründe birleşýärler, ýöne biri-biri bilen garyşmaýarlar. Dominirleme düzgüniniň berjaý bolýandygy üçin gibrid tohumlar daşky görnüşi boýunça meňzeş görünýärler. 1902-nji ýylda G. Mendeliň gametalaryň arassalygynyň düzgüni boýunça aşakdaky ýaly kesgitlenýär: *Jyns öýjükleri (gametalar) emele gelende, olaryň her birine berlen alamaty şertlendirýän genleriň diňe biri düşüp bilýär.*



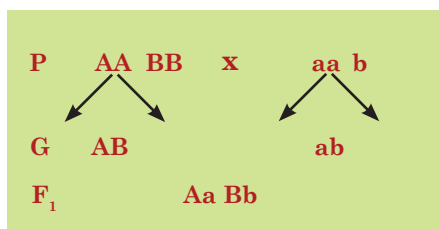
4-nji surat. Gibrilid sary nohudyň öz-özünden tozanlandyrylmagy bilen ikinji nesilde dargama hadysasynyň ýüze çykyşy



1. Mendeliň ikinji kanunynyň kesgitlemesini aýdyň.
2. Näme üçin Mendeliň ikinji kanunyna başgaça dargama kanuny diýip at berilýär?
3. Fenotip boýunça 3:1 gatnaşygyň ýüze çykmagynyň sebäbini düşündiriň.
4. Gibrid sary nohudyň öz-özünden tozanlandyrylmagy bilen ikinji nesilde dargama hadysasynyň ýüze çykyşy nähili ýagdaýda bolup geçýär?

§5. Garaşsyz nesle geçijilik kanuny we onuň sitologik esaslary (Mendeliň üçünji kanuny)

Digibrid çaknyşdyрма. Monogibrid çaknyşdyrmalarda alnan netijelerden soňra, G. Mendel nohutlary iki jübüt alternatiw alamatlary boýunça özara çaknyşdyrmagyň kararyna gelipdir. Ol nobatdaky tejribe üçin sary reňkli ýylmanak (dominant alamatlar) we ýaşyl reňkli ýygyrtly (resessiw alamatlar) nohutlary alypdyr. Çaknyşdyrmada ata-ene osoblar iki jübüt alamat boýunça tapawutlanýan bolsalar, onda oňa *digibrid çaknyşdyрма* diýilýär. Digibrid çaknyşdyrmada osoblar iki jübüt allelleri saklaýarlar. Mendel edil monogibrid çaknyşdyrmadaky ýaly gomozigot arassa osoblary alypdyr we garsylyklaýyn tozanlanma geçiripdir. Birinji nesliň gibridleri monogibrid çaknyşdyrmadaky ýaly birmeňzeş bolupdyr. Nohutlar sary ýylmanak bolupdyr. Bu nesiller reňki we daşky görnüşi boýunça iki dürli allelleri saklaýandygy üçin digeterozigotlar diýlip atlandyrylypdyr. Harplardan peýdalanylýp, olaryň genotipini ýazalyň: **Aa Bb**, **A** – sary reňk, **a** – ýaşyl reňk, **B** – ýylmanak görnüş, **b** – ýygyrtly görnüş.



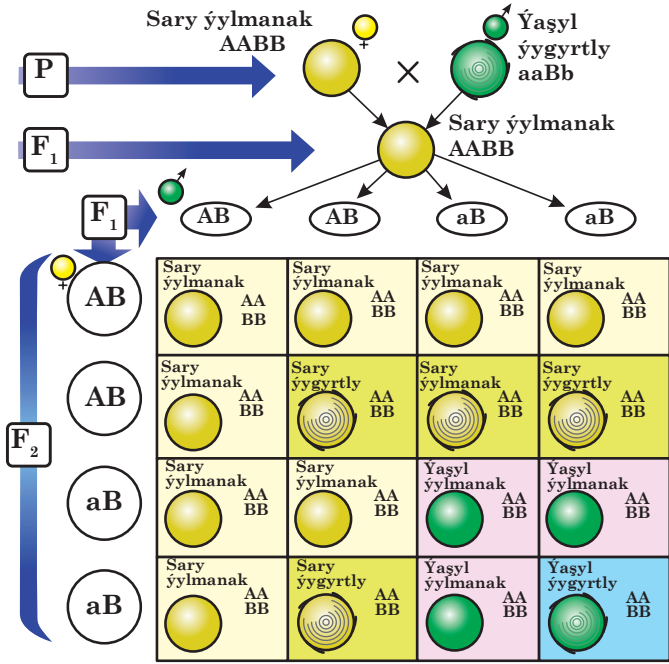
5-nji surat. Çaknyşdyrmanyň doly ýazgysy

Ikinji nesli almak üçin G. Mendel öz-özünden tozalanma geciripdir. Ol ikinji nesilde monogibrid çaknyşdyrmadaky ýaly netijäni almaga garaşypdyr. Emma netije başgaça bolupdyr. Nesilleriň jemi sany 556 bolup, olardan 315 sanysy sary we ýylmanak, 101 sanysy sary we ýygirtly, 108 sanysy ýaşyl ýylmanak, 32 sanysy ýaşyl ýygirtly tohumlar emele gelipdir. Bu netije 9:3:3:1 gatnaşyga dogry gelipdir. «Agtyklarda» ata-ene osoblarda bolmadyk täze alamatlar ýüze çykypdyr. Sebäbi reňkiň genini saklaýan hromosoma nohudyň formasynyň genini saklaýan hromosoma bilen gomologik däl, ýagny olar birmeňzeş jübüt hromosomada ýerleşmän, aýry gomologik däl hromosoma jübütlerinde ýerleşýärler. Netijede, digeterozigot **AaBb** genotipden 4 dürli gameta emele gelipdir: 1) **AB**; 2) **Ab**; 3) **aB**; 4) **ab**. Eger reňki we daşky görnüşi şertlendirýän genler bir jübüt gomologik hromosomalarda ýerleşen bolsadylar, onda diňe iki dürli gameta ýa-da meýozdaky krossingower netijesinde ikiden köp gameta emele gelip bilerdi. Bu barada biz soňky temalarda durup geçeris.

Digeterozigot nesilden alnan gametalar tohumlanma netijesinde 16 dürli zigota emele getiripdir. 16 dürli zigotanyň fenotip (daşky görnüşi) boýunça 4 topary, genotip (genleriň toplumy) boýunça 10 topary bolupdyr:

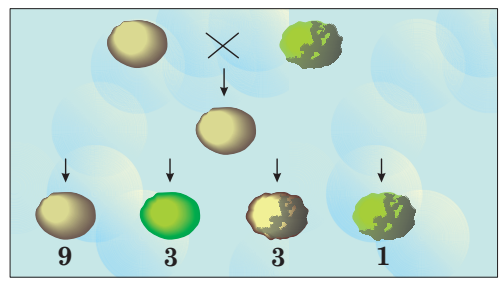
- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1) 4 sany AaBb , | 4) 2 sany Aabb , | 7) 1 sany Aabb , |
| 2) 2 sany AABb , | 5) 2 sany aaBb , | 8) 1 sany aaBB , |
| 3) 2 sany AaBB , | 6) 1 sany AABB , | 9) 1 sany aabb . |

Ýazgyny ýeňilleşdirmek üçin **R. Pennet** gözenek düzüpdir. Gözenegiň ýokarsynda keseleýin hatarda atalyk gametalary, gapdaldaky dik hatarda enelik gametalary ýerleşdiripdir. Gözenegiň öýjüklünde zigotanyň, ýagny nesliň genotipi ýazylypdyr (*6-njy surat*).



6-njy surat. Pennetiň gözenegi

Surata syn edip, san gatnaşyklary diňe bir alamat boýunça seljerseniň, onda Mendeliň ikinji kanuny hereket edýän ýaly bolup görünýär: sary nohutlar 9 + 3 = 12, ýaşyl nohutlar 3 + 1 = 4. San gatnaşykda alsak 12:4 ýa-da 3:1. Nohudyň daşky görnüşiniň geni boýunça hem 3:1 gatnaşyk emele geler (7-nji surat).



7-nji surat. Nohudyň daşky görnüşiniň geni boýunça gatnaşyk

Alnan netijeleri seljerip, G. Mendel 3-nji kanunyny kesgitlepdir. Bu kanun *garaşsyz nesle geçijilik kanuny* diýlip atlandyrylýar. Sada görnüşde, reňki şertlendirýän genleriň nesle geçijiligi, daşky görnüşi şertlendirýän geniň nesle geçijiligine bagly däl diýip aýtmak bolar. Kanunyň doly kesgitlemesi şunuň ýaly mazmunda beýan edilýär: *Dürli gomologik däl hromosomalarda ýerleşýän genler, biri-birinden garaşsyz nesle geçýärler. Ikinji nesliň gibriderinde ata-ene osoblaryna mahsus bolmadyk alamatlaryň täze topluny (genetiki rekombinasiýalar) emele gelýär.*

Ýokarda aýdylanlardan şeýle netijä gelmek bolýar: dürli alamatlary şertlendirýän genler aýry gomologik hromosomalarda ýerleşen ýagdaýynda G. Mendeliň kanunlary berjaý bolýar. Reňki şertlendirýän genler bir jübüt gomologik hromosomalarda, daşky görnüşi şertlendirýän genler bolsa beýleki jübüt gomologik hromosomalarda ýerleşýärler. Bir jübüt alamatyň dargamagy beýleki jübüt alamata garaşsyz ýagdaýda geçýär.



1. Digibrid çaknyşdyrma diýip nämä aýdylýar?
2. Eger çaknyşdyrmada iki jübüt alamat göz önünde tutulýan bolsa, onda organizmiň genotipini näçe gen (harp) bilen aňlatmaly?
3. Digibrid çaknyşdyrmada gametalarda näçe gen (harp) ýazylýar?
- ▶ 4. Çaknyşdyrmalaryň dowamynda diňe bir alamatyň allel genlerini saklaýan gameta emele gelip bilermi? Sebäbini düşündiriň.
5. Garaşsyz nesle geçijilik kanunynyň many-mazmunyny düşündirjek boluň.

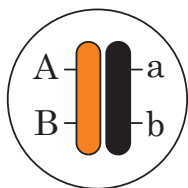
§6. T. Morganyň hromosoma nesle geçijiligi baradaky nazaryýeti

G. Mendel nohudyň ýedi jübüt alamatynyň nesle geçijiligini öwrenipdir. Onuň kanunlary dürli görnüşli organizmlerde dogrulygyny tassyklapdyr. Ýagny bu kanunlar ähli organizmler üçin ählumumy kanuna öwrülipdir. Ýöne birnäçe wagtdan soňra, nohudyň iki alamatynyň, ýagny tozan dänesiniň daşky görnüşi we gülüniň reňki nesillerde garaşsyz dargamany ýüze çykarmandyr. Nesiller ata-ene osoblara meňzeşligini saklapdyr. Mendeliň üçünji kanunundan gysarmalaryň sany has-da köpelip başlapdyr. Hakykatdan-da ähli genler garaşsyz nesle

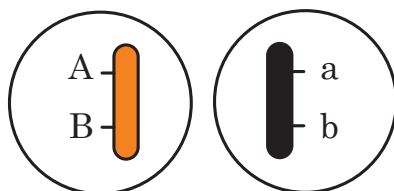
geçijilige tabyn bolmandyrlar. Islendik organizmiň alamatlarynyň sany köp bolsa-da, hromosomalarynyň sany az bolýar. Her bir hromosomada birnäçe genler ýerleşýär. Bir hromosomada ýerleşýän genleriň nesle geçijiligi nähili amala aşýar? Bu soragyň jogabyny amerikan genetigi **Tomas Hant Morgan** (1866–1945) öwrenipdir.

Goý, **A** we **B** genler bir hromosomada ýerleşýän bolsun, çaknyşdyrma üçin alnan organizmler bu genler boýunça geterozigot bolsun (**AaBb**) ýa-da şeýle görnüşde (8-nji surat):

9-njy synpda umumy biologiýadan öwrenen bilimlerini ýadyňyza salsaňyz, meýozyň anafaza I döwründe gomologik hromosomalar dürli polýuslara çekilýärler we iki dürli gameta emele gelýär (9-njy surat).



8-nji surat.
Çaknyşdyrma üçin
alnan organizmler

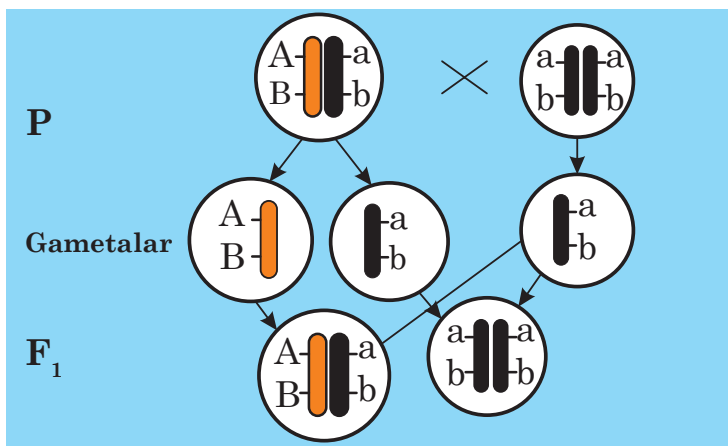


9-njy surat.
Iki dürli gameta

Mendeliň üçünji kanunyndan ugur alsaň, iki däl-de, dört sany gameta emele gelmeli. Ýokardaky geterozigot organizmi iki alamaty boýunça resessiw genleri bolan organizm bilen çaknyşdyrsak, 1:1 gatnaşykda dargama ýüze çykar (10-njy surat).

Mendeliň üçünji kanunyndan ugur alsaň, digibrid analizleýji çaknyşdyrmada 1:1:1:1 gatnaşyk ýüze çykmaly. Garaşsyz nesle geçijilikden seredilse, onda gýşarmalar bir hromosomada ýerleşýän genleriň bilelikde nesle geçýändigini aňladýar.

Bir hromosomada ýerleşýän genleriň nesle geçijiligi *tirkeşikli nesle geçijilik*, bir hromosomada ýerleşýän genlere bolsa *tirkelen genler* diýilýär. Genleriň tirkeşikli nesle geçijiligini T. Morgan kesgitlepdir. Diýmek, Mendeliň üçünji kanuny diňe gomologik däl hromosomalarda ýerleşýän allel genleriň nesle geçijiligi üçin dogry bolýar.

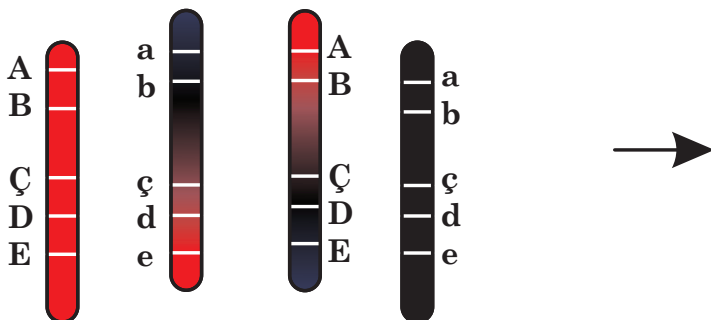


10-njy surat. Analizleýji çaknyşdyrma

Bir hromosomanyň düzümine girýän genler bilelikde nesle geçip, tirkeg toparyny emele getirýärler. Tirkeg toparlaryň sany hromosomalaryň gaploid toplumyna deň bolýar. Mysal üçin, adamda diploid toplumda 46 hromosoma – 23 tirkeg topary bolýar, drozofila siňeginde 8 hromosoma – 4 tirkeg topary, nohutda 14 hromosoma – 7 tirkeg topary bolýar.

Meýozyň profaza I döwründe gomologik hromosomalalar konjugasiýa sezewar bolýarlar. Bu ýagdaýda gomologik hromosomalaryň öz böleklerini (genlerini) çalyşmagy mümkin.

Goý, gomologik hromosomalaryň birinde baş sany dominant genler, beýlekisinde baş sany resessiw genler ýerleşýär, ýagny olar berlen genler boýunça geterozigot diýeliň:



11-nji surat. Fenotipli nesilleriň emele gelşi

Biz diňe iki sany **A** we **B** genleriň nesillerde paýlanyşyny yzarlasak, eger genler tirkelen bolsalar, onda iki dürli game-ta emele gelýär (**AB**, **ab**), eger-de krossingower geçip, gomologik hromosomalaryň **A** we **B** genleri orunlaryny çalyşsalar, onda **Ab**, **aB** ýaly gametalar emele gelýär. Diýmek, G. Mendeliň üçünji kanunyna laýyklykda dört dürli fenotipli nesiller emele gelip biler (*11-nji surat*). Ýöne garaşsyz nesle geçijilikden esasy tapawudy fenotipiki gatnaşyk 1 : 1 : 1 : 1 görnüşde bolup bilmeýär.

Şeýlelik bilen, genleriň tirkelmegi doly ýa-da doly däl ýagdaýda bolup biler. Tirkelmäniň bozulmagynyň esasy sebäbi – *krossingower*. Hromosomada genler biri-birinden näçe daş ýerleşseler, olaryň atanaklaşmagynyň ähtimallygy we täze gen toplumly gametalaryň emele gelme ýygylgy şonça-da köp bolýar. Genetikada genleriň arasyndaky uzaklygy gametalaryň göteriminde kesgitlemek kabul edilendir. Krossingower – kombinatiw nesle geçýän üýtgeýjiligiň esasy çeşmesi bolup durýar.

Nesle geçijiligiň hromosoma nazaryýeti. Nesle geçijiligiň hromosoma nazaryýeti XX asyryň başlarynda ýüze çykyp, ol alamatlaryň nesle geçijilik kanunlary bilen hromosomalaryň häsiýetleriniň arasyndaky baglanyşygy açyp görkezdi. Nesle geçijiligiň hromosoma nazaryýetiniň esasy **T. Morgan** kesgitlepdir. Bu nazaryýetiň kömegi bilen hromosomalaryň meýozda özünü alyp barşy, gametalaryň hiliniň nämä baglydygy beýan edilýär:

1. Nesle geçijilik maglumatynyň birligi diýlip gen hasaplanýar. Genler hromosomalarda ýerleşýärler.

2. Her bir hromosoma münlerçe genleri saklamak bilen, olar göni ýerleşip, tirkeg toparyny emele getirýärler. Bir hromosomada ýerleşýän genler, bilelikde tirkeşikli nesle geçýärler.

3. Genleriň tirkelmegi meýozda krossingower netijesinde bozulyp biler.

4. Meýozda gomologik hromosomalar hem-de olar bilen bilelikde allel genler dürli gametalara düşýärler. Gametalar hemişe gaploid ýagdaýda bolýarlar.

5. Gomologik däl hromosomalar, şol sanda allel däl genler meýozda garaşsyz ýagdaýda gametalara düşüp, täze toplumlary emele getirýärler.

Nesle geçijiligiň hromosoma nazaryýeti genetikanyň kanunlaryny aýdyň öwrenmäge kömek edýär.

- ?
1. Tomas Morgan genetika ylmynyň ösmegine nähili goşant goşdy? Siz bu meşhur alymyň ömri we ylmy döredijiligi barada nähili maglumatlary bilýärsiňiz?
 - ▶ 2. Tirkelen genler, tirkeg topary diýip nämä aýdylýar?
 3. G. Mendeliň, T. Morganyň geçiren tejribelerini özara deňeşdiriş we olar barada netije çykaryň.
 4. Hromosomalarda genleriň tirkelmeginiň, bozulmagynyň sebäbi näme?
 5. Nesle geçijiligiň hromosoma nazaryýetiniň esasy düzgünlerini dilden beýan ediň.

§7. Genotipiň we daşky gurşawyň özara täsiri. Modifikasion we nesle geçýän üýtgeýjilik

Organizmiň genotipi tohumlanma döwründe kesgitlenýär. Alamatynyň kemala gelmegine genotip bilen daşky gurşaw täsir edýär. Genotip bilen gurşawyň faktorlarynyň özara täsirini daniýaly genetik **Wilhelm Lýudwig Iogansen** (1857 – 1927) öwrenipdir.

Şol bir genotipi bolan organizmler ösüşiniň dürli şertlerinde fenotipi boýunça tapawutlanyp biler. Mysal üçin, adamyň boýy birnäçe genler bilen şertlendirilýär, şol genler gormon täsiriniň derejesini, kalsiý duzларыnyň çalşygyny, iýmit siňdiriji fermentleriň kadaly kabul edilmegini sazlaýar. Goý, genotip in «gowy» boýy şertlendirýär diýeliň. Eger adam amatsyz ýaşaýyş şertlerinde (iýmitiň, gün söhlesiniň, howanyň, hereketiň ýetmezçiliginde) ýaşaýan bolsa, onda boýuň kadaly ösüşinde yzagalaklygyň döremegi ähtimaldyr. Görşüňiz ýaly, kadaly boýy almak üçin dogry iýmitlenmeli, sagdyn durmuş ýörelgelerine eýermeli, bedenterbiýe we sport bilen zygiderli meşgullanmaly, arassa

howada gezmelemeli. Hormatly Prezidentimiziň taýsyz tagallasy bilen ýurdumyzda ýaşlaryň beden we ruhy taýdan sagdyn bolmagy, sport we köpçülikleýin bedenterbiýe bilen meşgullanmagy üçin ähli şertler döredilen.

Janly organizmleriň alamatlary daşky gurşawyň täsirinde dürli derejelerde üýtgeýärler. Mysal üçin, käbir alamatlar daşky täsiri has duýgur bolýar, käbirleri bolsa az derejede üýtgeýär. Iri şahly mallaryň süýtlüligi iýmitlendirilişine, ideg edilişine bagly bolýar. Ýagny iýmitiň hilini we mukdaryny dogry saýlamak bilen sygryň süýtlüligini ýokarlandyryp bolýar. Ýöne süýdüň ýaglylygyny üýtgetmek kyn düşýär. Süýdüň düzümindäki ýagyň mukdary köplenç sygryň tohumyna bagly bolýar. Iri şahly mallaryň tüýüniň reňki daşky gurşawyň täsirine durnukly bolýar. Ýöne gornostaý towsanlarynyň tüýüniň reňki daşky gurşawyň temperaturasynyň täsirinde üýtgeýär.

Genetika ylmyň organizmleriň nesle geçijiliginiň we üýtgeýjiliginiň kanunalaýyklygyny öwrenýändigini siz eýýäm bilýärsiňiz. Nesle geçijilik we üýtgeýjilik hadysalary gapma-garşylykly hadysalar bolsalar-da, olar biri-biri bilen aýrylmaz baglanyşyklydyr. Geliň, Ýer ýüzündäki ähli organizmlere mahsus bolan bu garşylykly hadysalary aýdyňlaşdyrmaga synanyşalyň.

Nesle geçijilik – bu ata-ene osoblaryň alamatlaryny we ösüş aýratynlyklaryny indiki nesillere geçirmek häsiýetidir. Her bir ösümlük we haýwan görnüşleri özlerine mahsus bolan esasy alamatlary birnäçe nesilleriň dowamynda saklaýandyr. Elbetde, nesil alamatlary organizmden-organizme genleriň üsti bilen köpeliş esasynda geçirilýär. Gen – bu DNK molekulasynyň bir bölegi bolup, bir alamatyň ýüze çykmagyny kesgitleýär.

Bir görnüşe degişli bolan organizmler biri-birine doly meňzemeýärler. Bu hadysa paýhasly adam (*Homo sapiens*) diýip atlandyrylýan görnüşde has aýdyň bildirýär. Sebäbi her bir adam beýleki adamlardan özboluşly aýratynlygy bilen tapawutlanýar. Şeýle hususy üýtgeşmeler her bir ösümlük we haýwan görnüşlerine mahsusdyr. Bu hadysa

üýtgeýjilikdir, ýagny organizmiň ösüşinde alamatlaryň üýtgemegidir. Üýtgeýjiligiň birnäçe görnüşleri bar. Eger-de geniň şertlendirýän alamaty daşky gurşawyň täsirine bagly bolsa, onda ol *modifikasion üýtgeýjilik* bolýar. Modifikasion üýtgeýjilikde genotip üýtgemeyär. Ç. Darwin bu hadysa nesle geçmeýän üýtgeýjilik diýip at beripdir. Modifikasion üýtgeýjiligiň çägi dürli alamatlar üçin dürlüçe bolup bilýär. Alamatýň modifikasion üýtgeýjiliginiň çäğine *täsirleşme kadasy* diýilýär. Sygyrlaryň süýtlüliginiň täsirleşme kadasy giň bolýar, tüýüniň, reňkiniň täsirleşme kadasy bolsa dar bolýar. Mysallardan ugur alsak, organizmiň alamaty nesle geçmän, onuň genotipiniň daşky gurşaw bilen täsiri netijesinde kesgitli fenotipi ýüze çykarmak ukyby, ýagny täsirleşme kadasy nesle geçýär. Giň derejedäki täsirleşme kadasy (giň derejede uýgunlaşmak) tebigy şertlerde görnüşiň aman galmagyna we gülläp ösmegine uly ähmiýet berýär.

Modifikasion üýtgeýjilik genotipe bagly bolmaýan bolsa, *mutasion üýtgeýjilik* genotipiň üýtgemegi bilen bolup geçýär. Oňa nesle geçýän üýtgeýjilik diýilýär. Mutasiýalar çaknysdyrmada jyns öýjüklerindäki genleriň täze toplumlar döretmegi, hromosomalaryň, olarda ýerleşýän genleriň daşky we içki gurşawyň täsirlerinde üýtgemegi netijesinde ýüze çykýar. Hromosomalardaky üýtgeşmeler indiki nesillerde hem gaýtalanyp biler. Mutasiýalar organizm üçin peýdaly hem zyýanly bolup biler. Onuň sebäplerini, görnüşlerini, ewolýusiýadaky ähmiýetini öwrenmek, elbetde, genetika ylmynyň paýyna düşýär.



1. Organizmdäki alamatlaryň daşky gurşawyň şertlerine baglylygy nähili derejede bolýar?
2. Daşky gurşawyň täsirinde üýtgeýän alamatlara mysallar getiriň. Alamatlaryň üýtgemesiniň manysyny düşündiriň.
3. Täsirleşme kadasy näme? Onuň oba hojalygynda nähili ähmiýeti bar?
4. Nesle geçijilik bilen üýtgeýjiligiň özara baglanyşygyny düşündiriň.

II BAP. EWOLÝUSION GARAÝYŞLARYŇ ÖSÜŞI. EWOLÝUSIÝANYŇ SUBUTNAMALARY

§8. Ç. Darwine çenli döwürde biologiýanyň ösüşi barada maglumatlar

Ewolýusiýa näme? *Ewolýusiýa* (lat. *evolutio* – ösüş, ýaýbaňlanş) organiki dünýäniň taryhy ösüş hadysasydyr. Bu hadysanyň esasy manysy janly organizmleriň daşky gurşawyň köpdürli we elmydama üýtgäp duran şertlerine wagt geçdigiçe özleriniň gurluş derejesiniň çylşyrymlylygyny artdyrmak bilen, dyngysyz uýgunlaşyp durmagyndan ybarat. Ewolýusiýanyň dowamynda bir görnüşleriň beýleki görnüşlere öwürülmegi amala aşýar. Ýaşayşyň ýönekeý formlardan has ýokary gurluşlara çenli taryhy yzygiderlilikde ösendigi baradaky pikir ewolýusiýanyň ylmy teoriýasynyň esasy ündewi bolup durýar.

Biologik ewolýusiýa barada düşünje. Biologik ewolýusiýa janly tebigatyň yzyna dolanmaýan taryhy ösüşi bolup durýar. Ewolýusiýa örän giňişleýin düşünje bolmak bilen, ol diňe janly tebigata degişli däldir. Mysal üçin, Älemiň, biosferanyň, atomlaryň we ş.m. ewolýusiýasy hem bolup biler. Ýa-da bolmasa, janly organizmleriň aýry-aýry organlary, olaryň ýerine ýetirýän wezipeleri, populýasiýalar, görnüşler we ş.m. ewolýusiýa sezewar bolýarlar.

Biologik ewolýusiýanyň beýleki ewolýusiýalardan birnäçe özboLuşly aýratynlyklary bar:

— ýaşayyş ýüze çykaly bäri, janly organizmleriň täze görnüşleri diňe könelerden emele gelýär. Janly organizmleriň häzirki zaman görnüşleri bilen (şol sanda biz bilen) mundan, takmynan, 4 milliard ýyl ozal ýüze çykan ilkinji mikroorganizmleri nesilleriň üznüksiz zynjyry baglanyşdyrýar.

— biologik ewolýusiýada maksadalaýyklyk ýüze çykýar. Ýer ýüzünde ýaşayan janly organizmleriň hemmesi öz ýaşayyş gurşawynyň şertlerine uýgunlaşandyr. Olaryň ýaşayşynyň maksady – täze, has uýgunlaşan nesillere başlangyç berip, ýaşayyş zynjyryny ýene bir gez uzaltmakydyr. Maksadalaýyklyk tebigy seçginiň täsiriniň netijesinde ýüze çykýar.

— ewolýusiýanyň dowamynda janly organizmler çylşyrymlaşmaga we kämilleşmäge ukyplydyr. Birnäçe biologik döwürleriň zygider we kanunalaýyk çalyşmasynda ilkinji bir öýjükli sada organizmlerden kem-kemden hil taýdan has kämilleşen çylşyrymly gurluşly görnüşler ýüze çykypdyr.

Janly organizmleriň ewolýusiýasyny haýwanlaryň mysalynda sada dilde, şu görnüşde beýan edip bolýar: ilkibaşda Ýerde diňe mikroorganizmler ýaşapdyrlar. Soňundan bir öýjükli ýönekeýje jandarlar, soňra bolsa köp öýjükli oňurgasyzlar ýüze çykypdyrlar. «Balyklar eýýamyndan» soň «ýerde-suwda ýaşayanlaryň eýýamy» gelip ýetipdir, soňra «süýrenijileriň (esasan, dinozawrlaryň) eýýamy» başlanypdyr. Ahyrynda «guşlaryň we süýdemdirijileriň eýýamy» dowam edipdir. Soňky müňýyllyklaryň dowamynda adam biosferada agalyk ediji görnüşe öwrüldi.

Emma beýan edilen zygiderlilik gutarnykly (absolýut) däl. Sebäbi ewolýusiýanyň geçişinde millionlarça we milliardlarça ýyllaryň dowamynda çylşyrymlaşman, sada gurluşyny saklap galan organizmler hem bar. Bakteriýalar, gök-ýaşyl suwotular, bir öýjükli ýönekeýjeler, «äpet» öýjükli we köp ýadroly käbir suwotular olara mysal bolup biler. Käbir organizmler bolsa çylşyrymly gurluşyny ýitirip, gurluşyň we iýmitlenişiniň sada görnüşine geçipdirler (mugthor ösümlikleriň we haýwanlaryň käbirleri).

Biologik ewolýusiýada çalt we öwrülişikli (rewolýusion) (lat. *rewolutio* – öwrülişik, agdarylyşyk) özgermeler hem amala aşýar. Umuman alanyňda, janly tebigatyň ösüşi gysga wagtlaýyn ýa-da birnäçe million ýyllap dowam edýän haýal, kem-käsleýin we bellibir özgermelerden ybarat.

Ewolýusiýa, özgerişiň özboluşly görnüşi bolup, ol aýry-aýry osoblarda däl-de, diňe organizmleriň toparlarynda amala aşýar.

Ewolýusion garaýyşlaryň ösüş taryhy. Ewolýusion garaýyşlaryň ösüş taryhy öz başlangyjyny gadym döwürlerden alyp gaýdýar. Adamzat döräli bəri ony tebigatyň, şol sanda janly tebigatyň gurluşy, hadysalary we kanunlaýyklyklary gyzyklandyrypdyr. Sebäbi adamlar tebigat bilen iş salşypdyrlar, ondan peýdalanyppdyrlar we gündelik ýaşaýşynda tebigatyň hadysalaryna duçar bolup, olaryň sebäplerine akyl ýetirmäge synanyşyk edipdirler. Haýwanlary awlanlarynda, ösümlüklerden peýdalananlarynda adamlar olary peýdalylara we zyýanlylara, iýmit ähmiýetlilere we iýip bolmaýanlara, zäherlilere we dermanlyklara bölüp başlapdyrlar. Bu bolsa ilkinji sada we maksatnamasyz toparlara bölmegiň ýüze çykmagyna getiripdir. Soňundan adamlar haýwanlaryň we ösümlükleriň birnäçesini eldekileşdiripdir hem-de medenileşdiripdir.

Tebigatyň bütewüligi baradaky ilkinji pikirler biziň eýýamymyzdan öňki II müňýyllygyň ahylarynda we I müňýyllygyň başlarynda gadymy Gündogar akyldarlarynyň eserlerinde peýda bolup başlapdyr. Olaryň işlerinde tebigatyň başlangyçlaryna akyl ýetirmäge synanyşyk edilýär, onuň bütewüligi we birnäçe başlangyçlarynyň bardygy barada pikirler öňe sürülýär.

! Gadymy Gündogar ýurtlarynyň akyldarlarynyň tebigat baradaky garaýyşlary we pikirleri bu ýurtlar bilen ysnyşykly gatnaşyklar eden Ortaýer deňiz ýurtlaryna ýaýraýar hem-de ösdürilýär. Janly tebigat baradaky garaýyşlar, aýratyn hem, Gadymy Gresýanyň akyldarlary tarapyndan giňişleýin ösdürilýär.

Biziň eýýamymyzdan öňki 384–322-nji ýyllarda ýaşap geçen gresiýaly filosof we alym **Aristotel** haýwanlaryň sistematikasy bilen meşgullanypdyr. Ol haýwanlaryň 500-e golaýynyň ýazgysyny geçiripdir we olary bellibir tertip boýunça sadadan çylşyrymly görnüşde sistemada ýerleşdiripdir. Aristoteliň düzen sistemasy häzirki zaman tebigy sistemalara golaýdyr.

Aristotel we onuň şägirtleri ösümlikleriň gurluşyny hem öwrenipdirler. Onuň şägirdi **Teofrast** (b. e. öňki 372–287 ýý.) ösümlikleriň 400-den gowrak görnüşiniň ýazgysyny geçiripdir we görnüşleriň biri-birine öwrülýänligi baradaky pikiri öňe sürüpdir.

Ösümlikler we haýwanlar baradaky gyzyklanmalar, aýratyn hem, Beýik geografiki açyşlaryň we haryt gatnaşyklarynyň ýaýbaňlanýan döwründe (XV asyr) giň gerim bilen ösüpdir. Söwda gatnaşyklary we täze-täze ýerleriň açylmagy ösümliklere we haýwanlara degişli maglumatlar has baýlaşdyrylypdyr. Dürli harytlar bilen birlikde öň görülmedik haýwanlar we ösümlikler bir ýurtdan başga ýurtlara getirilip başlanypdyr. Netijede, ösümlikleriň we haýwanlaryň hojalyk ähmiýetli amaly sistemalary döräpdir.

Aşakdaky 1-nji tablisada ewolýusion garaýyşlaryň ösmegine önjeýli goşant goşan diňe käbir alymlaryň atlary we olaryň şu ugurdaky bitiren işleri baradaky gysgaça maglumatlar beýan edilen.

1-nji tablisa

Ewolýusion garaýyşlaryň ösüşi

| Alymyň ady we ýaşayan ýeri | Bitiren işleri |
|--|--|
| 1 | 2 |
| Geraklit (b. e. öňki VI asyryň ahyry – V asyryň başy) | Dünýäniň ählumumy üýtgeýändigini hem-de bir barlygyň başga barlyga öwrülýändigini baradaky garaýyş. |
| Demokrit (b. e. öňki, takmynan, 460 – 370-nji ýyllar) | Janly organizmler jansyz zatlardan döreýärler. Janly organizmler öz-özünden döremek ýoly arkaly gyrmançadan gelip çykyppdyr. |

| 1 | 2 |
|---|---|
| Empedokl (b. e. öňki takmynan 490 – 430-njy ýyllar) | Ýaşagyş ugrundaky göreşde has uý- gunlaşan, ýöriteleşen görnüşleriň ýaşap galýandygy baradaky garaýyş. Janly organizmler öz-özünden döre- mek ýoly arkaly suw kerebinden gelip çykypdyr. |
| Aristotel (b. e. öňki 384 – 322-nji ýyllar) | Janly tebigat jansyz tebigatdan emele gelýär. Tebigatda ähli zatlar biri-biri bilen özara baglanyşykdadyr. |
| K. Linney (1707 – 1778) | Ähli zat Hudaý tarapyndan döredilen, olar hemişelikdir we üýtgeýsizdir. Ösümlikleriň we haýwanlaryň klassi- fikasiýasyny döretdi. Adamy maýmyn bilen bir umumy otrýadyň düzümünde ýerleşdirdi. |
| Ž. B. Lamark (1744 – 1829) | Tebigatda görnüşler bolmaýar. Haýwanlaryň klassifikasiýasyny döretdi. Ilkinji ewolýusion teoriýany döretdi. Organlaryň maşklary ýerine ýetirmekleri ýa-da ýetirmezlikleri ewolýusiýanyň faktorlary hasap- lanýar. |
| Ç. Darwin (1809 – 1882) | Ewolýusiýanyň ilkinji ylmy teoriýa- syny döretdi. Nesle geçýän üýtgeýjilik, ýaşagyş ugrundaky göreş we tebigy seçgi ewolýusiýanyň faktorlary hasap- lanýar. |

Dürli ýurtlara guralan syýahatlaryň dowamynda tebi-
gaty öwrenijiler ösümlikleriň we haýwanlaryň köp sanly täze
görnüşlerini öwrendiler. Alymlary öňki sistemalar kanagat-
landyрмаýardy, şonuň üçin ösümlikleri hem-de haýwanlary
gurluşy we ýaşagyş işjeňligi boýunça dürli toparlara birik-
dirmäge synanyşyklar edildi. Bu synanyşyklaryň esasynda
janly organizmleriň bir ýa-da birnäçe erkin saýlanyp alnan
alamatlary boýunça düzülen emeli sistemalary hödürledi.

Emeli sistemalaryň esasy ýetmezçilikleriniň biri – olarda biri-birine düýbünden keseki görnüşleriň hem tötänleýin alnan alamatlary esasynda bir topara degişli edilmegidir.



1. Ewolýusiýa, biologik ewolýusiýa adalgalarynyň mazmunyny düşündiriň.
2. Janly organizmleriň häzirkizaman görnüşleri bilen mundan birnäçe milliard ýyl ozal peýda bolan ilkinji mikroorganizmleri özara birleşdirýän zat näme?
3. Ewolýusion garaýyşlaryň ösüş taryhy öz gözbaşyny haýsy döwürlerden alyp gaýdýar?
4. Aristoteliň ewolýusion garaýyşlarynyň manysy nämeden ybarat?

§9. K. Linneyiň ylmy işleri, onuň görnüş baradaky ylmy taglymaty

K. Linneyiň ylma goşan goşantlary. XVI–XVIII asyrlarda ösümlikleriň we haýwanlaryň ýazgysyny geçirmek hem-de olaryň sistemalaryny düzmek dowam etdirildi. Bu döwürde sistematikanyň ösüşine uly goşant goşan alymlaryň biri hem şwesiýaly tebigaty öwreniji alym Karl Linney (1707 – 1778) hasaplanýar.

K. Linneyiň ylma goşan önjeýli goşantlary, esasan, şu aşakdakylardan ybarat:



Karl Linney

- ösümlikleriň 1,5 müňe golaý görnüşini açdy;
- ösümlük görnüşleriniň 10 müňden, haýwanlaryň bolsa 6 müňden köpräk görnüşleriniň, şeýle hem minerallaryň ýazgysyny geçirdi;
- organizmleriň her bir toparyny kesgitlemegiň gysgaça we takyk alamatlaryny (diagnozalaryny) işläp düzdi. Munuň özi olara ilkinji gezek ýazga geçirilmegini ep-esli derejede ýeňilleş-

dirdi. K. Linneyiň işläp düzen alamatlarynyň köpüsi häzirki wagtda hem ylymda öz ähmiýetini ýitirmän gelyär.

- *ilkinji* bolup *organiki dünýäniň emeli sistemasyny* döretdi;

- görnüşi we onuň sistematikadaky tutýan ornuny aňlatmak üçin biologiýa ylmyna ilkinji bolup aşakdaky ýaly nusgada binar (*ikileýin*) *atlandyrmak düzgünini* girizýär:

- 1) urugyň ady;

- 2) görnüşiň ady («Tebigatyň sistemasy», 1735).

K. Linneyiň esaslandyran binar nomenklaturasy biologiýa ylmynda biziň günlerimizde hem üstünlikli ulanylyp gelyär.

- janly tebigatyň klassifikasiýasyny düzmegiň ýörelgelerini (prinsiplerini) işläp düzdi («Botanikanyň filosofiýasy», 1751).

- ilkinji bolup özara morfologik meňzeşlikleriniň esasynda adamy maýmynlar bilen bir otrýadyň düzüminde ýerleşdirdi.

K. Linneyiň görnüş hakyndaky düşüňjä bolan garaýşy. K. Linney görnüşi janly tebigatyň hakyky (real) we elementar birligi hökmünde hasap etdi. Ol görnüş hakyndaky düşüňjäni takyklady. Görnüşi kesgitlemek üçin diňe bir morfologik alamatlary däl-de, eýsem, fiziologik alamatlary (bir görnüşiň wekilleriniň özara çaknyşdyrylmagy hem-de beýleki görnüşleriň wekilleri bilen çaknyşdyryp bolmaýanlygy) hem ulanmagy teklip etdi. Ol görnüşler tebigatda Ýaradyjy tarapyndan döredilen bolup, *olar üýtgemeyärler* diýip hasap edipdir. Emma ömrüniň soňky döwründe K. Linney görnüşleriň tebigatda üýtgemeyändikleri baradaky kesgitli garaýşyndan el çekipdir.

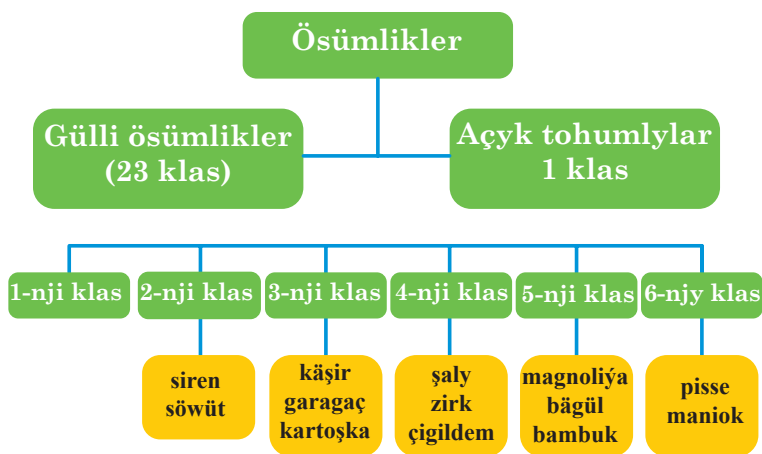
Sistematikanyň düzgünleri. K. Linney öz döreden klassifikasiýasyna esas edip janly tebigatyň elementar birligi hökmünde *görnüş* kategoriýasyny kabul etdi. Ol biri-birine ýakyn bolan görnüşleri *uruglara*, ýakyn uruglary bolsa otrýadlara, *otrýadlary* hem *klaslara* birleşdirdi. Klaslary

ýokary kategoriýa hasap etdi. Şeýlelikde, klassifikasiýanyň esasynda taksonlaryň *ierarhiýalylyk ýa-da tabyn bolmaklyk düzgüni* goýuldy. Ýlmyň ösmegi bilen bu sistema ýene-de birnäçe täze kategoriýalar (maşgala, aşaky klas we ş. m.) goşuldy, iň ýokary takson bolsa tip hasap edildi. Emma sistematikanyň K. Linneý tarapyndan esaslandyrylan düzgünleri biziň günlerimize çenli hem üýtgemän gelýär. Emma K. Linneýiň düzen sistemasynyň birnäçe ýetmezçilikleri hem bardy. Ol ösümlikleriň we haýwanlaryň klassifikasiýasyny düzen wagtynda görnüşi tebigatda tanamaga mümkinçilik berýän diňe 1–2 sany alamaty hasaba aldy. Görnüşiň bu alamatlary olaryň hakyky kowumdaşlygyny aňladyp bilmeýärdi. Meselem, K. Linneý ösümliklerde tyçinkalaryň mukdaryny, haýwanlarda bolsa dem alyş ýa-da gan aýlanýş ulgamynyň gurluşyny hasaba alypdyr. Elbetde, diňe bu alamatlar görnüşleriň arasyndaky kowumdaşlygy, ýakynlygy açyp görkezip bilmeýär. Şu sebäpli-de K. Linneýiň klassifikasiýasy emeli hasaplanýar. Alymyň özi hem düzen sistemasynyň emeli häsiýete eýedigine göz ýetiripdir hem-de ony tebigy ýagdaýda işläp düzmegiň zerurdygyny belläpdir. Şunuň bilen baglanyşyklylykda K. Linneý şeýle ýazypdyr: «*Emeli sistema diňe tebigy sistema döreýänçä hyzmat eder*».

Haýwanlaryň sistematikasy. K. Linneý ähli haýwanlary olaryň dem alyş we gan aýlanýş sistemalarynyň gurluş aýratynlyklaryna baglylykda, jemi 6 sany klasa bölüpdir: gurçuklar, mör-möjekler, balyklar, süýrenijiler, guşlar, süýdemdirijiler.

Ösümlikleriň sistematikasy. K. Linneý ähli ösümlikleri jemi 24 klasa bölüpdir. Olaryň 23-si gülli ösümlüklere, 1-i bolsa açyk tohumlylara we sporalylara degişli ösümlüklerdir. Gülli ösümlikleriň arasynda ilkinji 12 klas diňe tyçinkalarynyň sany boýunça bölünipdir. 13-nji klasa diňe ýigrimiden köp tyçinkasy bolan ösümlükler degişli edilipdir. 14–23-nji klaslara degişli ösümlüklerde bolsa tyçinkalarynyň sanyndan başga-da, ýene androseýiň gurluşy hem hasaba alnypdyr (*12-nji surat*).

Ýokarda beýan edilen maglumatlardan, getirilen mysallardan görnüşi ýaly, K. Linneýiň bu sistemasyna laýyklykda biri-biri bilen ýakyn kowumdaş bolmadyk ösümlikleriň birnäçesi bir klasyň düzümine, daneliler maşgalasyna degişli we biri-biri bilen ýakyn kowumdaş bolan şaly, bambuk ýaly görnüşler bolsa dürli klaslaryň düzümine girizilipdir. Emma 14—23-nji klaslara degişli edilen ösümlük görnüşleriniň arasynda şunuň ýaly nätakyklyklaryň goýberilmändigini hakykatyň hatyrasy üçin aýtmaly. Bu ýagdaýy ösümlikleriň ewolýusion taýdan kowumdaşdygyny aýdyň görkezýän ginoseýiň gurluş tipiniň K. Linneý tarapyndan nazarda tutulandygy bilen düşündirmek mümkin.



**12-nji surat. Karl Linneý tarapyndan
düzülen ösümlikleriň sistemasy**



1. K. Linneý botanika we zoologiýa ylmlarynyň ösmegine nähili goşant goşdy?
2. K. Linneýiň döreden ylmy işleriniň esaslarynyň atlaryny aýdyň.
3. Binar nomenklatura näme we onuň biologiýa ylmy üçin nähili ähmiýeti bar?
4. Näme üçin K. Linneýiň döreden sistemasyny emeli sistema diýip atlandyrdylar?

§10. Ž. B. Lamarkyň ewolýusion taglymaty



Ž. B. Lamark

Ž. B. Lamarkyň ylma goşan goşandy. Janly tebigatyň ewolýusiýasy baradaky ilkinji bütewi taglymaty fran-siýaly alym, biolog **Žan Batist Lamark** (1744–1829) esaslandyrdy.

Ž. B. Lamarkyň biologiýa ylmyňyň ösmegine goşan esasy goşantlaryny aşakdaky ýaly many-mazmunda görkez-mek mümkin:

- ilkinji bolup ylma «biologiýa» (1802-nji ýylda), «oňurgasyzlaryň zoolo-giýasy» (1794-nji ýylda) adalgalaryny girizdi;
- oňurgasyz haýwanlaryň sistematikasynyň düýbünü tutdy;
- botanika, zoologiýa, sistematika, paleontologiýa, gid-rogeologiýa, mineralogiýa, meteorologiýa, psihologiýa ylm-larynyň dürli meseleleri boýunça giň gerimli ylmy-barlag işlerini geçirdi;
- ösümlikleriň we haýwanlaryň ýönekeýje jandarlardan başlap adama çenli öz içine alýan nesil daragty görnüşindäki klassifikasiýasynyň esasy düzgünlerini işläp düzdi;
- ilkinji ewolýusion taglymaty döretdi. Onuň esasy ylmy işi – iki jiltiden ybarat bolan «Zoologiýanyň filoso-fiýasy» (1809-njy ýylda çap edilen) işinde XIX asyryň başlarynda biologiýa ylmynda has düýpli nazary (teore-tiki) umumylaşdyrmalar beýan edildi. Meşhur alym uly göwrümlü bu ylmy işinde materialistik nukdaýnazardan wagt giňişliginde janly tebigatyň tebigy sebäpleriň täsirinde kem-kemden ösýändigini hakyndaky pikiri esaslandyrypdyr hem-de haýwanlaryň tebigy sistemasynyň esaslaryny işläp düzüpdir.

Ž. B. Lamarkyň döreden ewolýusion taglymatyny iki bölege bölmek mümkin:

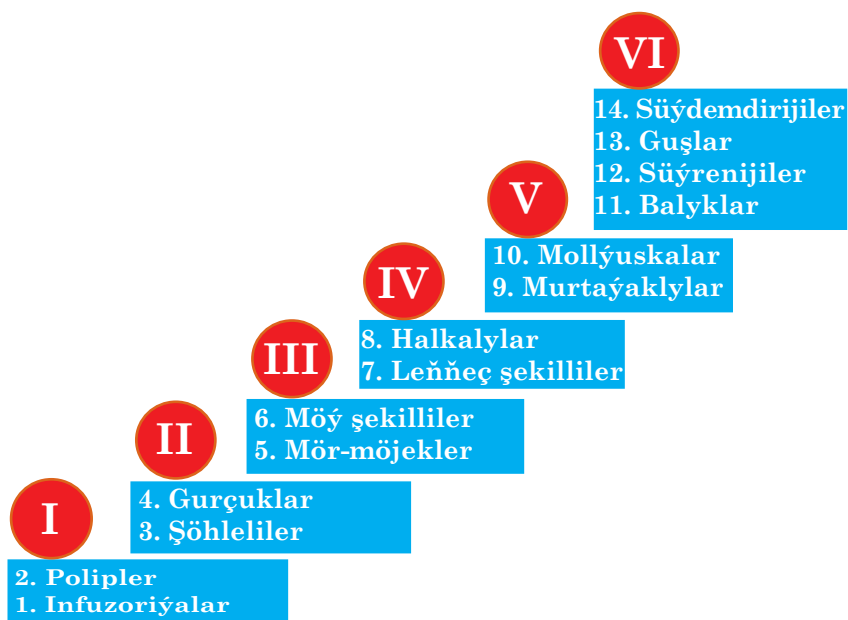
- 1) organizmleriň zygiderli ýerleşiji hakyndaky taglymat;
- 2) üýtgeýjilik hakyndaky taglymat.

*Organizmleriň yzygiderli ýerleşiji (gradasiýasy) ha-
kyndaky taglymat.* Ž. B. Lamarkyň pikirçe, ähli janly or-
ganizmler – ösümlükler we haýwanlar tebigatyň döreden
hakyky eserleri hasaplanýar. Ýagny janly organizmler ozal
döredilen däl-de, bellibir wagtda peýda bolupdyr, döräpdir.
Ilkinji organizmler organiki däl tebigatyň bedenlerinden öz-
-özünden döremek ýoly bilen gelip çykypdyr (häzirki döwür-
de hem döreyärler). Tebigatyň ösüşi hemişe ýönekeý, janly
bedenjikleriň emele gelmegi bilen başlaýar. Onuň geçiji
ýönekeýden çylşyrymla tarap ýol hasaplanýar. Şu sebäpli-de
organizmleriň klassifikasiýasy öz erkinli däl-de, tebigatyň
hakyky düzgünini beýan etmelidir. Ýagny ýönekeýden
çylşyrymla tarap ösüşi şöhlelendirmelidir. Gurluşyň ýo-
karlanmagy bilen bolup geçýän ösüş hadysasy basgançak
görnüşlidir, has takygy, ol «barlyklaryň merduwanyny»
emele getirýär. Ž. B. Lamark organizmleriň gurluşynyň
çylşyrymlaşmasynyň yzygiderlilikde ýerleşýän basgançak-
laryny *gradasiýalar* (lat. *gradatio* – kem-kemden ýokarlan-
ma, basgançak, dereje) diýip atlandyrypdyr (*13-nji surat*).

Ž. B. Lamark janly organizmleriň gurluşynyň çylşyrym-
laşmagyna ewolýusiýanyň netijesi hökmünde garap, olary
çylşyrymlaşmasynyň derejesi boýunça klassifikasiýalaşdyr-
magy tekliptdi. Ol haýwanlary oňurgalylara we oňurgasyz-
lara bölüp, olary 14 sany synpa degişli etdi we merduwan
görnüşde, 6 basgançakda ýerleşdirdi. Merduwanyň iň aşaky
basgançagynda infuzoriýalar we polipler, iň ýokarkysynda
bolsa guşlar we süýdemdirijiler ýerleşdirildi. Ýokarky bas-
gançaklardaky haýwanlar aşakdakylardan özleriniň esasy
(nerw hem-de gan aýlanyş) organlarynyň çylşyrymlaşmasy
boýunça tapawutlanýarlar.

Ž. B. Lamark K. Linneyden tapawutlylykda, haýwanla-
ryň has kämilleşdirilen klassifikasiýasyny tekliptdi. Ol
K. Linney tarapyndan bölünen iki sany klasyň – gurçuklaryň
we mör-möjekleriň ornuna 10 sany özbaşdak klaslary teklipt
etdi. Şunuň bilen Ž. B. Lamark oňurgasyz haýwanlaryň sis-
tematiki esaslarynyň düýbünü tutdy. K. Linneyiň siste-

masyndan tapawutlylykda, Ž. B. Lamark haýwanlaryň ähli klaslaryny ýokarlygyna tarap dowam edýän (göterilýän) tertipdäki basgançaklar görnüşinde ýerleşdiripdir.



13-nji surat. Ž. B. Lamarkyň taglymaty boýunça janly organizmleriň basgançakly merduwany

Üýtgeýjilik baradaky ylmy taglymatyň düýp mazmunyny
 Ž. B. Lamark tarapyndan esaslandyrylan iki sany kanun açyp görkezýär:

I kanun – Organyň hemişe peýdalanylmagy onuň ösüşiniň güýçlenmegine, peýdalanylmazlygy bolsa gowşamagyna we ýitip gitmegine getirýär;

II kanun – Organlar zzygiderli geçirilýän maşklaryň ýa-da maşk etmezligiň täsiri astynda üýtgeýärler, ýüze çykýan üýtgeşmeler nesilden-nesle geçýär.

Şeýlelikde, Ž. B. Lamark üýtgeýjiligiň esasy faktory hökmünde daşky gurşawyň we maşklaryň organlara edýän täsirini hasap edipdir. Ž. B. Lamarkyň pikiriçe, daşky gurşawyň üýtgemegi organizmiň hem üýtgemegine getirýär. Emma

Ž. B. Lamark şol üýtgemäniň sebäbini organizmiň kämilleşmäge bolan içki dogabitdi ymtlyşy bilen baglanyşyklydyr diýip hasaplapdyr. Ž.B.Lamark üýtgeýjiligi hiç bir zat bilen çäklendirip bolmaýan, hemişe we üznüksiz suratda bozulyp duran görnüşleriň araçägi ýaly göz önüne getiripdir. Şu sebäpli-de ol görnüşleriň tebigatda hakykat ýüzünde ýaşayandyklaryny inkär edipdir.

Ž. B. Lamarkyň adamyň gelip çykyşy baradaky garaýyşlary. Ž. B. Lamark organiki dünýäniň ewolýusiýasy baradaky düzgüni adamyň ýokary derejede gurlan «dört aýakly maýmynlardan» gelip çykandyklaryny düşündürmek üçin ulandy. Ol adama tebigatyň bir bölegi hökmünde seretdi. Adamyň anatomik-fiziologik gurluşynyň haýwanlaryňky bilen meňzeşdigini görkezdi. Adamyň ösüşiniň hem beýleki ähli janly barlyklaryň ösüş kanunlaryna tabyndygyny belledi.

Ž. B. Lamarkyň ewolýusion taglymatynyň ähmiýeti. Lamarkyň esaslandyran ewolýusion taglymatynyň biologiýanyň ösüşindäki ähmiýeti, esasan, şu aşakdakylardan ybarat:

1) Ž. B. Lamarkyň döreden ewolýusion taglymaty organiki dünýäniň yönekeýje jandarlardan başlap adama çenli bolan ähli formalaryň taryhy ösüşi baradaky ilkinji bütewi taglymatdyr.

2) Lamark ewolýusiýanyň esasy sebäplerini (üýtgeýjilik, nesle geçijilik), esasy ugurlaryny (gurluşyň çylşyrymlaşmasy ýa-da klaslaryň zygiderli ýerleşdirmegini we üýtgeýjiligiň netijesinde klaslaryň içindäki görnüşleriň köpdürlüligini) jikme-jik seljerdi.

3) Ž. B. Lamarkyň ewolýusion taglymaty organizmleriň üýtgeýjiliginiň tebigy sebäpleriniň bardygyny görkezdi.

4) Lamarkyň ewolýusion taglymaty haýwanlaryň ilkinji genealogik klassifikasiýasyny işläp düzmäge mümkinçilik berdi. Bu klassifikasiýa diňe bir organizmleriň özara meňzeşlikleriniň esasynda däl-de, eýsem, olaryň kowumdaşlyk düzgünleriniň esasynda hem düzüldi. Emma Lamarkyň ewolýusion taglymaty ewolýusiýanyň sebäplerini mate-

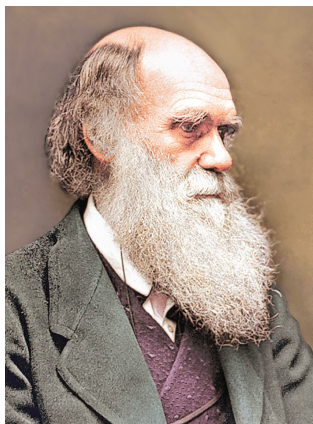
rialistik nukdaýnazardan düşündirip bilmedi (Bu möhüm meseläni Ç. Darwin emeli seçgi taglymatyny işläp düzmegiň esasynda çözmegi başardy).



1. Ž. B. Lamarkyň ewolýusion taglymatynyň düýp manysy nämeden ybarat? Ewolýusion taglymat Ž. B. Lamarkyň haýsy ylmy işinde beýan edilipdir?
2. Ž. B. Lamarkyň pikirçe, zygiderli ýerleşdirme näme?
3. Ž. B. Lamarkyň kesgitlemegine görä, ewolýusiýanyň hereketlendiriji güýji näme hasaplanýar?
4. Ž. B. Lamark adamyň gelip çykyşyny nähili düşündirdi?
5. Ž. B. Lamark görnüş düşünjesine (kategoriýasyna) nähili çemeleşdi?

§11. Ewolýusion nazaryýetiň ýüze çykmagy. Çarlz Darwiniň ilkinji ewolýusion nazaryýeti

Ç. Darwiniň ewolýusion nazaryýetiniň ýüze çykmagynyň ylmy we jemgyýetçilik-ykdysady sebäpleri. Ylmy taýdan esaslandyrylan ilkinji ewolýusion nazaryýeti döretmek hyzmaty meşhur inlis alymy **Çarlz Robert Darwine** (1809–1882) degişlidir. Onuň «Görnüşleriň tebigy seçgi ýoly bilen gelip çykyşy» atly esasy ylmy işi 1859-njy ýylda çapdan çykdy we bu iş janly tebigat bara-



Çarlz Darwin

daky garaýyşlary düýpgöter üýtgetdi. Emma bu ylmy iş çap edilmezden ozal, Ç. Darwin ömrüniň ýigrimi ýyldan gowrak wagtyny özüniň we beýleki alymlaryň toplan baý ylmy maglumatlaryny öwrenmäge we akyl eleginden geçirmäge sarp etdi.

XIX asyryň birinji ýarymyna çenli tebigaty öwrenmek boýunça örän baý maglumatlar toplandy. Geolog **Çarlz Laýýel** (1797–1875) Ýeriň üstüne hemişe täsir edýän hadysalar (ýer yranmalary, wulkanlaryň atyl-

magy we ş.m.) sebäpli, tebigatyň taryhy ýagdaýda zygyder we kem-kemden özgerýändigini subut etdi. Ç. Laýýeliň Ýeriň ewolýusiýasy baradaky garaýyşlary Ç. Darwiniň janly organizmleriň ewolýusiýasy baradaky nazaryýetiniň kema-la gelmeginde uly ähmiýete eýe boldy.

Biologiýa ylmynda tebigatyň üýtgemeyändigini we görnüşleriň arasynda urugdaşlygyň ýokdugy baradaky pikirleri ýalana çykarýan birnäçe açyşlar edildi. Öýjük nazaryýeti ähli janly organizmleriň öýjükli gurluşynyň bardygyny subut etdi. Embriologlar oňurgaly haýwanlaryň düwünçeklerini öwrenmek bilen balyklaryň, guşlaryň we süýdemdirijileriň düwünçekleriniň ösüşiniň başlangyç döwürlerinde meňzeşlikleriň ýüze çykýandygyny kesgitlediler. Umuman alanyňda, ylmyň dürli pudaklarynda tebigatyň üýtgemeyändigini baradaky pikirleriň delilsizligini görkezýän köp sanly maglumatlar toplandy. Ç. Darwin bu maglumatlary jemläp, olara ylmy taýdan baha bermegi başardy.

! «Maňa Çarlz Darwin diýýärler. Men 1809-njy ýylda doguldym, okadym, Ýer yüzüne syýahat etdim we ýene-de okadym». Alymyň özi barada agraslyk bilen ýazan bu gysgaça terjimehaly XIX asyryň beýik tebigaty öwrenijisi, inlis alymy, ewolýusion teoriýanyň düýbünü tutujy Çarlz Robert Darwiniň ömür ýolunyň esasy wakalaryny görkezýär.

Ol 1809-njy ýylda Angliýanyň Şrýusberi säherinde doguldy. Darwin çagalık ýyllaryndan başlap tebigat bilen gyzyklandy. On ýedi ýaşa ýetende Edinburg uniwersitetiniň medisina fakultetine okuwa girdi, üç ýyldan soň bolsa Kembrij uniwersitetine geçip, okuwyny ylahyýet fakultetinde dowam etdi we ruhany bolmaklyga taýýarlandy.

Uniwersitet ýyllarynda Ç. Darwin geologiýa, zoologiýa we botanika ylmlary bilen gyzyklandy, tebigata gözegçilik etdi. Uniwersiteti tamamlandan soň, 1831-nji ýyldan 1836-njy ýyla çenli «Bigl» gämisinde Ýer yüzüne aýlanmak üçin guralan syýahata tebigaty öwreniji hökmünde gatnaşdy. «Bigl» sözi inlisçe «tazy», «yzçy it» diýmekligi aňladýar. Ç. Darwin bu gämide baş ýyllap syýahat eden sapary gäminiň «Bigl» ady jüpüne düşdi diýip hasaplaýarlar. Darwiniň bu syýahaty diňe onuň öz ykbalında däl-de, eýsem, tutuş biologiýanyň taryhynda öwrülişikli waka boldy. Syýahatyň dowamynda gämi Atlantik ummany boýunça ýüzüp, Günorta Amerikanyň gündogar we günbatar kenarlarynda, Ýuwaş ummanyndaky Galapagos adalarynda bolupdyr. Soňundan Ýuwaş ummany kesip geçip, Täze Zelandiýanyň we Awstraliýanyň kenar ýakalaryny öwrenipdir. Ahyrynda Afrikanyň günorta kenaryna syýa-

hat edip, Atlantik ummany kesip geçenden soň, ýene-de Braziliýanyň kenarlaryna dolanyp gelipdir we 1836-njy ýylda Angliýa gaýdyp gelipdir.

Syýahat wagtynda geçirilen barlaglar we ýygnalan baý maglumatlar Ç. Darwini görmüşleriň arasyndaky meňzeşlikleriň we aýratynlyklaryň sebäpleri barada çynlakaý pikirlenmäge mejbur etdi. Ýitip giden äpet haýwanlaryň Günorta Amerikada tapylan galyndylarynyň – skeletiniň häzirki zaman haýwanlarynyň kábirliriniňkä meňzeşdigi Darwini haýran galdyrdy. Galapagos adalarynyň haýwanlarynyň we ösümlükleriniň görünüş düzümi bilen tanşanda, ol bu ýerde duş gelýän guşlaryň materikdäkilere meňzeşdigini, emma olaryň iýmitleniş usuly boýunça her adada tapawutlanýandygyny belledi. Onuň pikirine görä, guşlaryň bu görnüşi Galapagos adalaryna materikden düşüpdir we täze ýaşayş şertlerine uýgunlaşyp, köpdürlüligi emele getiripdir. Şeýle hadysany Darwin Afrikanyň kenarlaryndaky haýwanlaryň mysalynda hem gördi.

Angliýa dolanyp gelenden soň, syýahat döwründe üns berip öwrenen zatlarynyň esasynda Ç. Darwin öz önünde görmüşleriň gelip çykyşyny anyklamak boýunça ýeňil bolmadyk meseläni çözmek maksadyny goýdy.

Çarlz Darwiniň ilkinji ewolýusion nazaryýeti. Ç. Darwiniň ewolýusion nazaryýetiniň ýüze çykmagynda Angliýanyň XIX asyryň birinji ýarymyndaky jemgyýetçilik-ykdysady ýagdaýynyň hem ähmiýeti bar. Şol döwürde Angliýa senagat we oba hojalygy babatda öňdebaryjy ýurda öwrüldi. Senagat we azyklyk maksatlar üçin maldarçylygyň hem-de ekerançylygyň önümlerine bolan talaplar artdy. Maldarlar we ekerançylar seçgi işlerini üstünlikli ulanyp, öý haýwanlarynyň we medeni ösümlükleriň täze-täze tohumlaryny hem-de sortlaryny döretdiler. Bu işler bolsa haýwanlary we ösümlükleri adam tarapyndan emeli üýtgedip bolýandygyny görkezdi.

Mundan başga-da, Angliýada dürli maksatlar boýunça deňiz syýahatlary we söwda gatnaşyklary amala aşyryldy. Harytlar bilen birlikde dürli ösümlükler we haýwanlar getirildi, ylmy maglumatlar artdy. Netijede, ylmyň dürli pudaklary ösüşe eýe boldy we baý ylmy maglumatlar toplandy.



1. Ç. Darwiniň ewolýusion nazaryýeti barada gürrüň beriň.
2. Ç. Darwin syýahat döwründe nirelerde bolupdyr we nähili ylmy maglumatlary toplapdyr?
3. Ç. Darwin ewolýusiýany düşündirmekde nämelere salgylandy?

4. Dünýäniň sudur kartasynda Ç. Darwiniň «Bigl» gämisinde Ýer ýüzi boýunça eden syýahatynyň ugruny çyzyň we meşhur alymyň baran ýerleriniň tebigy aýratynlyklary barada gürrüň beriň.

§12. Çarlz Darwiniň ewolýusion nazaryýetiniň esasy düzgünleri

Ç. Darwin ägirt köp sanly tebigy materiallary hem-de seçgi işleriniň tejribesini ylmy taýdan jikme-jik seljermegiň esasynda öz ewolýusion nazaryýetini esaslandyrdy we ony 1859-njy ýylda neşir eden «Görnüşleriň tebigy seçgi ýoly bilen gelip çykyşy» diýen düýpli ylmy işinde beýan etdi. Meşhur alymyň şol ewolýusion nazaryýeti biologik nazaryýetleriň arasynda in bir düýpleýin düzülen nazaryýetdir. Ol özüniň düzgünleriniň örän esaslandyrylanlygy we ynandyryjylygy bilen tapawutlanýar. Ewolýusion nazaryýetiň häzirki günlere çenli ösüş taryhy onuň esasy düzgünleriniň we subutnamalarynyň dogrudygyny hem-de zygiderlilikini görkezdi.

Ç. Darwiniň ewolýusion nazaryýetiniň esasy düzgünleri şu aşakdakylardan ybarat:

- Ýer ýüzünde ýaşaýan janly barlyklaryň ähli görnüşleri hiç haçan hiç kim tarapyndan doredilmändir.

- Görnüşler tebigy ýol arkaly ýüze çykmak bilen ýuwaş-ýuwaşdan we zygider ýagdaýda daşky şertlere laýyklykda özgeripdir we kämilleşipdir.

- Nesle geçýän üýtgeýjilik we tebigy seçgi ösümlikleriň sortlaryny we haýwanlaryň tohumlaryny döretmegiň faktorlary hasaplanýar.

- Ösümlikleriň, medeni haýwanlaryň eldekileşdirilen görnüşleriniň doredilmegine düşünmek görnüşleriň gelip çykyşyny düşündirmegiň açary bolup hyzmat edýär.

- Ýaşaýyş ugrundaky göreş – organizmleriň biri-biriniň arasyndaky hem-de daşky gursawyň şertleri bilen özara çylşyrymly we köp görnüşli gatnaşygyndan ybarat. Ýaşaýyş ugrundaky göreşiň gutulgysyzlygy organizmleriň

çäksiz mukdarda köpelmäge bolan ukyplarynyň we ýaşayyş serişdeleriniň çäkliliginiň arasyndaky gapma-garşylykdan gelip çykýar.

- Ýaşayşa has ýokary derejede ýöriteleşen osoblaryň tebigatda aman saklanyp galmaklary – tebigy seçginiň ýaşayyş ugrundaky göreşiniň netijesidir. Tebigy seçgi daşky gurşawyň anyk şertlerinde nesle geçýän peýdaly üýtgeýjiligi saklap galýar hem-de şunuň ýaly üýtgeýjilige eýe bolmadyk osoblary aradan aýyrýar. Netijede, nesle geçýän peýdaly üýtgeýjilige eýe bolan osoblar bol we önümlü nesil berýärler, olaryň sany bolsa barha artýar.

- Şeýlelikde, nesle geçýän üýtgeýjiligiň, ýaşayyş ugrundaky göreşiniň we tebigy seçginiň özara baglanyşykly täsiriniň netijesinde görnüşler ýaşayan gurşawlarynyň şertlerine has ýokary derejede ýöriteleşmek, uýgunlaşmak ugry boýunça nesilden-nesle üýtgeýärler. Organizmleriň ýöriteleşmeleri absolýut däl-de, eýsem, ol oňositel häsiýetlidir.

- Tebigy seçgi görnüşiniň içinde alamatlaryň dargama-gyny (diwergensiýany) döredýär hem-de görnüşiniň emele gelmegine getirmegi mümkin. Täze görnüşleriň döremegi janly barlyklaryň köpdürlüligini şertlendirýär.

- Organizmiň ýaşayyş ugrundaky göreşde aman saklanyp galmagynyň has ýokary derejedäki gurluş bilen baglanyşykly bolmagy hökman däl. Şu sebäpli-de, ýaşayyşnyň ýokary derejede gurlan görnüşleri bilen birlikde, pes derejede gurlan görnüşleri hem bardyr.

Ç. Darwiniň ewolýusion nazaryýetiniň ähmiýeti. Beýleki alymlardan tapawutlylykda, Ç. Darwin organiki dünýäniň ewolýusiýasyny ilkinji bolup ylmy nukdaýnazardan subut eden biolog alymdyr. Ol ewolýusiýanyň tebigatda hakykatdan hem bar bolan hereketlendiriji güýçlerini we kanunalaýyklyklaryny açyp görkezdi. Ewolýusiýany düşündirmek we görnüşleriň üýtgeýjiligini görkezmek üçin, Ç. Darwin ýeke-täk dogry usuly saýlap aldy. Ýagny ol, adamzadyň, oý haýwanlarynyň we medeni ösümlikleriň täze tohumlaryny, sortlaryny ösdürüp ýetişdirmek üçin

geçirip gelýän köpýyllyk ägirt uly, giňişleýin seçgi işleriniň tejribesine, maglumatlaryna we subutnamalaryna salgylandy.

Ç. Darwin organizmleriň ýaşayyş şertlerine taryhy taýdan ýüze çykýan ýöriteleşmeleri hökmünde olaryň organiki maksada laýyklygyna ylmy taýdan düşündiriş berdi. Ewolýusiýanyň hereketlendiriji güýjüni – tebigy seçgini açdy.

Şeýle hem Ç. Darwin tebigatyň ösüşiniň hereketlendiriji güýçleriniň onuň özünde saklanmaýandygyny, ýagny janly tebigata öz-özünden hereketlenmegiň we öz-özünden ösmegiň mahsusdygyny subut etdi. Ç. Darwiniň esaslandyran ewolýusion nazaryýetiniň filosofik (dünýägaraýyş jähetden) ähmiýeti hut şundan ybaratdyr.



1. Ç. Darwiniň esasy ylmy işleri barada gürrüň beriň.
2. Ç. Darwiniň ewolýusion nazaryýetiniň esasy düzgünleri haýsylar?
3. Näme üçin Ç. Darwin nesle geçýän üýtgeýjiligi we tebigy seçgini ösümlikleriň sortlaryny we haýwanlaryň tohumlaryny döretmegiň faktorlary hasaplapdyr?
4. Ç. Darwin osoblaryň tebigatda aman saklanyp galmaklarynyň sebäplerini näme bilen düşündirýär?
5. Ç. Darwiniň ewolýusion nazaryýeti, onuň esasy düzgünleri we ähmiýeti barada aýdyp beriň.

§13. Ewolýusiýanyň hereketlendiriji güýçleri

Ewolýusiýanyň hereketlendiriji güýçleri näme?

Ewolýusiýanyň hereketlendiriji güýji – bu ewolýusiýanyň sebäpleridir. Ç. Darwiniň ewolýusion nazaryýetine laýyklykda ewolýusiýanyň hereketlendiriji güýçleri *üýtgeýjilik, nesle geçijilik, ýaşayyş ugrundaky göreş, tebigy seçgi* hasaplanýar. Ewolýusiýanyň sintetik nazaryýetine görä bolsa, ewolýusiýanyň hereketlendiriji güýçleriniň hataryna ýenede iki sany faktor – *genleriň dreýfi we izolýasiýa* (üzňelik) degişlidir (2-nji tablisa).

Ewolýusiýanyň hereketlendiriji güýçleri

| Faktor | Ýüze çykması |
|--|--|
| Nesle geçýän üýtgeýjilik (Ç. Darwin) | Täze alamatlara eýe bolmak ukyby; osoblaryň arasyndaky tapawutlar we olaryň nesilden-nesle geçirilmegi. |
| Ýaşaaýyş ugrundaky göreş (Ç. Darwin) | Osoblaryň we daşky gurşawyň dürli faktorlarynyň arasyndaky gatnaşyklaryň umumy jemi. |
| Tebigy seçgi (Ç. Darwin) | Organizmleriň ýaşamaga bolan has ýokary derejedäki öz hususy peýdaly alamatlary mynasybetli aman saklanyp galmaklary. |
| Genleriň dreýfi ýa-da öz ugruna gitmegi (ewolýusiýanyň sintetik teoriýasy) | Kiçi populýasiýalarda genleriň ýygylgynyň tötänleýin üýtgäp durmagy (genetiki-awtomatik hadysalar). Bu hadysalara ylymda ilkinji gezek 1931-nji ýylda S. Raýt we R. Fişer tarapyndan düşündiriş berildi. |
| Izolýasiýa (üzňelik), (ewolýusiýanyň sintetik teoriýasy) | Populýasiýanyň içinde osoblaryň bir-biri bilen çaknyşmagyna päsgel berýän islendik päsgelçilikleriň (barýerleriň) döremegi. |

Üýtgeýjilik – janly organizmiň möhüm häsiýetleriniň biri; täze häsiýetlere we alamatlara eýe bolmak ukyby.

Nesle geçijilik – janly organizmleriň möhüm häsiýetleriniň biridir. Organizmleriň öz häsiýetlerini we alamatlaryny özleriniň nesillerine geçirmek ukyby, ýagny özüne meňzeş nesli dünýä indermeginden ybarat. Nesle geçijilik – ata-eneleriň alamatlarynyň nesle geçmegidir. Nesle geçijiligiň sada birligine gen diýilýär. Ösümlükleriň we haýwanlaryň her bir görnüşi özleriniň birnäçe arka nesillerinde özüne mahsus bolan alamatlary saklaýarlar. Adamda we ýokary

derejede gurlan haýwanlarda nesil alamatlary jyns öýjükleri (ýumurtga öýjügi we spermatozoidler) arkaly, ösümlüklerde we pes derejede gurlan haýwanlarda bolsa diňe bir jyns öýjükleriniň üsti arkaly däl-de, eýsem jynssyz köpeliş (sporalary) we wegetatiw usulda köpelmek arkaly hem geçirilýär.

Ýaşaaýyş ugrundaky göreş – bu Ç. Darwin tarapyndan ylma ilkinji gezek girizilen adalgadyr. Ç. Darwiniň kesgitlemegine görä, görnüşiň içindäki osoblaryň, görnüşleriň biri-birleriniň arasyndaky jansyz tebigatyň amatsyz şertleri bilen özara çylşyrymly we köp dürli gatnaşyklary bolýar. Görnüşiň içindäki göreşiň (ýaryşyň) netijesinde has güýçli, ýaşaaýşa ukyply, nesil öndürmäge ukyply osoblar saklanyp galýar, gowşaklary bolsa ýitip gidýär. Şu kitabyň 24-nji paragrafynda ýaşaaýyş ugrundaky göreşiň many-mazmuny we onuň görnüşleri, olaryň häsiýetnamalary barada jikme-jik durup geçeris.

Tebigy seçgi – janly tebigatda hemişe geçip duran hadysa bolup, onuň netijesinde ýaşamaga has ýokary derejede uýgunlaşan osoblar aman saklanyp galýarlar we özlerinden soňra nesil galdyrýarlar, ýaşaaýşa az derejede uýgunlaşan osoblar bolsa ýitip gidýärler. Tebigy seçgi ýaşaaýyş ugrundaky göreşiň netijesi hasaplanýar. Tebigy seçginiň ewolýusiýanyň ugrukdyryjy faktory hökmündäki orny we ähmiýeti baradaky anyk maglumatlar kitabyň 25-nji paragrafynda beýan edilýär.



1. Ç. Darwiniň döreden nazaryýetinde ewolýusiýanyň hereketlendiriji güýji näme hasaplanýar?
2. Näme üçin üýtgeýjilik ewolýusiýanyň hereketlendiriji güýçleriniň biri hasap edilýär? Üýtgeýjiligiň ewolýusiýanyň hereketlendiriji güýji hökmündäki ähmiýetini mysallar arkaly düşündiriň.
3. Ýaşaaýyş ugrundaky göreş diýip nämä aýdylýar?
4. Üýtgeýjilik diýen düşünjä nähili düşüňärsiňiz?
5. Nesle geçijiligiň ewolýusiýanyň hereketlendiriji güýji hökmündäki ähmiýetini düşündiriň.

§14. Ewolýusiýanyň paleontologik we embriologik subutnamalary

Ewolýusiýa organiki dünýäniň taryhy ösüşi hökmünde hakykatyň köp sanly mysallary arkaly subut edildi. Ç. Darwin janly tebigatyň taryhy ösüşini subut etdi, emma ondan soň hem ewolýusiýanyň birnäçe subutnamalary tapyldy. Öz taryhyny gadymlardan alyp gaýdýan biologik ylymlar (botanika, zoologiýa, sistematika we ş. m.) we ylmyň täze pudaklary (sitologiýa, genetika, fiziologiýa, biöhimiýa we ş. m.) subutnamalaryň sanynyň artmagyna goşant goşup gelýär. Tapylan subutnamalar haýwanlaryň we ösümlükleriň bir pursatda, taýyn görnüşde emele gelmän, taryhy ösüşiň netijesinde kem-kemden çylşyrymlaşandygyny hem-de köpdürlülige eýe bolup, kämilleşendigini aýdyň görkezýärler.

Paleontologik subutnamalar. *Paleontologiýa ýa-da paleobiologiýa* – gazylyp tapylýan galyndylary boýunça geçen geologik döwrüň haýwanlaryny we ösümlüklerini öwrenýän ylymdyr.

Paleontologik gözlegler organiki dünýäniň ewolýusiýasy barada iňňän ynandyryjy maglumatlary berýär. Mälim bolşy ýaly, Ýeriň ýaşı, takmynan, 5 milliard ýyla barabardyr. Ýer ýüzündäki ýaşayyş bolsa 3,5 milliard ýyldan gowrak ýyl bäri dowam edýär. Planetamyzyň ösüş taryhyny birnäçe geologik döwürlere bölýärler. Onuň aýry-aýry bölümleri her haýsynyň dowamlylygy birnäçe million ýyla barabar bolan geologik döwürler görnüşinde bellenilýär we Ýer gabygynyň gurluşynda gatlaklar görnüşinde aýratynlaşdyrylýar.

Adatça, Ýer gabygynyň gurluşynda ýaşayyş döränden häzirkä döwre çenli 5 sany geologik döwürleri gatlaklar görnüşinde tapawutlandyryýarlar: *arheý*, *proterozoý*, *paleozoý*, *mezozoý* we *kaýnozoyý* döwürleri. Olaryň iň gadymysy (we iň aşakysy) arheý döwrüdir. Kaýnozoyý ýa-da täze döwür (iň ýokarky) bolsa häzirkä wagtda hem ösüşini dowam edýär. Döwürleri hem dowamlylygy millionlarça we münlerçe ýyllar bilen kesgitlenilýän birnäçe döwürlere bölýärler.

Ýeriň her bir döwre degişli gatlaklarynda şol döwürde ýaşan haýwanlaryň, ösümlikleriň we mikroorganizmleriň galyndylary, şekilleri, bölekleri hem-de sudurlary saklanyp galyndydyr. Bu galyndylary öwrenmek bilen paleontologlar Ýer ýüzünde arheý döwründe ilkinji emele gelen janly organizmleriň sada, bir öýjükli bakteriýalar hem-de gök-ýaşyl suwotular bolandygyna göz ýetirdiler. Olaryň galyndylary Günorta Afrikanyň Fig-Tri diýilýän ýerinde ýaşy 3,5 milliard ýyla barabar bolan gatlaklardan tapyldy.

Ýokarky gatlaklardan tapylan galyndylar janly organizmleriň barha çylşyrymlaşandygyny görkezdi. Käbir döwürlerde tebigy hadysalaryň (klimatyň üýtgemegi, buzluklaryň süýşmegi, gury ýerleri suwuň basmagy, ýer yranmalary, wulkanlaryň atylmagy we ş. m.) täsiri bilen haýwanlaryň we ösümlikleriň birden gyrylmagy hem bolupdyr. Olaryň maslyklaryndan, galyndylaryndan häzirki wagtda adamlaryň peýdalanýan ýerasty tebigy baýlyklarynyň (daş kömür, hek, nebit, gaz we ş. m.) gollary döräpdir.

Paleontologik barlaglar janly organizmleriň ewolýusiýasynyň yzygiderliligini anyklamakda gymmatly subutnamalary berdi. Bu subutnamalar Ýeriň ösüş taryhynda bir geologik döwürüň beýlekiler bilen yzygider çalşandygyny we ol döwürlerde ýaşan organizmleriň ýönekeýlerden çylşyrymlylara çenli kem-kemden kämilleşme ýoluny geçendigini aýdyň görkezdiler.

Filogenetik hatarlar. Paleontologik tapyndylaryň esasynda haýwanlaryň we ösümlikleriň käbir görnüşleriniň gelip çykyşynyň taryhyny dikeltmek we yzarlamak başarty. Ewolýusiýada biri-birinden yzygider tertipde emele gelen görnüşleriň hataryna *filogenetik hatarlar* diýilýär.

Rus zoology **Wladimir Onufriýewiç Kowalýewskiý** (1842—1883) atlaryň gelip çykyşyny öwrenmek bilen häzirki zaman ýeke toýnakly atlaryň ata-babasynyň mundan 60—70 million ýyl ozal ýaşan baş barmakly haýwan bolandygyny subut etdi. Olar diňe ot bilen däl-de, dürli zatlar bilen iýmitlenipdirler, özleri-de tilkiniň ululygynda bolupdyrlar. Bu haýwanlar kaýnozoý döwrüniň paleogen döwürü-

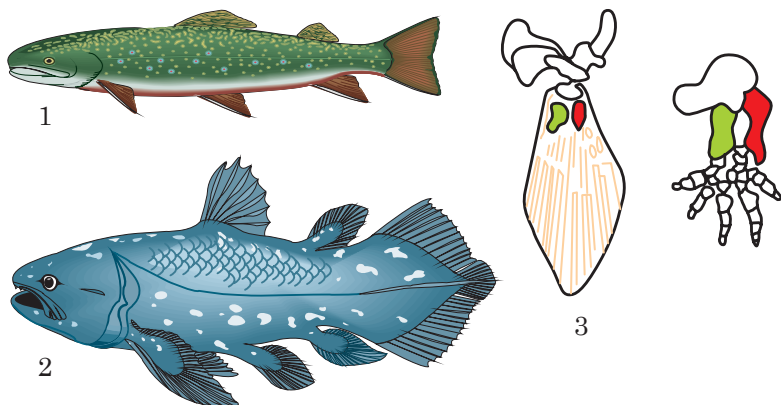
niň eosen eýýamynda Aziýanyň, Ýewropanyň we Demirgazyk Amerikanyň derýalarynyň boýundaky tokaýlarda ýaşapdyrlar.

Otjumak ösümlikleriň giňişleýin ýaýrap, tokaýlaryň azalmagy we sähralyklaryň emele gelmegi bilen bu haýwanlaryň iýmitleniş usuly üýtgäpdir. Netijede, olaryň bedeniniň gurluşy hem üýtgäpdir. Atlaryň ewolýusiýasy olaryň aýaklarynyň, kelle süňkleriniň, dişleriniň üýtgemegi we göwresiniň ulalmagy boýunça dowam edipdir.

! Atlaryň taryhy ösüşini şu hili zygiderlikde görkezip bolar: *bäs barmakly Fenokadus* → *dört barmakly Eogippus* → *üç barmakly Miogippus* → *üç barmakly Paragippus* → *täk toýnakly Pliogippus* → *häzirki zaman aty*.

Taryhy ösüşde atlaryň iýmitlenişi we iýmit siňdiriş sistemasy hem üýtgäpdir.

Geçiş formalary. Görnüşden ýokarky taksonomiki birliklere (uruglara, maşgalalara, otrýadlara, klaslara, tiplere we ş. m.) degişli ösümlikleriň we haýwanlaryň gelip çykyşyny görkezýän subutnamalar hem tapyldy. Ol tapyndylara geçiş formalary diýilýär. Mysal üçin, 1938-nji ýylda Hindi ummanynyň Günorta-Günbatar böleginden (Komor adalary) tapylan latimeriýa balygy mundan 100 million ýyl ozal ýitip giden diýlip hasaplanýan kistepýor balyklarynyň wekilidir (*14-nji surat*).



14-nji surat. Kistepýor balyklary:

- 1 – gazylyp tapylan görnüşi; 2 – häzirki zaman latimeriýa balygy;
3 – gadymy kistepýor balygynyň ýüzgüjiniň häzirki zaman
oňurgaly haýwanynyň aýagy bilen deňeşdirilişi

Kistepýor balyklary – balyklar bilen gury ýere ilkinji çykan dört aýakly ýerde-suwda ýaşaýan haýwanlary baglanyşdyrýan aralyk geçiş formasy hasaplanýarlar.

Ýitip giden tohumly paporotnikler – paporotnik şekilliler bilen ýalaňaç tohumly ösümlikleriň arasyndaky geçiş formasy hasaplanýar.

Mezozoý döwrüniň ýura döwrüne degişli gatlaklardan arheopteriksiň galyndysynyň tapylmagy hem ewolýusion nukdaýnazardan iňňän gyzyklydyr. Kepderiden uly bolmadyk bu haýwan guşa meňzeş bolsa-da, onda entek süýrenijileriň alamatlary saklanyp galypdyr.



1. Biologiýa ylmynda tapylan subutnamalar barada aýdyp beriň.

2. Paleontologiýa ylmy nämäni öwrenýär? Paleontologik gözlegleriň ynandyryjy maglumatlary berýändigini delillendirin.

3. Filogenetik hatarlar we geçiş formalary diýip nämä aýdylýar?

4. Nämä üçin gazylyp tapylýan galyndylar, filogenetik hatarlar we geçiş formalary ewolýusiýanyň subutnamalary hasaplanýar? Jogabyňyzy mysallar bilen düşündirin.

§15. Ewolýusiýanyň morfologik subutnamalary

Gomologik we analogik organlar. Deňeşdirme-anatomiki ýa-da morfologiki barlaglar haýwanlarda we ösümlüklerde gomologik we analogik organlaryň bolýandygyny görkezdi.

Gelip çykyşy boýunça birmeňzeş, emma ýerine ýetirýän wezipesi boýunça dürli bolan ösümlük ýa-da haýwan organlaryna *gomologik organlar* diýilýär.

Ýitip giden pterodaktiliniň, häzirki zaman guşlarynyň, ýarganatyň ganatlary, kitiň kükrek ýüzgüçleri we adamyň eli gomologik organlara mysal bolup biler (*15-nji surat*).

Gomologik organlar ösümlüklerde hem duş gelýär. Mysal üçin, ösümligiň hakyky ýapragy bilen gülüniň gül ýapraklary,



15-nji surat. Gomologik organlar:

- 1 – ýitip giden pterodaktiliniň ganaty;
 2 – guşuň ganaty; 3 – ýarganatyň ganaty;
 4 – kitiň kükrek ýüzgüçleri; 5 – adamyň eli

okara ýapraklary, tyçinkalary we miwelikleri öz aralarynda gomologikdirler. Sebäbi olaryň ählisi ýapragyň görnüş özgertmeleridir. Gomologik organlaryň ýüze çykmagy diwergensiýa hadysasy bilen baglanyşykly.

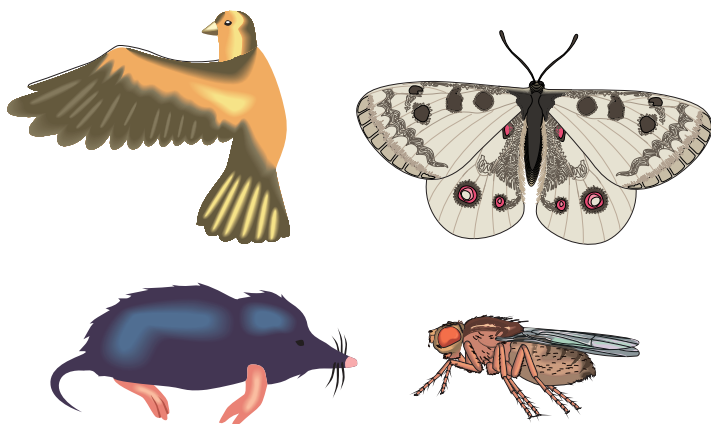
Gelip çykyşy boýunça birmeňzeş organizmleriň ýa-da olaryň organlarynyň dürli ýaşayş şertlerine uýgunlaşyp

gurluşyny, ýerine ýetirýän wezipesini ýa-da ýaşayyş usulyny üýtgetmegine diwergensiýa diýilýär.

Daş keşbiniň we ýerine ýetirýän wezipesiniň meňzeşligi organlaryň gelip çykyşynyň hem birmeňzeşdigini aňlatmaýar. Bu hili organlar ösümlük we haýwanat dünýäsinde ýygy-ýygdan duş gelýär.

Gelip çykyşy boýunça dürli, emma birmeňzeş wezipäni ýerine ýetirýän ösümlük ýa-da haýwan organlaryna *analogik organlar* diýilýär.

Guşuň we kebelegiň ganatlary, köralakanyň hem-de byzawyň ýer gazyjy aýaklary analogik organlara mysal bolup biler (*16-njy surat*).



16-njy surat. Analogik organlar

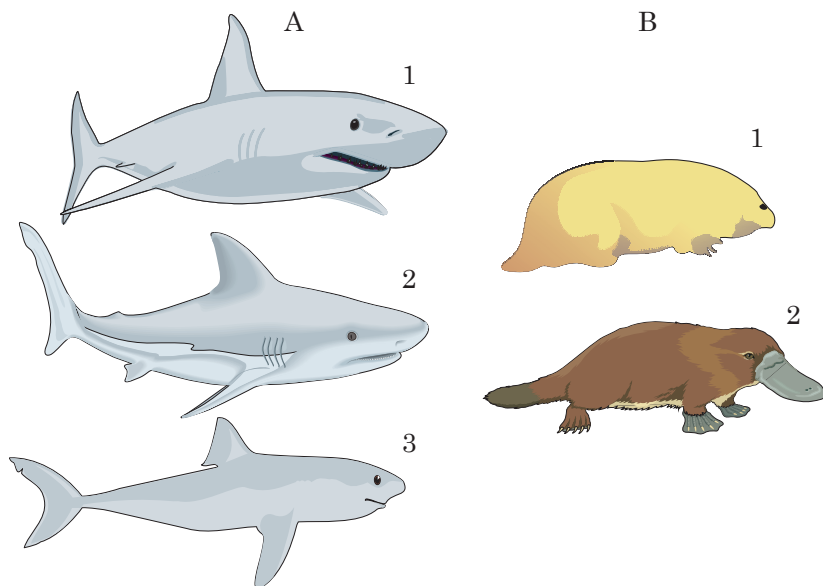
Ewolýusiýanyň analogik organlaryň emele gelmek ýoly boýunça dowam etmegi, köplenç, konwergensiýa hadysasynyň ýüze çykmagyna getirýär (*17-nji surat*).

Analogik organlar ösümlük dünýäsinde hem ýygy-ýygdan duş gelýär. Mysal üçin, ýandagyň, zirkiň, akasiýanyň tikenleri we bägüliň tikenekleri birmeňzeş wezipäni (goraýyş wezipesini) ýerine ýetirýär. Emma muňa garamazdan, olaryň gelip çykyşy birmeňzeş däldir: ýandagyň tikenleri pudagyň, zirkiňki ýaprak ýanlarynyň, akasiýanyňky – ýapragyň görnüş özgertmesidir, bägüliň tikenekleri bolsa baldagyň epidermis dokumasynyň ösüntgileri görnüşinde ýüze çykydyr.

Ewolýusiýanyň embriologik subutnamalary. *Embriologiýa* ylmy janly organizmleriň individual ösüşini (ontogenezi) öwrenýär.

Janly organizmleriň gelip çykyşynyň birmeňzeşdigi embriologik barlaglar arkaly subut edildi. Köp öýjükli haýwanlaryň ählisinde diýen ýaly ösüp ýetişmeklik bir sany tohumlanan ýumurtga öýjüginde başlanýar.

Individual ösüşüň dowamynda olar tohumlanan ýumurtga öýjüginde bölünmegi, iki we üç gatlykly düwünçekleriň emele gelmegi, düwünçek ýapraýyklaryndan organlaryň kemala gelmegi ýaly döwürleri başdan geçirýärler. Haýwanlaryň (şol sanda adamyň hem) düwünçekli ösüşinde meňzeşlikleriň bolmagy olaryň gelip çykyşynyň birdigini görkezýär.



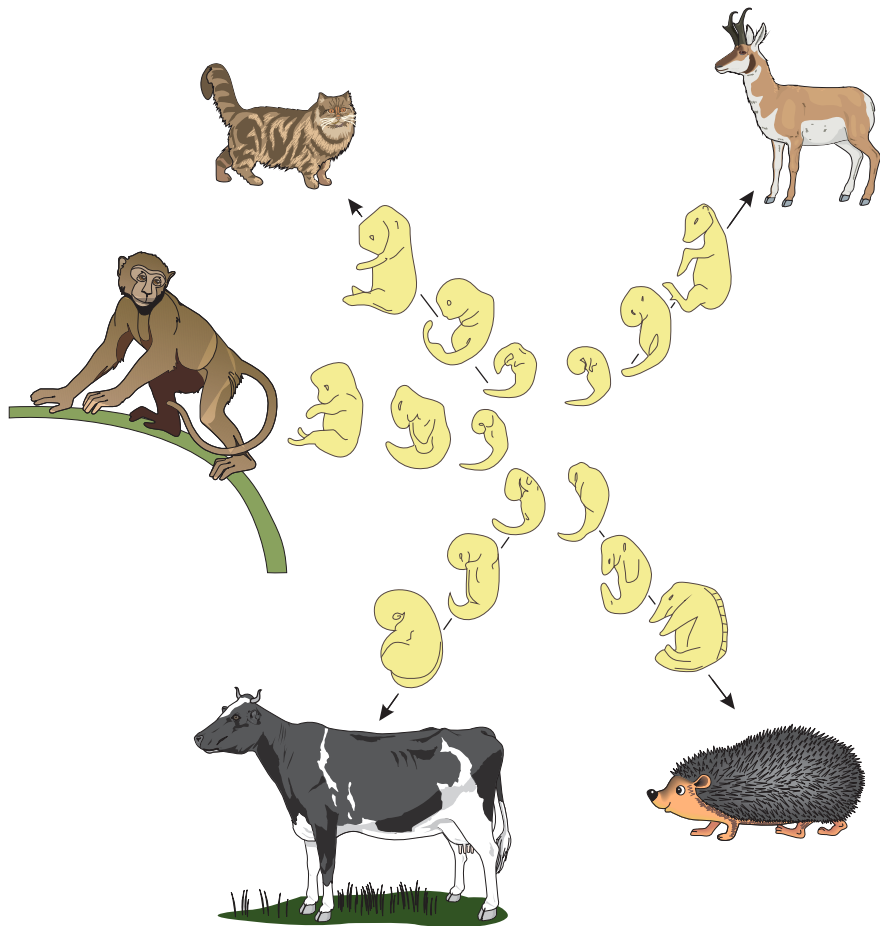
17-nji surat. Haýwanlaryň konwergensiýasy:

A: 1 – akula; 2 – ihtiozawr; 3 – delfin; B: 1 – torbaly köralaka; 2 – adaty köralaka

Embrional ösüşde meňzeşlikleriň ýüze çykmagy aýratyn hem bir tipe ýa-da bir klasa degişli haýwanlarda has aýdyň görünýär. Mysal üçin, oňurgaly haýwanlaryň (balygyň,

suwulganyň, towşanyň, maýmynyň, tilkiniň, kengurunyň, sugunyň, adamyň we ş. m.) düwünçekleriniň ösüşiniň başlangyç döwürlerinde haýran galdyryjy meňzeşlikler bolup geçýär: olaryň hemmesinde kelle, göwre we guýruk bölümleri, ujak başlangyçlary, bedeniň iki gapdalynda bolsa žabra ýarçyklary bolýar (18-nji surat).

Düwünçek ösdügiçe meňzeşlikler ýitip, barha köp sanly pes alamatlar ýüze çykyp başlaýar. Ilki düwünçegiň degişli klasynyň,



18-nji surat. Oňurgaly haýwanlaryň ontogeneziň başlangyç döwürlerindäki meňzeşlikleri, olaryň kowumdaşlygyna güwä geçýändigleri we filogeneziň (taryhy ösüşde) başdan geçiren öwrülişikleri

soňundan otrýadyň alamatlary peýda bolýar. Ontogeneziň giçki döwürlerinde bolsa urug we görnüş alamatlary ýüze çykýar. Düwünçekleriň ösüşindäki kanunalaýyklyklar bu haýwanlaryň bir başlangyçdan ýüze çykandyklaryny, soňundan bolsa dürli ugurlar boýunça ösüp, özgerendiklerini subut edýär.

Ýokarda getirilen we başga-da köp sanly mysallar organizmleriň individual ösüşi (ontogenezi) bilen olaryň taryhy ösüşiniň (filogeneziň) arasynda aýrylmaz baglanyşygyň bardygyna güwä geçýärler. Bu baglanyşyk XIX asyrdan germaniýaly alymlar – fiziolog **Fris Mýuller** (1821 – 1897) we biolog **Ernst Gekkel** (1834 – 1919) tarapyndan esaslanylyp biogenetik kanunda öz beýanyny tapdy.

Biogenetik kanuna görä, her bir osobyň ontogenezi (individual ösüşi) şol osobyň degişli görnüşiniň filogeneziň (taryhy ösüşiniň) gysgaça we çalt gaýtalanmasydyr.

Rus biolog **Aleksey Nikolaýewiç Sewersow** (1866–1936) haýwanlaryň individual ösüşinde olaryň uly ýaşly atababalarynyň alamatlarynyň däl-de, diňe düwünçekleriniň alamatlarynyň gaýtalanýandygyny anyklady.

Häzirki wagtda filogeneze tebigy seçginiň netijesinde saýlanan ontogenezleriň taryhy hatary hökmünde seredilýär.



1. Diwergensiýa näme? Jogabyňyzy anyk mysallar bilen delillendirin.
2. Näme üçin ewolýusiýanyň analogik organlaryň emele gelmek ýoly konwergensiýa hadysasynyň ýüze çykmagyna getirýär?
3. Ösümlüklerde we haýwanlarda analogik we gomologik organlar nämäniň netijesinde ýüze çykýarlar?
4. Ýaşayan ýeriňizde ösýän ösümlüklerde analogik we gomologik organlaryň döremeginiň sebäplerini, ýerine ýetirýän işini düşündirin.
5. Haýwanlaryň (şol sanda adamyň hem) düwünçekli ösüşinde meňzeşlikleriň bolmagy nämäni görkezýär?

§16. Ewolýusiýanyň biogeografik subutnamalary

Biogeografik subutnamalar. Tebigatda bolup geçen we bolup geçýän ewolýusion üýtgeşmeleriň aýdyň subutnama-

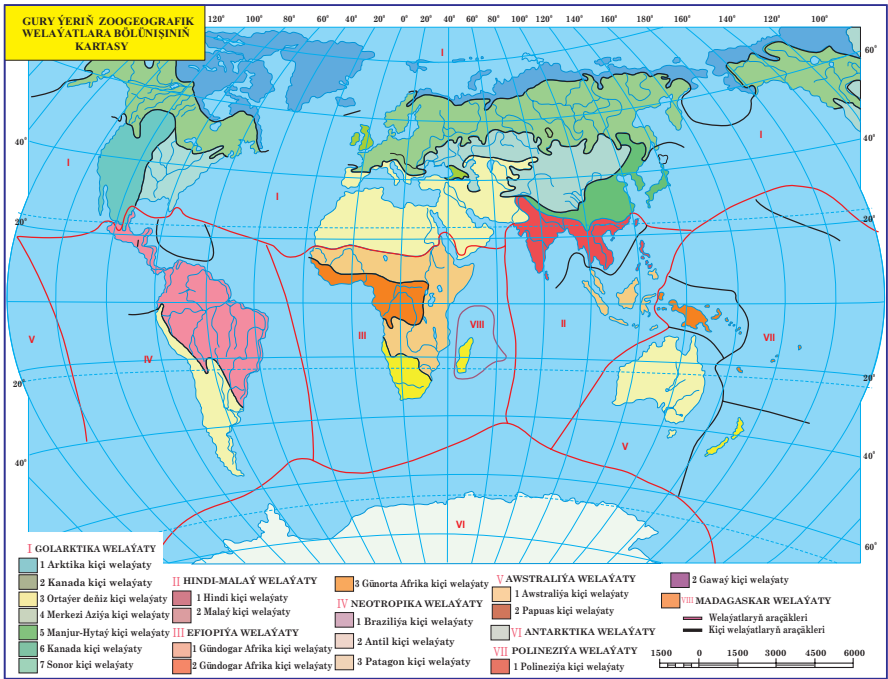
larynyň biri-de ösümlikleriň we haýwanlaryň Ýer togalagy boýunça ýaýraýşy özboluşlylygy hasaplanýar. Ýer ýüzünde ösümlikleriň we haýwanlaryň ýaýraýşynyň kanunalaýyklyklaryny biogeografiýa ylmy öwrenýär. Onuň zoogeografiýa we botaniki geografiýa bölümleri bar. Bu ylym ösümlikleriň we haýwanlaryň ewolýusiýasy barada örän gymmatly maglumatlary berýär.

Beýik geografik açyşlaryň eýýamynda syýahatçylary we tebigaty öwrenijileri (naturalistleri) uzak ýurtlarda duş gelýän haýwanlaryň dürli görnüşliligi, aýratyn hem olaryň ýaýraýşy örän haýran galdyrypdyr. Emma biziň planetamyzda ýaýran haýwanlar baradaky mälim bolan maglumatlary tertibe salmak we Ýer togalagyny 6 sany biogeografik welaýatlara (Paleotropika, Neotropika, Hindi-Malaý, Efiopiýa, Neotropika, Awstraliýa) bölmek diňe inlis tebigaty öwrenijisi **Alfred Russel Uollse** (1823–1913) başardypdyr. Häzirki wagtda biogeografiýa ylmynda haýwanlaryň ýaýraýşy boýunça toplanan köp sanly ylmy maglumatlaryň esasynda Ýer ýüzünde 8 sany zoogeografik welaýatlary tapawutlandyrýarlar (*19-njy surat*).

Näme üçin Awstraliýanyň, Günorta Amerikanyň we umman adalarynyň ösümlük we haýwanat dünýäsi özboluşlylygy bilen tapawutlanýar we başga ýerleriňkä meňzemeýär? Demirgazyk Amerikanyň we Ýewraziýanyň florasynyň we faunasynyň meňzeşliginiň sebäbi nämede? Bu soraglar uzak wagtyň dowamynda adamlary gyzyklandyryp geldi.

Meseläniň ynandyryjy çözüdini XX asyryň başlarynda **Alfred Wegener** özüniň kontinentleriň dreýfi (süýşmesi) baradaky teoriýasynda beýan etdi. Bu teoriýanyň düşündirmegine görä, mundan 200–250 million ýyl ozal paleozoý döwrüniň ahyrlarynda we mezozoý döwrüniň başlangyjynda Pangeýa diýlip atlandyrylýan bir bütewi gury ýer bolupdyr. Ýeriň galan bölegini bolsa ägirt uly umman eýeläpdir. Häzirki zamandaky kontinentler Pangeýanyň bölünmeginden emele gelipdir.

Mezozoý erasynyň ýura döwründe Pangeýa iki sany uly kontinente – *Lawraziýa* hem-de *Gondwana* bölünipdir.



19-njy surat. Zoogeografik welayatlaryň kartasy

Lawraziýanyň düzümine häzirkî Demirgazyk Amerikanyň we Ýewraziýanyň tutýan ýerleri giripdir. Gondwana bolsa häzirkî Günorta Amerikanyň, Afrikanyň, Hindistanyň, Awstraliýanyň we Antarktidanyň tutýan ýerlerini eýeläpdir.

Häzirkî zamandaky kontinentler mezozoý döwrüniň ahylarynda, takmynan, mundan 110 million ýyl ozal kema-la gelipdir. Hindistan soňundan demirgazyga süýşüp, kaýnozoy döwrüniň oligosen eýýamynda mundan 25–26 million ýyl ozal Aziýa bilen çakyşypdyr we olaryň çakyşmasýndan Gimalay daglary emele gelipdir.

Gondwana bilen Lawraziya biri-birinden bölünip aýrylmanka, Ýer togalagynda durmuş pajarlap ösüpdir. Dinozawrlar ewolýusiýanyň ýokary derejesine ýetipdirler, pürli tokaýlar eýýam millionlarça ýyllap giňişleýin ýaýrapdyr, ilkinji guşlar we süýdemdirijiler peýda bolupdyrlar. Gondwananyň häzirkî günorta kontinentlere we Hindistana bölünmezinden has ön Ýerde dinozawrlar we pürli tokaýlar agdyklyk edipdir, ilkinji

süýdemdirijiler ýaýrapdyr we gülli ösümlükler ýüze çykypdyr.

Kontinentler bölünenden soň, organizmleriň aýry-aýry toparlarynyň ewolýusiýasy dürli ýollar bilen dowam edipdir. Mysal üçin, torbaly süýdemdirijiler Awstraliýada we Günorta Amerikada uýgunlaşypdyrlar hem-de köpdürlülige eýe bolupdyrlar. Beýleki süýdemdirijileriň aglabasy bolsa gury ýeriň başga künjeklerinde giňden ýaýrapdyr. Hindistanyň Gondwanadan bölünip aýrylan döwürlerinde Lawraziýa hem iki bölege bölünip, Demirgazyk Amerika we Ýewraziýa kontinentleri emele gelipdir.

Emma ol ýerlerde eýýäm süýdemdirijileriň dürli toparlary köpçülikleýin ýaýrapdyr (ýyrtyjylar, ýarganatlar, primatlar, toýnaklylar, gemrijiler we ş. m.).

Şeýlelikde, häzirki wagtda Ýewraziýanyň we Demirgazyk Amerikanyň florasynnda we faunasynnda meňzeşlikleriň köp bolmagy, torbaly we ýumurtga goýujy süýdemdirijileriň bolsa Awstraliýada köp duş gelmegi we ş. m. geň görerlik ýagdaý däldir.

Adalaryň faunasy we florasý. Ewolýusiýa hadysasyna düşünmekde Ýer ýüzündäki dürli adalaryň faunasy we florasý uly gyzyklanma döredýär. Çünki olaryň faunasynyň we florasynyň düzümi doly suratda adalaryň gelip çykyşy bilen aýrylmaz baglanyşyklydyr. Siziň geografiýa dersinde öwrenen bilimleriňizden belli bolşy ýaly, adalar materik we umman gelip çykyşly bolýarlar.

Materik adalaryň faunasy we florasý düzümi boýunça materikleriň faunasyna we florasyna ýakyn bolýar. Emma ada näçe gadymy bolsa, onuň faunasynnda we florasynnda tapawutly taraplar şonça-da köp bolýar. Britan adalary Ýewropadan onçakly uzak bolmadyk geçmişde böünip aýrylypdyr. Şol sebäpli hem şol adalaryň faunasynyň we florasynyň düzümi Ýewropanyň faunasy we florasý bilen birmeňzeş. Materikden uzak geçmişde bölünip aýrylan adalarda bolsa şu babtdaky tapawutlar has uly. Meselem, Madagaskarda Afrika üçin mahsus bolan iri toýnaklylar (öküzler, antilopalar, kerkler, zebралar) duş gelmeýär. Şeýle hem bu adada iri ýyrtyjylar (ýolbarslar, syrtlanlar), maýmynlar (pawianlar, martyşkalar) ýaşamaýarlar. Emma Madagaskarda Ýer ýüzünde başga hiç ýerde duş gelmeýän primatlar – lemurlar köp duşýar.

Umman adalarynda düýpden başgaça ýagdaýa gözegçilik etmek hem mümkin. Olaryň görnüş düzümi adatça örän garypdyr. Şeýle adalaryň köpüsünde giň göwrümlü suw päsgelçiliklerini ýeňip geçmäge ukypsyz bolan gury ýerde ýaşayan süýdemdirijiler we amfibiýalar duş gelmeýär. Umman, adalarynyň ähli faunasyny bu ýerlere tötänleýin aralaşan käbir görnüşlerden (guşlar, mör-möjekler, süýrenijiler) ybarat bolýar. Umman adalaryna aralaşan sonuň ýaly görnüşleriň wekilleri köpelmek üçin giň mümkinçiliklere eýe bolýarlar. Meselem, Galapogos adalarynda mesgen tutan guşlaryň 108 görnüşiniň 82 görnüşü endemikler, ýagny başga hiç bir ýerde duş gelmeýän görnüşler hasaplanýarlar. Bu ýerde ýaşayan süýrenijileriň 8 görnüşiniň ählisi diňe şu adalar üçin mahsusdyr. Gawaý adalarynda balykgulaklaryň dürli görnüşleri duş gelip, olaryň 300 görnüşü endemikler hasaplanýar we bir uruga degişli bolýarlar.

Köp sanly biogeografik maglumatlar Ýer ýüzünde janly organizmleriň ýaýraşsynyň Ýeriň gabygynyň özgermegi hem-de görnüşleriň ewolýusion üýtgeýjiligi bilen aýrylmas baglanyşyklydygyny görkezýär.



1. Biogeografiýa ylmy we onuň gazanan üstünlikleri barada gürrüň beriň.
2. Dünýäniň sudury fiziki kartasynda Ýer ýüzüniň zoogeografik welaýatlarynyň araçäklerini belläň we olaryň atlaryny ýazyň.
3. Häzirki wagtda Ýewraziýanyň we Demirgazyk Amerikanyň florasynynda we faunasynynda meňzeşlikleriň köp bolmagynyň sebäbi näme?
4. Näme üçin Awstraliýada torbaly we ýumurtga goýujy süýdemdirijiler köp duş gelyärler?
5. Aşakdaký tablisany dolduryň:

| Ylymlar | Ewolýusiýanyň subutnamalary |
|----------------------|-----------------------------|
| Paleontologiýa | |
| Embriologiýa | |
| Deňşdirme anatomiýa | |
| Biogeografiýa | |
| Molekulýar biologiýa | |

§17. Görnüş. Görnüşin kriteriýalary

Görnüş we onuň kriteriýalary. *Görnüş* janly organizmleriň sistemasynyň esasy düzüm birligidir we biologik klassifikasiýanyň esasy taksonomik derejesidir.

Görnüş diýen adalgany ilkinji bolup Aristotel meňzeş haýwanlary häsiýetlendirmek üçin ulanypdyr. Emma iňlis tebigaty öwrenijisi **Jon Reýiň** (1628 – 1705) we aýratyn-da, Karl Linneýiň işlerinden soň, görnüş baradaky düşünje biologiýada esasy taksonomik birlik hökmünde berk ornaşdy.

! *Görnüş – gurluşy boýunça meňzeş, gelip çykyşy umumy, biri-biri bilen erkin çaknyşýan we bol nesil berýän osoblaryň toplumdur. Bir görnüşe degişli osoblaryň hemmesiniň bir-meňzeş kariotipi we häsiýetleri bolýar hem-de olar bellibir arealy (mesgeni) eýeleýärler.*

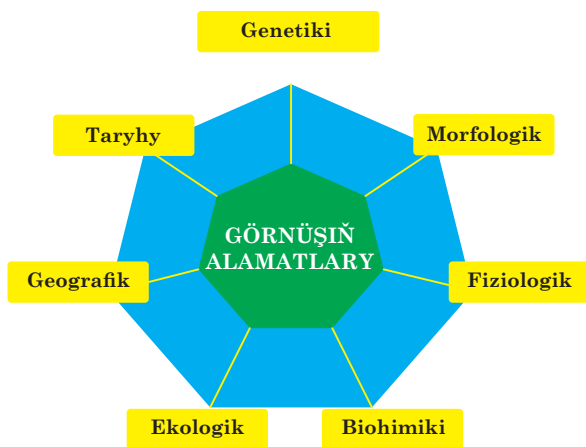
Emma bu kesgitleme görnüşü häsiýetlendirmek üçin ýeterlik däldir we häzirki wagtda görnüşin doly hem gutar-nykly kesgitlemesi ýokdur.

Bir görnüşe degişli osoblar başga bir görnüşe degişli osoblar bilen erkin çaknyşyp bilmeýärler we genetiki umumylygy, morfologik meňzeşligi, gelip çykyşynyň birligini özlerinde jemleýärler.

Görnüşin bolmagy wagt bilen baglanyşykly, ýagny ol ýüze çykýar, ýaýraýar, çäksiz uzak wagtyň dowamynda kän bir üýtgemän saklanyp bilýär ýa-da elmydama üýtgeýjilige sezewar bolýar. Käbir görnüşler wagtyň geçmegi bilen ýitip gidýärler, käbirleri bolsa täze görnüşlere başlangyç berýärler.

Görnüşin kriteriýalary. Bir görnüşin osoblaryny beýleki görnüşin osoblaryndan tapawutlandyrmak kähälatlarda aňsat düşmeýär. Bu ýagdaý aýratyn hem ýakyn kowum-daşlygy bolan görnüşleriň arasynda ýüze çykýar. Şol sebäpli görnüşleri biri-birinden aýyl-saýyl etmek üçin, birnäçe alamatlara salgylanmaly bolýar. Bir görnüşin wekillerini beýleki bir görnüşin wekillerinden tapawutlandyryýan alamatlara *görnüşin kriteriýalary* diýilýär (20-nji surat).

Görnüşlere mahsus bolan birnäçe kriteriýalar bar: *morfologik, geografik, ekologik, biohimiki, genetiki* we ş. m. kriteriýalar.



20-nji surat. Görnüşiň kriteriýalary

Dürli osoblaryň bir görnüşe degişlidigini kesgitlemekde ulanylýan kriteriýalar we olaryň häsiýetnamasy bilen 3-nji tablisada beýan edilýän maglumatlar boýunça tanyşmak mümkin.

3-nji tablisa

Görnüşin kriteriýalary

| Kriteriýalar | Kriteriýalaryň häsiýetnamasy |
|---------------------|---|
| Morfologik | Içki we daşky gurluşyň meňzeşligi |
| Fiziologik | Ýaşayş işjeňliginiň hadysalarynyň birmeňzeşligi |
| Molekulýar-biologik | Makromolekulalaryň gurluşynyň we ýerine ýetirýän işiniň birmeňzeşligi |
| Genetiki | Bir görnüşiň osoblarynda hromosomalaryň kesgitli toplumynyň we formasynyň bolmagy |
| Ekologik | Kesgitli bir ekologik gursawda ýaşamak |
| Geografik | Görnüşin tebigatda eýeleýän meýdany – arealy |

Morfologik kriteriýa. Gurluşynda, reňkinde, ölçeglerinde we ş.m. alamatlarynda aýratynlyklaryň bolmagy dürli görnüşleri biri-birinden tapawutlandyrýar (ak aýy we goňur aýy, inçe süýümlü gowaça we orta süýümlü gowaça, türkmen çigildemi we guşgy çigildemi we ş. m.).

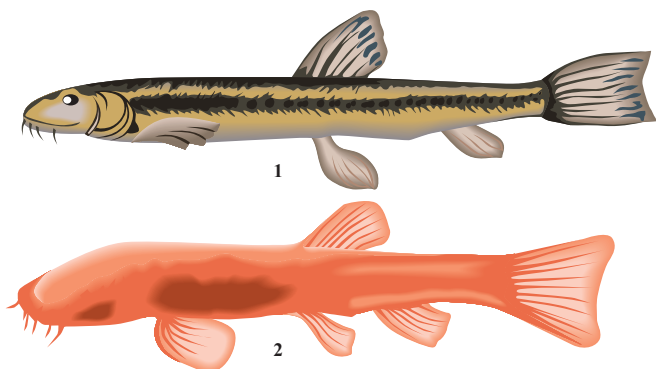
Emma kähalatlarda diňe morfologik kriteriýa bir görnüşü beýlekiden tapawutlandyrmak üçin ýeterlik däldir. Sebäbi ösümlükleriň we haýwanlaryň arasynda morfologik alamatlary boýunça örän meňzeş görnüşler duş gelýär. Mysal üçin, öň bir görnüş hasaplanylýan gyzdyrma çybynlarynyň arasynda göze görünmeýän alamatlary bilen tapawutlanýan 15-e golaý görnüşüň bardygy anyklanyldy. Şu hili ýagdaý gara alakalaryň, drozofila siňekleriniň, maýda gemrijileriň arasynda hem gabat geldi.

Geografik kriteriýa. Her bir görnüş Ýer ýüzünde bellibir giňişligi (arealy) eýeleýär. Arealyň ululygy, biosferada ýerleşşi, häsiýeti we ş. m. görnüşe degişli möhüm alamatlaryň biri hasaplanýar. Sebäbi geografik alamatlar görnüşleriň gelip çykyşy bilen baglanyşyklydyr.

Käbir görnüşleriň osoblary dürli sebäplere görä giňişleýin ýaýrap, dünýäniň ähli künjeklerinde duş gelýär (öý siňegi, saçakçy, atgulak we ş. m.). Bu hili görnüşlere *kosmopolit görnüşler* diýilýär.

Ýaýraýşy çäkli, diňe belli-belli ýerlerde duş gelýän görnüşlere bolsa *endemik görnüşler* diýýärler. Mysal üçin, gulan we guşgy çigildemi diňe Bathyzda ösýär. Türkmen ýalaňaç balygy Merkezi we Gündogar Köpetdagyň derýajyklarynda, Köýtendagyň körýalaňaç balygy bolsa diňe Köýtendagyň gowaklarynyň düýbündäki suwlarda duş gelýärler (*21-nji surat*). Ýalaňaç balyklaryň bu iki görnüşü Türkmenistanyň Gyzyk kitabynyň üçünji neşirine (2011) girizildi.

Uzak wagtyň dowamynda kän bir üýtgemän bir durkuny saklan, emma geçmişde giňişleýin ýaýran we soňundan ýitip giden floralaryň hem-de faunalaryň wekilleri bolan görnüşlere *relikt görnüşler* diýip at berýärler (latimeriýa balygy, ginkgo agajy we ş.m.).



**21-nji surat. Ýalaňaç balyklaryň
endemik görnüşleri:**

- 1 – *Türkmen ýalaňaç balygy*;
2 – *Köýtendagyň körýalaňaç balygy*

Geografik aýratynlyklar hem görnüşi tapawutlandyrmakda aýgytlaýjy alamat däldir, sebäbi biri-birine meňzeş urugdaş görnüşler bir geografik giňşlikde ýaşap bilýärler (gandymlaryň, sazaklaryň, ýowşanlaryň, guşlaryň, siňekleriň we ş.m. görnüşleri).

Ekologik kriteriýa. Köplenç halatlarda bir görnüşiň osoblary başga görnüşiňkilerden iýmitleniş usuly, ýaşayyş şertleri we ş.m. alamatlary bilen tapawutlanyp bilýärler. Meselem, ýüzärlik çöl şertlerinde adamlaryň ýaşan we gezen, mallaryň bakylan ýerlerinde, taşlanan guýularyň töwereklerinde ösýär; erkek we urkaçy selinler, köplenç, ürgün çägeliklerde duş gelýärler we ş.m.

Ekologik kriteriýa hem görnüş barada gutarnykly häsiýetnama berip bilmeyär. Mysal üçin, bir görnüşe degişli, emma Garagum çölünde we tundrada ýaşayan möjekler biri-birinden köp babatda tapawutlanýarlar.

Ç. Darwiniň syýahat wagtynda Galapagos adalarynda gözegçilik eden guşlaryny hem muňa mysal edip bolar. Bir görnüşe degişli bu guşlar dürli adalara düşüp, özbaşdaklaşypdyrlar. Bu guşlar dürli adalarda iýmitlenişiniň usuly boýunça aýratynlaşyp, şoňa baglylykda olaryň çünkleriniň şekili hem üýtgäpdir. Mör-möjekleri tutup iýýänleriň çünk-

leri ýiti uçly, miwelerden we tohumlardan iýmitlenýänleriňki gaýyrçak şekilli, güllerden nektar sorýanlaryňky inçe hem-de uzyn we ş.m. görnüşlere eýe bolupdyr. Çünküne taýajyk alyp, agaçlaryň köweklerinden gurçuklary çykaryp iýýänleri hem duş gelipdir (*22-nji surat*).

Biohimiki kriteriýa. Bir görnüşüň osoblary başga görnüşüň osoblaryndan öýjüklerindäki DNK-synyň gurluşy bilen tapawutlanýarlar we özlerine mahsus bolan belok molekularyny sintezleýärler. Käbir görnüşler beýlekilerden tapawutlylykda haýsy-da bolsa bir maddany işläp çykarýarlar.

Getirilen mysallar bilen birlikde biohimiki alamatlary boýunça meňzeş görnüşler hem köp duş gelýär.

Fiziologik kriteriýa. Dürli görnüşlerde ýaşayyş işjeňliginiň hadysalary, köplenç ýagdaýlarda, örän meňzeş bolup geçýärler. Munuň özi görnüşüň fiziologik kriteriýasynyň oňtelligini aňladýar. Mysal üçin, Arktikada ýaşayan balyklaryň käbir görnüşlerinde madda çalşygynyň intensiwligi tropikanyň suwlarynda ýaşayan balyklaryň bedeninde bolup geçýän madda çalşygynyň intensiwligi bilen birmeňzeşdir.

Genetiki kriteriýa. Genetiki özbaşdaklyk görnüşleriň esasy häsiýeti bolup durýar. Görnüşler özleriniň hromosomalarynyň sany, görnüşü we ululygy bilen tapawutlanýarlar. Bu bolsa olaryň biri-biri bilen erkin çaknyşmagyna päsgel berýär. Şoňa baglylykda ösümlik we haýwanat dünýäsi köpdürlülüge eýe bolupdyr.

Görnüşleri biri-birinden tapawutlandyrmak boýunça jeddelli meselelerde, köplenç, genetiki alamatlara salgylanýarlar. Emma genetiki alamatlary boýunça hem biri-birine meňzeş «ekizekleriň» duş gelýän halatlary hem az däl.



22-nji surat. Ç. Darwiniň Galapagos adalarynda gözegçilik eden guşlary

Iýmitlenişine baglylykda bir görnüşüň dürli populýasiýalarynyň wekilleriniň çünkleriniň keşbiniň üýtgeýşi

Ýokarda aýdylanlaryň esasynda görnüşi diňe bir alama-ty boýunça häsiýetlendirmek mümkin däl. Diňe ähli alamat-lara ýa-da olaryň köpüsine salgylanmak arkaly bir görnüşi beýlekiden, umuman, tapawutlandyryp bolýar.



1. 3-nji tablisada berlen görnüşiň kriteriýalaryny häsiýetlendirin.
2. Näme üçin osobyň ol ýa-da başga görnüşe deňişlidigini bir kriteriýanyň kömegi bilen kesgitlep bolmaýar?
- ▶ 3. Tebigatda köp görnüşleriň areallary biri-birine laýyk gelýär. Bu ýagdaý nämä şaýatlyk edýär?
4. Tebigatda görnüşleriň ýaşayandyklary baradaky K. Linneýiň, Ž. B. Lamarkyň, Ç. Darwiniň garaýyşlaryndaky tapawutlar nämeden ybarat?

§18. Populýasiýa. Populýasiýa – ewolýusiýanyň we görnüşiň birligi

Populýasiýa barada düşünje. Görnüşiň populýasiýa-lardan durýandygy size mälimdir. *Populýasiýa – bir görnüşe deňişli osoblaryň şol görnüşiň arealynyň bellibir bölegini eýe-leşän, öz aralarynda erkin çaknyşýan we beýleki populýasiýa-lardan doly ýa-da kem-käsleýin üzňeleşen toparydyr.*

Populýasiýa görnüşiň düzüm birligi bolup durýar. Islendik görnüşiň wekilleri giňişlikde gyra deň ýaýraman, toparlary emele getirýärler. Sebäbi ýaşayş üçin ýaramly ýerler arealyň ähli künjeklerinde bolmaýar. Netijede, görnüşiň osoblary arealyň çäginde özbaşdaklaşan toparlary emele getirýärler.

Her bir populýasiýa üçin öz genofondy mahsusdyr. *Populýasiýanyň genofondy* – bu populýasiýanyň ähli osoblarynyň genotipleriniň jemidir, toplumydyr. Hatda bir görnüşiň dürli populýasiýalarynyň genofondlary hem biri-birinden tapawutlanyp bilýärler.

Populýasiýa – ewolýusiýanyň birligi. Osoblary bir umumy populýasiýa näme birleşdirýär? Iň esasy birleşdiriji faktor osoblaryň biri-biri bilen özara erkin çaknyşmak-lary hasaplanýar. Bir populýasiýanyň osoblary hatda şol bir görnüşiň goňşy populýasiýasynyň osoblary bilen deňeşdiri-

lende ähli häsiýetleri we alamatlary boýunça köp babatlarda umumylyga eýedirler. Dürli jynslaryň osoblarynyň duşuşmak we olaryň özara çaknyşmak mümkinçilikleri goňşy populýasiýalaryň osoblarynyň arasyndaka garanynda ep-esli derejede ýokarydyr.

Tebigatda populýasiýalaryň özara goşulyşmaklaryna, gatnyşmaklaryna dürli päsgelçilikler täsir edýär. Mysal üçin, geografik päsgelçiliklerden daglar, derýalar we deňizler, klimat, toprak, biologik päsgelçiliklerden bolsa haýwanlarda jyns aparatynyň gurluşyndaky, jübütleşmek we höwürte gurmak döwürlerindäki, hinleri gazmakdaky instinktinde, jübütleşýän döwründe özlerini alyp barşyndaky käbir tapawutlaryň bardygyny bellemek mümkin. Ösümlüklerde şunuň ýaly biologik päsgelçiliklere tozanlanmak döwründäki, tozan dänejikleriniň ösüş tizligindäki, gülleri tozanlandyryýan mör-möjekler bilen özara gatnaşyklaryndaky birnäçe tapawutlar degişlidir. Populýasiýalar hakynda şu bellenişler geçilenleriň ählisi, esasan, iki jynsly haýwanlara we garşylyklaýyn tozanlanýan ösümlüklere degişli.

Bir görnüşüň populýasiýalarynyň arasyndaky tapawutlary şu mysalda aýdyň görmek mümkin. Balyklaryň giňden ýaýran görnüşi hasaplanýan alabuga balygy (23-nji surat) dünýäniň iri köllerinde, şol sanda Türkmenistanyň köllerinde (Amyderýanyň aşaky akymyndaky köllerde we Günbatar Uzboýda Ýasha kölünde) hem iki sany populýasiýany emele getirýär. Şol populýasiýalaryň biri kenarýaka zolakdaky ýalpaklyklarda ýaşaýar, onuň osoblary ownuk haýwanlar bilen iýmitlenýärler, haýal ösýärler. Alabuganyň beýleki populýasiýasy bolsa kölleriniň has çuň ýerlerinde ýaşap, balyklar we olaryň işbilleri bilen iýmitlenýär, özem tiz ösýär.

Populýasiýada hemişe nesle geçýän üýtgeşmeler, özgerişler bolup durýar. Osoblar özara çaknyşmagyň netijesinde populýasiýa ýaý-



23-nji surat.
Adaty alabuga

raýarlar we ony toplaýarlar. Munuň netijesinde hem populýasiýa birmeňzeş bolmaýar. Populýasiýada ýaşaýs ugrundaky göreş, şeýle hem tebigy seçgi dowam edýär. Olar mynasybetli diňe şol şertlerde peýdaly alamatlary bolan osoblar aman saklanyp galýarlar we nesil galdyrýarlar. Şeýlelikde, populýasiýa ewolýusiýanyň birligi hasaplanýar.

- ?
1. Populýasiýa näme? Öz ýaşayan ýerinizde ösýän ösümlikleriň we duş gelýän haýwanlaryň populýasiýalary barada mysallary getirin.
 - ▶ 2. Tebigatda dürli görnüşleriň biri-birleri bilen özara çaknyşmalkary nähili ýollar arkaly amala aşyrylýar?
 3. «Görnüşler tebigatda populýasiýalar formasynnda ýaşayarlar» diýen aňlatmanyň many-mazmunyny düşündirin.
 4. Populýasiýanyň ewolýusiýa birligi hasaplanýandygyny mysallar arkaly subut edin.

1-nji tejribe işi

TER WE GURADYLAN ÖSÜMLIKLERIŇ MYSALYNDA GÖRNÜŞIŇ MORFOLOGIK KRITERIÝALARYNY ÖWRENMEK

Işiň maksady

1. Ösümlikleriň mysalynda görnüşiniň morfologik kriteriýalaryny öwretmek.
2. Dürli görnüşleriň morfologik alamatlaryny deňeşdirmek.
3. Öwrenilen ösümlikleriň morfologik kriteriýalaryny bahalandyrmak.

Işe gerekli enjamlar: lupa, ösümlikleriň gerbariýleri

Öwrenmek üçin teklipe edilýän ösümlikleriň ähli görnüşleri boýunça mugallym okuwçylara aýry-aýry ýumuşlary tabşyrýar. Tejribe işi bir umumy meýilnama boýunça ýerine ýetirilýär. Ýumuşlar 3–4 okuwçydan ybarat bolan toparlar tarapyndan ýerine ýetirilýär. İşler tamamlanandan soňra, tejribe işiniň temasy boýunça umumy netije çykarylýar.

Işiň ýerine ýetirilişiniň tertibi

1. Ösümlükleriň gerbariýlerini ýa-da ter ýagdaýyndaky otag ösümlüklerini ünsli synlaň. Öwrenilýän ösümlükleriň böleklerini kesgitläň.

2. Deňeşdirilýän görnüşleriň aýry-aýry organlarynyň ýa-da beden bölekleriniň gurluşyndaky meňzeş alamatlaryny kesgitläň. Bu barada degişli ýazgylary ediň.

3. Öwrenilýän görnüşleriň beden gurluşyndaky tapawutly alamatlary tapyň. Degişli ýazgylary ediň.

4. Özara deňeşdirilýän görnüşleriň esasy tapawutly alamatlaryny ýüze çykaryň. Olary ýazyp beýan ediň we suratyny çekiň.

5. Öwrenilýän görnüşleriň tapawutlary barada umumy netijeleri çykaryň.

6. Bir-biri bilen ýakyn, kowumdaş bolan görnüşleri kesgitlemekde morfologik kriteriýalaryň orny we ähmiýeti baradaky umumy netijeleriňizi beýan ediň.

7. Näme üçin K. Linney tarapyndan morfologik kriteriýalaryň esasynda döredilen sistemanyň emeli sistema hasaplanýandygy hem-de onuň häzirki zaman sistematika ylmy tarapyndan inkär edilendigi baradaky sowaly synpdaşlaryňyz bilen ara alyp maslahatlaşyň.

III BAP. ÜÝTGEÝJILIGIŇ KANUNALAÝYKLYKLARY

§19. Adamyň nesle geçýän üýtgeýjiligi. Adamyň genetikasy we lukmançylyk

Adam bilen genetiki eksperimentleri gönüden-göni geçirip bolmaýan bolsa hem häzirki wagta çenli adamyň nesle geçijiligi barada köp sanly ylmy maglumatlar toplandy.

Tejribelerde öwrenilen haýwanlaryň we ösümlükleriň nesle geçijiliginiň umumy kanunalaýyklyklary adamlara hem degişlidir. Adamlaryň köpdürlüligi örän ýokarydyr. Ýer ýüzünde biri-birine doly derejede meňzeş bolan adamlary tapmak asla mümkin däl.

Ösümlük we haýwanat dünýäsindäki ýaly, adamzat jemgyýetinde hem mutasion hadysa dyngysyz suratda bolup

geçýär. Ol adamlaryň köpdürlüligini emele getirýär. Şonuň üçin hem adam köp genleri boýunça geterozigotdyr. Häzirki döwürde biologiýa we lukmançylyk ylymlarynda adamyň iki münden hem gowrak görnüşli dürli mutasiýalary mälim edildi.

Adamyň nesle geçijiligini öwrenýän usullar. Genealogik usul. *Genealogiýa* (gr. *genealogiýa* – kowumdaşlyk) – bu adam nesliniň taryhyny öwrenýän ylymdyr. Genealogik usulyň manysy maşgalalaryň birnäçe nesil arkasynda haýsy hem bolsa bir alamatyň ýaýraýşyny ýa-da nesle geçýän keselleri öwrenmekden ybaratdyr. Bu usul adamyň dürli alamatlarynyň nesle geçijiliginiň kanunalaýyklyklaryny anyklamaga kömek berýär. Şol alamatlaryň arasynda hem kadaly (gözleriň reňki, saçyň reňki, keşbi we ş.m.) hem-de nesle geçýän keseller bilen baglanyşykly alamatlar bar.

Genealogik usulyň kömegi bilen oňat anyklanan şejere ýazgysy arkaly inlis patyşa zenany Wiktoriýanyň maşgalasynda gemofiliýa keseliniň geniniň nesle geçijiligini yzarlamak mümkin bolupdyr. Wiktoriýanyň özünde hem, adamsynda hem bu kesel bolmandyr. Olaryň ata-babalary hem gemofiliýadan ejir çekmändirler. Emma Wiktoriýanyň enesiniň gametasynda mutasiýa emele gelen bolmagy ähtimaldyr. Şol sebäpli patyşa zenan Wiktoriýanyň özi gemofiliýanyň genini saklaýjy bolup, bu geni öz nesilleriniň köpüsine geçirdi. Soňundan mutant geni saklaýan X-hromosomany alan erkek jynsly nesilleriň ählisi gemofiliýadan ejir çekipdirler.

Genealogik usuly peýdalanmagyň netijesinde diňe käbir keselleriň nesilden-nesle geçiş ýagdaýlaryny kesgitlemek däl, eýsem, adamyň anyk ukyplaryny, mysal üçin, saza, matematika, dilleri öwrenmäge, goşgy ýazmaga we ş.m. ukyp-laryny ýüze çykarmak hem başartdy.

Ekizlik usuly. Organizmleriň alamatlarynyň ösüşi genotipe we daşky gurşawyň täsirlerine (faktorlaryna) bagly bolýar. Adamda ol ýa-da beýleki bir alamatlaryň ösüşinde nesle geçijiligiň we daşky gurşawyň edýän täsirini ýüze çykarmak üçin ekizlik usulynyň kömeginden peýdalanylýar.

Ekizlik usuly – genetikanyň adamyň akyl hem döredijilik ukypalarynyň nesle geçijiliginiň kanunalaýyklyklaryny öwrenmekde ulanylýan usuly. Bu usul ilkinji bolup 1876-njy ýylda inlis antropology **Frensis Galton** (1882 – 1911) tarapyndan ylma hödürlendi. Onuň manysy fenotipe daşky gurşawyň täsir edişiniň derejesini kesgitlemek maksady bilen, bir ýumurtgadan dünýä inen ekizlerde alamatlaryň nesle geçijiligini ýüze çykarýanlygyndan ybaratdyr.

Adamlaryň ekiz dogulmagynyň ähtimallygy, takmynan, 1/100-e deň. Ekizler bir ýumurtga öýjüginde ýa-da dürli ýumurtga öýjüklere emele gelip bilýärler (*24-nji surat*).



a)

b)

24-nji surat. Ekizler: a) *meňzeş ekizler;*
b) *meňzeş däl ekizler*

Dürli ýumurtga öýjüginde emele gelen ýa-da meňzeş däl ekizler iki ýumurtga öýjüginde iki spermatozoid bilen tohumlanmagy netijesinde dogulýarlar. Şonuň üçin olaryň biri-birine meňzeşligi bir wagtda dogulmadyk doganlaryňky ýaly bolýar. Olar dürli jynsa degişli bolup bilýärler.

Emma käwagtlar tohumlanan bir ýumurtga öýjüginde bir däl-de, birnäçe düwünçek emele gelýär. Şunuň ýaly ekiz embrionlar bir ýumurtga öýjüginde we bir spermatozoidden emele gelýärler. Olar hemişe ýa diňe oğlan, ýa-da diňe gyz bolup dogulýarlar. Bu hili doglan çagalar biri-birine meňzeş bolýarlar, sebäbi olarda şol bir genotip saklanýar. Şunuň ýaly ekizlere bir ýumurtga öýjüginde emele gelen ýa-da meňzeş ekizler diýilýär.

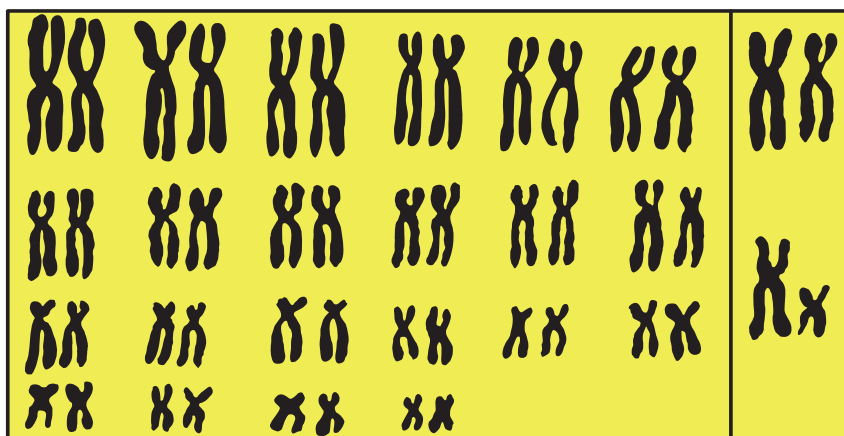
Meñzeş ekizleriň dogluşyny öwrenmek adamyň nesle geçijiligine göz ýetirmekde gymmatly maglumatlary berýär. Sebäbi olaryň tapawudy dürli genotipleriň netijesi bolman, ösüş şertleriniň ýa-da gurşawyň täsirleriniň netijeleridir. Ekizlik usulyň kömegi bilen adamyň akyl we döredijilik ukyplarynyň nesle geçijiligini öwrenýärler.

Sitogenetik usul. Bu usul sagdyn we keselli adamlaryň hromosomalarynyň gurluşynyň mikroskopik barlaglaryna esaslanýar. 25-nji suratda erkek adamyň hromosomalary şekillendirilen. Olaryň sany 46 ýa-da 23 jübüt, şol sanda jyns hromosomalarynyň jübüti (X- we Y-hromosomalary).

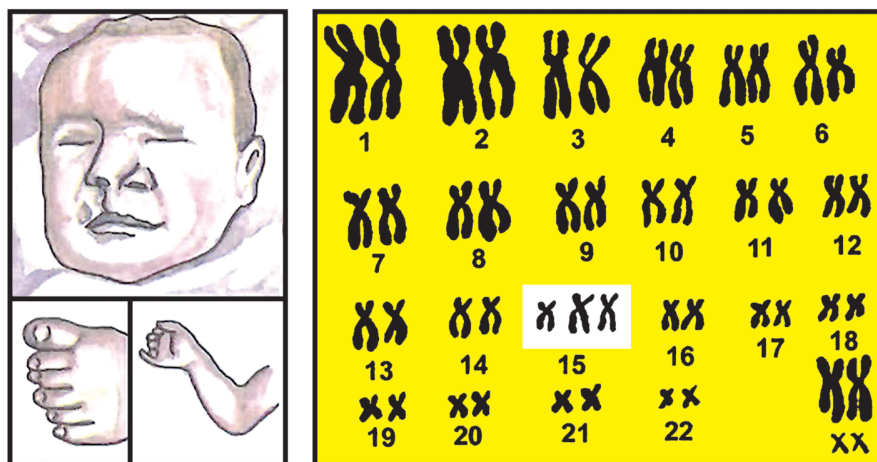
Adamyň hromosomalarynyň barlaglary dogabitdi şikesleriň we kadadan çykmalaryň köpüsiniň hromosomalaryň sanynyň we morfologiki gurluşynyň üýtgemegi bilen baglanyşyklydygyny görkezdi (26-njy surat).

Biohimiki usul. Adamyň nesle geçijiligini öwrenmegiň bu usuly nesilden-nesle geçýän käbir keseller, mysal üçin, nesle geçýän süýji keselinde (gant diabetinde) madda çalşygynyň bozulmalaryny ýüze çykarmaga mümkinçilik berýär.

Soňky döwürde biohimiki usulyň kömegi bilen adamda ýüze çykýan nesle geçiji patologik (kesel) ýagdaýlaryň köpüsiniň madda çalşygynyň bozulmagy bilen baglanyşyklydygy lukmançylykda ylmy taýdan subut edildi. Adam organizminde



25-nji surat. Adamyň hromosoma toplumy:
çepde – 22 jübüt hromosomalar, sagda – jyns hromosomalary



26-njy surat. Hromosomalaryň sanynyň üýtgemegi

uglewodlaryň, aminokislotalaryň, lipidleriň çalşygynnda we madda çalşygynyň beýleki görnüşlerinde bozulmalaryň (anomaliýalaryň) birnäçe mysallary ýüze çykaryldy.

Adamyň genetikasy we lukmançylyk. Adamyň nesle geçijiligi dünýäniň genetik alymlaryny gyzyklandyrýar. Soňky wagtlarda adam özüne mahsus bolmadyk himiki elementler bilen köp iş salyşýar. Şol maddalaryň ägirt uly mukdary oba hojalygynnda, senagatda, durmuşda ulanylýar. Bu maddalaryň arasynda mutasiýalara sebäp bolýanlary hem bar.

Lukmançylygyň ösmegi bilen adam köp howply ýokanç kesellere garşy göreşmegi öwrendi. Biologiýa we lukmançylyk ylmylary virus we çiş keselleri bejermegiň üstünde önjeýli işleýärler.

Adam özüniň we çagalarynyň saglygyny goramak üçin öýjükdäki gen we hromosoma mutasiýalaryň emele gelşini anyk öwrenmeli hem-de olara garşy göreşmeli. Göreş çäreleriniň bir usuly mümkingadar mutagen maddalaryň ulanylyşyny çäklendirmek we tebigy maddalary ulanmakdyr.

Adamyň nesle geçijiligi baradaky maglumatlar ýörite ylmy-barlag usullarynyň kömegi bilen toplandy.



1. Adamyň iş salyşýan himiki serişdeleri mutasiýalaryň ýüze çykmagyna sebäp bolýarmy? Jogabyňyzy anyk mysallar bilen delillendirň.
2. Genetikanyň we lukmançylygyň nähili baglanyşygy bar?
- ▶ 3. Adamlar özlerini we çagalaryny nesle geçýän kesellerden goramak üçin nähili çäreleri görmeli?
4. Genetikanyň size mälim bolan barlag usullarynyň haýsylaryny adamyň nesle geçijiligini öwrenmekde ulanmak bolýar, haýsylaryny bolsa ulanyp bolmaýar?

§20. Adamyň nesle geçijiligine alkogolyň, nikotiniň we neşe maddalarynyň zyýanly täsiri

Adamyň nesle geçijiligine alkogolyň zyýanly täsiri. Adam organizminiň ösüşine, ylaýta-da düwünçeginiň ösmegine alkogol, nikotin we neşe maddalary ýaramaz täsir edýär. XX asyryň 60-njy ýyllarynda dünýäniň köp ýurtlarynyň lukmanlary tarapyndan alkogolly içgileri yzygiderli we köp mukdarda içýän ata-eneleriň çagalarynyň organizminde özboluşly bozulmalar toplumynyň (beden we akyll taýdan ösüşden yza galmagy, bedeniň kelle-ýüz bölümlerinde dürli görnüşdäki dogabitdi kemçilikleriň, ýüregiň, jyns organlarynyň we beýleki ulgamlaryň kemçilikleriniň) döreyändigini ýüze çykardylar. Alkogolly içgileri yzygiderli we köp mukdarda içmek bilen baglanyşykly ýaşayş-durmuş ýörelgesini alyp barýan ata-enelerden dünýä inýän çagalaryň, köplenç ýagdaýlarda, psihiki ösüşinde agyr bozulmalar ýüze çykaryldy. Şol bozulmalaryň birneme ýeňilräk görnüşlerine çaganyň yzygiderli işe ukypsyzlygy, hereket işjeňliginiň gowşaklygy, ýadynyň örän ýaramazlygy we gowşak ünsülige ýaly ýagdaýlar degişlidir. Şunuň ýaly häsiýetli çagalar kähallatlarda alkogolly içgileri yzygiderli we köp mukdarda içmeýän, emma enäniň göwresinde çaga galanda ata-enelerden olaryň haýsydyr bir baýramçylyk senesi mynasybetli ýeňil serhoş ýagdaýda bolýan wagtynda hem dünýä inýär. Alkogol ganyň düzümine aňsatlyk bilen aralaşýar, köpsanly päsgelçilikleri geçýär we jyns öýjük-

lerine täsir edýär. Olaryň goşulyşmaklarynyň netijesinde doly bahaly bolmadyk düwünçek emele gelýär. Eger-de ene göwreli wagtynda alkogolly içgileri içse, ondan dünýä injek çaganyň merkezi nerw ulgamynda we beýleki organlarynda bozulmalar peýda bolup biler. Bularyň ählisi dogabitdi kesellere degişlidir we olar lukmançylykda *düwünçegiň alkogol sindromy* diýlip atlandyrylýar.

Adamyň nesle geçijiligine nikotiniň we neşe maddalarynyň zyýanly täsiri. Adam organizmine edil alkogolyň zyýanly täsir edişi ýaly, çilimkeşlik we neşe maddalaryny ulanmak hem zyýanly täsir edýär.

Adamzadyň sagdyn ýaşawyş-durmuş ýörelgelerini alyp bar magyna päsgel berýän zyýanly endikleriň, howply keselleriň biri-de neşekeşlikdir. *Neşekeşlik* adam organizmine neşe maddalarynyň (beň, tirýek, heroin, kokain, morfiý we başgalar) zygider kabul edilmeginiň netijesinde onuň beden we psihiki işleriniň (funksiýalarynyň) güýçden gaçmagyna, tapdan düşmegine getirýär. Neşekeşlik adamyň nesle geçijiligine zyýanly täsir edýär. Neşe maddalaryny ulanýan zenanlarda önelgesizligiň töwekgelçiliginiň, takmynan, üç esse diýen ýaly ýokarlanýandygyny lukmançylykda toplanan ylmy maglumatlar subut edýär.

Ata-babalarymyzyň ýörän arassa hem halal ýollaryndan ýöremek Türkmenistanyň her bir raýatynyň, ilkinji nobatda hem ýaş nesliň esasy borçlarynyň biridir. Gadyrly okuwçylar! Şunda Türkmenistanyň hormatly Prezidenti Gurbanguly Berdimuhamedowyň halkymyza peşgeş beren «*Paýhas çeşmesi*» atly kitabynda ýerleşdirilen «Sag başym – soltan başym», «Sagalsam – häkimdirin, sagalmasam – men kimdirin», «Saglygym – begligim», «Saglyk – baýlyk» ýaly halk nakyllaryny we atalar sözlerini durmuş ýörelgesine öwürmegiňiz zerurdyr.



1. Adamyň nesle geçijiligine alkogolyň zyýanly täsiri nähili ýagdaýlarda ýüze çykýar?
2. Alkogolly içgileri zygiderli we köp mukdarda içmek bilen baglanyşykly ýaşawyş-durmuş ýörelgesini alyp barýan

- ata-enelerden dünýä inýän çagalaryň psihiki ösüşinde agyr bozulmalaryň ýüze çykýandygy barada gürrüň beriň.
3. Näme üçin neşekeşlik adamyň nesle geçijiligine zyýanly täsir edýär? Jogabyňyzy mysallar arkaly delillendiriň.

IV BAP. EWOLÝUSIÝA HADYSASYNYŇ MEHANIZMLERI

§21. Ewolýusiýanyň sintetik nazaryýeti – darwinizmiň, genetikanyň, ekologiýanyň we beýleki biologik ylymlaryň ösmegi

Ewolýusiýanyň sintetik nazaryýetiniň ýüze çykmagynyň sebäpleri. XIX asyryň başlarynda biologiýa bilen iş salyşýan alymlar, esasan, neslegeçijiligiň we üýtgeýjiligiň kanunalaýyklyklaryny öwrenmek bilen meşgul boldular.

Ç. Darwiniň döwründe neslegeçijilige islendik organizmiň bütewüligine mahsus bolan umumy häsiýet («bütewüleşen neslegeçijilik») hökmünde garalýardy. Tebigy seçgä garşy gönükdirilen garşylyklaryň biri hem şu düzgün bilen baglanyşykly. Bu garşylyk öz döwründe Ç. Darwini hem iňkise goýupdyr.

Ç. Darwiniň pikirine görä, organizmleriň ewolýusiýasy görnüşiň aýry-aýry osoblarynda tebigy seçgi tarapyndan toplanýan ujypsyz nesle geçýän üýtgeşmeler arkaly amala aşýar. Bu täze gazanylan alamatlar örän ujypsyz bolup, diňe käbir osoblarda ýüze çykýar. Haçanda täze alamatly osoblar bu alamaty bolmadyklar bilen çaknyşanlarynda soňky nesilleriň her birinde alamat iki esse azalyp, «eräp» gidipdir. Täze alamat köp sanly osoblaryň arasynda nesilden-nesle geçip, uzagyndan doly ýitip gidipdir.

Elbetde, bu hili garaýyslar düýbünden ýalňys, sebäbi olar «bütewüleşen neslegeçijilige» ýalňys düşünmeklige esaslanandyr.

Eýýäm genetikanyň ösüşiniň ilkinji döwürlerinde neslegeçijiligiň garaşsyz häsiýete eýedigini mälim boldy.

Neslegeçijilikde her bir alamatyň aýry-aýry maddy birlikler – genler arkaly dolandyrylýandygyna göz ýetirildi. Şol sebäpden täze alamatlar çaknyşmalaryň netijesinde «eräp» gitmeýär, olaryň ýüze çykmagy aýry-aýry genleriň üýtgemegi bilen baglanyşykly bolýar. Genler özara täsirleşseler-de, goşulyşyp biri-birini «eretmeýärler». Her bir nesle geçýän üýtgeýjilik (mutasiýa) ýüze çykandan we durnuklylyk synagyndan geçenden soň saklanyp galýar hem-de görnüşiň osoblarynyň arasynda indiki nesillere ýaýradylýar.

Ilkibaşda alymlar genetikada edilen açyşlara dogry baha berip bilmediler we genetikany darwinizme garşy ulanmaga synanyşdylar. Olar nesle geçýän üýtgeýjilige ewolýusiýanyň esasy faktory hökmünde garap, tebigy seçgä ikinji derejeli orun berilmeginiň tarapdary boldular. Hakykatda, genetikada mutasiýalaryň açylmagy tebigy seçginiň maddy sebäplerini görkezdi. Nesle geçýän üýtgeýjiligiň maddy birlikleriniň – genleriň açylmagy bolsa seçgi täsiriniň netijeleriniň berkleşmeginiň, saklanmagynyň we toplanmagynyň mümkinçiligini subut etdi.

XX asyryň 20-nji ýyllarynda genetikanyň darwinizme garşy goýulmasynyň emelidigine düşünilde we şondan soň *darwinizmiň beýleki ylymlar bilen sintezi* başlandy. Genetika bilen darwinizmi birleşdirmek boýunça russiýaly alym-zoolog **Nikolaý Konstantinowiç Kolsow** (1872–1940) köp işleri bitirdi. Onuň şägirdi **Sergeý Sergeýewiç Çetwerikowyň** (1880–1959) we başga-da birnäçe alymlaryň tagallasy bilen *populýasion genetika* ýüze çykdy. Ewolýusion nazaryýetiň embriologiýa, morfologiýa, paleontologiýa, genetika, ekologiýa ýaly biologik ylymlar bilen sinteziniň zerurlygy mälim boldy.

XX asyryň 30-njy, 40-njy ýyllary bolsa *ewolýusiýanyň sintetik nazaryýetiniň* esaslandyrylan döwri hasaplanýar.

Ewolýusiýanyň sintetik nazaryýetiniň esasy düzgünleri. Ewolýusiýanyň sintetik nazaryýeti – bu häzirki zamanyň ewolýusion nazaryýetidir. Bu nazaryýet iňlis alymy-biolog, embriolog we ewolýusion taglymatyň teoretiki

gi **Žulian Sorell Haksliniň** (1887 – 1975) işlerinde ösdürildi. Ol genetiki populýasiýanyň, molekulýar biologiyanyň, biosferanyň ewolýusiýasynyň häzirki zaman gazananlarynyň esasynda ewolýusion prosesleri işläp düzmäge toplumlaýyn (kompleksleýin) çemeleşmegi teklipl etdi.

Ewolýusiýanyň sintetik nazaryýetiniň esasy düzgünleri şulardan ybarat:

1. Populýasiýa – in kiçi, ýönekeý ewolýusion birlik.
2. Populýasiýanyň genetiki düzüminiň üýtgemegi ýönekeý ewolýusion hadysa hasaplanýar.
3. Düzgün bolşy ýaly, neslegeçijiligiň ujypsyzja, diskret üýtgeşmesi – mutasiýalar ewolýusiýa üçin material bolup hyzmat edýär.
4. Mutasion proses, kombinatiw üýtgeýjilik we san tolkunlary seçgi üçin material beriji faktorlar hasaplanýarlar.
5. Ewolýusiýanyň ýeke-täk ugrukdyryjy faktory ýaşayşy ugrundaky göreşiň esasynda ýüze çykýan tebigy seçgidir. Onuň täsiri tötänleýin ujypsyzja mutasiýalaryň saklanyp galmagyna we toplanmagyna esaslanýar.
6. Ewolýusiýa kem-kemden bolup geçýän we uzak möhletli hadysadyr. Görnüşleriň emele gelmegi ewolýusion hadysanyň bir tapgyry hökmünde wagtlaýyn populýasiýalaryň zygiderli çalyşmasydyr.
7. Görnüş, düzgün bolşy ýaly, biri-birine bagly, morfologik, fiziologik we genetiki taýdan biri-birinden tapawutlanýan, emma üzňe bolmadyk nesil berýän (reproduktiv) birliklerden – kiçi görnüşlerden we populýasiýalardan durýar. Emma uly bolmadyk arealy eýeleýän, kiçi görnüşlere bölünmeýän görnüşler hem bellidir, käbir reliktd görnüşler bolsa ýeke-täk populýasiýadan durýar.
8. Allelleriň özara çalyşgy, genleriň akymy diňe görnüşiniň içinde mümkindir. Şu ýerden hem genetiki taýdan bütewi we ýapyk ulgam hökmünde görnüşiniň kesgitlemesi gelip çykýar.
9. Ewolýusiýa diwergent häsiýete eýedir, ýagny bir takson birnäçe täze dörän taksonlaryň kowumy bolup biler,

emma görnüşini ýeke-täk kowum görnüşini, ýeke-täk kowum populýasiýasy bolýar. Şunuň netijesinde hem ýygyny däl-de, islendik bar bolan hakyky taksonyň monofiletik gelip çykyşy bolýar.

10. Görnüşden ýokarda ýerleşýän derejelerdäki (urug, maşgala, otrýad we ş.m.) makroewolýusiýa diňe mikroewolýusiýa ýoly bilen gidýär; makroewolýusiýanyň kanunalaýyklyklaryndan tapawutlanýan mikroewolýusiýanyň kanunalaýyklyklary ýokdur.

11. Ewolýusiýa önünden çak edip bolmaýan hadysadyr we ol maksada gönükdirilmedik häsiýete eýedir. Başgaça aýdylanda, ewolýusiýa haýsydyr bir ahyrky we önünden meýilleşdirilen maksatlar boýunça bolup geçmeýär. Ewolýusiýa tamamlajy häsiýete eýe däldir.

Mälim bolşy ýaly, «nusgawy» sintetik ewolýusion nazaryýet XX asyryň 40-njy ýyllarynda döredildi. Şol sebäpli-de, häzirki zaman ewolýusion biologiýa sintetik ewolýusion nazaryýeti aşakdaky ýaly birnäçe düzgünler bilen baýlaşdyrdy:

- Uly bolmadyk we üzňelikde ýerleşýän populýasiýalarda tebigy seçgiden başga-da, genleriň dreýfi hem emele getiriji ähmiýete eýedir.

- Ewolýusiýa hemişe kem-kemden bolup geçmeýär. Görnüşleriň emele gelmek hadysasy garaşylmadyk ýagdaýda birdenkä hem bolup bilýär. Meselem, populpoidiýa ýoly ýa-da iri hromosoma mutasiýalaryň netijesinde görnüşler emele gelip bilýär.

- Ewolýusiýa hadysasyny önünden çaklamak mümkin: käbir ýagdaýlarda görnüşini geçmiş taryhyna, onuň genofonduna we gurşawyň mümkin bolan täsirine baha bermek bilen ewolýusiýa hadysasynyň umumy ugruny önünden aýtmak mümkin.

Häzirki wagtda ewolýusiýanyň sintetik nazaryýeti sistematikada, genetikada, seleksiýada, ekologiýada, morfologiýada we beýleki ylmlarda alnyp barylýan işlerde giňişleýin ulanylýar.



1. Biologiýa bilen iş salyşýan alymlar neslegeçijilik we üýtgeýjilik bilen haçandan bäri meşgullanyp başladylar?
2. Darwinizmiň beýleki ylymlar bilen sintezi haçan başlandy?
3. Populýasion genetikanyň haçan we haýsy alymlaryň tagallalary bilen ýüze çykandygyny mysallar arkaly düşündiriň.
4. Ewolýusiýanyň sintetik nazaryýeti haýsy alymyň işlerinde ösdürildi?
5. Ewolýusiýanyň sintetik nazaryýetiniň esasy düzgünlerini atlandyryň we olaryň many-mazmununy beýan ediň.

§22. Ewolýusion hadysada üýtgeýjiligiň orny

Üýtgeýjiligiň we onuň ewolýusion hadysadaky orny. Üýtgeýjiligiň dürli görnüşleri (mutasiýalar, kombinatiw we modifikasion üýtgeýjilikler) özbaşdak ýagdaýda ewolýusion hadysany düşündürmek üçin ýeterlik däldir. Sebäbi ewolýusion hadysanyň uýgunlaşma häsiýeti bar. Neslegeçijilik bolsa görnüşiň alamatlarynyň birnäçe nesilleriň dowamyndaky durnuklylygyny düşündürmäge ukyply. Emma ol hem görnüşiň alamatlarynyň millionlarça ýyla ýetýän uzak taryhy ösüşde durnuklylygyny saklaýandygyny ýa-da saklamaýandygyny düşündürmek üçin ýeterlik däldir. Üýtgeýjilik we neslegeçijilik ewolýusiýanyň diňe hökmany hem-de zerur sebäpleri hasaplanýar, emma aýry-aýrylykda olar hem tutuş ewolýusion hadysany düşündürmek üçin ýeterlik däldir.

Organizmleriň öz gurluş hem-de wezipeleri ýerine ýetirmek aýratynlyklaryny saklamak we nesilden-nesle geçirmek häsiýetine *neslegeçijilik* diýilýär.

Alamatlaryň we häsiýetleriň nesilden-nesle geçirilmegi, esasan, köpeliş arkaly amala aşyrylýar. Täze emele gelen nesil özünde ata-enäniň alamatlaryny, umuman, jemleýär, emma şol bir wagtyň özünde täze nesil olardan käbir almaty boýunça tapawutlanýar.

Neslegeçijilige hromosomalardaky genler sebäp bolýar. Täze nesilde ýüze çykýan alamatlaryň käbirlerine enelik

gen, beýlekilerine atalyk gen, üçünjisine bolsa enelik we atalyk genleriň ikisi hem täsir edýär. Şol sebäpden täze nesil bir alamaty boýunça enä, beýleki alamaty boýunça ata meňzeş bolýar, üçünji alamaty boýunça bolsa ene-atanyň ikisiniň hem alamatlaryny özünde jemläp, aralyk häsiýete eýe bolýar.

Organizmleriň täze alamatlara eýe bolmak häsiýetine (bir görnüşe degişli osoblaryň öz arasynda tapawutlanmagyna) *üýtgeýjilik* diýilýär.

Organizmlere degişli ähli alamatlar (içki we daşky gurluş alamatlary, fiziologik alamatlary, häsiýeti we ş. m.) üýtgeýjilige ukyplydyr. Janly tebigatda bir görnüşe degişli ýa-da bir ata-eneden emele gelen osoblaryň arasynda hem biri-birine tutuşlygyna meňzeşleri duş gelmeýär (*27-nji surat*).



27-nji surat. Üýtgeýjiligiň mysallary:

1 – kebelegiň ganatlarynyň nagyşlary; 2 – sugunyň şahynyň keşbi; 3 – kadaly (çepde) we üýtgeýjilige sezewar bolan (sagda) ösümlük

Her bir osob beýleki bir osobdan haýsy hem bolsa bir alamaty (ululygy ýa-da kiçiligi, reňki, sesi, hereketi, häsiýeti we ş.m.) bilen tapawutlanýar. Mysal üçin, bugdaýyň bir düýbünüň sümmülünde emele gelen däneleri ekeniňde olardan gögerip çykýan bugdaý düýpleri biri-birinden boýunyň uzynlygy, sümmüllerindäki däneleriň sany, ýapraklarynyň sany ýa-da uzynlygy we ş.m. alamatlary bilen tapawutlanýarlar. Bir tohuma degişli goýun sürüsünde hem biri-birine doly derejede meňzeş goýny tapmak mümkin däl.

Osoblaryň üýtgeýjiligiň netijesinde populýasiýalar dürli alamatlylyga eýe bolýarlar.

Ç. Darwiniň bellemegine görä, ewolýusiýanyň sebäpleriň ýene biri *ýaşayyş ugrundaky göreşdir*. Şu görkezilen üç sany sebäpleriň (üýtgeýjiligiň, neslegeçijiligiň we ýaşayyş ugrundaky göreşiň) netijesinde ewolýusiýanyň esasy ugrukdyrylan faktory – tebigy seçgi ýüze çykýar. Başgaça aýdanyňda, *tebigy seçgi* – ewolýusion hadysanyň esasy we ugrukdyrylan hereketlendiriji güýjüdür.

Ewolýusiýanyň amala aşmagyna nämelere zerurdygyna düşünmek üçin, ilki bilen, ewolýusiýanyň in kiçi birligini, elementar wakasyny, maddasyny we faktoryny anyklamaly.

! *Ewolýusiýanyň elementar birligi – populýasiýalardyr, ýagny ewolýusion hadysa populýasiýalarda amala aşýar. Bu hadysanyň elementar wakasy – populýasiýalaryň genotipik düzüminiň üýtgemegidir.*

Mutasiýalaryň dürli görnüşleri ewolýusion hadysanyň elementar maddasy bolup hyzmat edýärler. Ewolýusiýany herekete getirýän elementar faktorlar bolsa tebigy seçgi, mutasion hadysa, izolýasiýa we populýasion tolkunlardyr (populýasiýanyň baş sanynyň üýtgäp durmagydyr).



1. Üýtgeýjiligiň dürli görnüşlerini mysallar arkaly düşündirjek boluň.
2. Üýtgeýjiligiň we neslegeçijiligiň ewolýusiýanyň diňe hökmany hem-de zerur sebäpleri bolýandygyny düşündiriň.
3. Organizmleriň täze alamatlara eýe bolmak häsiýeti nähili atlandyrylýar?
4. Ewolýusion hadysada üýtgeýjiligiň orny nämeden ybarat? Bu barada gürrüň beriň.

§23. Tebigy seçgi – ewolýusiýanyň ugrukdyryjy faktory

Tebigy seçgi – ewolýusiýanyň elementar ugrukdyryjy faktory hökmünde. Ewolýusiýanyň beýleki elementar faktorlaryndan (mutasion hadysadan, izolýasiýadan we populýasion tolkunlardan) tapawutlylykda tebigy seçgi ugrukdyryjy häsiýete eýedir. Tebigy seçgi ýaşayyş ugrundaky göreşde diňe iň uýgunlaşan we peýdaly alamatly osoblaryň aman galyp, beýlekileriň bolsa gyrylmagy bilen düşündirilmeýär. Ol janly organizmleriň üýtgame hadysalaryny ugrukdyryjy, nesil galdyrmak ähtimallygyny artdyryjy ýa-da kemeldiji mümkinçiligi bolan ýeke-täk ewolýusion faktordyr.

Ç. Darwiniň döwründe alymlaryň köpüsi ewolýusiýany ykrar etmediler. Onuň esasy sebäbi tebigatda ewolýusiýanyň geçişini, ýagny bir görnüşiň beýleki bir görnüşe öwrülişini görüp bolmaýanlygydyr. Şonuň üçin Ç. Darwin öz güýjüni ewolýusion hadysanyň hereketlendiriji güýçlerini anyklamaga gönükdirdi. Şu maksat bilen ol oba hojalygynyň we seleksionerleriň iş tejribesine üns berdi.

Adamlaryň öý haýwanlarynyň we medeni ösümlikleriň dürli tohumlaryny hem-de sortlaryny ýetişdirmek boýunça geçiren işleri ewolýusiýa düşünmek üçin iňňän gymmatly maglumatlary berýär. Görnüşleriň hemişeliginiň tarapdarlary her bir tohumyň, her bir sortuň aýratyn ata-babasynyň bardygyny tassyklaýardylar. Darwin bu garaýyşlaryň ýalňyşdygyny subut etdi. Mysal üçin, towuklaryň ähli tohumlary ýabany bankiw towugyndan gelip çykydyr. Iri şahly mallaryň ata-babalary bolsa ýabany öküzleriň – turlaryň ilkinji görnüşidir. Itleriň örän köpdürli tohumlary öz başlangyjyny ýabany möjekden ýa-da käbirleri, ähtimal, şagallardan alyp gaýdypdyrlar (*28-nji surat*).

Ç. Darwin tebigy şertlerde diňe organizmler we tutuş görnüş üçin amatly bolan alamatlar toplanýar we onuň netijesinde görnüşler ýa-da aşaky görnüşler emele gelýär diýip belledi. Ösümlikleriň we haýwanlaryň ýabany görnüşlerinde



**28-nji surat. Itleriň adam tarapyndan ösdürilip
ýetişdirilen dürli tohumlary (2-14) we olaryň urug
başlangyjy bolan ýabany möjek (1)**

individual üýtgeýjilik örän giňişleýin ýüze çykýar. Tebigy seçgide individual üýtgeşmeler organizmler üçin peýdaly, aralyk we zyýanly bolup, seçginiň täsiriniň depgini onuň

mukdar görkezijilerini häsiyetlendirýär, geçişiniň ugry bolsa tebigy seçginiň ewolýusiýa ýetirýän täsirini kesgitleýär. Geçişiniň ugry boýunça tebigy seçginiň birnäçe görnüşleri duş gelyär.

Tebigy seçginiň islendik görnüşiniň genetiki esasyny nesle geçýän üýtgeýjilik düzýär. Töwerekdäki gurşawy bilýärler. Tebigatda görnüşleriň osoblarynyň hemmesi nesil galdyrýarmy? Eger galdyrmaýan bolsalar, onda haýsy güýçler amatly alamatlary bolan osoblary saýlap alyp galyp, beýlekileri ýok edýärler?

Bu soraglara jogap tapmak üçin organizmleriň tebigatda köpelişine üns bereliň. Organizmleriň ählisi diýen ýaly tebigy şertlerde köpelende örän köp nesil emele getirýärler. Bekre balygy 50 ýyla golaý ýaşaýar we her ýylda 300000-e golaý işbiljikleri taşlaýar. Bütin ömrüniň dowamynda bir ene bekre balygy 15 milliondan gowrak işbiljikleri taşlamaga ukyply. İşbiljikleriň hemmesi aman galan ýagdaýynda bir ene balygyň ömrüniň ahyryna çenli emele getirjek balyklaryndan derýalar dolardy.

Hiç hili päsgelçilik bolmasa, serçeleriň horazyndan we mäkiýanyndan (ata-eneden) ybarat bir jübütiniň 10 ýylyň dowamynda emele getirjek nesilleriniň sany 200 milliarddan geçdi.

Tozganyň (süýtlenňijiň) üfläniňde tozap gidýän başjagazynda 100-den gowrak paraşýutlyja çigitjikler emele gelýär. Onuň bir çigitjiginden 10 ýylyň dowamynda köpelip gitjek nesiller Ýeriň ýüzüni 20 sm galyňlykda örterdi.

Tebigy seçginiň ähmiýeti. Adam üçin düýbünden ähmiýeti bolmadyk osoblar hem tebigy seçgä sezewar bolýarlar. Islendik örän az ähmiýetli, emma ýaşaýyş ugrundaky göreşde peýdaly bolan neslegeçijilikli üýtgeýjilik tebigy seçgi tarapyndan alyp göterilýär. Netijede, tebigy seçgi populyasiýa we görnüş üçin nesle geçýän üýtgeýjiligi saklap galmak we toplamak arkaly täsir edýär hem-de beýlekilerden gurşawyň şertlerine has oňat uýgunlaşan we nesil berýän täze osoblary döredýär. Şol osoblar ýaşaýyş ugrundaky gö-

reşde örän seýrek ýitip gidipdirler. Tebigy seçgi ýuwaş-ýuwaşdan täsir edýär hem-de onuň täsiri iki jynsyň osoblaryna we islendik ýaşdakylara ýetýär.

Tebigy seçgi tebigatda döredijilikli ähmiýete eýedir: ugrukdyrylmadyk neslegeçiji üýtgeşmeleriň arasyndan ýaşayş şertlerine has durnukly, kämil bolan täze osoblaryň toparlarynyň emele gelmegine getirip biljekleri saýlanyp alynýar.

Tebigy seçgi – ewolýusiýanyň esasy hereketlendiriji güýji. Ol görnüşiň giňden ýaýramagynda üstünlikli bolup geçýär. Şunuň netijesinde bolsa populýasiýalaryň sany artýar we olaryň gen düzüminiň köpdürlüligi ýokarlanýar. Şeýle şertlerde seçginiň mümkinçilikleriniň çägi giňelýär. Ýylyň dürli pasyllarynda we dürli ýyllarda tebigy seçginiň intensiwligi we ugry üýtgeýär. Munuň özi osoblaryň biologiýasy we ýaşayş şertleriniň üýtgemegi bilen baglanyşyklydyr.



1. Tebigy seçginiň populýasiýadan başlanýandygyny düşündiriň.
2. Tebigy seçginiň döredijilikli ähmiýeti nämeden ybarat?
3. Organizmleriň tebigy şertlerde köpelende örän köp nesil emele getirýändiglerini düşündiriň.
4. Görnüşiň dürli täsirlere üstünlikli garşy durup, nesil galdyrmak mümkinçiliginiň ýokary bolýandygyny degişli mysallaryň kömegi bilen esaslandyryň.



§24. Ýaşayş ugrundaky göreş we onuň görnüşleri

Ösümlikler, haýwanlar we mikroorganizmler tebigy şertlerde geometrik progressiýa boýunça köpelmäge ymtylýarlar. Emma şeýle bolsa hem tebigatda her görnüşiň uly ýaşly osoblarynyň sany elmydama, takmynan, hemişeliginde galýar. Bu ýagdaýa näme sebäp bolýar?

Organizmleriň her bir jübüti uly ýaşa ýetjek osoblaryň sanyndan birnäçe esse köp sanly nesli emele getirýär. Dünýä inen organizmleriň aglaba köp bölegi «ýetginjeklik ýaşyna» ýetmänkä gyrylýar. Gyrylmaklygynyň sebäpleri dürli bolup biler: görnüşiň osoblarynyň arasyndaky bäsleşik sebäpli

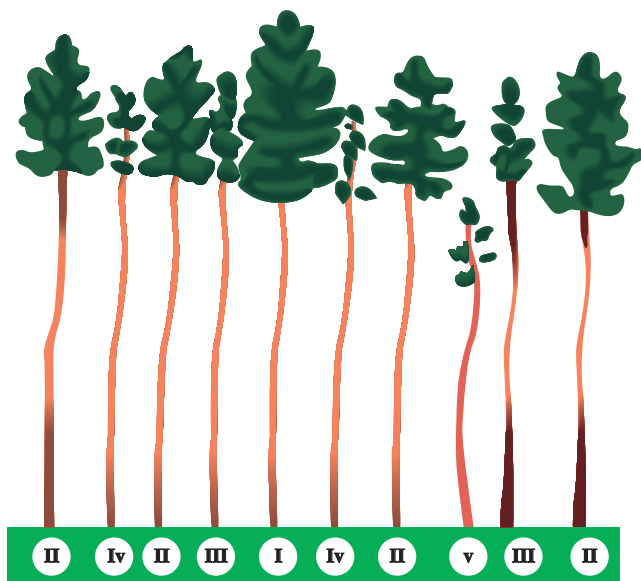
iymit ýetmezçiligi, tebigy ýagylarynyň hüjümi, töwerekdäki gursawyň fiziki faktorlarynyň (gurakçylygyň, aýazyň, yssynyň, topragyň şorlaşmasynyň) we ş. m. täsiri. Bu hili maglumatlaryň esasynda Ç. Darwin anyk we çuň manyly netijä geldi: tebigatda elmydama ýaşayyş ugrunda göreş bolup geçýär. Darwin «ýaşayyş ugrundaky göreş» adalgasyny hem göçme manysynda ulandy. Sebäbi janly tebigatda elmydama ýyrtyjy bilen onuň pidasynyň arasynda açyk gandöküşikli çaknyşyk amala aşman, janly organizmleriň öz arasynda we olaryň hem-de daşky gursawyň arasynda başga-da birnäçe gatnaşyklar bolup geçýär.

Ç. Darwin organizmleriň geometrik progressiýa boýunça köpelmegine garamazdan, olaryň tebigatdaky sanynyň gereginden has artyp gitmegine haýsy hem bolsa bir çäklendiriji faktoryň päsgel berýändigine göz ýetirdi. Hakykatdan hem organizmleriň tebigatda ummasyz köpelip gitmegine ýaşayyş basyşy päsgel berýär. Bu faktory Ç. Darwin *tebigy seçgi* diýip atlandyrdy. Ol bu pikire iňlis ykdysadyýetçisi we jemgyýeti öwrenijisi **Tomas Robert Maltusyň** (1766 – 1843) ilatyň gürlügi baradaky işi bilen taňşanyndan soň geldi. Maltusyň düşündirmegine görä, ilatyň sany geometrik progressiýa boýunça artýar, adamlaryň ýaşayyşy üçin zerur bolan önümleriň öndürilişiniň mukdary bolsa arifmetik progressiýa boýunça ösýär. Onuň bu pikirleri soňundan adamzat jemgyýetiniň ösüşiniň kanunalaýyklyklaryna garşy gelýän reaksiion garaýyşly maltusçylyk teoriýanyň we akymyň ýüze çykmagyna getirdi. «Ýaşayyş ugrundaky göreş» diýen jümlä hem Ç. Darwin T. Maltusyň işinde gabat geldi we ony özüniň ewolýusion teoriýasynda göçme manysynda ulandy.

! Ýaşayyş ugrundaky göreş – bu organizmleriň biri-biriniň we olar bilen daşky gursawyň şertleriniň arasynda amala aşýan köpdürli we çylşyrymly özara gatnaşyklarydyr. Ç. Darwin ýaşayyş ugrundaky göreşiň üç görnüşini belledi: görnüşüň içindäki göreş, görnüşleriň arasyndaky göreş we organizmleriň tebigatyň ýaramaz şertlerine garşy göreşi.

Geliň, indi olaryň hersine aýratynlykda seredip geçeliň.

Görnüşiň içindäki göreş. Bu göreş bir görnüşe degişli osoblaryň arasynda belli-belli zerurlyklar sebäpli, iňňän dartgynly ýagdaýda bolup geçýär. Görnüşiň osoblary öz arasynda iýmit, Gün şöhlesi, howa giňişligi, öri meýdany, toprak we onuň çygy, köpeliş meýdany, nesil galdyrmak we ş. m. üçin barlyşyksyz göreş alyp barýarlar (29-njy surat). Emma görnüşleriň köpüsinde osoblaryň açyk çaknyşygynyň mümkinçiliginiň öňüni almak üçin dürli serişdeler bolýar (haýwanlaryň öz örüsiniň araçäklerine bellik etmegi, sürülerde «wezipeleriň paýlanylmagy» we ş. m.).



29-njy surat. Bir görnüşe degişli we birmeňzeş ýaşly tokaý agaçlarynyň arasynda Gün şöhlesi, howa giňişligi, toprak çygy we ş.m. babatda amala aşýan göreş. Görnüşlerdäki sanlar bu göreşde «ejir çekmäniň» derejesini görkezýär

Görnüşiň içindäki göreşiň ewolýusiýada uly ähmiýeti bar. Onuň netijesinde bellibir şertlere gabat gelmeýän amatly, uýgunlaşmadyk osoblar gyrlyp, görnüş saplanýar we kämilleşýär. Mundan başga-da, bu göreş görnüşiň populýasiýalarynda bolup geçýär. Populýasiýalar bolsa ýaşayş

ugrunda göreşiň özboluşly «sahnasydyr», ýagny tutuş ewolýusion hadysa populýasiýalarda başlanýar. Sebäbi populýasiýalarda bu göreşiň amala aşmagy üçin ähli şertler bar.

Görnüşleriň arasyndaky göreş. Bu göreş dürli görnüşleriň arasynda amala aşýar. Ol urugdaş görnüşleriň arasyndan geçende dartgynly geçýär, sebäbi bu ýerde göreşe sebäp bolýan zerurlyklar birmeňzeş bolýar.

Görnüşleriň arasyndaky göreş, köplenç halatlarda, bir görnüşüň beýlekiden birtaraplaýyn peýdalanmagynyň esasynda ýüze çykýar. Mysal üçin, *ýyrtýjy* → *pida* (möjek we towşan), *mugthor* → *hojaýyn (eýe) organizm* (sary çyrmaşyk we ýandak, sakyrta we tilki), *ösümlük* → ot iýýän haýwan (ösümlük we keýik) we ş.m.

Göreşiň bu görnüşiniň birek-birege zyýansyz taraplary hem bardyr (guşlar we süýdemdirijiler ösümlükleriň tohumlaryny we miwelerini ýaýradýarlar). Käbir ýagdaýlarda bolsa bu göreş görnüşleriň biri-birine uýgunlaşmagyna getirýär (ösümlükleriň gülleri we olary tozanlandyryjy mör-möjekler). Köplenç halatlarda, görnüşleriň arasyndaky göreş özara täsirleşýän görnüşleriň ikisiniň hem ewolýusiýasyna sebäp bolýar. Mysal üçin, ýaşayyş ugrundaky göreşde towşanlaryň ýyndamlary we yzyny ezberlik bilen bulaşdyryp bilýänleri aman galýarlar, tilkileriň bolsa olaryň garşysyna aw aklamagyň tärlerine ökdeleri aç bolmaýarlar.

Organizmleriň tebigatyň ýaramaz şertlerine garşy göreşi. Organizmleriň çydamlylygyna jansyz tebigatyň faktorlary güýçli täsir edýär. Ösümlükleriň we haýwanlaryň görnüşleriniň wekilleri tebigatyň ýaramaz şertlerine garşy elmydama göreşmeli bolýarlar. Bu göreşde osoblaryň anyk şertlere in çydamlylary üstün çykýarlar we nesil galdyrýarlar. Mysal üçin, sazaklaryň, gandymlaryň we beýlekileriň dürli görnüşleriniň wekilleri çölün gurak şertlerine uýgunlaşandyrlar. Haýwanlaryň köpüsi dürli pasyllarda sowukdan we yssydan goranmak üçin tüý örtüginini täzeleýärler. Şoralar inňän şorlaşan ýerlerde hem ösüp bilýärler. Käbir ösümlükler (sözen, selin we ş.m.) ürgün çägeliklerde ösmäge

ukyply (30-njy surat). Çölüň birýyllyk ösümlikleriniň köpüsi öz wegetasiýasyny yssy we gurak tomus düşmänkä, gysga wagtda tamamlýarlar. Gyşyna suw howdany doňanda balyklaryň köpüsi gyrlyp, iň çydamlylary aman galýar. Çöl ösümlikleriniň kökleri ýa çuňlugyna, ýa-da gapdala güýçli ösýärler, ýapraklary ownuk bolýar, köpýyllyk ýerasty bölekleri we tohumlary topragyň çuň gatlaklaryna gömülýär.

Organizmleriň daşky gurşawyň ýaramaz şertlerine garşy göreşi hem görnüşiň içindäki bäsleşigi güýçlendirýär we olaryň kämilleşmegine getirýär.

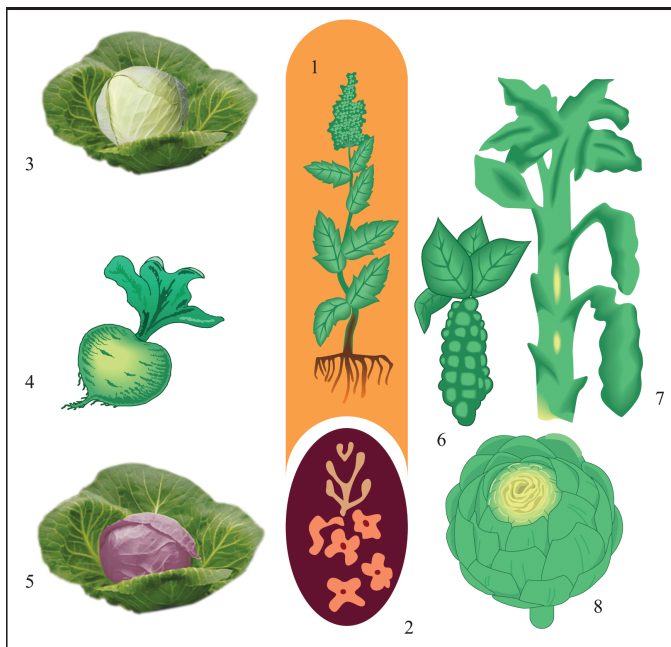


**30-njy surat. Sözen – Garagumuň ürgün
çägeliklerinde ösmäge ukyply, uýgunlaşan ösümlik**

Tebigy seçginiňem, emeli seçginiňem maddy sebäpleri nesilden-nesle toplanýan, ownuk nesle geçýän üýtgeşmelerdir. Emma emeli seçgi gysga wagtda geçýär. Onuň ahyrky netijesi – adama ýaramly alamatlary bolan ösümlikleriň hem-de haýwanlaryň döredilmegidir.

Tebigy seçgi bolsa birnäçe asyrlaryň dowamynda üznüksiz amala aşýar we ahyrynda täze görnüşleriň ýüze çykmagyna getirýär. Ewolýusiýanyň beýleki faktorlary bilen birlikde, tebigy seçgi Ýeriň dürli künjeklerinde ýaşamaga uýgunlaşan görnüşleriň köpdürlüligini döredip gelýär. Bu bolsa onuň döredijilik ähmiýeti bolup durýar.

Şu hili mysallar medeni ösümlikleriň arasynda hem kán. Mysal üçin, adamlar kelemiň dürli sortlaryny ösdürip ýetişdiripdirler. Olaryň ilkibaşdaky sorty – birýyllyk ýabany kelem häzirki wagtda hem Ýewropada duş gelýär (*31-nji surat*).



31-nji surat. Kelemiň sortlary we olaryň ýabany başlangyjy: 1 – birýyllyk ýabany kelem;
2 – onuň güli;

3 – ak kelleli kelem;
4 – kolrabi kelemi; 5 – gülüne reňkli kelem;
6 – brýussel kelemi; 7 – ot-ıymlik kelem; 8 – sawoý kelemi



1. Tebigy şertlerde ösümlikleriň, haýwanlaryň we mikro-organizmleriň geometrik progressiýa boýunça köpelmäge ymtylýandyklarynyň sebäplerini düşündiriň.
2. Emele gelen organizmleriň aglaba köp bölegi näme sebäplere görä «ýetginjeklik ýaşyna» ýetmänkä gyrylýarlar?
3. Ýaşayan ýeriňizde tebigata gözegçilik geçirip, onuň ýaramaz şertlerine garşy organizmleriň göreşýändigleri barada aýdyp beriň.
4. Tebigy seçginiň döredijilik ähmiýeti nämeden ybarat? Jogabyňyzy anyk mysallar bilen delillendiriiň.

§25. Populýasiýalardaky tebigy seçginiň görnüşleri

Seçginiň täsir edişi onuň mukdar görkezijilerini häsiýetlendirýär, geçişiniň ugry bolsa tebigy seçginiň ewolýusiýa ýetirýän täsirini kesgitleýär. Geçişiniň ugry boýunça tebigy seçginiň birnäçe görnüşleri duş gelýär.

Tebigy seçginiň islendik görnüşiniň genetiki esasyny nesle geçýän üýtgeýjilik düzýär. Töwerekdäki gursawyň şertleriniň täsiri bolsa ewolýusiýanyň sebäbidir. Kadaly genotip bilen deňeşdireniňde uýgunlaşmadyk alamaty bolan öňki mutantlar şertleriň özlerine ýaramly üýtgemeginde artykmaçlyk gazanýarlar we öňki kadaly alamatlylary gysyp çykarýarlar. Seçginiň uzak wagtlaýyn täsiri bilen populýasion genofond özgerýär. Mukdar taýdan agdyklyk edýän bir genotip başga genotip bilen çalyşýar.

Tebigy seçginiň populýasiýalarda birnäçe görnüşleri duş gelýär: hereketlendiriji seçgi, durnuklylaşdyryjy (stabilleşdiriji) seçgi we dizruptiw (dargadyjy) seçgi.

Hereketlendiriji seçgi. Seçginiň bu görnüşü barada Ç. Darwin hem öz işlerinde belledi. Adyndan görnüşü ýaly, hereketlendiriji seçgi ewolýusiýanyň dörediji güýji bolup hyzmat edýär. Hereketlendiriji seçgi daşky gursawyň şertleri üýtgände ýüze çykýar. Ol öňki şertlerde adaty bolan, emma täze şertlere gabat gelmeýän ortaça alamatyň ýa-da häsiýetiň haýsy hem bolsa bir tarapa üýtgemegi netijesinde amala aşýar. Mutasiýalaryň netijesinde ýüze çykan täze, ortaça alamat ýa-da häsiýet täze şertlerde artykmaçlyk gazanýar. Hereketlendiriji seçgide üýtgemeklik alamatyň ýa-da häsiýetiň güýçlenýän tarapynda, ýa-da gowşamaklyk netijesinde ýitip gitme tarapynda amala aşýar.

Industrial melanizm hadysasy hereketlendiriji seçginiň aýdyň mysaly bolup biler. Angliýaly alymlar ak berýoza kebeleginiň populýasiýalaryna gözegçilik edenlerinde zyzykly hadysa duş gelipdirler. Adaty ýagdaýda bu kebelegiň ak reňki berýozanyň sütüniniň ak reňki bilen gatysyp, ony

guşlara görünmekden goraýar. Emma olaryň populýasiýalarynda garamtyl reňkleri hem duş gelýär. Olary berýozanyň ak sütüninde guşlar aňsatlyk bilen görýärler we çokup gyrýarlar.

Köp şäherlerde senagatyň ösüp, zawod-fabrikleriň gurlmagy bilen ýagdaý üýtgäpdir. Tüssäniň täsirinden agaçlaryň sütünleri garalypdyr. Täze şertlerde öňki amatly ak reňk ol kebelekleriň populýasiýalarynda guşlara oňat görünýän zyýanly alamata öwrülipdir, mutant garamtyl reňkli kebelekler bolsa guşlar tarapyndan az çokulypdyr we bu hili reňkli kebelekleriň sany has köpelişdir.

Mikroorganizmlerde, mör-möjeklerde we gemrijilerde dürli antibiotiklere hem-de himiki zäherlere garşy durnuklylyk ýüze çykýar. Kesel dörediji mikroorganizmlere garşy ulanylýan antibiotikler birbada peýda berseler hem soňundan seçgi geçiriji faktora öwrülýärler. Netijede, gysga wagtyň dowamynda antibiotikleriň başlangyç mukdaryndan birnäçe esse köp mukdaryna uýgunlaşan mutant mikroorganizmler emele gelýär. Antibiotikleriň mukdaryny näçe artdyrdygyňça mikroblaryň has uýgunlaşan populýasiýalary emele gelýär. Şonuň üçin lukmançylykda elmydama entek kesel dörediji mikroblaryň öwrenişmedik täze antibiotikleriniň gözlegi gidýär.

Oba hojalygy babatdan ösen ýurtlaryň köpüsünde zyýankeşlere garşy dürli zäherleri ulanmakdan el çekýärler. Sebäbi birnäçe nesilden soň, hereketlendiriji seçginiň täsiri bilen zyýankeşlerde zäherlere çydamly mutantlar peýda bolýarlar we köpelişýärler. Bu ýagdaýda zäherlere derek her 10-12 ýyldan ösümlikleriň köne sortlaryny entek zyýankeşlere «tanyş bolmadyk» täze sortlar bilen çalyşmak maksada laýyk hasaplanýar.

Durnuklylaşdyryjy (stabilleşdiriji) seçgi. Durnuklylaşdyryjy seçgi baradaky taglymaty rus zoology **Iwan Iwanowič Şmalgauzen** (1884 – 1963) esaslandyrdy.

Seçginiň bu görnüşi haçan-da ýaşayyş şertleri, uzak wagtyň dowamynda üýtgemän, hemişeligini saklan ýag-

daýynda amala aşýar. Uzak wagtlap otnositel üýtgemeyän şertlerde oňa uýgunlaşan ortaça alamatly osoblar agdyklyk edýärler, mutasiýalar sebäpli emele gelen we durnuklylaşan alamatdan tapawutlanýan osoblar bolsa gyrylýarlar. Mysal üçin, latimeriýa balygy, ginkgo agajy we ş.m. millionlarça ýyllaryň dowamynda üýtgemän, ýaşamagyny dowam etdirip gelýärler.

Demirgazyk Amerikada gar gatyşykly güýçli tupandan soň, 136 sany seňselän we ýarym öli halyndaky oý serçelerini tapypdyrlar. Soňundan olaryň 72-si diri galypdyr, 64-si bolsa ölüpdür. Ölen serçeleriň ganatlary ýa örän uzyn, ýa-da örän gysga eken. Ortaça uzynlykdaky ganaty bolan serçeler bolsa aman galypdyrlar.

Durnuklylaşdyryjy seçgi populýasiýalaryň fenotipiki birsydyrgynlygynyň artmagyna getirýär. Eger-de ol uzak wagtdowam etse, populýasiýalar we görnüş üýtgemeyän ýaly bolup görünýär. Emma bu diňe daşyndan seredeniňde şeýledir. Hakykatda görnüşleriň genofondy mutasiýalar esasynda üýtgemegini dowam edýär. Bu seçginiň kömegi bilen uzak wagtyň dowamynda görnüşleriň otnositel durnuklylygy üpjün edilýär. Durnuklylaşdyryjy we hereketlendiriji seçgileriň ikisi hem biri-biri bilen özara baglanyşyklydyrlar, olar bir ewolýusion hadysanyň iki tarapyny hem düzýärler.

Dizruptiw (dargadyjy) seçgi. Görnüşleriň populýasiýalarynyň köpüsine polimorfizm (populýasiýalarda iki ýa-da birnäçe alamatlaryň artykmaçlyk etmegi) mahsusdyr. Polimorfizm diňe mutasiýalaryň netijesi däldir, onuň sebäpleri dürli bolup biler. Bir ýagdaýda ol geterozigotalaryň otnositel ýaşayşa ukyplylygynyň ýokarlanmagy sebäpli ýüze çykýar. Başga bir ýagdaýlarda ol dargadyjy seçginiň netijesidir. Umuman aýdanyňda, dizruptiw seçginiň ahyrky netijesi – geterozigot polimorfizmiň ýüze çykmagydyr.

Başga görnüşe degişli maýda balyklar bilen iýmitlenýän käbir ýyrtyjy balyklaryň populýasiýalary iýmit ýetmezçilik edende, iki alamat boýunça dürli toparlara dargaýarlar. Olaryň käbirleri örän çalt ulalyp, diňe başga görnüşlere

däl-de, eýsem, öz görnüşine degişli balyklary hem iýip başlaýarlar. Şol görnüşiniň osoblarynyň başga bir topary bolsa uzak wagtyň dowamynda haýal ösüp, suw howdanynyň ýokarky gatlagynyň planktonyndaky iýmit bilen oňsuk edip ýaşaýarlar. Eger bu ýagdaý uzak wagtlap dowam etse, onda birnäçe nesilden soň balygyň bu görnüşiniň populýasiýasy biri-birinden tapawutlanýan iki jynsa – maýda we iri ýyrtyjylara bölünip biler. Populýasiýanyň birnäçe alamatlary boýunça toparlara dargamagyndan olaryň hiç biri hem aýgytlaýjy artykmaçlyk gazanmaýarlar.

Tebigy seçginiň ýene-de birnäçe görnüşleri duş gelýär. Mälim bolşy ýaly, aýratyn jynsly haýwanlar jyns organlarynyň gurluşy bilen tapawutlanýarlar. Köplenç halatlarda haýwanlaryň jyns aýratynlygyny olaryň daşky gurluşynda, häsiýetinde hem görüp bolýar. Mysal üçin, sülgünleriň horazlary we mäkiýanlary, keýikleriň, dag goçlarynyň enelik osoblary özleriniň reňki, sesi, şahlarynyň barlygy ýa-da ýoklugy bilen, biri-birinden açyk tapawutlanýarlar. Haýwanlaryň köpüsünde duş gelýän bu hadysa *jyns dimorfizmi* diýilýär. Bu hadysa bir jynsa degişli osoblaryň arasynda bäsleşigiň ýüze çykmagyna sebäp bolýar. Bäsleşik, köplenç, atalyk (käbir halatlarda enelik) osoblaryň arasynda köpeliş hadysasyna gatnaşyp, nesil öndürmek üçin ýüze çykýar.

Bir jynsa degişli osoblaryň arasynda bolup geçýän tebigy seçgä jyns seçgisi diýilýär.

Jyns seçgisi ewolýusiýanyň özbaşdak faktory däldir, ol diňe görnüşleriniň içinde tebigy seçginiň ýüze çykmagynyň bir görnüşidir. Jyns seçgisi, esasan, oňurgaly haýwanlarda duş gelýär.

Populýasiýalarda aýry-aýry osoblar ýaşaýyş ugrundaky göreşde we jyns seçgisinde ýeňiji bolup tapawutlanýarlar hem-de köpelişerler. Oňa *indiwidual seçgi* diýilýär.

Tebigatda osoblaryň toparlarynyň arasynda ýüze çykýan seçgi hem duş gelýär. *Gönümel ýa-da başga hili bäsleşige gatnaşyp, birnäçe toparlaryň arasyndan osoblaryň aýratyn bir*

toparynyň saýlanyp köpelmegine toparlaýyn seçgi diýilýär. Mysal üçin, Afrikanyň sawannalarynda geçirilen gözegçilikler ol ýerde toýnakly haýwanlaryň dürli görnüşleriniň, otlaryň dürli böleklerinden iýmitlenýändigini görkezdi. Olaryň bir topary otlaryň ýumşak başlaryny we güllerini, beýleki topary gury otlary, ýene bir topary bolsa tikenli ýapraklary iýýärler. Eger-de olaryň ählisi hem çäkli meýdanda otlaryň şol bir böleklerinden iýmitlenäýseler, onda toparlaryň hemmesine iýmit ýetmezdi. Bu ýagdaý – ýakyn görnüşleriň arasyndaky toparlaýyn seçginiň netijesidir.



1. Populýasiýalarda tebigy seçginiň haýsy görnüşleri duş gelyär?
2. Hereketlendiriji seçgi diýip nämä aýdýarlar?
3. Durnuklylaşdyryjy seçgä mysallar getirin.
4. Dizruptiw seçgi nähili ýüze çykýar?
5. Jyns seçgisi barada gürrüň beriň.
6. Indiividual we toparlaýyn seçgi haýsy ýagdaýlarda ýüze çykýar?



§26. Emeli seçgi we onuň görnüşleri

Emeli seçgi. Ösdürilip ýetişdirilen ösümlük sortlary we haýwan tohumlary adamlaryň durmuşda zerur bolan talaplaryny kanagatlandyrmak üçin hyzmat edýär. Bu işde adamlar haýsy kanunalaýyklyklara daýanýarlar? Nähili ýol bilen medeni ösümlükleriň we öý haýwanlarynyň köpdürli görnüşleri (sortlary) we tohumlary ösdürilip ýetişdirilipdir? Şeýle soraglaryň jogabyny Ç. Darwin angliýaly fermerleriň iş usullaryny öwrenmek arkaly tapypdyr.

Ösümlükleriň sortlaryny we haýwanlaryň tohumlaryny ösdürip ýetişdirenlerinde adamlar olaryň arasyndan gerekli alamatlary bar bolanlaryny gözläp tapýarlar we köpeltmek üçin saýlap alyp galýarlar. Adamlaryň geçirýän bu hili seleksiýa işlerine *emeli seçgi* diýilýär. Mysal üçin, bugdaýyň hasylyny artdyrmak maksady öňde goýlan bolsa, seleksioner ilki bilen ägirt köp bugdaý düýpleriniň arasyndan iň köp däne emele getirýänlerini saýlaýar. Indiki ýyl diňe şol

düýpleriň däneleri ekilýär we olaryň arasynda hem seçgi geçirilýär. Bu iş birnäçe ýyl dowam etdirilenden soň täze, ýokary hasylyly sort emele gelýär. Haýwanlaryň täze tohumlary ösdürilip ýetişdirilende hem seçgi işleri birnäçe nesilleriň dowamynda gaýtalanýar.

Täze sortlary we tohumlary almak boýunça geçirilýän işler organizmleriň nesle geçýän üýtgeýjiligine esaslanandyr. Birnäçe nesilleriň dowamynda saýlanan alamatlar topalanýarlar we durnuklylaşýarlar. Seçginiň üstünligi oňa gatnaşdyrylýan osoblaryň sanynyň köplüğine bagly.

*Birnäçe nesilleriň dowamynda adam üçin gerekli alamatly we häsiýetli osoblary yzygiderli saýlap alyp galmak hem-de köpeltmek ýoly bilen haýwanlaryň täze tohumlarynyň we ösümlükleriň täze sortlarynyň dördilmegine **emeli seçgi** diýilýär.*

Emeli seçginiň görnüşleri we olaryň häsiýetnamasy. Ç. Darwin emeli seçginiň iki görnüşini tapawutlandyrdy – *düşünjeli ýa-da metodiki seçgi we düşünjesiz seçgi.*

Düşünjeli ýa-da metodiki seçgide seleksioner öz önünde anyk maksat goýýar we seçgi işlerini bir ýa-da birnäçe gerekli alamatlary göz önünde tutmak bilen geçirýär. Organizmleriň gurluşyny we häsiýetlerini üýtgetmekde emeli seçginiň mümkinçiligi örän ýokarydyr. Onuň dowamynda gerekli alamat bilen bir hatarda, başga-da örän köpdürli alamatlar we häsiýetler ýüze çykýar. Bu işde seleksionerler uly üstünlikler gazanýarlar. Türkmeniň milli guwanjyna öwrülen ahalteke atlary, türkmen gawunlary, saryja goýun tohumlary, ak bugdaý, türkmen tazysy hem-de goýun iti, gowaçanyň dürli sortlary we ş.m. seleksionerleriň emeli seçgi arkaly ösdürip ýetişdiren tohumlary we sortlarydyr. Olary ösdürip ýetişdirenlerinde seleksionerler seçgi geçirýän haýwanlarynyň we ösümlükleriniň önümliligini, ýyndamlygyny, owadanlygyny, tagamyny, çydamlylygyny we beýleki alamatlaryny gowulandyrmagy hem-de artdyrmagy maksat edinipdirler.

Metodiki emeli seçgi geçirilende seçgä sezewar ediljek ösümlükleriň we haýwanlaryň osoblarynyň sanynyň köp bol-

magy zerur şertdir. Bu hili seçgini birki sany atyň, birnäçe goýnuň ýa-da kiçiräk mellekde ösdürilýän ösümlikleriň kömegi bilen geçirip bolmajagy öz-özünden düşnüklidir.

Gadym zamanlardan başlap şu günlere çenli adamlar tötänlikde düşüncesiz käbir seçgini hem geçirip gelýärler. Bu seçgi öz-özünden, öňünden hiç hili maksat goýulmazdan amala aşýar. Mysal üçin, goýun sürüsinden iýmek üçin goýun saýlanlarynda adamlar olaryň az guzy berýänlerini ýa-da ýüňi ýaramazraklaryny tapyp soýýarlar. Towuklar soýlanda hem, köplenç, olaryň az ýumurtga berýänleri soýulýar. Şuňa meňzeş tötänlikde geçýän seçgi käbir gerekli alamatlaryň artmagyna we berkleşmegine getirýär.

Adamlaryň ösdürip ýetişdiren medeni ösümlikleriniň sortlarynyň we oý haýwanlarynyň tohumlarynyň baýdygy organizmleriň üýtgeýjiliginiň köptaraplydygyny görkezýär. Ösümlikleriň we haýwanlaryň seçgisinde maksat edinilen alamatlar bilen bilelikde ýüze çykýan başga alamatlaryň hem-de häsiýetleriň köpdürlüligi bolsa emeli seçginiň mümkinçilikleriniň çäksizdigine güwä geçýär. Bu bolsa emeli seçginiň döredijilik ähmiýetidir.

Emeli seçginiň netijeleri seçginiň tebigy şertlerde hem ösümlük we haýwanat dünýäsiniň mahsus häsiýetidigini subut edýär.



1. Emeli seçgi diýip nämä aýdýarlar?
2. Emeli seçginiň nähili görnüşleri bar?
3. Emeli seçginiň döredijilik ähmiýeti nämeden ybarat?
4. Türkmen seleksionerleriniň emeli seçgi usuly bilen döreden medeni ösümlikleriniň sortlary, olaryň aýratynlyklary barada gürrüň beriň.
5. Tebigy we emeli seçginiň tapawudyny düşündiriň.

§27. Genleriň dreýfi (öz ugruna gitmegi), populýasion tolkunlar

Aýry-aýry ýyllarda käbir mör-möjekleriň, gemrijileriň, guşlaryň, ösümlikleriň we ş.m. çendenaşa köpelmegi gadym eýýamlardan bäri belli.

Adamlar öz gürrüňlerinde «çekirtgeli», «kebelekli», «alakaly» we ş. m. ýyllaryň bolandygyny häli-häzir ýatlaýarlar. Haýwanlaryň we ösümlükleriň käbirleriniň birden köpeliş, birden hem azalyp gidýändigine häzirkä günlerde hem duş gelýäris (oba hojalyk ekinleriniň zyýankeşi – ak ganatlyja, gawun siňegi, galla ekinlerine zyýan ýetirýän – çekirtgeler, kebelekler, guşlar, sakyrtdalar we ş. m.). Bu hadysa näme sebäp bolýar?

1905-nji ýylda rus alymy **Sergeý Sergeýewiç Çetwerikow** (1880 – 1959) özüniň «Ýaşayyş tolkunlary» atly işini çapdan çykardy. Ol bu işinde populýasiýalaryň baş sanynyň artyp-kemelmeginiň – populýasion tolkunlaryň ýa-da «ýaşayyş tolkunlarynyň» ewolýusiyadaky ähmiýetini açyp görkezdi.

Çalt köpeliş görnüşlerde populýasiýalaryň baş sanynyň artmagy we kemelmegi ýygy-ýygydan gaýtalanýar. Mysal üçin, meýdan alakalarynyň populýasiýalarynda osoblaryň sanynyň köpeliş-azalmagy 4 ýyl dowam edýär. Ilki bilen, olaryň sany ujypsyzdan maksimal derejä çenli artýar, soňundan bolsa iňňän azalýar we hadysa täzeden başlanýar. Adatça, gemrijileriň köpelen wagty olary awlaýan ýyrtyjy guşlaryň sany hem artýar. Haçanda gemrijiler azalanda, oňa baglylykda ol ýerlerde ýyrtyjy guşlaryň sany hem azalýar. Emma ýyrtyjy guşlar kadaly sanyň dikelmeginiň sebäpleriniň diňe biridir. Populýasiýalaryň sanynyň üýtgäp durmagyna başga-da birnäçe faktorlar sebäp bolýar (dürli keselleriň epidemiýasy, tebigy hadysalar, adamlaryň hojalyk işjeňligi we ş.m.).

Görnüşleriň wekilleri ýaşayyş üçin ýaramly täze şertlere düşende hem olaryň sany köpeliş bilýär. Haçanda Ýewropadan Awstraliýa towşanlar getirilende, olar iňňän çalt köpeldiler we oba hojalyk ekinlerine hem zyýan ýetirip başladylar. Emma birnäçe nesilden soň, täze şertlere getirilen haýwanlar öň özlerine ýat bolan tebigy ýagylaryň we keselleriň pidasy bolýarlar, seçgi netijesinde olaryň sany hem kada gelýär.

Populýasiýanyň sanynyň köpelmegi bilen täze mutasiýalaryň we olaryň kombinasiýalarynyň ýüze çykmagynyň ähtimallygy artýar. Eger ortaça 100000 osobyň arasynda bir mutant peýda bolýan bolsa, populýasiýanyň sany 100 esse artanda mutantlaryň sany hem şonça köpeliýär. Haçanda populýasiýanyň sany azalanda, onuň genetiki düzümi hem üýtgeýär we köp sanly populýasiýanyňkydan tapawutlanýar. Mutasiýalaryň bir bölegi gyrylýan osoblar bilen birlikde tötänleýin ýitýär, käbir mutasiýalar bolsa tötänlikde saklanyp galýarlar we durnuklylaşýarlar. Populýasiýanyň baş sany kadaly ýagdaýa ýetende, onuň genofondy hem başlangyç genofondan üýtgeýär.

«Ýaşayş tolkunlarynyň» ewolýusiýa üçin bellibir derejede ähmiýeti bar. Olaryň özi neslegeçijilige sebäp bolman, diňe allelleriň we genotipleriň ýygylygynyň üýtgemegine hemäýat berýärler. «Ýaşayş tolkunlary» mutasiýalara garanynda düýbünden başgaça täsir edýärler. Emma «Ýaşayş tolkunlary» mutasiýalar bilen birlikde ewolýusion hadysany tötänleýin ýüze çykarýan we ugrukdyrylmadyk käbir genotipler bilen üpjün edýärler.

Adatça, görnüşiň sanynyň artmagy bilen onuň arealy hem giňeliýär. Käbir uly bolmadyk populýasiýalar arealyň çäginiň daşyna düşmek bilen täze ýerlerde ornaşýarlar we görnüşe mahsus bolan şertlerden tapawutlanýan şertlere duçar bolýarlar. Bu hili çetleşen mikropopulýasiýalarda tötänleýin faktorlaryň täsiri birinji orna çykyp bilýär. Netijede, populýasiýanyň genofondy duýdansyz üýtgeýär.

Kiçi populýasiýalarda allelleriň ýygylygynyň ugrukdyrylmadyk tötänleýin üýtgemegini rus alymlary **Nikolaý Petrowiç Dubinin** (1907) we **Dmitriý Dmitriýewiç Romaşow** (1899 — 1963) genetiki-awtomatik hadysalar diýip atlandyrdylar. Inlis genetigi **Ronald Eýlmer Fişer** (1890 — 1962) bilen amerikaly genetik **Sýuall Raýt** (1889 — 1982) biri-birinden bihabar bu hadysany öwrendiler we oňa *genleriň dreýfi* diýip at berdiler.

Genleriň dreýfiniň manysy şundan ybarat: käbir uly bolmadyk populýasiýalarda mutant osoblaryň ýaşajylyk

ukybynyň peselmegine garamazdan we tebigy seçginiň tersine, mutant allel kadaly alleli doly gysyp çykarýar. Bu ýagdaý tötänleýin hadysa hökmünde ýüze çykyan genleriň dreýfiniň netijesidir.



1. Populýasion tolkunlar ýa-da «Ýaşayyş tolkunlary» diýip nämä aýdylýar?
2. Populýasiýalaryň baş sanynyň artyp-kemelmegine nämeler sebäp bolýar?
3. «Ýaşayyş tolkunlarynyň» ewolýusiýa üçin nähili ähmiýeti bar?
4. Genleriň dreýfi diýen düşüňjä kesgitleme beriň.
5. «Genetiki-awtomatik hadysalar» we «genleriň dreýfi» adalgalaryň many-mazmunlarynyň umumlygyny we tapawutlaryny beýan ediň.

§28. Izolýasiýa (üzňelik) – möhüm ewolýusion faktor, onuň görnüşleri. Dürli görnüşleriň osoblarynyň özara çaknyşmalaryna päsgelçilik döredýän biologik mehanizmler

*Görnüşiň osoblarynyň erkin çaknyşmagynyň (panmik-siýanyň) önüni alýan islendik päsgelçilikleriň ýüze çyk-magyna **izolýasiýa (üzňelik)** diýilýär. Izolirleýji päsgel-çilikleriň tebigatyna baglylykda onuň, esasan, iki görnüşini tapawutlandyrýarlar: geografik izolýasiýa we biologik ýa-da reproduktiw izolýasiýa.*

Geografik izolýasiýa. Geografik izolýasiýa dürli ýer-lerde tebigatyň keşbiniň we häsiýetiniň üýtgemegi bilen baglanyşykly: derýalaryň, dag garişleriniň, suw howdan-larynyň, tokaýlaryň we ş.m. izolýasiýa döretmegi. Bu päsgelçi-likler populýasiýalaryň we görnüşüň osoblarynyň aýry-aýry toparlarynyň erkin çaknyşmagyny çäklendirýärler. Mysal üçin, gury ýer populýasiýalarynyň osoblary suwdakylar bilen erkin çaknyşyp bilmeýärler. Belentlikleriň popul-ýasiýalaryna erkin çaknyşmaga düzlükler, düzlükleriňkä bolsa belent daglar päsgel berýärler.

Geografik izolýasiýa populýasiýalaryň arasynyň uzaklygy zerarly hem ýüze çykyp bilýär. Köplenç halatlarda bu ýagdaýa adamlaryň işjeňligi sebäp bolýar. Belli-belli ýerlerde uzak wagtlap aw awlananda ýa-da başga işler geçirilende haýwanlaryň käbir populýasiýalary ýok edilýär, biri-birinden uzakda ýerleşýän üzňeleşen areallar emele gelýär. Aralygyň uzaklygy sebäpli dargan populýasiýalaryň wekilleri özara erkin çaknyşyp bilmeýärler. Olaryň arasynda neslegeçijilik informasiýalarynyň çalşygy bozulýar we özbaşdaklaşan iki sany populýasiýa emele gelýär.

Biologik ýa-da reproduktiv izolýasiýa. Biologik (reproduktiv) üzňelikde dürli populýasiýalaryň wekilleriniň erkin çaknyşmaklygy bozulýar ýa-da olaryň bilelikde nesil emele getirmekliginiň kadaly geçmegine päsgelçilikler döreýär. Biologik izolýasiýanyň birnäçe görnüşi duş gelýär: ekologik izolýasiýa (populýasiýalaryň ýaşayyş şertleriniň dürli bolmagy), *ekologik izolýasiýa* (dürli populýasiýalaryň wekilleriniň häsiýetleri we özüni alyp barşy boýunça tapawutlanmagy), *passyllaýyn izolýasiýa* (populýasiýalaryň köpeliş döwrüniň gabat gelmezligi), *morfofiziologik izolýasiýa* (dürli populýasiýalara degişli osoblaryň gurluş we funksional aýratynlyklary sebäpli tohumlanýşyň ähtimallygynyň peselmegi) we *genetiki izolýasiýa* (dürli hromosoma toplumly osoblaryň çaknyşmagynyň netijesinde ýaşayyşa ukypsyz we önelgesiz gibridleriň emele gelmegi).

Izolýasiýanyň dürli görnüşleri özbaşdaklaşan populýasiýalaryň wekilleriniň erkin çaknyşmagyna garşy päsgelçilikleri döredýärler. Uzak wagtlap dowam edýän izolýasiýalar dürli genotipleriň duşuşygynyň ýygylgyndaky aýratynlyklary durnuklylaşdyrýarlar. Mutasiýalar we «Ýaşayyş tolkunlary» ýaly, izolýasiýa hem populýasiýalar üçin ugrukdyrylan ewolýusion faktor däldir. Mutasiýalar we «Ýaşayyş tolkunlary» ewolýusion hadysany ewolýusion madda bilen üpjün edýärler hem-de allelleriň ýygylgyny üýtgedýärler. Izolýasiýa bolsa olaryň täsirini güýçlendiriji faktor bolup hyzmat edýär.



1. Izolýasiýa diýip nämä aýdylýar?
2. Geografik izolýasiýa bilen biologik izolýasiýanyň tapawutlaryny düşündiriň.
3. Biologik izolýasiýanyň nähili görnüşleri duş gelýär?
4. Izolýasiýanyň ewolýusion ähmiýetini mysallar bilen düşündiriň.

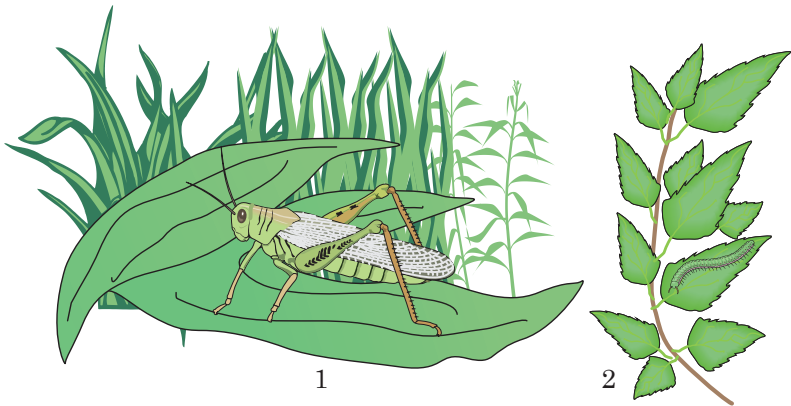
§29. Organizmleriň öz ýaşaýan ýerlerine ýöriteleşmeleri. Ýöriteleşmäniň otnositel häsiýeti

Ösümlikleriň we haýwanlaryň görnüşleri öz ýaşaýan ýerleriniň şertlerine dürli usullar arkaly uýgunlaşýarlar. Uýgunlaşma alamatlaryna organizmleriň diňe daşky gurluşynda däl-de, eýsem, içki gurluşynda hem duş gelmek bolýar. Mysal üçin, otlardan iýmitlenýän (gäwüşeýän) goşa toýnakly süýdemdirijileriň iýmit siňdiriş sistemasy tak toýnaklylaryňkydan çylşyrymly gurluşy bilen tapawutlanýar.

Tebigatda uýgunlaşmanyň örän köpdürli görnüşleri duş gelýär. Uýgunlaşma alamatlary haýwanlary we ösümlikleri tebigy ýagylaryndan goraýar, olaryň awuny tutmagyny ýeňilleşdirýär, duýdurýjy ýa-da howatyrlandyryjy alamat bolup hyzmat edýär, tozanlanmaga kömek edýär we ş.m. Bu ýagdaýlarda jandarlaryň diňe reňki däl-de, eýsem, bedeniniň keşbi hem ýerine ýetirýän wezipesine gabat gelýär. Uýgunlaşmalaryň mysallaryna ýüzleneliň.

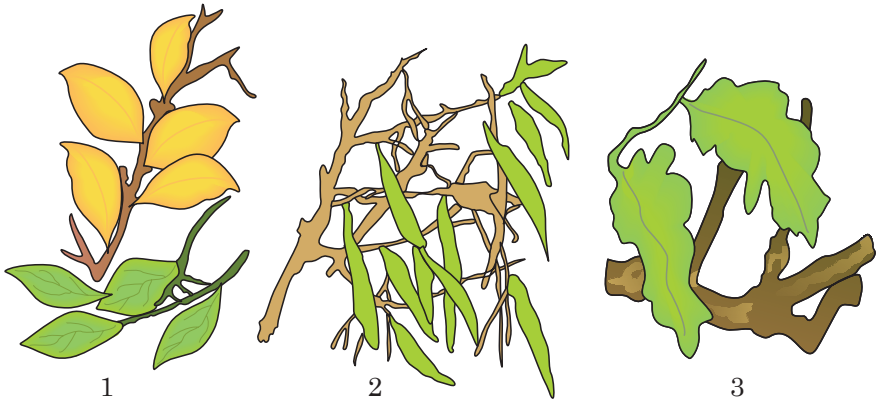
Haýwanlaryň köpüsiniň reňki ýaşayş gurşawynyň reňkine meňzeş bolýar. Oňa penalaýjy reňk diýilýär. Penalaýjy reňkler haýwanlary tebigy ýagylaryndan goraýar ýa-da awawlanlarynda görünmezlige kömek edýär. Keýikleriň, towsanlaryň, käkilikleriň reňki ýaşaýan ýerleriniň reňkine gabat gelýär we olary goraýar. Zebralaryň we gaplaňlaryň bedenindäki zolaklar ýa-da tegmiller olaryň ýaşaýan gurşawynyň ýagty we kölegeli ýerlerine gabat gelýär. Olary açyk meýdanlarda hem 50-60 m aralykdan görmek aňsat düşmeýär.

Mör-möjekleriň köpüsi we olaryň liçinkalary öz reňki bilen ösümlikleriň ýaşyl böleklerinden we güllerinden tapawutlanmaýarlar (32-nji surat).



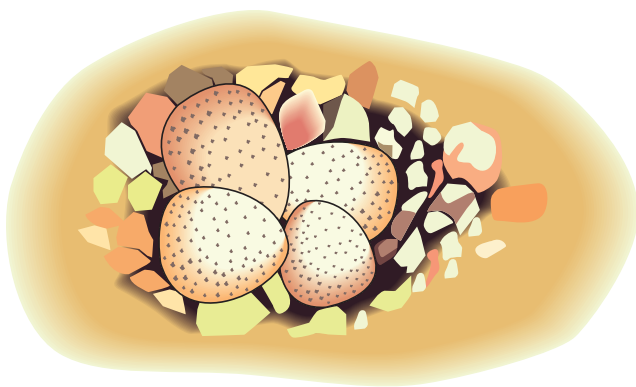
32-nji surat. Ösümliklerden tapawutlanmaýan mör-möjekler. Çekirtgäniň (1) we gurçugyň (2) ýaşyl reňki ösümlikleriň ýaşyl reňkine gabat gelýär we olary guşlardan goraýar

Olaryň käbirleriniň bedeniniň daş görnüşi hem ösümlük organlaryna meňzeş bolýar (33-nji surat).



33-nji surat. Ösümlüklere meňzeş mör-möjekler:
 1 – reňki we daş görnüşi boýunça ýapraga meňzeş kebelek we çekirtge; 2 – agaçlaryň şahajygyňa meňzeş hudaýaty; 3 – sypaty we reňki bilen agaçlaryň pudaklaryna meňzeýän gurçuk

Käbir guşlaryň özlerini ýa-da olaryň ýumurtgalaryny hatda ýakyn aralykdan hem aňsat görüp bolmaýar. Goraýjy reňki we bedeniniň daşky görnüşi olary duşmanlardan goraýar (34-nji surat).



**34-nji surat. Ýerde ýatan daşjagazlara
meňzeş guş ýumurtgalary**

Dürli şertlere we ýagdaýlara baglylykda öz reňkini çalt üýtgedip bilýän haýwanlar hem gabat gelýär (kambala balyklary, kelpeze we ş.m.).

Ummanlardaky merjen adalarynyň suwasty dünýäsi haýran galdyryjy reňklere, öwüşginlere we görnüşlere iňňän baý bolýar. Bu ýerlerde duş gelýän balyklaryň we beýleki deňiz haýwanlarynyň bedeniniň reňki we daş görnüşi hem örän täsindir (35-nji surat). Olaryň täsin reňkleri we daş görnüşi owadanlyk üçin däl-de, goranmak ýa-da aw awlamak üçin zerur.

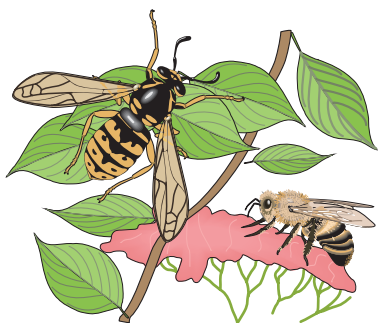
Haýwanlarda, ösümlüklerde duýduryjy hem-de *howatyrlandyryjy* reňkler we *sypatlar* hem örän köp duş gelýär. Oňat goranyp bilýän zäherli haýwanlaryň we ösümlükleriň köpüsiniň ýiti reňki bolýar (zäherli arylar, kömelekler, käbir ýylanlar, käbir ösümlükleriň gülleri hem-de miweleri we ş.m.). Kepjebaş ýylany howp abananda duýduryjy we howatyrlandyryjy



**35-nji surat. «Deňiz
atjagazy» atly balygy
deňiz suwotularyndan
tapawutlandyrmak
aňsat düşmeýär**

keşbe eýe bolýar. Zemzen çişip we guýrugyny ýere urup, özüniň howpludygyny duýdurýar.

Ýagylardan we dürli howplardan oňat goranyp bilýän haýwanlaryň alamatlaryna gowşak ösen haýwanlaryň öýkünmegi hem giňden ýaýrandyr. Bu hadysa *mimikriýa* diýilýär. Käbir siňekleri zäherli arylardan tapawutlandyryp hem bolmaýar. Olar arylara meňzemek bilen guşlardan aňsatlyk bilen goranýarlar. Bu hili meňzeşlik başga mör-möjekleriň arasynda hem köp duş gelýär (*36-njy surat*).



1



2

**36-njy surat. Mör-möjekleriň mimikriýasy:
(biri-birine öýkünmegi)**

*1 – zäherli ara (ýokarda) meňzeýän siňek
(aşakda güliň üstünde); 2 – zäherli*

kebelek-gelikonida (uluragy) we zähersiz belýanka kebelegi

Organizmleriň arasynda uýgunlaşmanyň örän çylşyrymly görnüşlerine eýe bolanlary-da duş gelýär. Mysal üçin, ösümlikleriň käbirleri mör-möjekleri tutup iýmitlenmäge uýgunlaşypdyrlar. Olaryň tutuýy serişdeleri owadan güllere meňzäp we yslyary ýaýradyp, mör-möjekleri özüne çekýär (*37-nji surat*).

Filippin, Ýawa we Sumatra adalarynda ösýän mugthor ösümlük – raffleziýanyň äpet gülüniň tozanlanmak üçin mör-möjekleri özüne çekişi örän täsindir (*38-nji surat*). Onuň güli, reňki, görnüşi we ysy porsan eti ýatladyp, siňekleri we beýleki mör-möjekleri üşürýär hem-de tozanlanýar.

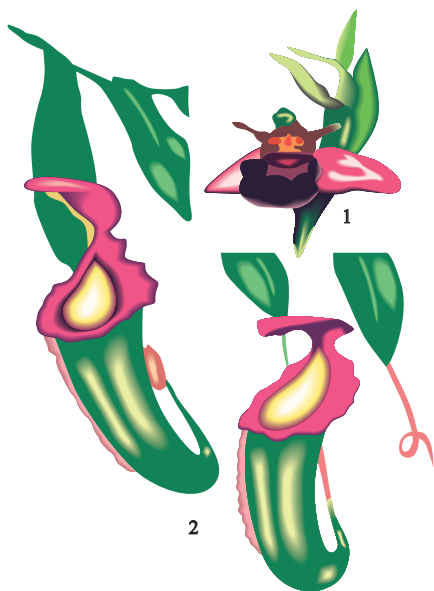
Ösümlüklerde tikenleriň, murtjagazlaryň, tohumlaryn-

da we miwelerinde ýaýramak üçin dürli serişdeleriň bolmagy hem uýgunlaşmanyň netijesidir. Bu serişdeler ösümliklerde seçgi netijesinde ýüze çykyppdyr.

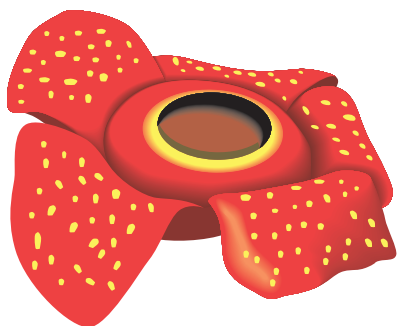
Uýgunlaşmalaryň ählisiniň hem ýüze çykyşynyň mehanizmleri umumydyr. Olar ösümliklerde we haýwanlarda birden emele gelmän, uzak wagtyň dowamynda ewolýusion hadysada, seçgi netijesinde kemala gelipdir. Emma uýgunlaşmalar oňusitel häsiýete eýedir. Olar bir ýagdaýlarda peýdaly bolsalar-da, başga bir ýagdaýlarda öz wezipesini ýerine ýetirip bilmeýärler. Mysal üçin, pyşdyllaryň gaty hem berk gapaklary olary tilkilerden, şagallardan we möjeklerden goraýan bolsalar-da, ýyrtyjy guşlar üçin ullaňan bir päsgelçilik däldir. Ýyrtyjy guşlar pyşdyllary asmana göterip, aşak taşlaýarlar we gapaklaryny aňsatlyk bilen döwürler.

Ýandak hem tikenleri zerarly köp haýwanlaryň otlamagy üçin amatly ösümlük däl. Emma ol düýäniň iň halaýan ösümligidir. Tilkiler kirpileri togalap suwa taşlaýarlar we aňsatlyk bilen iýýärler.

Umuman aýdanyňda, ähli ýagdaýlarda peýdasy degýän absolýut uýgunlaşma alamatlary bolmaýar. Olaryň hem-



37-nji surat. Mör-möjekler bilen iýmitlenýän ösümlikler:
 1 – orhideýanyň ara meňzeş güli;
 2 – mör-möjekler bilen iýmitlenýän nepentesiň tutuwy serişdeleri, gülleri meňzeş bolup, mör-möjekleri özüne çekýär



38-nji surat. Mugthor ösümlük raftleziýanyň äpet güli

mesi hem odnositel häsiýete eýedir. Sebäbi köplenç halatlarda töwerekdäki gurşawyň şertleri uýgunlaşmalaryň kemala gelşinden has çalt üýtgeýärler. Uýgunlaşmalar janly organizmleriň ýaşayş şertleri bilen baglanyşykly ählumy häsiýetdir.



1. Uýgunlaşmalara degişli mysallary getiriň.
2. Uýgunlaşmalaryň nähili görnüşleri duş gelýär?
3. Näme üçin uýgunlaşma alamatlary odnositel häsiýete eýe bolýarlar?
4. Uýgunlaşmalaryň ýüze çykmagyna näme sebäp bolýar?
5. Ösümlüklerde we haýwanlarda uýgunlaşmalaryň odnositel häsiýete eýediklerini düşündiriň.

§30. Görnüşleriň emele gelmegi we onuň mehanizmleri. Mikroewolýusiýa

Populýasiýalarda amala aşýan mikroewolýusion hadysalar diňe uýgunlaşmalaryň kemala gelmegi bilen tamamlanman, täze görnüşleriň emele gelmegine hem getirip bilýär. Täze görnüşüň emele gelmegi organiki dünýäniň ewolýusiýasynyň wajyp menzilidir. *Görnüşüň populýasiýalarynyň içinde amala aşyp, täze görnüşleriň emele gelmegine getirýän ewolýusion hadysa mikroewolýusiýa diýilýär.*

Täze görnüşleriň emele gelşiniň sebäpleri häzirki wagta çenli doly öwrenilenok. Şol sebäpden ylmy çeşmelerde görnüşleriň emele gelşiniň usullary beýan edilende hem alymlar onuň dürli ýollaryny (kem-kemden emele geliş, geografik, ekologik, duýdansyz we ş.m. ýollaryny) görkezýärler.

Ç. Darwin hem tebigatda görnüşleriň nähili emele gelendigini anyklamaga köp wagtyny sarp edipdir. Onuň esasy işleriniň biri bolan «Görnüşleriň tebigy seçgi ýoly bilen gelip çykyşy» diýen kitabynyň diňe ady hem bu meselä köp babatlarda düşündiriş berýär. Bu meselede Ç. Darwin, esasan, iki düzgüne salgylanypdyr: monofiliýa we diwergensiýa.

Monofiliýa – görnüşleriň bir sany urug başlangyjyndan gelip çykmagy.

Diwergensiya – urug başlangyjynyň iki we birnäçe görnüşlere dargamagy. Diwergensiya tebigy seçginiň täsiri astynda amala aşýar.

Häzirki zaman garaýyşlara görä görnüşleriň emele gelmegi, adatça, dizruptiw (dargadyjy) seçginiň garamagynda bolup geçýär we hökmany şert hökmünde görnüşüň içindäki barlyşyksyz bäsleşige mätäç däldir.

Görnüşleriň emele gelmegi, esasan, iki ýol bilen amala aşýar: *allopatrik* we *simpatrik* ýollar.

Görnüşleriň allopatrik ýol bilen emele gelşi. Görnüşler allopatrik (gr. *allo* – dürli, *başga*; *patria* – watan) ýol bilen emele gelende başlangyç görnüşüň öňki bütewi arealy dargaýar we bir ýa-da birnäçe biri-biri bilen gatnaşykly populýasiýalaryň toparyndan täze görnüş kemala gelýär.

Görnüşleriň allopatrik emele gelşi elmydama görnüşüň arealynyň kemala gelşi bilen baglanyşykly. Bu hadysa örän haýal amala aşyp, millionlarça ýyllap dowam edýär. Şonça uzak wagtyň dowamynda başlangyç görnüşüň üzňeleşen populýasiýalarynda köpeliş özbaşdaklygy emele gelýär. Ol populýasiýalarda kem-kemden genetiki diwergensiya bolup geçýär we mikroewolýusion hadysalar amala aşýar. Üzňeleşen populýasiýalaryň osoblary başlangyç görnüşüň osoblaryndan aýdyň tapawutlanyp başlaýarlar.

Görnüşleriň simpatrik ýol bilen emele gelşi. Görnüşleriň simpatrik (gr. *sim* – bilelikde we *patria* – watan) ýol bilen emele gelşinde täze görnüş başlangyç görnüşüň arealynyň içinde döreýär. Bu hadysa dürli usullar arkaly amala aşyp bilýär: *awtopoliploidiýa arkaly*, *gibridleşmek arkaly*, *populýasiýalarda reproduktiw üzňeligiň ýüze çykmagy bilen*, *pasyllaýyn üzňeligiň emele gelmegi arkaly* we ş.m. Mysal üçin, bu usullaryň birinjisinde täze görnüşler kariotipiň çalt üýtgemegi netijesinde emele gelýärler. Bu hadysa bugdaý urugynda oňat görünýär. Bu urugyň dürli görnüşlerinde hromosomalaryň sany 7, 14, 21, 28, ...42. Ýagny bugdaý urugynyň dürli täze görnüşleri başlangyç

görnüşden poliplodiýanyň amala aşmagy netijesinde emele gelipdir diýip çaklamak mümkin.

Görnüşleriň simpatrik emele gelşinde düzgün boýunça täze görnüşler elmydama başlangyç görnüşe – morfofiziologik görnüşe meňzeş bolýarlar.

- 1. Mikroewolýusiýa diýip nämä aýdýarlar?
- 2. Görnüşler nähili ýollar bilen emele gelýärler?
- 3. Mikroewolýusiýa nämä bilen tamamlanýar?
- 4. Mikroewolýusiýanyň we makroewolýusiýanyň aýratynlyklaryny düşündiriň.
- 5. *Monofiliýa* we *diwergensiýa* adalgalary barada gürrüň beriň.

§31. Ewolýusion hadysanyň esasy ugurlary. Ewolýusion hadysanyň ýollary (aromorfozlar, idioadaptasiýalar, degenerasiýalar)

Ewolýusiýadaky progres we regres. Ýokarda görnüşleriň populýasiýalaryndan başlap, täze görnüşleriň emele gelmegine getirýän mikroewolýusion hadysalar bilen tanyşdyk. Mikroewolýusion hadysalar uzak taryhy döwürleriň dowamynda toplanyp, başga bir ewolýusion hadysanyň – *makroewolýusiýanyň* amala aşmagyna alyp barýarlar.

Uzak taryhy döwürleriň dowamynda amala aşyp, görnüşden ýokarda duran taksonomiki birlikleriň (uruglaryň, maşgalalaryň, otrýadlaryň, klaslaryň we ş.m.) emele gelmegine getirýän ewolýusion hadysa *makroewolýusiýa* diýilýär.

Ewolýusiýanyň kämilleşme ýoly bilen dowam edýän ugrukdyrylan häsiýetli ösüş hadysadygy hemmelere mälimdir. Onuň netijesinde organizmler ýönekeýlerden çylşyrymly görnüşlere, pes derejelerden ýokary derejelere eýe bolup, özgerýärler we kämilleşýärler. Emma ewolýusion özgermeler diňe kämilleşme ýoly bilen amala aşýar diýip pikir etmek ýalňyşdyr. Kämilleşmek ewolýusiýanyň mümkin bolan ugurlarynyň diňe bir ýoludyr. Ewolýusiýa, esasan, iki ugur

– *biologik progres we biologik regres* boýunça amala aşýar.

Biologik progres görnüşiniň ýa-da başga sistematiki toparyň ýaşaýyş ugrundaky göreşde üstün çykmagyny aňladýar. Onuň netijesinde sistematiki toparlaryň baş sany artýar, olar areallaryny giňeldýärler ýa-da birnäçe pes derejeli sistematiki toparlara dargaýarlar.

Biologik regres biologik progrese ters bolan ösüşdir.

Ýagny onuň netijesinde osoblaryň sany azalýar, areal daralýar, sistematiki toparyň görnüşleriniň köpdürlüligi kem-kemden ýa-da çalt azalýar. Biologik regres käbir halatlarda görnüşiniň ýitmegine hem getirip bilýär. Onuň düýp sebäbi – ewolýusiýanyň amala aşmagynyň dowamynda sistematiki toparyň daşky gurşawyň üýtgeýşiniň tizligine eýerip bilmän, yza galmagydyr.

Biologik progres üç sany ýol boýunça gazanylýar: aromorfoz ýa-da morfofiziologik progres, idioadaptasiýa we umumy degenerasiýa bilen.

Aromorfoz ýa-da morfofiziologiki progres biologik progrese eýe bolmaklygyň esasy ýoludyr. Onuň netijesinde janly organizmler umumy ýokary göterilişe ýetýär. Haýwanlaryň aromorfozlaryna olaryň gan aýlanyş, dem alyş, nerw we beýleki sistemalarynyň ewolýusiýada kämilleşmesini mysal edip bolar. Bu kämilleşmeler ýyly ganlylygyň, diri çaga dogurmaklygyň, çylşyrymly madda we energiýa çalşygynyň, nerw sistemasynyň we ş.m. ýüze çykmagyna getiripdir.

Ösümlük dünýäsinde suwdan gury ýere çykyp, wegetativ organlaryň emele gelmegi, sporaly köpelişden tohumly köpelişe geçmek, gülüň emele gelmegi we ş.m. ýaly aromorfozlar amala aşypdyr. Prokariot organizmlerden eukariotlaryň emele gelmegi hem aromorfozlaryň aýdyň mysallarynyň biridir.

Aromorfozlar nesle geçýän üýtgeýjiligiň we tebigy seçginiň esasynda kemala gelýär. Olar giňişleýin uýgunlaşmalaryň netijesi bolup durýar. Aromorfozlar organizmle-

re ýaşaýyş ugrundaky göreşde artykmaçlyk berýär, öň ýeňip bolmaýan täze ýaşaýyş şertlerini özleşdirmäge kömek edýär.

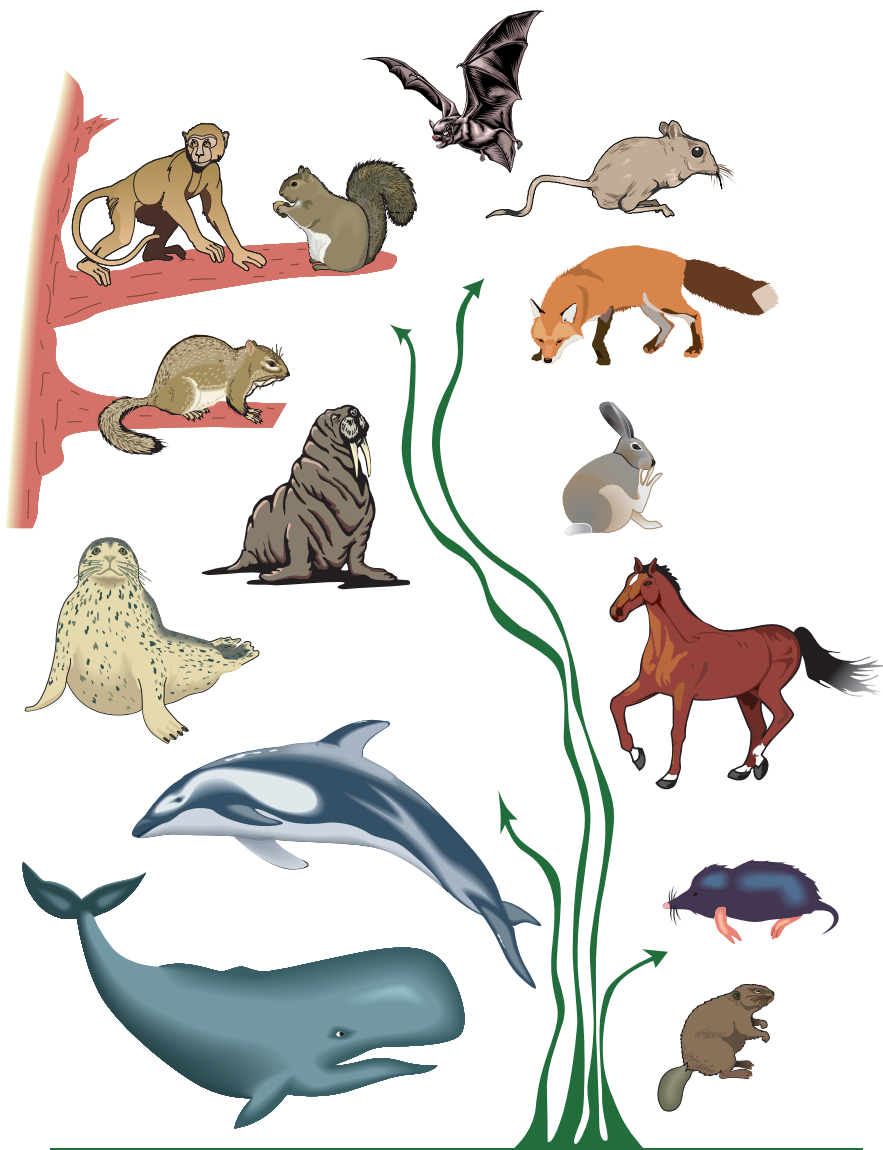
Idioadaptasiýa janly organizmlere özboluşly ýaşaýyş şertlerini özleşdirmäge, alamatlara we häsiýetlere eýe bolmaga mümkinçilik döredýän hususy ösüş we özgeriş hadysasydyr. Ol taksonlary umumy ýokary göterilişe alyp barmaýar.

Idioadaptasiýa hadysasynda alamatlaryň aýratynlaşmagy (diwergensiýasy) bolup geçýär. Alamatlaryň aýratynlaşmagyny ösümlikleri we haýwanlary olaryň başlangyç görnüşleri bilen deňeşdireninde görmek bolýar. Idioadaptasiýanyň netijesinde birmeňzeş morfofiziologik derejede ýerleşýän ösümlükler we haýwanlar özboluşly alamatlara we häsiýetlere eýe bolýarlar. Mysal üçin, birmeňzeş morfofiziologik derejeli süýdemdiriji haýwanlaryň arasynda gury ýerde ýaşaýanlary, suwda ýüzýänleri, howada uçýanlary, ýer gazýanlary, agaçlara dyrmaşýanlary we ş.m. duş gelýär (39-njy surat).

Özboluşly uýgunlaşma alamatlarynyň (mör-möjeklerde goraýjy alamatlaryň we reňkleriň, ýyrtyjy guşlarda ýiti çüňkleriň we penjeleriň, süýdemdiriji haýwanlarda toýnaklaryň we ş. m.) ýüze çykmagy idioadaptasiýalara mysal bolup biler.

Ösümlüklerde tikenleriň we murtjagazlaryň emele gelmegi, tozanlanma kömek edýän serişdeleriň, tohumlaryň we miweleriň ýaýramagyna hemaýat berýän serişdeleriň ýüze çykmagy we ş.m. hem idioadaptasiýanyň netijesidir.

Umumy degenerasiýa ewolýusiýada haýwanlaryň we ösümlükleriň öz çylşyrymly gurluşyny we alamatlaryny ýitirip, sada gurluşa we häsiýetlere gaýdyp gelmegidir. Mugthor organizmler bolan sary çyrmaşyk, bagyr sorujysy, soguljan we ş.m. degenerasiýanyň mysallary bolup biler. Degenerasiýalaryň ýüze çykmagynyň genetiki sebäpleri bolsa mutasiýalar bolup durýar.



39-njy surat. Süýdemdiriji haýwanlaryň idioadaptasiýasy: ösüşi boýunça birmeňzeş morfofiziologiki derejede ýerleşýän haýwanlar idioadaptasiýanyň netijesinde dürli ýaşaýyş aýratynlyklaryna we alamatlara eýe bolupdyrlar



1. Makroewolýusiýa diýip nämä aýdylýar?
2. Ewolýusiýanyň esasy ugurlarynyň atlaryny aýdyň we olara düşündiriş beriň.
3. Aromorfozlara mysallar getiriň.
4. Idioadaptasiýa diýip nämä aýdylýar?
5. Umumy degenerasiýany mysallar arkaly düşündiriň.



2-nji tejribe işi

ORGANIZMLERIN ÝAŞAÝYŞ ŞERTLERINE UÝGUNLAŞMAGYNY ÖWRENMEK

Işin maksady

1. Ösümlikleriň dürli görnüşleriniň ýaşaýyş şertlerine bolan uýgunlaşmasyny özara deňeşdirmek.

2. Mör-möjekleriň dürli görnüşleriniň mysalynda haýwanlaryň ýaşaýyş şertlerine bolan uýgunlaşmasyny öwrenmek we olary özara deňeşdirmek.

3. Janly organizmleriň ýaşaýyş şertlerine uýgunlaşmasynyň aýratynlyklaryny we umumy kanunalaýyklyklaryny anyklamak.

Işe gerekli enjamlar: lupa, ösümlikleriň gerbariýleri

Mugallym 3-4 okuwçydan döredilen toparlara şu aşakdaky ýumuşlary hödürleýär. Her topar şol ýumuşlaryň birini ýerine ýetirýär. Toparlar özlerine tabşyrylan ýumuşlary doly ýerine ýetirenlerinden soňra, ýumuşlar hem ähli okuwçylar bilen bilelikde ara alnyp maslahatlaşylýar. Ara alyp maslahatlaşmagyň netijesinde hem tejribe işiniň temasy boýunça umumy netijeler çykarylýar.

Işin ýerine ýetirilişiniň tertibi

1-nji ýumuş

Sosna agajynyň (*Pinus eldarica*) gozasyny (şişkasyny) ünsli synlaň. Oňa ýalaňaç tohumlylar üçin mahsus bolan alamatlary tapyň we görkeziň. Tohumlardaky ganatjagazlaryň ýerine ýetirýän işine häsiýetnama beriň. Ganatjagazlary bolan tohumlaryň uçujylygyny barlap görüň. Tokaýlykda sosna agajynyň haýsy ýa-

rusy eýeleýändigini kesgitläň. Bu ösümligiň köpelmegi we tebigatda ýaýramagy üçin ýaşaýyş gurşawynyň haýsy şertleriniň zerurdygyny görkeziň. Sosna agajynyň öz ýaşaýan ýeriniň şertlerine uýgunlaşmasynyň aýratynlyklary barada netije çykaryň.

2-nji ýumuş

Alýuçyň (*Crataegus*) ýa-da böwürsleniň (*Rubus*) gülli puda-gyndan taýýarlanan gerbarisini ünsli synlaň. Bu ösümlüklere gül toplumynyň haýsy tipiniň mahsudyny kesgitläň. Ösümlükler üçin gülüň we gül topbagynyň nähili ähmiýetiniň bardygyny häsiýetlendirin. Tokaý biosenozynda bu ösümlükleriň haýsy gatlagyň (ýarusyň) düzümine girýändigini kesgitläň. Öwrenilýän ösümlükleriň köpelmegi we tebigatda ýaýramagy üçin ýaşaýyş gurşawynyň haýsy şertleriniň zerurdygyny görkeziň. Alýuçyň ýa-da böwürsleniň tokaý biosenozynda öz ýaşaýan ýeriniň şertlerine uýgunlaşmasynyň aýratynlyklary barada netije çykaryň.

3-nji ýumuş

Igde we söwüt agaçlarynyň sütünini daşky gabygynyň dürli mör-möjekler tarapyndan zyýan ýetirilen daşky we içki üst ýüzüni ünsli synlaň. Zyýankeş mör-möjekleriň agaçlaryň sütün böleginiň içine giren ýerini tapyň. Agaçlaryň gabyklarynda gabyk iýiji tomzaklaryň ýa-da ýakymsyz ysly agaç ýonujynyň eden geçelgelerini ünsli synlaň we olaryň suratyny çekiň. Synlaýan mör-möjekleriňiziň tokaý biogeosenozynyň biotopunyň haýsy ýerinde ýaşaýandyklaryny aýdyň. Tokaý biogeosenozynyň şertlerinde bu zyýankeş mör-möjekleriň ýymite ýöriteleşmekleri we köpelişi barada degişli netijeleri çykaryň.

ADALGALARYŇ GYSGAÇA SÖZLÜGI

A

Analogik organlar (grekçe *analogia* – laýyk gelmek, meňzeşlik) – daşky keşbi birmeňzeş, emma gelip çykyşy we gurluşy boýunça dürli bolan, birmeňzeş işi (funksiýany) ýerine ýetirýän organlar. Mysal üçin, guşlaryň we kebelekleriň ganatlary. Analogik organlar kowumdaş bolmadyk organizmleriň toparlary üçin mahsusdyr.

Aromorfoz (grekçe *airō* – ýokary göterilýäriň we *morphosis* – nusga, forma) – organizmleriň toparlarynyň umumy gurluş derejelerini ýokarlandyryýan anyk morfofiziologik üýtgeşme. Mysal üçin, oňurgaly haýwanlaryň ewolýusiýasynda iki, üç we dört kameraly ýüregiň peýda bolmagy.

B

Biogenetik kanun (grekçe *bios* – ýaşaýyş we *genesis* – gelip çykyş, döreýiş) – organizmiň hususy (ontogenetik) we taryhy (filogenetik) ösüşleriniň arasyndaky baglanyşygy üpjün edýän kanun. Bu kanunyň kesgitlemesi şundan ybarat: her bir osob öz hususy ösüşinde (ontogeneze) öz görnüşiniň ösüşiniň taryhyny (filogenezi) gaýtalaýar: ýa-da ontogeneze filogeneziň gysgaça we tiz wagtda gaýtalanmasydyr. Biogenetik kanun biri-birinden bihabar 1864-nji ýylda **F. Mýuller** we 1866-njy ýylda **E. Gekkel** tarapyndan açyldy.

Biologik ewolýusiýa – Ýeriň ýüzünde ýaşaýyşyň sadaja formalarynyň – protobiontlaryň peýda bolan pursadyndan başlap, janly barlyklaryň nesle geçýän üýtgeýjilige we tebigy seçgä esaslanýan çylşyrymlaşma prosesi.

Biologik (reproduktiv) izolýasiýa – osoblaryň özara erkin çaknyşmalarynyň dürli biologik faktorlar (ekologik, morfofiziologik, etologik we genetiki) bilen şertlendirilen sebäpler arkaly çäklendirilmegi.

Biologik progres (latynça *progresus* – öňe tarap hereket) – janly ulgamlaryň derejeleriniň ewolýusion artmagy, olaryň dürli ýaşaýyş gurşawlaryna ýöriteleşmeleriniň, köpdürlüliginiň ýokarlanmagy, ýaýrawynyň giňelmegi.

Biologik regres (latynça *regresus* – yza dolanmak, yza tarap hereket) – organizmleriň daşky gurşawa ýöriteleşmekleriniň peselmegi bilen häsiýetlendirilýän ewolýusion prosesiň ugrý. Biologik regressiň netijesinde görnüşüň osoblarynyň sany azalýar, onuň arealy daralýar, populýasiýalarynyň sany we dürlüligi kemelýär.

D

Degenerasiýa (latynça *dēgenerātio* – ownamaklyk) – 1) organizmleriň ontogenezeinde organlaryň we dokumalaryň gurluşynyň sadalaşmagy. Mysal üçin, itbalygyň gurbaga öwrülende onuň guýrujagynyň

ýitip gitmegi; 2) filogenezde aýry-aýry organlaryň we tutuş sistemalaryň reduksiýa sezewar bolmaklary. Mysal üçin, lenta şekilli mugthor gurçuklaryň iýmit siňdiriş sistemasynyň ýitip gitmegi.

Digibrid çaknyşdyrma – allelleriniň iki alternatiw jübüti boýunça tapawutlanýan wekilleriniň özara çaknyşdyrylma usuly.

Diwergensiýa (latynça *divergo* – gyşarýaryn, kadadan çykýaryn, aýrylýaryn) – ewolýusiýa prosesinde kowumdaş organizmlerde alamatlaryň kem-kemden üýtgemegi, dargamagy. Diwergensiýanyň netijesinde gomologik organlar ýüze çykýarlar. Mysal üçin, gury ýerde ýaşayan oňurgaly haýwanlarda öňdäki ujaklaryň dürli görnüşleriniň peýda bolmagy.

Durnuklaşdyryjy seçgi – tebigy seçginiň bir görnüşü bolup, ol daşky gurşawyň hemişelik şertlerinde amatly alamatlaryny saklap galmaga gönükdirilendir. Şunda reaksiýa normasynyň çägi daralýar.

Düşünjeli (metodik) emeli seçgi – öňde goýlan maksada ýetmek üçin adam tarapyndan geçirilýän seçgi. Mysal üçin, iri şahly mallaryň köp mukdarda et we süýt berýän tohumlaryny döretmek maksady bilen geçirilýän seçgiler.

Düşünjesiz emeli seçgi – ekerançylygyň dörän we ýabany haýwanlaryň eldekleşdirilip başlanan döwründe geçirilen seçgi. Onda ösümlikleriň we haýwanlaryň gymmaty, ähmiýeti az bolan görnüşleri iýmit hökmünde peýdalanylýdy. Has gymmatly görnüşleri bolsa köpeldilip başlandy.

E

Emeli seçgi – ösümlikleriň ýokary önümlü täze sortlaryny we haýwanlaryň tohumlaryny, mikroorganizmleriň ştammlaryny almak hem-de ozal bar bolanlaryny kämilleşdirmek maksady bilen, adam tarapyndan geçirilýän seçgi. Adam tarapyndan müňýyllyklaryň dowamynda geçirilýän emeli seçgi tebigy seçginiň teoriýasyny döretmek üçin nusga (model) bolup hyzmat edýär. Tebigy we emeli seçgileriň biri-biri bilen meňzeşligi olaryň ikisi üçin hem ewolýusion material bolup mutasiýalaryň hyzmat edýänliginden ybaratdyr. Seçginiň bu görnüşleriniň biri-birinden tapawudy bolsa, tebigy seçginiň görnüşiniň ýaşayşa ukyplylygyny saklap galýanlygyndan we ony goldaýanlygyndan, emeli seçginiň bolsa adamyň maksatlaryna jogap berýänliginden ybaratdyr. Emeli seçginiň netijesinde adam tarapyndan döredilen ösümlikleriň sortlary we haýwanlaryň tohumlary tebigy şertlerde özbaşdak ýaşap we öz häsiýetlerini saklap bilmeýärler. Tebigy seçgi Ýer ýüzünde ýaşayşyň dörän pursadyndan başlap dowam edip gelýär. Emeli seçgi bolsa adam tarapyndan oý haýwanlarynyň aňly-düşünjeli köpeldilip, medeni ösümlikleriň ösdürilip ýetişdirilen wagtyndan bäri dowam edip gelýär.

Emeli seçginiň indiividual we köpçülikleýin, düşünjesiz we düşünjeli (metodik) seçgi ýaly görnüşleri bar (*degişli adalgalara s e r e t*).

Embriologiýa (grekçe *embrion* – düwünçek we *logos* – taglymat, ylym) –1) dar manyda janly organizmleriň düwünçek ýagdaýyndaky

ösüşini öwrenýän ylym; 2) giň manyda janly organizmleriň individual ösüşini öwrenýän ylym.

Ewolýusion nazaryýet (latynça *evolutio* – ösüş, ýaýbaňlanýş) – biologiýanyň organiki dünýäniň taryhy ösüşiniň umumy kanunalaýyklyklaryny we hereketlendiriji güýçlerini öwrenýän bölümi.

Ewolýusiýa (latynça *evolutio* – ösüş, ýaýbaňlanýş) – janly tebigatyň üýtgeýjiligiň, nesle geçijiligiň we tebigy seçginiň esasynda taryhy ösüş hadysasy.

G

Gen (grekçe *genos* – urug, gelip çykyş) – nesle geçýän faktor, hromosomadaky DNK molekulasynyň bir bölegidir, DNK-nyň bir belogyň sintezi üçin matrisa hökmünde ýüze çykyan bölegi. Gen – nesle geçijiligiň ýönekeý birligidir. Ol janly öýjügiň bir belogynyň gurluşyny kesgitleýär. Şeýlelikde, gen organizmiň alamatlarynyň we häsiýetleriniň kemala gelmegine gatnaşýar. Bu adalga ylma ilkinji bolup 1909-njy ýylda **W. Iogansen** tarapyndan **G. Mendeliň** ozal teklipe eden «nesle geçiji faktor» diýilýän adalgasyna derek girizildi.

Genealogiýa (grekçe *genealogia* – şejere) – haýsy hem bolsa bir wekiliň birnäçe kowumlary bilen garyndaşlyk gatnaşyklary. Şol gatnaşyklary öwrenmek, yzarlamak ösümlikleriň we haýwanlaryň seleksiýasy üçin uly ähmiýetlidir. Genealogiýa – adam nesliniň şejere taryhyny öwrenýän ylymdyr.

Genetika – organizmleriň nesle geçijiliginiň we üýtgeýjiliginiň kanunalaýyklyklaryny öwrenýän ylym. Bu adalgany ylma ilkinji bolup 1908-nji ýylda inlis alymy-genetigi **B. Betson** tarapyndan girizildi. Genetikanyň birnäçe bölümleri bar: ösümlikleriň genetikasy, haýwanlaryň genetikasy, adamyň genetikasy, mikroorganizmleriň genetikasy, sitogenetika, populýasion we matematiki genetika.

Genetikany öwrenmegiň ekizlik usuly – *mono* – we *dizigot* ekizleriň nesle geçýän alamatlaryny öwrenmäge esaslanýan usul. Bu usul alamatyň ýüze çykmagynda nesle geçijiligiň we gurşawyň ähmiýetini aýk görkezmege mümkinçilik berýär.

Genleriň dreýfi (öz ugruna gitmegi) – kiçi populýasiýalarda allelleriň we genotipleriň ýygylgynyň tötänleýin we maksada gönükdirilmedik üýtgemesi, öz ugruna gitmegi. Genleriň dreýfini döredýän sebäpleriň biri-de populýasion tolkunlar bolup biler. Sebäbi genleriň dreýfi tebigy seçginiň garşysyna gidip bilýär, populýasiýa üçin onuň netijelerini bolsa önünden aýdyp bolmaýar: ol uly bolmadyk populýasiýanyň ölümine getirip bilýär ýa-da şol populýasiýany öz ýaşaýan gurşawyna (sredasyna) has oňat uýgunlaşan derejä göterip we onuň ata-ene populýasiýasyndan tapawudyny güýçlendirip bilýär. Genleriň dreýfi hadysasy **S. Raýt** we **P. Fişer** hem-de biri-birinden bihabar sowet alymlary **N. P. Dubinin** we **D. D. Romaşow** tarapyndan açyldy. Sowet alymlary bu hadysa «genetiki-awtomatiki hadysalar» diýip at berdiler.

Genotip (grekçe *genos* – urug, *tipos* – nusgasy, *zyy* galmak diýmegi aňladýar) – 1) organizmiň ähli genetiki maglumatlary (informasiýalary); 2) organizmiň öwrenilýän bir ýa-da birnäçe lokuslary boýunça genetiki häsiýetnamasy.

Genofond (grekçe *genos* – urug, fransuzça *fondeman* – esas) – populýasiýanyň, görnüşiň, biosenozyň, tutuş biosferanyň ähli wekilleriniň genotiplerindäki genleriň toplumy, jemi.

Gibrid (latynça *hibrida* – garnuw) – dürli genetik formalary özara çaknyşdyrmak ýoly arkaly alnan organizm.

Gibridologik usul – çehiýaly tebigaty öwreniji alym **Gregor Iogan Mendeliň** (1822–1884) geçiren tejribeleriniň esasy bolup hyzmat eden usul. Onuň asyl manysy – biri-birinden ýeke ýa-da birnäçe alamatlary boýunça tapawutlanýan organizmleriň özara çaknyşdyrylmasydyr (gibridleşdirilmesidir). Şeýle çaknyşdyrmanyň netijesinde emele gelen nesle *gibridler* diýilýär. Şol sebäpden bu usula *gibridologik usul* diýilýär. Gibridologik usulyň birnäçe möhüm aýratynlyklary bar. Şol aýratynlyklaryň biri-de bu usulda arassa ugurlarynyň saýlanyp alynmagydyr. Gibridologik usulyň wajyp aýratynlyklarynyň ýene biri hem öwrenilýän alamatlaryň *alternatiw (biri-birine gapma-garşy, biri-birini inkär edýän) alamatlaryň* bolmagydyr. Mysal üçin, ösümlükler uzyn ýa-da pes boýly, gülleriniň reňki ak ýa-da gyzyl, tohumlarynyň daşy ýylmanak ýa-da ýygyrtly we ş.m. bolmagy. Gibridologik usulyň möhüm aýratynlyklarynyň ýene biri hem onda mukdar hasaplamalaryny takyklyk bilen geçirip bolýanlygydyr. Bu usul boýunça alternatiw alamatlaryň her bir jübüti nesilleriň dowamynda hökmany suratda hasaba alynmaly. Bu usul häzirki zaman genetikasynyň hem ulanýan usullarynyň esaslarynyň biri bolup durýar.

Geografik (giňişlik) izolýasiýasy (grekçe *gē* – Ýer we *graphō* – ýazýaryn, beýan edýärin) – görnüşiň bir bütewi arealyny biri-birinden üzňelikde ýerleşýän böleklere bölünmegi we osoblaryň erkin çaknyşmaklaryna päsgelçilik döredilmegi. Geografik izolýasiýanyň döremeginiň sebäbi görnüşiň arealynyň çäginde derýalaryň, daglaryň, aýlaglaryň, bogazlaryň we ş. m. bolmagy hasaplanýar. Izolýasiýanyň bu görnüşi tebigatda görnüşleriň emele gelmeginiň faktorlarynyň biri hasap edilýär.

Gomologik organlar (grekçe *homologia* – laýyklyk, ylalaşyklyk) – umumy gurluşy we gelip çykyşy boýunça birmeňzeş, emma dürli işleri ýerine ýetirýän organlar. Meselem, adamyň eli we guşuň ganaty.

Görnüş – janly organizmleriň sistemasynda esasy gurluş (struktura) birligi. Ýaşayşyň oňusitel özbaşdak formasy. Bir görnüşiň osoblary umumy morfofiziologik aýratynlyklara eýedir, özara erkin çaknyşmaga we önümlü bol nesil bermäge ukyplydyr, özi bolsa kesgitli bir giňişligi (arealy) eýeleýär.

Edebiýatlarda görnüş, iki sany at bilen atlandyryýarlar (binar, nomenklatura). Olaryň birinjisi urugy, ikinjisi bolsa osobyň görnüş adyny aňladýar. Mysal üçin, *Homo sapiens* – paýhasly adam, *Bombyx mori* – tut ýüpek gurçugy, *Musca domestica* – öý siňegi.

Görnüşiniň içindäki ýaşayyş ugrunda göreş – bir görnüşiniň osoblarynyň öz aralarynda bolup geçýän göreş. Ol has dartgynly häsiýete eýe bolýar. Çünki bir görnüşiniň osoblary ýaşayyşyň birmeňzeş şertlerine we birmeňzeş ýymit çeşmelerine mätäç bolýarlar.

Görnüşiniň kriteriýalary (alamatlary) – bir görnüşiniň wekillerini beýleki görnüşiniň wekillerinden tapawutlandyran alamatlar. Şol alamatlar morfologik, fiziologik, genetiki, geografik, ekologik, etologik we ş.m. ýaly alamatlara bölünýär.

Görnüşleriň allopatrik (geografik) ýol bilen emele gelşi (grekçe *allos* – özge, başga we *patris* – watan) – dürli geografik areallary eýeleýän populýasiýalardan (mysal üçin, uly gögümtil jikjikiniň (*Parus major*) üç sany aşaky görnüşiniň populýasiýalaryndan) täze görnüşleriň emele gelmegi.

Görnüşleriň arasyndaky ýaşayyş ugrunda göreş – dürli görnüşleriň osoblarynyň arasynda bolup geçýän göreş. Eger-de şol osoblar, mysal üçin, ýyrtyjy we pida, mugthor we hojaýyn, ýaşayyşyň birmeňzeş şertlerine we ýymit çeşmelerine mätäçlik çekýän bolsalar, onda şeýle ýagdaýlarda görnüşleriň arasyndaky ýaşayyş ugrunda göreş döreyär.

Görnüşleriň emele gelmegi – tebigy seçginiň täsirinde nesle geçýän üýtgeýjiligiň binýadynda täze görnüşleriň döremek prosesi, ýagny genetiki açyk ulgamyň (populýasiýanyň) genetiki ýapyk ulgama öwrülmeği. Görnüşleriň emele gelmeginiň möhüm faktory izolýasiýa hasaplanýar. Görnüşleriň emele gelmeginiň iki ýoluny – *allopatrik we simpatrik ýollar* bilen emele gelşini tapawutlandyryrlar (*degişli adalgalara s e r e t*).

Görnüşleriň simpatrik (ekologik) ýol bilen emele gelşi (grekçe *sym* – bilelikde we *patris* – watan) – enelik görnüşiniň populýasiýasynyň çäklerinde biologik izolýasiýalaryň peýda bolýan mahalynda (mysal üçin, ösümlikleriň poliploid görnüşleriniň döremegi) arealy üýtgemezden täze görnüşiniň emele gelmeği.

H

Hereketlendiriji seçgi – gurşawyň faktorlarynyň bir ugra kem-kemden üýtgeýän mahalynda bolup geçýän tebigy seçginiň bir görnüşini. Şunda reaksiýa kadasynyň kem-kemden üýtgemesi bolup geçýär. Mysal üçin, industrial taýdan ösen şäherleriň çäklerinde ösýän berýozanyň garyşlaýjysy diýilýän kebelegiň ilkibäşky agymtyl reňkli, ganatly görnüşleriniň berýoza agaçlarynyň sütününde gurumlaryň çökmegi sebäpli, garalmagynyň netijesinde garamtyl ganatly görnüşler tarapyndan ýaşayan ýerinden gysylyp çykarylmany.

I

Idioadaptasiýa (allomorfoz) (grekçe *idios* – aýratyn, özboluşly we latynça *adaptation* – ýöriteleşme, sazlama) – daşky gurşawyň anyk

şertlerinde organizmleriñ bellibir ýaşayyş keşbine hususy ýöriteleşmesi; allogenez diýip atlandyrylýan ewolýusion özgermäniñ degişli ugry. Görnüşleriñ, uruglaryñ, maşgalalaryñ çäklerinde biologik progresi üpjün edýär. Iýmitlenmegiñ dürli usullarynyñ ýüze çykmagy bilen baglanyşyklylykda guşlarda çüňkleriñ dürli tipleriniñ peýda bolmaklary, oňurgalylarda nerw impulslarynyñ geçirilişiniñ tizleşmegi, kellebeýnisiniñ agramynyñ artmagy we ş.m. idioadaptasiýanyñ anyk mysallary hasaplanýar. Idioadaptasiýa mutasiýalarynyñ we tebigy seçginiñ netijesi hökmünde ýüze çykýar.

Indiuidual seçgi – emeli seçginiñ bir görnüşi. Indiuidual seçgi mahalynda bir osobyň zerur alamatlaryny bölüp almak (seçmek) we ösdürip ýetişdirmek üçin seçgi işleri geçirilýär.

Izolýasiýa (fransuzça *izolation* – bölüp aýyrmak, üzneleşdirmek) – görnüşiñ içinde erkin çaknyşmagyñ bozulmagyna getirýän aýry-aýry osoblarynyñ ýa-da populýasiýalarynyñ özbaşdak toparlara bölünmegi. Ewolýusiýanyñ iňňän möhüm faktorlarynyñ biri hökmünde hyzmat edip, ol täze görnüşleriñ emele gelmegine getirýär. Izolýasiýanyñ iki görnüşini – *biologik we geografik (giňişlik) izolýasiýalary tapawutlandyryjylar (degişli adalgalara s e r e t)*.

J

Jyns dimorfizmi (grekçe *di* – iki we *morphē* – forma, keşp) – organizmiñ morfologik, fiziologik, biohimiki we beýleki alamatlarynyñ toplumy bolup, şol alamatlar boýunça bir görnüşiñ erkek we urkaçy osoblaryny tapawutlandyryjylar.

K

Konwergensiýa (latynça *konverge* – ýakynlaşýaryn, birleşýärin) – diñe daşky görnüşi meñzeş, emma kowumdaş bolmadyk organizmleriñ birnäçe toparlarynyñ birmeñzeş ugur boýunça ewolýusion ösüş prosesi. Ewolýusion ösüşiñ şunuň ýaly görnüşinde analogik organlar ýüze çykýar. Meselem, akulalarynyñ we kitleriñ bedenleriniñ süýnmek şekilde bolmagy.

M

Makroewolýusiýa (grekçe *makros* – uzyn, uly we latynça *ēvolutio* – ösüş, ýaýbaňlanmak) – görnüşden ýokardaky taksonlarynyñ (uruglarynyñ, maşgalalarynyñ, otrýadlarynyñ, klaslarynyñ we ş.m.) emele gelmegine getirýän ewolýusion özgermeler. Makroewolýusiýa millonlarça ýyllarynyñ dowamynda bolup geçýär. Täze taksonlarynyñ emele gelmeginiñ esasynda hem görnüşleriñ emele gelmeginiñ esasynda durýan sebäpler – mutasiýalar, izolýasiýa, ýaşayyşyñ tolkunlary, ýaşayyş ugrundaky göreş, tebigy seçgi durýar. Eger-de diwergensiýa hadysasynda täze organlarynyñ we guruluşlarynyñ döremegine hem-de täze ýaşayyş gursawyny eýelemäge

mümkinçilik berýän mutasiýalar ýüze çykýan bolsa, onda umumy gurluşy boýunça baglanyşykly bolan täze sistematiği toparlar döreyär.

Mendeliň kanunlary – çehiýaly görnükli tebigaty öwreniji **Gregor Iogan Mendel** (1822–1884) tarapyndan esaslandyrylan kanunlar. Bu kanunlar çaknyşdyrma mahalynda ýüze çykýan genetiki kanunalaýyklyklar.

Mendeliň birinji kanuny. *Monogibrid çaknyşdyrmada birinji nesliň birmeňzeş bolmagyna we bir alamatyň beýlekiden üstün çykyp, dominirlenmegine Mendeliň birinji kanuny diýilýär.*

Mendeliň ikinji kanuny (dargama kanuny). *Ikinji nesliň wekilleriniň dörtten bir bölegi resessiw alamaty alýarlar, dörtten üç bölegi bolsa dominant almata eýe bolýarlar.*

Mendeliň üçünji kanuny. *Genleriň her jübütiniň dargamagy başga genleriň jübütlerine garaşsyz ýagdaýda geçýär.*

Mimikriýa (grekçe *mimikos* – öýkünmek) – 1) haýwanlaryň bir görnüşiniň reňkiniň ýa-da daşky görnüşiniň (formasynyň) beýleki görnüşleriniňkä, ösümlüklere ýa-da onuň aýry-aýry organlaryna meňzeş bolmagy. Mysal üçin, siňekleriň käbir görnüşleri balarylaryna meňzeş bolýar; 2) haýwanlaryň käbir görnüşleriniň haýsydyr bir predmete meňzeş bolmagy. Mysal üçin, taýajyk şekilliler ortýadyna degişli mör-möjekleriň köp görnüşleri ösümlükleriň şahalaryna örän meňzeş bolýar; 3) ösümlükleriň bir görnüşiniň daşky keşbi, ysy, reňki boýunça başga bir görnüşe ýa-da haýwanlara meňzeş bolmaglary. Mimikriýa görnüşlere ýaşayýş ugrundaky göreşde aman saklanyp galmaga kömek edýär. Goranmaga, şeýle hem hüjüm etmäge, awuny özüne çekmäge hyzmat edýär.

Mikroewolýusiýa (grekçe *mikros* – kiçi, kiçijik we latynça *ēvolutio* – ösüş, ýaýbaňlanmak) – görnüşiň dürli populýasiýalarynda bolup geçýän hem-de şol populýasiýalaryň genofondunyň üýtgemegine, diwergensiýa hadysasynyň ýüze çykmagyna, täze görnüşleriň allopatrik ýa-da simpatrik ýollar bilen emele gelmegine getirýän ewolýusion prosesleriň toplумы.

Monofiliýa (grekçe *monos* – bir, ýeke-täk we *phylon* – urug, tire, görnüş) – diwergensiýanyň ýa-da adaptiw radiasiýalaryň esasynda bir umumy atababadan, kowumdaş organizmleriň täze toparlarynyň gelip çykyşy.

Mutant (latynça *mutasio* – üýtgeşme, çalyşma) – organizmiň mutasiýalaryň netijesinde nesil babatda üýtgedilen görnüş. Mutantlar mutagenleriň täsirinde tötänleýin ýagdaýda hem döräp bilýärler. Mutantlaryň köpüsi başlangyç organizmlerden (şol sanda ýabany görnüşindäkilerden hem) dürli gurluşlarynyň we bitirýän işleriniň bozulanylygy bilen tapawutlanýarlar. Adatça olaryň ýaşayýşa ukyplylygy pes bolýar. Genetikada mutantlary mutasiýa hadysasynyň kanunalaýyklyklaryny, genetiki aparatyň gurluşyny we işini, dürli maddalaryň biosinteziniň ýollaryny öwrenmek üçin peýdalanýarlar. Mutantlar ewolýusiýada möhüm ähmiýete eýedir. Ýagny olar tebigy seçgi üçin başlangyç material hasaplanýar.

N

Nesle geçijilik – janly organizmleriň möhüm häsiýetleriniň biri. Organizmleriň öz häsiýetlerini we alamatlaryny özleriniň nesillerine geçirmek ukyby, ýagny özüne meňzeş nesli dünýä indermegi. Nesle geçijilik – ata-eneleriň alamatlarynyň nesle geçmegidir. Nesle geçijiligiň sada birligine gen diýilýär (*s e r e t: gen*). Ösümlikleriň we haýwanlaryň her bir görnüşi özleriniň birnäçe arka nesillerinde özüne mahsus bolan alamatlary saklaýarlar. Adamda we ýokary derejede gurlan haýwanlarda nesil alamatlary jyns öýjükleriniň (ýumurtga öýjügi we spermatozoidler) üsti arkaly, ösümlüklerde we pes derejede gurlan haýwanlarda bolsa diňe bir jyns öýjükleriniň üsti bilen däl-de, eýsem, jynssyz köpeliş (sporalar) we wegetatiw usulda köpelmek arkaly hem geçirilýär.

Nesle geçýän kesel – etimologik faktory gen, hromosoma ýa-da genom mutasiýalary bolup hyzmat edýän kesel.

O

Ontogenez (grekçe *ontos* – mahsus we *genesis* – ösüş) – zigotanyň emele gelen pursadyndan başlap, tä ölýänçä daşky gurşawyň anyk şertlerinde genetiki informasiýany hasyl etmegiň esasynda organizmiň hususy (indiwidual) ösüşi.

P

Paleontologiýa (grekçe *paleos* – gadymy we *logos* – taglymat) – organizmleriň gazylyp tapylýan galyndylaryny öwrenýän ylym. Bu ylym ewolýusiýanyň subutnamalaryny, has takygy, paleontologik subutnamalaryny aýan etmekde uly ähmiýete eýedir.

Penalajy reňk – janly organizmleriň öz ýaşaýan gurşawyna ýöriteleşmeginiň aýdyň mysaly. Şunuň ýaly reňk ýyrtyjylar üçin elýeterli bolan görnüşlerde oňat ösen bolup, ol haýwanlary öz ýaşaýan gurşawynyň fonunda ýyrtyjylara görünmeýän ýa-da az derejede bildirýän ýagdaýy döredýär. Meselem, çöl towşanynyň çägäniň reňkine meňzeş bolmagy we ş.m.

Populýasiýa (latynça *populus* – halk, ilat) – umumy genofondy bolan we otnositel çäkli giňligi eýeleýän bir görnüşiň osoblarynyň jemi. Her bir populýasiýanyň otnositel hemişelik mukdar düzümi ýa-da gürlügi bolýar. Populýasiýa osoblaryň bellibir genetiki we ýaş aýratynlygy hem-de jyns düzümi boýunça häsiýetlendirilýär. Populýasiýa ewolýusion prosesiniň kiçi birligi we görnüşiň ýaşaýyş formasy hasaplanýar. Populýasiýany düzýän osoblaryň dürli genotipleri bolýar.

S

Sistematika (grekçe *sistema* – bütewi, böleklerden düzülen) – biologiýanyň ähli janly barlyklary we ölüp giden organizmleri ýazyp beýan

edýän we olary klassifikasiýalaşdyrýan, aýry-aýry görnüşleriň we görnüş toparlarynyň arasynda kowumdaşlyk gatnaşyklaryny kesgitleýän bölümi.

T

Tebigy seçgi – organizmleriň ewolýusiýasynyň esasy gönükdirilen, hereketlendiriji faktory. Tebigy seçgi baradaky taglymaty **Ç. Darwin** esaslandyrdy. Bu meşhur alymdan bihabar ýagdaýda edil şonuň ýaly netijä **A. Uolles** hem gelipdir.

Seçiji faktor bolup daşky biotik we abiotik gurşaw hyzmat edýär. Şol gurşaw hem öz şertlerine has ýöriteleşen osoblary saklap galýar, ýöriteleşmediklerini bolsa saýlap-seçýär. Tebigy seçgi üçin esasy ewolýusion material bolup nesle geçýän üýtgeşmeler – fenotipiki ýol arkaly bolýan mutasiýalar hyzmat edýärler. Seçginiň netijesi bellibir genotipe we fenotipe eýe bolan osoblary aman saklap galmaklary we köpelmegi hasaplanýar. Tebigy seçgi fenotipiki ýol bilen ýüze çykarylan alamatlara täsir etmek bilen, ewolýusiýanyň depginine we ugruna täsir edip biler. Tebigy seçginiň durnuklylaşdyryjy (*stabilizirleýji*), hereketlendiriji, dizruptiw (*dargadyjy*) seçgi ýaly görnüşleri bar (*degişli adalgalara s e r e t*).

Ü

Üýtgeýjilik – janly organizmiň möhüm häsiýetleriniň biri, täze häsiýetlere we alamatlara eýe bolmak ukyby. Üýtgeýjilik – ewolýusiýanyň hereketlendiriji güýjüdür.

Filogenez (grekçe *philon* – urug, taýpa we *genesis* – gelip çykyş, döreyiş) – ähli janly organizmleriň, şeýle hem aýry-aýry taksonomik toparlaryň taryhy gelip çykyş, döreyiş prosesi. Filogenez adalgasy görnükli nemes alymy **E. Gekkel** tarapyndan 1866-njy ýylda ylma girizildi.

Ý

Ýaşayyş ugrundaky göreş – organizmleriň biri-birleriniň arasyndaky we jansyz tebigatyň faktorlary bilen çylşyrymly hem-de köp görnüşli özara gatnaşyklary. Ol gatnaşyklar köpelişiň ýokary depginde bolmagy hem-de iýmit serişdeleriniň we beýleki resurslaryň ýetmezçilik etmeginiň netijesinde döreyär. Ýaşayyş ugrundaky göreş – bu bir organizmiň beýleki organizmleri gönüden-göni ýok etmegidir hem-de bir görnüşüň we birnäçe görnüşleriň osoblarynyň arasyndaky bäsdeşlikdir (konkurensiýa). Ýaşayyş ugrundaky göreşiň birnäçe görnüşlerini – görnüşüň içindäki göreşi, görnüşleriň arasyndaky göreşi, jansyz tebigatyň faktorlary bilen göreşi tapawutlandyryýarlar.

MAZMUNY

I BÖLÜM. GENETIKA WE SELEKSIÝA

I bap. Genetikanyň esaslary

| | |
|--|----|
| §1. Genetika – nesle geçijiligiň we üýtgeýjiligiň kanunalaýyklyklary baradaky ylm. | 7 |
| §2. Gibridologik usul. Monogibrid çaknyşdyrma..... | 10 |
| §3. Birinji nesliň birmeňzeşligi. Dominirleme düzgüni. G. Mendeliň birinji kanuny..... | 13 |
| §4. G. Mendeliň ikinji kanuny..... | 16 |
| §5. Garaşsyz nesle geçijilik kanuny we onuň sitologik esaslary (Mendeliň üçünji kanuny)..... | 19 |
| §6. T. Morganyň hromosoma nesle geçijiligi baradaky nazaryýeti..... | 22 |
| §7. Genotipiň we daşky gurşawyň özara täsiri. Modifikasion we nesle geçýän üýtgeýjilik..... | 26 |

II BÖLÜM. EWOLÝUSIÝA

II bap. Ewolýusion garaýyşlaryň ösüşi. Ewolýusiýanyň subutnamalary

| | |
|---|----|
| §8. Ç. Darwine çenli döwürde biologiýanyň ösüşi barada maglumatlar..... | 29 |
| §9. K. Linneýiň ylmy işleri, onuň görnüş baradaky ylmy taglymaty..... | 34 |
| §10. Ž. B. Lamarkyň ewolýusion taglymaty..... | 38 |
| §11. Ewolýusion nazaryýetiň ýüze çykmagy. Çarlz Darwiniň ilkinji ewolýusion nazaryýeti..... | 42 |
| §12. Çarlz Darwiniň ewolýusion nazaryýetiniň esasy düzgünleri..... | 45 |
| §13. Ewolýusiýanyň hereketlendiriji güýçleri..... | 47 |
| §14. Ewolýusiýanyň paleontologik we embriologik subutnamalary..... | 50 |
| §15. Ewolýusiýanyň morfologik subutnamalary..... | 53 |
| §16. Ewolýusiýanyň biogeografik subutnamalary..... | 58 |

| | |
|--|----|
| §17. Görnüş. Görnüşiň kriteriýalary..... | 63 |
| §18. Populýasiýa. Populýasiýa – ewolýusiýanyň we görnüşiň birligi..... | 68 |
| <i>1-nji tejribe işi.</i> Ter we guradylan ösümlikleriň mysalynda görnüşiň morfologik kriteriýalaryny öwrenmek..... | 70 |

III. bab. Üýtgeýjiligiň kanunalaýyklyklary

| | |
|---|----|
| §19. Adamyň nesle geçýän üýtgeýjiligi. Adamyň genetikasy we lukmançylyk. | 71 |
| §20. Adamyň nesle geçijiligine alkogolyň, nikotiniň we neşe maddalarynyň zyýanly täsiri..... | 76 |

IV bab. Ewolýusiýa hadysasynyň mehanizmleri

| | |
|---|-----|
| §21. Ewolýusiýanyň sintetik nazaryýeti – darwinizmiň, genetikanyň, ekologiýanyň we beýleki biologik ylymlaryň ösmegi..... | 78 |
| §22. Ewolýusion hadysada üýtgeýjiligiň orny..... | 82 |
| §23. Tebigy seçgi – ewolýusiýanyň ugrukdyryjy faktory..... | 85 |
| §24. Ýaşayyş ugrundaky göreş we onuň görnüşleri..... | 88 |
| §25. Populýasiýalardaky tebigy seçginiň görnüşleri..... | 94 |
| §26. Emeli seçgi we onuň görnüşleri..... | 98 |
| §27. Genleriň dreýfi, (öz ugruna gitmegi) populýasion tolkunlar..... | 100 |
| §28. Izolýasiýa (üzňelik) – möhüm ewolýusion faktor, onuň görnüşleri. Dürli görnüşleriň osoblarynyň özara çaknyşmaklaryna päsgelçilik döredýän biologik mehanizmler..... | 103 |
| §29. Organizmleriň öz ýaşayan ýerlerine ýöriteleşmeleri. Ýöriteleşmäniň odnositel häsiýeti..... | 105 |
| §30. Görnüşleriň emele gelmegi we onuň mehanizmleri. Mikroevolýusiýa..... | 110 |
| §31. Ewolýusion hadysanyň esasy ugurlary. Ewolýusion hadysanyň ýollary (aromorfozlar, idioadaptasiýalar, degenerasiýalar)..... | 112 |
| <i>2-nji tejribe işi.</i> Organizmleriň ýaşayyş şertlerine uýgunlaşmagyny öwrenmek..... | 116 |
| Adalgalaryň gysgaça sözlügi..... | 118 |