

**A.G'OFUROV, K.NISHONBOYEV,  
J.HAMIDOV, B.TOSHMUHAMEDOV**

# **UMUMIY BIOLOGIYA**

## **(EVOLUTSIYA VA EKOLOGIYA ASOSLARI)**

**11-sinf o'quvchilari uchun darslik**

*O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi vazirligi  
tavsiya etgan*

**«SHARQ NASHRIYOT-MATBAA  
AKSIYA KOMPANIYASI  
BOSH SIRMADI  
TOSOQENI - 1997»**

28.09.72

G-46

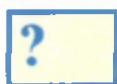
*T a q r i z c h i l a r :*

M.M.SHERTAYEV, Toshkent Pediatriya Meditsina Instituti biologiya va genetika kafedrasi dotsenti, biologiya fanlari nomzodi

A.AGZAMOV, A.Avloniy nomidagi XTXQTMOMI tabiiy fanlar kafedrasi mudiri, biologiya fanlari nomzodi, dotsent



— Daftaringizga ko‘chirib yozing va eslab qoling!



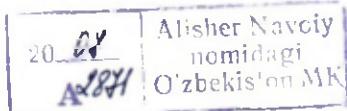
— Savollarga javob bering, topshiriqlarni bajaring!

T

— Test topshiriqlaridan to‘g‘ri javobni toping!

**G‘ofurov A. va boshq.**

Biologiya: Evolutsiya va ekologiya asoslari: 11-sinf o‘quvchilari uchun darslik/Mualliflar: G‘ofurov A.T., Nishonboyev K.N., Hamidov J., Toshmuhamedov B.O. —T.: «Sharq», 2007. —160 b.



33349

10 391

BBK 28.Oya721

ISBN 978-9943-00-127-5

© «Sharq» nashriyot-mathbaa aksiyadorlik kompaniyasi Bosh tahririysi, 2007-yil

## KIRISH

Jonajon Vatanimiz mustaqillikka erishgach, siyosiy, iqtisodiy, ijtimoiy, ma'naviy, ma'rifiy sohalarda tub o'zgarishlar ro'y bermoqda.

Jamiyat hayotini demokratlashtirish, fuqarolarning o'z-o'zini boshqarish organlari faoliyat doirasini kengaytirish, inson huquqlarini himoya qilishga alohida e'tibor berilmoxda, so'z, matbuot erkinligi amalga oshmoqda, tadbirkorlikka, xususiy mulkchilikni barpo etishga imkoniyatlar yaratilmoqda.

Yangi-yangi fermer, shirkat xo'jaliklari tashkil etilmoqda. O'zbekiston bilan xorijiy mamlakatlarning o'zaro aloqalari tobora yuksalib, qo'shma korxonalar tashkil etilyapti. Iqtidorli yoshlar jahondagi eng rivojlangan mamlakatlarning nufuzli o'quv yurtlari da ta'lif olmoqdalar. Odamlarda o'zlikni anglash, tarixni bilish, qadriyat va an'analarni e'zozlash, milliy g'urur, milliy iftixor kuchayib bormoqda.

Jamiyat hayotidagi kabi tabiatda ham doimo o'zgarishlar ro'y beradi. Jamiyatda tub o'zgarishlar aql-zakovat egalari bo'lmish insonlar tomonidan amalga oshirilishi sababli, uning oqibatlarini tez payqash mumkin. Tabiatda esa, o'zgarishlar o'z-o'zidan stixiyali ravishda bo'lgani uchun, o'sgarish natijalarini juda uzoq davrda — yuz ming, million yillar davomida anglash mumkin.

Siz o'tgan yillar davomida umumiy biologiyaning sitologiya, biokimyo, genetika kabi sohalari bilan tanishdingiz. 11-sinfda umumiy biologiya evolutsion ta'limotni o'rjanishdan boshlanadi.

**! Evolutsiya tabiat va jamiyat hayotida ro'y beradigan o'zgarishlar, rivojlanishlar to'g'risidagi ta'limotdir.**

Siz organik olam evolutsiyasi to'g'risidagi ta'limot, evolutsiya dalillari, hayotning paydo bo'lishi, organik olamning rivojlanishi, ana shu jarayonda odamning kelib chiqishi bilan tanishasiz. Shuni ta'kidlash lozimki, Yer yuzida odamning paydo bo'lishi tirik va o'lik tabiat rivojiga o'z ta'sirini o'tkazib kelmoqda. Odamzot paydo bo'lgandan boshlab uning ko'p ming yillik faoliyati tufayli xilma-xil o'simlik navlari, hayvon zotlari yaratildi, dehqonchilik, chovchilik taraqqiy qildi. Odamzot daryolarni jilovladi, bog'-rog'lar yaratdi, cho'llarni o'zlashtirdi. Shu bilan bir vaqtida, sanoatning jadal rivojlanishi, transport vositalarining keskin ortishi, aholi sonining ko'payib borishi tufayli tabiatga, uning boyliklariga kattagina putur yetmoqda. Yillar o'tgan sari o'rmonzorlar kamayib, tuproq sho'rligi, eroziysi kuchaymoqda. Tuproq, suv, havonining har xil chiqindilar bilan ifloslanishi ortib boryapti.

Endilikda ekologik muvozanatning buzilishi faqat o'simliklar va hayvonlarninggina emas, hatto odamzot hayotiga ham xavf solmoqda. Sizga ekologiya bo'yicha yetarli bilim berishni ko'zlab, umumiy biologiyaning evolutsion ta'limotga oid boblaridan keyingi boblar ekologiya faniga bag'ishlandi.

## **Ekoliya organizm bilan muhit aloqalarini o'rganuvchi fandir.**

«Ekoliya asoslari» bobida siz bu fanning asosiy vazifalari, tadqiqot usullari, abiotik, biotik omillar, tur, populyatsiya ekoliyasi, turlarni muhofaza qilish, ekosistemalar, shuningdek, inson ekoliyasi bilan tanishasiz.

Zararli, foydali organizmlar tushunchasi nisbiy hisoblanadi. Tabiatda har bir organizm turining o'z o'rni bor. Shuni e'tiborga olgan holda organik olamning kambag'allahшиб ketishiga yo'l qo'ymaslik bu hammamizning vazifamiz. Buning uchun tabiatda sabab va oqibatni yaxshi anglashimiz, faqat ekologik bilimga ega bo'lib qolmasdan, balki kundalik hayotimizda tirik va o'lik tabiatni avaylab-asrashimiz, tabiatni muhofaza qilishda faol ishtirok etishimiz lozim.

**! Biz tabiatda o'zimizni tuta bilishimiz, tabiat resurslarini yo'qotishga, suv, tuproq, havoning ifloslanishiga, o'simlik, hayvon turlarining yo'qolib ketishiga yo'l qo'ymasligimiz kerak. Aks holda inson hayotiga katta xavf tug'iladi.**

### **Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:**



1. Jamiyat hayotida qanday o'zgarishlar ro'y bermoqda?
2. Evolutsion ta'llimotning asosiy mohiyatini tushuntiring.
3. Ekoliya fanining maqsad va vazifalarini bayon eting.
4. Tabiatdagi sabab va oqibatlarni qanday sharhlaysiz?
5. Nima sababdan kuzda daraxt barglarini yoqish zararli?
6. Bo'ri, tulki kabi hayvonlar yirtqich bo'lsa ham tabiatga foydasi borligini isbotlang.
7. Tabiatda mikroorganizmlarning ahamiyatini tushuntiring.
8. Ekoliyaga oid nima ishlar qilganligizni sinifa gapirib bering.



## I b o b

# EVOLUTSION TA'LIMOT

Mazkur bobda asosiy bilimlar qatoriga Darvinning madaniy o'simliklar, xonaki hayvonlarning xilma-xilligi, kelib chiqishi, o'zgaruvchanlik, irlisyat, sun'iy tanlash, yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish, tur paydo bo'lishi, organizmlardagi mosلانishlar, ularning hosil bo'lishi haqidagi tushunchalar kiritilgan. Organik olam evolutsiyasi to'g'risidagi hozirgi zamon biologiya fanining yutuqlari, ya'ni mikroevolutsiya asoslari: evolutsiyaning boshlang'ich materiali, birligi, hodisasi, omillari, tabiiy tanlanish xillari haqidagi bilimlar shular jumlasidandir. Siz bu bilimlarni o'zlashtiribgina qolmay, balki ulardan amaliyatda foydalanish ko'nikmalariga ham ega bo'lishingiz kerak.

### 1-§. TABIAT HAQIDAGI TUSHUNCHALARING PAYDO BO'LISHI

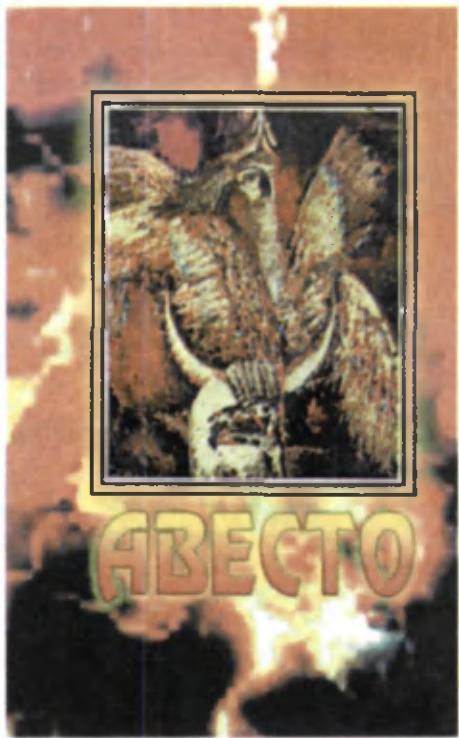
**Qadimgi Sharq mamlakatlari tabiat haqida.** Tirik tabiat haqidagi tasavvurlar eramizdan bir necha ming yil oldin qadimgi Misr, Xitoy, Hindiston, Markaziy Osiyoda paydo bo'lgan.

Miloddan oldindi XVI asrda misrliklar ko'pgina dorivor, madaniy o'simlik xillarini bilganlar. Ular donli ekinlar, sabzavotlar, meva daraxtlarining bir necha turlarini ekip o'stirganlar. Misrliklar qoramol, ot, eshak, qo'y, echki va cho'chqalarni boqqanlar. Bir o'rakchli tuyani, mushuk, g'oz, o'rdakni xonakilashtirganlar. Hindistondan tovuq keltirib boqqanlar.

Qadimgi Hindiston xalqlari ham miloddan oldindi XX—XV asrlarda ko'pgina madaniy o'simliklarni ekkanlar, qoramol, kaptar, it boqqanlar. Birinchi marta tovuq, filni xonakilashtirganlar. Qadimgi hindlar tabiat besh elementdan: olov, yer, suv, havo va efirdan tashkil topgan, odamdagisi shilimshiq modda — o't, havo bilan aralashib, qon, go'sht, yog', suyak va miyani hosil etgan, degan fikrda bo'lganlar. ularning qayd qilishlaricha, homila erkak va ayol jinsiy bezlari mahsulotining qo'shilishidan hosil bo'ladi.

Ko'pgina madaniy o'simliklar, xonaki hayvonlarning kelib chiqish markazi Xitoy hisoblanadi. Miloddan oldindi 2000-yillarda Xitoyda dehqonchilik, chorvachilik bir-muncha rivojlangan. Tut ipak qurti boqish esa undan anchagini oldin amalga oshgan. Boshqa mamlakatlarda bo'lgani kabi Xitoyda ham biologik bilimlar, tibbiy va falsafiy qarashlar shakllangan. Qadimgi Xitoy tabiatshunos olimlari o'simliklar, hayvonlar, hatto suv, daraxt, olov, yer va ba'zi narsalarning o'zaro qo'shilishidan hosil bo'lgan, degan fikrni ilgari surganlar.

**!** **Markaziy Osiyoda yashagan qadimgi odamlar dunyoqarashi, turmush kechirish tarzi, atrofdagi o'lik va tirik tabiat to'g'risidagi tushunchalari otashparastlarning muqaddas kitobi «Avesto» da o'z ifodasi ni topgan. Zardushtiy dinining mazkur kitobi bundan deyarli 2700 yil muqaddam qadimgi Xorazm o'lkasida bунyод etilgan (1-rasm).**



1-rasm. Avesto kitobi.

Avestoda dunyoning yaratilishi, tabiat va undagi narsalar, voqeа-hodisalar, odamlarning hayot kechirish tarzi bir-biriga qaramaqarshi kuchlar — Axura Mazda va Anxra Manuning o'zaro kurashi sifatida tasvirlangan.

Koinot va hayotning yaratuvchisi Axura Mazda yaxshi va go'zal narsalarni bунyод etsa, Anxra Manu yomon, xunuk narsalar, chunonchi, bo'ri, ajdarho, zararkunanda hasharotlar, chayon, qurbaqa, chivin, chumolilarni yaratgan. It vafodor va foydali, bo'ri esa yovuzlik timsoli sifatida talqin qilingan.

Avestoning tibbiyotga doir bo'limida odam tanasining, uy-joylarning tozaligiga e'tibor berish, toza suvni ehtiyoj qilish, noplarni narsalarni quduq, buloqlarga yaqinlashtirmaslik, tozalik va poklikka rioya qilish, tirnoq va sochlarga pokiza munosabatda bo'lish lozimligi ta'kidlanadi.

Tuproq, yer muqaddas sanaigan. Shu sababli o'liliklarni tuproqqa ko'mish ma'n etilgan. O'liliklar qurt-qumursqlar va yovvoyi hayvonlarga yemish bo'lgan. Bunga asosiy sabab, bir tomondan, tuproqni iflos qilmaslik bo'lsa, ikkinchi tomondan, o'lim zardushtlik bo'yicha dushman sifatida talqin qilingan.

**!** **Avestoda dunyo va hayotninig yaratilishi, tibbiyotga oid ma'lumotlardan tashqari, ekin yerlarini ko'paytirish, shudgor qilish, unga sara urug' ekish tavsiya etilgan, uy hayvonlarini ko'paytirish, ularga ozor bermaslik, asrab-avaylash lozimligi uqtirilgan.**

**Qadimgi Yunonistonda tabiat haqida.** Miloddan oldingi VI—IV asrlarda yashagan Yunon va Rim tabiatshunoslari organizmlarning tabiiy ravishda vujudga kelishi g'oyasini e'tirof etganlar. Masalan, *Fales* barcha tiriklik suvdan, *Anaksiman* esa hayvon va odamlar loyqadan kelib chiqqanligini aytgan. Anaksimandr: «Dastlabki

odamlar baliqlarga o'xshagan, ular o'z navbatida boshqa hayvonlar turidan paydo bo'lgan», — degan.

Qadimgi Yunon olimlaridan *Levkipp* va *Demokrit* atomistik nazariyani yaratdilar. Bu nazariyaga ko'ra, barcha tirik organizmlar atomlardan tashkil topgan.

Eramizdan oldingi 490—430-yillarda yashagan *Fmpedokt*: «Tabiatdagi suv, yer, olov, havo bir-biriga qo'shilib, keyin ajraladi. Oqibatda organizmlarning organlari alohida-alohida paydo bo'lган. Organlarning bir-biri bilan muvosiq qo'shilishidan normal organizmlar, nomuvosiq qo'shilishidan anomal organizmlar vujudga kelgan», — degan.

*Gippokrat* va uning shogirdlari tibbiyat nazariyasini yaratishda biologik bilimlardan keng foydalanganlar. Gippokratning irsiyatga doir fikrlari diqqatga sazovordir.

! **Gippokratning irsiyat haqidagi tasavvuriga ko'ra, erkak va ayolning urug'i hamda tuhami organizmning barcha qismidan hosil bo'ladi. Baquvvat organizmdan kuchli, nimjon organizmdan kuchsiz nasl rivojlanadi.**

Qadimgi Yunonistondagi tabiatshunoslik rivojiga, ayniqsa, *Aristotel* katta hissa qo'shgan. U hayvonlar klassifikatsiyasi asosini yaratib, solishtirma anatomiya, embriologiya sohasida dastlabki fikrlarni bayon etgan.

Aristotel hayvonlarni klassifikatsiyalashda ularning ayrim xossalari emas, ko'p belgilari e'tibor berish kerakligini e'tirof etgan.

! **Aristotel barcha hayvonlarni ikkita katta guruhga — «qonlilar» va «qonsizlar»ga bo'lgan. Bu guruhlar hozirgi «umurtqalilar» va «umurtqasizlar»ga to'g'ri keladi.**

Qonlilar 5 ta katta avlodga ajratilgan. «Katta avlod» tushunchasi hozirgi paytdagi «sinif» tushunchasiga hamohangdir. Aristotel «qonsizlardan» 130 turini bilgan. Olimning uqtirishicha, meduza, aktiniya, bulutlar tuzilishi jihatdan bir tomonidan hayvonlarga, ikkinchi tomonidan o'simliklarga o'xhash. Shuning uchun ularni Aristotel «zoofitlar» deb atagan. Olim uqtirishicha, embrion ma'lum izchillikda rivojlanadi. U oldin zoositlar, keyin umuman hayvonlar, so'ngra o'z turiga xos tuzilishga va nihoyat, shaxsiy xossalarga ega bo'ladi. Aristotelning fikricha, qonli hayvonlarning barchasida ichki organlar o'zaro o'xhash va bir xilda joylashgan.

Aristotelning shogirdlaridan biri — *Teofrast* o'simliklarning 400 dan ortiq turini o'rgangan. Ularning tuzilishini, fiziologiyasini, amaliy ahamiyatini tasvirlab bergan. Teofrast bir o'simlik turi boshqa turga aylanishi mumkin, degan fikrni quvvatlagan.

## Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:



1. Tabiat haqidagi dastlabki tasavvurlar qaysi mamlakatlarda paydo bo'lgan?
2. Avesto kitobi qayerda yaratilgan?
3. Avestoda qanday ma'lumotlar keltirilgan?
4. Qadimgi Yunonistonda odamning paydo bo'lishi to'g'risida qanday fikrlar rivojlangan?
5. Yirik Yunon olimlari va ularni tabiat haqida fikrlarini bayon eting.
6. Aristotel fanning qaysi sohalarida faoliyat yuritgan?
7. Aristotel hayvonlarni qanday guruhlarga ajratgan?
8. Teofrastning botanika sohasidagi ishlarini so'zlab bering.

## 2-§. MARKAZIY OSIYODA EVOLUTSION G'YOYALARING PAYDO BO'LISHI

Markaziy Osiyo xalqlarining hayotida dehqonchilik, chorvachilik, tibbiyot va boshqa sohalardagi faoliyatni, tabiat hodisalarini tasvirlovchi muqaddas kitoblar juda qadimdan mavjud bo'lgan. Miloddan keyin Yevropada tabiiy fanlar inqirozga uchrangan bir davrda, Markaziy Osiyoda u anchagina rivojlangan edi. Markaziy Osiyo olimlari tabiiyot fanlari, ayniqsa, biologiyaning rivojlanishiga juda katta hissa qo'shganlar. Shu sababli ham, Markaziy Osyoning IX—XV asrlarda ijod qilgan buyuk olimlari Yevropaning XVI—XVIII asr buyuk olimlarining munosib o'tmishdoshlari sanaladi. Bundan har bir o'quvchi faxrlansa arziydi.

Chunonchi, *Ahmad ibn Nasr Jayxoni* (870—912) Hindiston, Markaziy Osiyo, Xitoy o'simliklari va hayvonot dunyosi haqida qimmatli ma'lumotlar to'plagan. U o'simlik va hayvonlarning tarqalishi, mahalliy xalqlar foydalanadigan o'simlik va hayvonlar, ularning tabiatdagi ahamiyati haqidagi ma'lumotlarni yozib qoldirgan.

*Abu Nasr Forobiy* (873—950) botanika, zoologiya, odam anatomiyasi va tabiatshunoslikning boshqa sohalarida mushohada yuritgan (2-rasm). U inson organizmi yaxlit sistema ekanligini, turli kasalliklar oziqlanish tartibining o'zgarishi bilan bog'liqligini ko'rsatgan.

!  
**Forobiy inson dastavval hayvonot dunyosidan ajralib chiqqanligi, shu sababli odamda hayvonlarda ba'zi o'xshashliklar saqlanib qolganligi haqidagi fikrni ilgari surgan. U tabiiy tanlanishni, sun'iy tanlashni e'tirof etgan.**

O'rta asrlardagi tabiat fani rivojiga, ayniqsa, Beruniy va ibn Sino katta hissa qo'shganlar. *Abu Rayhon Beruniy* (973—1048) ko'rsatishicha, tabiat beshta elementdan — *bo'shilq, havo, olov, suv* va *tuproqdan* hosil bo'lgan (3-rasm). Beruniy qadimgi



2-rasm. Abu Nasr Forobi.



3-rasm. Abu Rayhon Beruniy.

yunon olimi Ptolomeyning «Yer olamning markazi bo'lib, u harakatlanmaydigan say-yoradir», — degan ta'lilotiga tanqidiy ko'z bilan qaragan. Olim Yer Quyosh atrofida harakatlansa ajab emas, u yumaloq shaklda, deb ta'kidlagan. Binobarin, Beruniy polyak astronomi Kopernikdan 500 yil avval Quyosh sistemasining tuzilish asoslarini to'g'ri tasavvur qilgan. Uning fikricha, Yer yuzasida doimo o'zgarishlar sodir bo'lib turadi. Suvsiz joylarda asta-sekin daryolar, dengizlar paydo bo'ladi. Ular ham o'z navbatida joylarini o'zgartiradi.

! **Beruniyning qayd qilishicha, Yer yuzida hayvonlar, o'simliklar rivojlanishi uchun sharoit cheklangan. Shu sababdan tirik mavjudotlar orasida yashash uchun kurash boradi. Bu kurash ular hayotining mohiyatini tashkil etadi.**

— Agar atrofdagi tabiat o'simlik va hayvonlar biror turining urchishiga monelik ko'rsatmaganda edi, — deb ta'kidlaydi Beruniy, — bu tur butun Yer yuzasini egallagan bo'lardi. Biroq bunday urchishga boshqa organizmlar qarshilik ko'rsatadi va ular orasidagi kurash ko'proq moslashgan organizmlarni ro'yobga chiqaradi. Beruniyning yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish haqidagi fikrlariga asoslanib, vatandoshimiz evolutsiyaning harakatlantiruvchi omillarini ingliz tabiatshunosi Charlz Darvindan 800 yil ilgari ta'kidlab o'tganligini ko'ramiz.

Beruniyning aytishicha, tabiatda hamma narsalar tabiat qonunlariga muvosiq yashaydi va o'zgaradi. U tirik tabiatning tarixiy taraqqiyotini e'tirof etmasada, asalalar o'simliklardan, qurtlar go'shtdan, chayonlar anjirdan paydo bo'ladi, deb faraz qilgan. Olimning qayd etishicha, Yer yuzining o'zgarishi o'simlik va hayvonlarning o'zgarishiga olib keladi.

Beruniy odamlarning rangi, qiyofasi, tabiatni, axloqi turlicha bo'lishiga irlisyatgina emas, balki tuproq, suv, havo, muhit sharoiti sababchi deb e'tirof etadi. Beruniyning



4-rasm. Abu Ali ibn Sino.



5-rasm. Zahiriddin Muhammad Bobur.

fikricha, odam o'z rivojlanishi bilan hayvonlardan anchagina uzoqlashib ketgan. U xalqlarni tabaqalarga bo'lish, ularning birini yuqori, ikkinchisini past ko'rish nodonlikdan boshqa narsa emas, deb uqtiradi.

Markaziy Osiyoning mashhur tabiatshunos olimi *Abu Ali ibn Sino* (980—1037) tabiatning obyektiv borlig'iغا ishonch hosil qiladi (4-rasm). Uning fikricha, tog'lar suv ta'siri yoki yerning ko'tarilishi natijasida paydo bo'lgan.

! **Ibn Sino o'z asarlarida o'simliklar, hayvonlar va odam o'zaro o'xhash, chunki ularning barchasi oziqlanadi, ko'payadi, o'sadi deb uqtiradi. O'simliklar rivojlanishning quyi bosqichida, hayvonlar o'rta bosqichida, odam esa eng yuqori bosqichida turadi.**

Odam tanasining tuzilishini o'rganish taqiqlangan o'rta asrlarida Ibn Sino odam anatomiyasi bilan yashirinchaligi shug'ullangan. Olim ko'p ilmiy asarlar yozgan. Ulardan bizlarga 242 tasi yetib kelgan. Olim tibbiyat asoschilaridan biri sifatida katta shuhrat qozongan. U o'rta asr Sharqi tibbiyat bilimlarining qomusi bo'lgan dunyoga mashhur «Tib qonunlari»ning muallifidir. «Tib qonunlari» beshta kitobdan iborat.

*Birinchi kitobda* odam tanasi organlarining tuzilishi va funksiyalari, turli kasalliklarning kelib chiqish sabablari, davolash usullari bayon etiladi.

*Ikkinchi kitobda* o'simlik, ma'dan va hayvonlardan olinadigan dorilar va har bir dorining qaysi kasallikka davo ekanligi ko'rsatiladi.

*Uchinchi kitob* insонning har bir organida bo'ladigan kasalliklar, ularni aniqlash va davolash usullariga bag'ishlangan.

*To'rtinchi kitobda* jarrohlik, ya'ni suyaklarning chiqishi, sinishini davolash haqida so'z yuritiladi.

*Beshinchi kitobda* murakkab dorilar, ularni tayyorlash to'g'risida ma'lumotlar keltiriladi.

**! Ibn Sinoning «Tib qonunlari» asari 500 yil mobaynida Yevropa universitetlarida asosiy tabobat qo'llanmasi sifatida o'qitilib kelindi va 40 martadan ortiq nasr qilindi.**

Olim odamdag'i ba'zi kasalliklar (chechak, vabo, sil) ko'zga ko'rinnmas organizmlar orqali paydo bo'ladi, deb qayd qiladi. Binobarin, mikroskop kashf qilinmasdan, mikrobiologiya fani hali shakllanmasdan 600—700 yil oldin Ibn Sino yuqumli kasalliklar suv va havo orqali tarqalishini e'tirof etgan.

**Zahiriddin Muhammad Bobur** (1483—1530) faqat buyuk davlat arbobi, shoir bo'lib qolmasdan, tabiatshunos olim hamdir (*5-rasm*).

Bobur tomonidan yozilgan «Boburnoma»da Markaziy Osiyo, Afg'oniston, Hindiston kabi mamlakatlarning tarixi, geografiyasi xalqlar tur mush kechirish tarzi, madaniyati bilan birga, o'simlik va hayvonot olami to'g'risida qiziqarli ma'lumot berilgan. U o'zgalardan eshitganlariga emas, balki o'zi ko'rgan, kuzatganlariga asoslangan holda hayvon va o'simliklar tuzilishi, hayot tarzi, ularning o'zaro o'xshashligi yoki farqlari haqida ma'lumotlarni bayon etgan.

**! Bobur to'ti, tovuq, laylak, o'rdak, fil, maymun, delfin, timsoh, kiyik va boshqa hayvonlar haqida qiziqarli ma'lumotlar beradi. U hayvonot dunyosini to'rt guruhga: quruqlik hayvonlari, parrandalar, suv yaqinida yashaydigan hayvonlar va suv hayvonlariga ajratgan.**

#### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:

- 1. Jayxoniying tabiatshunoslik sohasida ishlarini gapiring.
- 2. Forobiy tabiatshunoslikning qaysi sohalarida fikrlar bildirgan?
- 3. Beruniy Quyosh sistemasining tuzilish asoslari to'g'risida nimalar degan?
- 4. Beruniy va Darwin ta'limotidagi o'xshash g'oyalar nimalardan iborat?
- 5. Ibn Sinoning tib qonunlari asarining mazmunini tushuntiring.
- 6. Beruniy va ibn Sinoning tabiatshunoslikdagi o'xshash fikrlarini izohlang.
- 7. Nima uchun Yevropada «Tib qonunlari» besh asr mobaynida qo'llanib kelingan?
- 8. Ibn Sino va L. Paster tadqiqotlarida qanday yaqinlik bor?
- 9. Boburnomada tabiatshunoslikdan qanday ma'lumotlar keltirilgan?

### 3-§. DARVINGACHA BO'LGAN DAVRDA TABIIYOT FANLARINING RIVOJLANISHI. SISTEMATIKA FANI

XV asrning yarmiga kelib, Yevropa mamlakatlarida feodalizm o'rniga burjuaziya hokimiyyati o'rnatildi. Natijada sanoat markazlari, yirik shaharlar bunyod etildi, fan, texnika birmuncha rivojlandi. Uzoq safarlarga chiqish, o'zga mamlakatlarni bosib olish, ularning tabiiy boyliklarini talash, xalqni ekspluatatsiya qilish avj oldi. Yirik shaharlarda botanika va hayvonot bog'lari tashkil etildi. Boshqa yerlardan yevropaliklarga notanish ko'pgina o'simlik va hayvon turlari keltirildi.

Bularning hammasi o'simlik va hayvonlarni o'rganishga katta qiziqish uyg'otdi. Natijada kishilarning o'simliklar va hayvonlar to'g'risidagi bilimlari antik dunyoga nisbatan bir necha marta ortdi. Botanika, zoologiya fanlarining yanada rivojlanishi uchun avval ma'lum bo'lgan o'simlik va hayvon turlarini guruhlash ehtiyoji tug'ildi. Bu masala bilan mashhur shved olimi **Karl Linney** shug'ullandi (6-rasm). Olim o'simlik va hayvonlar sistematikasiga asos soldi. U 10 mingdan ortiq o'simlik, 4200 dan ortiq hayvon turlarini tasvirlab berdi.

! **Linney turlarni avlodlarga, avlodlarni esa oilalarga, oilalarni turkum-larga, turkumlarni sinflarga birlashtirdi.**

Siz quyி sinflarda botanika, zoologiya fanlarini o'qiganingizda suvo'tlar, sporali o'simliklar, ochiq va yopiq urug'lilar, umurtqasiz va umurtqali hayvonlarning bir qancha tiplari, sinflari, turkumlari, oilalari, avlod va turlari bilan tanishgansiz. Hozirgi vaqtida biologiya fanining turli sohalari juda rivojlanib ketgan. Shu sababli, o'simlik va hayvonlarni sistemaga solganda ularning bir qancha helgi, xossalari e'tiborga olinadi. Bu esa, o'z navbatida, tirik mavjudotlarni qon-qarindoshligiga asoslanib sistema tuzish imkonini beradi.

Linney zamonida esa, biologiyaning juda ko'p sohalari hali rivojlanmagan edi. Shu sababli, u o'simlik va hayvonlarning ayrim belgilariqagina asoslangan holda sun'iy sistema tuzishga muvaffaq bo'ldi.

! **Linney barcha o'simliklarni changdonlari soniga, changchi iplarining uzun-qisqaligiga va birlashishiga qarab 24 sinfga, hayvonlarni esa tuzilishiga qarab 6 sinfga kiritdi. Ular suteemizuvchilar, qushlar, amfibiyalar (sudralib yuruvchilar, suvda ham quruqda yashovchilar) baliqlar, hasharotlar hamda chuvalchanglar sinfi edi.**

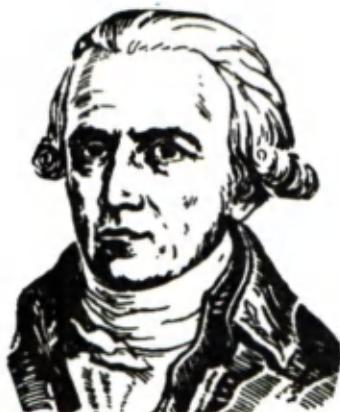
Linneyning umurtqali hayvonlar sistemasi to'g'risidagi fikrlari nisbatan to'g'ri. Chunonchi, uning suteemizuvchilar, qushlar, baliqlar to'g'risidagi sistemasi hanuzgacha o'z qimmatini yo'qtogani yo'q. Lekin umurtqasiz hayvonlarda uning sun'iyligi ko'zga yaqqol tashlanadi. Umurtqasiz hayvonlarning hasharotlardan tashqari barcha vakillari chuvalchanglar sinfiga kiritilishi bunga yaqqol misoldir.

K. Linneyning hayvonlar sistemasiga qaraganda **J.B. Lamark** (1744—1829) tomonidan tuzilgan hayvonlar sistemasi birmuncha afzalliklarga ega (7-rasm).

! **Lamark hayvonlarni 14 sinfga ajratdi. Bunda ularning ovqat hazm qilish, nafas olish, qon aylanish va nerv sistemasi tuzilishiga o'z e'tiborini qaratdi.**



6-rasm. Karl Linney.



7-rasm. Jan Batist Lamark.

Agar Linney tuzgan sistemada hayvonlarning murakkab tuzilishidan oddiy tomon tuzilishga qarab joylashtirilgan bo'lsa, Lamark hayvonlarni oddiy tuzilishdan murakkab tuzilish tomon joylashtirdi.

Hayvonlar sistemasini tuzishda fransuz olimi *Jorj Kyuvening* ham xizmatlari bor. U hayvonlarni sistemaga solishda asosiy mezon qilib birinchi darajali organlarga e'tibor berish kerakligini aytdi. Bunday birinchi darajali organlarga u nerv sistemasini kiritdi. Chunki nerv sistemasi organizmdagi turli organlar o'rtaсидagi bog'lanishlarni saqlashda, organizmning bir butunligini ta'minlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega.

! Kyuve hayvonlarning nerv sistemasini to'rt plan asosida tuzilganligini e'tirof etdi hamda barcha hayvonlarni to'rt: umurtqalilar, yumshoq tanlilar, bo'g'imlilar, nurlilar kabi tiplarga ajratdi.

O'simliklar va hayvon sistematikasi sohasida to'plangan ma'lumotlar, turlar o'zgarmaydi, degan edi K.Linney. J.Kyuve ilgari surgan g'oyalarga qarama-qarshi bo'lib, turli xil o'simlik, hayvon guruhlari tuzilishi jihatidan har xil bo'lishiga qaramay, ular orasida o'zaro qon-qardoshlik borligini ko'rsatdi. Bu esa evolutsion ta'limot yaratishda muhim ahamiyat kasb etadi.

#### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:

- 1. Sistemotika fani nimani tadqiq qiladi?
- 2. Qaysi olimlar sistemotika sohasida ishlagan?
- 3. K.Linneyning fan oldidagi xizmatlarini gapiring.
- 4. J.Lamark sistemasi bilan K.Linneyning hayvonlar sistemasi o'rtaсидa qanday tafovutlar mavjud?
- 5. K.Linney bilan J.Kyuve dunyoqarashida qanday o'xshashlik bor?
- 6. J.B.Lamarkning hayvonlar sistemasi nechta sinfdan tashkil topgan?

# T

## Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni aniqlang:

### I. Linney sistematika faniga qanday sistematik birliklarni kiritdi?

- A) tur, avlod, oila, turkum, tip;      B) tur, avlod, oila, turkum, sinf;  
C) tur, avlod, turkum, sinf, tip;      D) avlod, oila, turkum, sinf, tip;  
E) tur, oila, turkum, sinf, tip.

### II. Linney o'simliklarni sinflashda qanday belgilarga e'tibor qildi?

- A) ildiz, barg, poya, meva tuzilishi;      B) ildiz, barg, poya tuzilishi;  
C) gul, urug', meva tuzilishi;      D) barg, novda, gul tuzilishi;  
E) changdon soni, changchi iplarining uzun-qisqaligi, birlashgan yoki  
ayri holdaligi.

### III. Linneyning o'simliklar sistemasi nechta sinfdan iborat?

- A) 14;      B) 6;      C) 4;      D) 24;      E) 8.

### IV. K. Linney hayvonlar sistemasi nechta sinfdan tashkil topgan?

- A) 14;      B) 6;      C) 4;      D) 24;      E) 8.

## 4-§. J.B.LAMARK TA'LIMOTI

Organik olam evolutsiyasi to'g'risidagi ta'lomitni birinchi bo'lib fransuz olimi **Jan Batist Lamark** yaratdi. Uning ta'lomitni organik olam evolutsiyasiga oid ko'p masalalarni, xususan, biologik tur, tashqi muhitning organizmlarga ko'rsatgan ta'siri, evolutsion jarayonda organizm ichki xossalalarining ahamiyati, o'zgaruvchanlik va irsiyat kabilarni qamrab olgan.



Lamark o'z ta'lomitida tabiatda faqat individlar mavjud, tur, avlod, oila, turkum, sinf kabi sistematik birliklar odamlar tomonidan o'ylab chiqilgan, ular tabiatda uchramaydi degan fikrni ilgari surdi, va sistematik birliklarning tabiatda real ekanligini inkor qildi.

Uning fikricha, tur xillari, kenja turlarning tabiatda uchrashi, turlar o'zgarishidan dalolat beradi. Shu sababli ham, turlar orasidagi chegarani topib bo'lmaydi.

Lamark turlarning o'zgaruvchanligini qayd etish bilan birga, bu o'zgarish sabablarini va evolutsion jarayonning harakatlantiruvchi kuchlarini tushuntirishga intildi. Lamarkning uqtirishicha, birlamchi organizmlar hayotiy xususiyatga ega bo'lishi uchun ular tanasiga tashqi muhitda keng tarqagan moddiy zarrachalar (flyuidlar) kirishi lozim. Keyinchalik ana shu tirik zarrachalarga ega bo'lgan sodda organizmlar murakkablanish tomon o'zgargan.



Mavjud bo'lgan organizmlarning tuzilishiga qarab, Lamark hayvonlarni oltita pog'ona — gradatsiyaga ajratgan.

Pog'onali rivojlanish asosan hayvon sinflarini bir-biri bilan taqqoslab o'rganilganda namoyon bo'ladi. Masalan, *birinchi pog'onaga* Lamark hazm organlaridan boshqa ichki organlari bo'lmasan infuzoriyalar, poliplarni, *ikkinchi pog'onaga* esa uzunchoq zanjirsimon nerv sistema, hazm organlaridan tashqati boshqa ichki organlari bor bo'lgan murillar chuvalchanglami, *beshinchi pog'onaga* nervlar bosh miyaga tutashgan, lekin kalla suyak bo'shlig'ini to'ldirmagan, yuragi bir qorinchadan iborat, sovuq qonllilar — baliglar, reptiliyalar sinflarini kiritgan, *oltinchi pog'onaga* esa nervlar bosh miyada tutashib, bosh miya kalla suyak bo'shlig'ini to'ldirgan, yuragi ikkita qorinchadan tuzilgan, issiq qonli hayvonlar — qushlar, sutevizuvchilar sinflari kiritilgan.

Pog'onali rivojlanish tamoyiliga ko'ra, organizmlar doimo soddadan murakkablanish tomon o'zgarsa, u holda nima uchun hozirgi davrda organlar tuzilishi murakkab hayvonlar bilan sodda tuzilishga ega bo'lgan hayvonlar birga yashamoqda. Bu muammo ustida to'xtab, Lamark sodda hayvonlar doimo murakkab o'lik moddadan paydo bo'lmoqda, deydi.

! **Lamark fikriga ko'ra, tabiatda organizmlarning pog'onali rivojlanish tamoyilli bo'yicha taraqqiyot doimo to'g'ri amalga oshavermaydi. Tashqi muhit organizmlarga ta'sir etib, ularning pog'ona bo'yicha rivojlanish rejasini o'zgartirib yuboradi.**

Faraz qilaylik, tabiat suv hayvonlarini yaratgan. Agar suvning chuqurligi, tiniqligi, harakati bir xil bo'lsa, to'liq holda pog'onali rivojlanish bo'lar edi. Haqiqatda esa tabiatda bir xil o'zgarmas sharoit kuzatilmaydi. Suvlar sho'r, chuchuk, tiniq, loyqa, oqmaydigan, oqadigan, sayoz, chuqur, sovuq, issiq bo'lishi mumkin. Organizmlar xilma-xil sharoitda yashar ekan, bir pog'onaga mansub bo'lgan organizmlar tashqi muhit ta'sirida o'zgarishi, ayrim hollarda tanib bo'limas ko'rinishga ega bo'lishi tabiiy bir hol. Lamarkning ta'kidlashicha, tekis joyda tez chopishga moslashgan hayvon molxonada yashashga majbur etilsa, u semirib kuchi va chaqqonligini yo'qotadi. Xuddi shuningdek, 5–6 yil qafasda saqlangan qush ozod qilinsa, erkinlikda boshqa qushlar kabi ucha olmaydi. Agar o'zgargan sharoit bir necha bo'g'in davomida ta'sir etsa va unga iqlim, ozuqa hamda muhitning boshqa omillari qo'shilsa, u holda tamomila o'zgargan organizmlar paydo bo'ladi.

! **Lamark muhit ta'siriga javob reaksiyasiga qarab, barcha organizmlarni uch guruhga ajratgan.**

*Birinchi guruhga* o'simliklar kiritilib, ular ta'sirlanish va harakatlanih xususiyatiga ega emasligi qayd qilinadi. *Ikkinci guruhga* tashqi ta'siri natijasida harakatlana oladigan sodda hayvonlar (infuzoriyalar, poliplar, chuvalchanglar) kiritilgan. *Uchinchi guruhga* nerv sistemasi nisbatan yuksak darajada rivojlangan, tashqi muhit ta'sirida o'z xohishi bilan harakatlana oladigan hayvonlar kiritilgan.

Tashqi muhit birinchi va ikkinchi guruh organizmlarga bilvosita va bevosita ta'sir ko'rsatadi. Masalan, *ayiqtovan* o'simligining suv orasidagi yoki suv yuzasidagi barglarining har xil ko'rinishda bo'lishi tashqi muhitning bevosita ta'siriga misoldir (8-rasm).



8-rasm. Suv ayiqtovoni.



9-rasm. Suvda suzadigan qushlar oyog'ining suzgich pardasi.

Nerv sistemasi murakkab hayvonlarga esa tashqi muhit bilvosita ta'sir ko'rsatadi. Muhitning uzoq davom etgan ta'siri bunday hayvonlarning avvalo talabini o'zgartiradi. Bu talabni qondirish maqsadida hayvonning harakatlari o'zgaradi. Harakatning o'zgarishi hayvonning xulq-atvorini o'zgarishiga olib keladi. Bu o'z navbatida ha'zi organlarning mashq qilishiga, boshqalari esa mashq qilmasligiga sabab bo'ladi. Mashq qilgan organlar kuchayib, mashq qilmagan organlar esa kuchsizlana boradi (9-rasm).

Lamarkning odam paydo bo'lishi haqidagi fikrlari diqqatga sazovordir. Uning fikricha, odam tabiatning bir qismi bo'lib, u boshqa tirik mavjudotlarga o'xshab tabiat qonunlariga bo'ysunadi. Uning tana tuzilishi boshqa sute Mizuvchi hayvonlarnikiga o'xshash, deydi. Odam, ayniqsa, gavda tuzilishi, fe'l-atvori bilan maymunlarga yaqin.

**! Lamark bir vaqtlar maymunlarning murakkab vakillarini daraxtdan yerga tushib, ikki oyog'lab yurishga o'tganlaridan odam ajdodlari paydo bo'lgan, degan fikrni quvvatlagan.**

Shunday qilib, Lamark tabiatda o'zgarishlar asta-sekinlik bilan ro'y beradi, deb turlarning tabiatda mavjudligini tan olmadi hamda organik olam evolutsiyasi haqidagi ta'llimotga asos soldi, lekin evolutsiyaning harakatlantiruvchi omillarini tushuntirib bera olmadi.

#### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:



1. Lamarkning tur to'g'risidagi fikrlarini so'zlang.
2. Hozirgi davrda tuban organizmlar mavjudligini Lamark qanday izohlaydi?
3. Nima uchun Lamark turlarning realligini inkor etdi? Uning bu sohadagi qarashlariga sizning munosabatingiz.
4. Pog'onali rivojlanish haqidagi Lamark ta'llimotini ijobiyl va salbiy tomonlarini gapiring.

## Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni aniqlang:

I. Lamark hayvonlarni nechta pog'ona va sinfga ajratgan?

- A) 6, 10;    B) 4, 8;    C) 7, 14;    D) 6, 14;    E) 8, 16.

II. Muhit ta'siriga javob reaksiyasiga qarab Lamark organizmlarni nechta guruhga bo'ldi?

- A) 2;    B) 3;    C) 4;    D) 5;    E) 6.

## 5-§. CHARLZ DARVINNING HAYOTI VA IJODI

**Charlz Darvin** 1809-yil 12-fevralda Angliyaning Shryusberi shahrida shifokor oиласида tavallud topdi (*10-rasm*). U maktabni tugatgach, Edinburg universitetining shifokorlar tayyorlaydигan fakultetiga o'qishga kirdi. Ko'pgina tibbiyot fanlarining lotin tilida o'qитилиши hamda bemorlarni narkozsiz operatsiya qilinishi Darvinda tibbiyotga nisbatan hech qanday qiziqish uyg'otmadи. Shu sababli, u Edinburg universitetini tashlab, otasining tavsiyasiga ko'ra, Kembrij universitetining cherkov xodimлari tayyorlaydигan fakultetiga o'qishga kirdi. Bu yerda Darwin diniy aqidalar bilan unchalik qiziqmasa-da, professorlar D.Guker va A.Sedjviklar rahbarligida tabiiy fanlar bilan shug'ullanди va ular tomonidan tabiatga uyuştirilgan ekspeditsiyalarda faol qatnashди.

Darvin 1831-yilda universitetni tamomlasa ham, cherkov xodimi bo'lib ishlamadi.

! Yosh Darvinning tabiiy fanlarni o'rganishga bo'lgan ishtiyoqining zo'rлиgi va tabiat qо'yнida kuzatish ishlari olib borish mahoratidan xabardor bo'lgan professor Genslo uni dunyo safariga otlanayotgan «Bigl» kemasiga tabiatshunos sifatida qabul qilinishiga tavsiyanoma berdi.

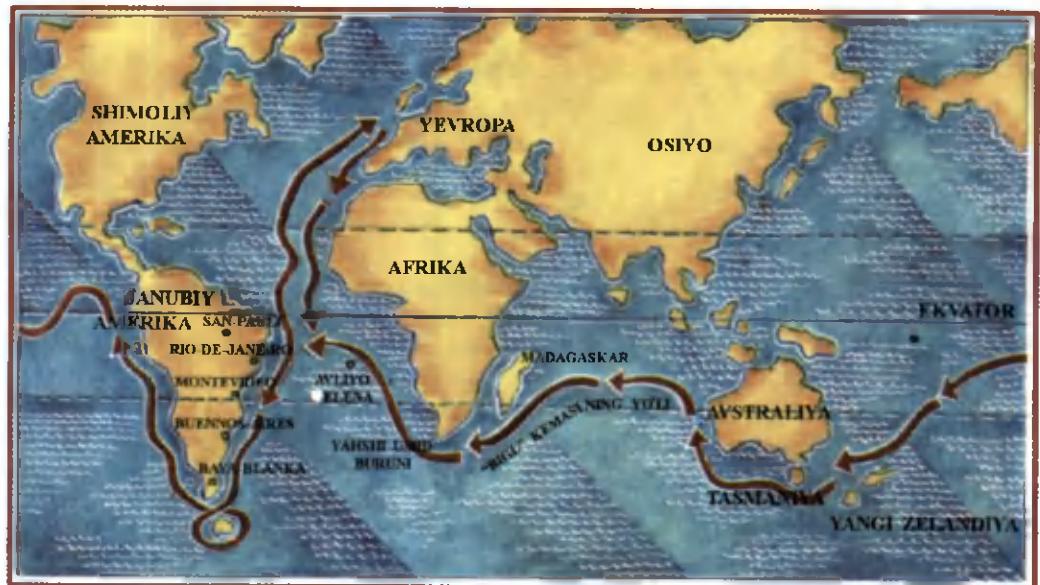
**Darvinning «Bigl» kemasidagi safari.** Mazkur kemada Darvin besh yil mobaynida Atlantika, Tinch va Hind okeanlarining ko'pgina orollarida, Janubiy Amerikaning sharqiy, g'arbiy qирг'oqlarida, Avstraliya, Afrikaning janubiy o'lkalarida bo'ldi, u yerlarda qadimgi davrlarda va hozirgi vaqtida tarqalgan o'simlik va hayvonlar bilan tanishdi. Darvin ilgari vaqtlarda o'lib ketilgan va hozir yashayotgan hayvonlar o'rtasida juda ko'p o'xshashlik va farqlar borligini e'tirof etdi. Shimoliy va Janubiy Amerika hayvonlarini o'zarо taqqoslab, u Janubiy Amerikada lama, tapir, yalqov, chumolixo'r, zirxli hayvonlar borligini, ular Shimoliy Amerikada uchramasигини aniqladi.

Olimning uqtirishicha, qadimgi davrlarda bu ikki qit'a yagona bo'lgan. Keyinchalik Meksika tog'lari tufayli ikkiga bo'линган. Natijada ularning hayvonot va o'simlik olamida farqlar paydo bo'lgan.



10-rasm. Charlz Darvin.

20	08
A284	
Alisher Navoiy nomiнги O'zbekiston Mк	



11-rasm. «Bigl» kemasining safar marshruti.

Darvinni, ayniqsa, Janubiy Amerikaning g'arbiy qirg'og'idan 900 km uzoqlikdagi Galapagoss arxipelagining hayvonot va o'simliklar olami hayratga soldi. U yerda qushlar, sudralib yuruvchilar ko'p uchraydi. Chumchuqsimonlar turkumiga kiruvchi vyuroklar, sudraluvchilardan toshbaqalarni har bir oroldagi turlari o'ziga xos tuzilishga ega. Umuman olganda, Galapagoss arxipelagining hayvonot va o'simliklar olami Janubiy Amerikaning hayvon va o'simliklarga o'xshash, lekin ayrim belgi-xossalari bo'yicha ulardan farq qiladi.

Darvin dunyo bo'ylab qilingan besh yillik safardan juda boy kolleksiya, gerbariy va qotirilgan, fiksirlangan hayvon, o'simliklar bilan qaytdi.

**Safar chog'ida olib borilgan kuzatishlar, to'plangan materiallar, dalillar organik olam evolutsiyasi haqidagi ta'lilot yaratish uchun asos bo'ldi va u Darvinning kelajagini belgilab berdi.**

**Darvinning yirik asarlari.** Darvin dunyo safaridan qaytgach, to'plangan materiallar ustida Angliyaning ko'zga ko'rningan tabiatshunos olimlari bilan hamkorlikda shug'ullana boshladi. Shu bilan bir qatorda yangi hayvon zotlari, o'simlik navlarini chiqarish tajribasini o'rgandi hamda ilgari o'tgan va o'ziga zamondosh bo'lgan tabiatshunos olimlarning asarlari bilan tanisha boshladi hamda evolutsiyaning ayrim muammoli masalalarini yechish bo'yicha tinmay taddiqot ishlarini olib bordi. Shularga asoslanib, u organik olamning tarixiy taraqqiyoti haqida dastlab 1842-yilda ilmiy asar

yozdi. Uni yana 15 yil davomida kengaytirdi, chuqurlashtirdi, ishonchli dalillar bilan boyitdi va nihoyat, 1859-yilda «Turlarning paydo bo'lishi» degan mashhur asarni nashr etti.

Mazkur asarda olim zot va navlarni chiqarish tajribasini tahlil qildi, irlsiyat va o'zgaruvchanlikka va sun'iy tanlash, uni formalariga to'xtaldi. So'ngra tabiiy sharoitdagi organizmlarda ro'y beradigan o'zgaruvchanlik, yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish, evolutsiyaning embriologik, solishtirma anatomik, paleontologik, biogeografik dalillariga oid ma'lumotlar keltirdi.

**! Darwin ana shu ma'lumotlarga asoslangan holda turli era va davrlarda organik olamda to'xtovsiz o'zgarishlar sodir bo'lganini, organik olam evolutsiyasini haqiqat ekanligini ta'kidlaydi.**

O'z ta'limotini har tomonlama asoslash uchun u yana bir necha asarlarni yozdi. Ulardan «Xonakilashtirilgan hayvon, madaniy o'simliklarning o'zgaruvchanligi» (1868), «Odamning paydo bo'lishi va jinsiy tanlanish» (1871), «O'simliklar olamida chetdan va o'z-o'zidan changlanishning ta'siri» (1876) kabilarni ko'rsatib o'tish mumkin.

Bu asarlarda olim organik olam evolutsiyasiga oid ko'p dalillar keltirdi va o'zidan oldin o'tgan zamondoshlarining bu sohadagi tadqiqot natijalari, fikr-mulohazalarini bayon etdi.

**! Darwin organik olam evolutsiyasining harakatlantiruvchi kuchlari: irlsiyat, o'zgaruvchanlik, yashash uchun kurash va tabiiy tanlanish ekanligini e'tirof etdi.**

Charlz Darwin 1882-yilda vafot etdi.

#### **Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:**

- ?**
1. Darwin Janubiy Amerika va Shimoliy Amerika hayvonlarini taqqoslab qanday xulosaga keldi?
  2. Galapogoss orollarida Darwin qanday hayvonlarni ko'rди? Ular nimasi bilan Darvinni qiziqtirdi?
  3. Darwin «Bigl» kemasasi safaridan qanday materiallar bilan qaytdi?
  4. «Bigr» kemasidagi safar Darwin hayotida qanday ahamiyatga ega bo'ldi?
  5. Darwin organik olam evolutsiyasining harakatlantiruvchi kuchlari nimalardan iborat ekanligini e'tirof etdi?

## 6-Ş. ZOT VA NAVLARNING XILMA-XILLIGI VA KELIB CHIQISHI

Lamarkdan farqli ravishda Darwin organik olam evolutsiyasi to'g'risida ta'llimotni yaratish uchun dastlab tabiiy sharoitda yashovchi hayvon va o'simliklar hayoti, ular orasida ro'y beradigan voqeа-hodisalarni kuzatmay, balki odamning xo'jalik faoliyatini natijalarini o'r ganish va uni tahlil qilishdan boshladi. Bunda Darwin o'z e'tiborini avvalo madaniy o'simlik navlарини, uy hayvon zotlarining xilma-xillигiga qaratdi (12-rasm).

Shuni qayd etish lozimki, inson Yer yuzida paydo bo'lmasdan oldin hech qanday madaniy o'simliklar, uy hayvonlari, ularning zot va navlari bo'lmagan. Insonlar bundan taxminan 10 ming yil oldin o'z kulbalari atrofiga donli yovvoyi o'simliklarning urug'larini eka boshlaganlar, yovvoyi hayvon bolalarini qo'lga o'rgata boshlaganlar. Shu tariqa ibtidoiy dehqonchilik va chorvachilik paydo bo'lgan.

XIRZANTEMA GULLARI



MAKKAO'XORI SO'TALARI



BAKTERIYALAR



BUG'U SHOXLARI



TOWUQ TOJLARI



DROZOFILA PASHHASINING KO'ZLARI



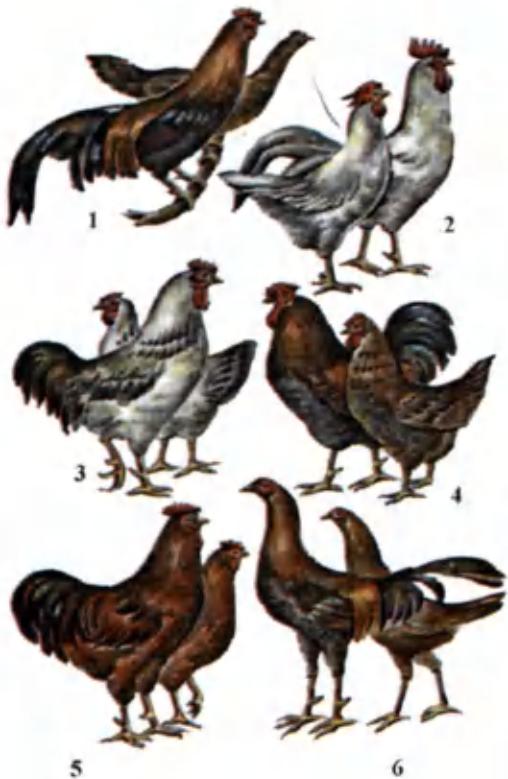
12-rasm. O'simlik, bakteriya va  
hayvonlardagi o'zgaruvchanlik.

! Insonlar ko'p ming yillar mobaynida ana shu qo'lga o'rgatilgan hayvon bolalardan va ekilgan o'simlik urug'laridan o'zlariiga ma'qullarini saralab borganlar va ular zaminida mahalliy-madaniy o'simlik navlari, uy hayvonlarining mahalliy zotlarini keltirib chiqarganlar.

Ba'zi o'simlik navlari, uy hayvon zotlari bir yovvoyi tur, boshqalari bir necha yovvoyi tur asosida yaratilgan. Masalan, yangi dunyoning g'o'za navlari yovvoyi *gos xirzutum* va *Gos barbadenze* turlari asosida, eski dunyoning

g'ozza navlari esa *Gos xerbatseum* va *Gos arboreum* turlari asosida chiqarilgan. Xuddi shuningdek, xilma-xil qo'y zotlari bir necha yovvoyi qo'y ajdodlari, chunonchi, kalta dumli shimol qo'yular muflandan, yog'dor va uzun dumli qo'ylar arxardan, dumbalig'o'yalar ~~argali deh atalgan~~ yovvoyi qo'y ajdodlarini qo'lga o'rgatish, parvarishlash asosida yaratilgan. Har xil it zotlari chiyabo'ri, bo'ri, qoramol zotlari esa dasht va o'rmon yovvoyi qoramol turlaridan chiqarilgan. Bularga qarama-qarshi o'laroq turlituman tovuq, kaptar zotlari, karam, qant lavlagi navlari bir yovvoyi turdan kelib chiqqan.

- ! Darwin haqiqatan ham, madaniy o'simlik navlari va xonaki hayvon zotlari yovvoyi ajdodlaridan keltirib chiqarilganligini eksperimental dalillar bilan isbotlab berdi.



13-rasm. Tovuq zotlari va ularning yovvoyi ajdodlari: 1 — bakiv tovug'i; 2 — rus oq tovug'i; 3 — pervomay zoti; 4 — liven zoti; 5 — rodaylend; 6 — urishqoq zoti.



14-rasm. Kaptar zotlari va ularning yovvoyi ajdodlari: 1 — buqqoq kaptar; 2 — pochta kaptar; 3 — yakobin kaptar; 4 — tovus kaptar; 5 — ko'k qoya yovvoyi kaptari.

Masalan, Hindiston va Janubiy-Sharqiy Osiyo chakalakzorlarida tarqalgan yovvoyi bankiv tovuq turi odamdan unchalik qo'rqmaydi, buta shohlarida uxlaydi va xonaki tovuqlar bilan chatishib normal nasl beradi. Bularning hammasi xonaki tovuqlar yovvoyi bankiv tovuq turidan kelib chiqqanligini isbotlovchi dalildir. Bunga qo'shimcha ravishda ba'zi bir tovuq zotlari, xususan, respublikamizda qadimdan boqilib kelinayotgan jaydari tovuq va xo'roz o'z tashqi qiyofasi bilan bankiv yovvoyi tovug'iga juda o'xshash ekanligini qayd etish lozim (13-rasm).

Darvin xonaki kaptarlarning ayrim zotlari ko'k qoya yovvoyi kaptaridan tarqalganligini dalillar asosida isbotlab berdi (14-rasm). Chunonchi, ayrim xonaki kaptarlarning kulrang'i zangori tus bilan aralashgan, dumining usti oqish, chetlari qora yo'l-yo'l bo'lib, urchishi, fe'l-atvori, jo'ja ochishi, erkak va urg'ochisi orasidagi munosabatlar, in qurishi ko'k qoya yovvoyi kaptari singaridir.

Darvin morfologik, paleontologik, ekologik, etologik ma'lumotlar asosida xonaki-lashtirilgan boshqa hayvon zotlari va o'simlik navlari yovvoyi ajdod turlardan kelib chiqqanligi haqida o'z asarlarida ko'plab dalillar keltirgan. Karamning bargli,sovoy, brakkoli, brussel, kolrabi, xashaki, gulkaram bosh karam xillarining ajdodi bo'lib, yovvoyi karam *Brassica oleracea* ekanligi haqida Darvin ishonchli dalillar keltirgan.



**Yovvoyi ajdod turlaridan turli-tuman zot va navlarning inson tomonidan keltirib chiqarilishi ikki usul — *divergensiya va konvergensiya hodisalari* asosida olib borilgan.**

Nav yoki zot chiqarishda turli maqsadlar ko'zlansa, chunonchi, tovuq, zotlarini chiqarishda bir odam uzun dumli, ikkinchi odam ko'p go'sht beradigan, uchinchi odam ko'p tuxum beradigan zotlarini chiqarishni maqsad qilib qo'yib, sun'iy tanlashni shu yo'nalishlarda olib borsa, *divergensiya hodisasi* ro'y beradi.

Agar seleksiya sohasida ishlayotgan turli seleksiyachilar bir xil maqsadni ko'zlasalar, u holda belgilari o'xshash zotlar kelib chiqadi. Bu *konvergensiya hodisasi*, ya'ni *belgilarning o'xshashligi* deb ataladi.

Konvergensiya misol qilib cho'chqa zotlarining kelib chiqish sababini olish mumkin.

#### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:



1. Darvin tovuq zotlarini yovvoyi bankiv tovuqdan kelib chiqqanligini qanday dalillar asosida isbotladi?
2. Darvin kaptar zotlarini ko'k qoya yovvoyi kaptaridan kelib chiqqanligini nimalar asosida isbotladi?
3. Divergensiya, konvergensiya atamalariga izoh bering?
4. Divergensiya misollar keltiring.
5. Konvergensiya misollar keltiring.

## Test topshirig'idan to'g'ri javobni aniqlang:

**T** Bir yovvoi ajdod turidan keltirib chiqarilgan zot va navlarni aniqlang.

- A) xonaki kaptarlar, qand lavlagi, qo'y;    B) karam, kaptar, qoramol, cho'chqa;  
C) qo'y, qoramol, it, tovuq;                      D) tovuq, kaptar, karam, qand lavlagi;  
E) qo'y, it, qoramol, g'o'za.

## 7-§. DARVIN IRSIYAT, O'ZGARUVCHANLIK VA SUN'iy TANLASH TO'G'RISIDA

**Irsiyat va o'zgaruvchanlik.** Har bir zot va navga kiruvchi organizmlar ayrim belgilari bilan o'zaro farq qiladilar. Bunday farqlar, tashqi ta'sirot tufayli ro'y beradi. Lekin o'zgaruvchanlik faqat tashqi muhit omillari: yorug'lik, harorat, namlik, ozuqa va boshqalarga emas, organizm tabiatiga ham bog'liq bo'ladi.

Darvin qayd qilishicha, tashqi muhit omillari organizmga bevosita hamda bilvosta, ya'ni uning jinsiy organlari orqali ta'sir etadi.

! **Tashqi muhit organizmga bevosita ta'sir qilishi ikki xil: muayyan va nomuayyan ko'rinishda bo'ladi.**

**Muayyan o'zgaruvchanlik bo'lganda tashqi muhit omillari organizmga bir xil ta'sir etadilar. Shu tufayli bunday o'zgaruvchanlikni guruhi o'zgaruvchanlik deb ataladi.**

**Nomuayyan o'zgaruvchanlik bo'lganda bir xil tashqi muhit ta'sirida organizmlarda har xil o'zgarishlar ro'y beradi. Bunday o'zgaruvchanlik individual o'zgaruvchanlik deb nomlanadi.**

Darvin fikricha, individual o'zgaruvchanlik avloddan avlodga beriladi. Olim organizmlarda korrelyativ o'zgaruvchanlik mavjudligini ham e'tirof etadi. U irsiyat masalasiga to'xtab, organizmlarning belgi va xossalalarini avloddan avlodga o'tishini ta'minlovchi alohida zarralar — gemmullalar bor, degan fikri ilgari suradi. U irsiyat va o'zgaruvchanlik qonunlari ko'p jihatdan bizga noma'lumligini ta'kidlaydi.

**Sun'iy tanlash.** Darvindan oldin o'tgan ko'pgina olimlar, xususan, J.Lamark organik olam evolutsiyasi organizmlarga tashqi muhit, organlarning mashq qilishi yoki qilmasligi ta'siri tufayli paydo bo'lgan o'zgaruvchanlik hatijasi deb talqin qilgan. Darvin bunday qarashlarga e'tiroz bildirib, og'ir vaznli va poygachi ot, buqoq kaptar va tovus kaptar orasidagi tafovutni faqat o'zgaruvchanlik natijasi deb tushuntirib bo'lmasligini aytgan.

! **Darvin organizmlarda paydo bo'ladigan mayda o'zgarishlarni to'plab borishda, yangi belgi-xossalarning kelib chiqishida sun'iy tanlash hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'lganligini ta'kidlagan.**

Olimlarning fikr-mulohazasiga ko'ra, ibtidoiy odamlar yovvoyi hayvonlarni ovlash, yovvoyi holda o'suvchi o'simliklarning urug'larini, mevalarini va boshqa qismlarini iste'mol qilish bilan hayot kechirganlar. Bundan 10—9 ming yil oldin yovvoyi hayvon bolalarini qo'lga o'rnatish, yovvoyi o'simliklar orasidan ozuqabop xillarini o'z kulbalari atrofiga ekish rasm-rusm tusini olgan va bu tajriba avloddan avlodga o'ta borgan.

Har gal inson o'z qo'l ostidagi hayvon va o'simliklar orasidan ko'p mahsulot beradigan xillarini saralab, boshqalarini o'z ehtiyojlari uchun ishlatgan. Bunday saralash ko'p ming yillar mobaynida davom ettilig'an. Oqibatda, odam xohishisiz yovvoyi o'simlik, hayvonlardan foydali belgi-xossalari bilan birmuncha farq qilgan mahalliy hayvon zotlari, o'simlik navlari paydo bo'lgan.

**! Inson faoliyatida yangi nav, zot chiqarish asosiy maqsad qilib olinmaganligini e'tiborga olib, Darvin bunday ibtidoiy tanlashni ongsiz tanlash deb nomladi.**

Sun'iy tanlashning ongsiz shakli hozirgi vaqtida ham rivojlanishi orqada qolgan qabilalarda, dehqon xo'jaliklarda qo'llanib kelinmoqda. Masalan, Markaziy Osiyoda insonlar ongsiz tanlash tufayli bug'doyning doni to'kilmaydigan navlarini, poliz ekinlarining, mevali daraxtlarning dastlabki mahalliy navlarini chiqarganlar. Tabiiyki, ongsiz tanlash yo'lli bilan nav, zot chiqarish ishlari uzoq muddatni talab etgan.

**! Keyinchalik odam ongining o'sishi, fan va texnikaning rivojlanishi tufayli odamlarning oziq-ovqatga, kiyim-kechakka, dori-darmonga bo'lgan talabi ortishi bilan ongli tanlash nav, zot chiqarish ishida asosiy o'rinni egallagan.**

I - j a d v a l

Sun'iy tanlash natijasida g'o'zada xo'jalik uchun qimmatli belgilarning o'zgarishi

Yillar	Har gektardan olingan hosil (sentner)	Ko'sakning vazni (g)	Tolaning uzunligi (mm)	Tola chiqishi (%)
1913	10,8	4,8	27	30
1940	10,8	5,2	31,2	33,4
1950	15,3	5,5	31,4	34,4
1960	19,6	6,2	32	34,7
1970	29,1	6,3	32,5	34,8
1980	29,7	6,3	34,7	36,7
1990	—	6,5	35,0	—

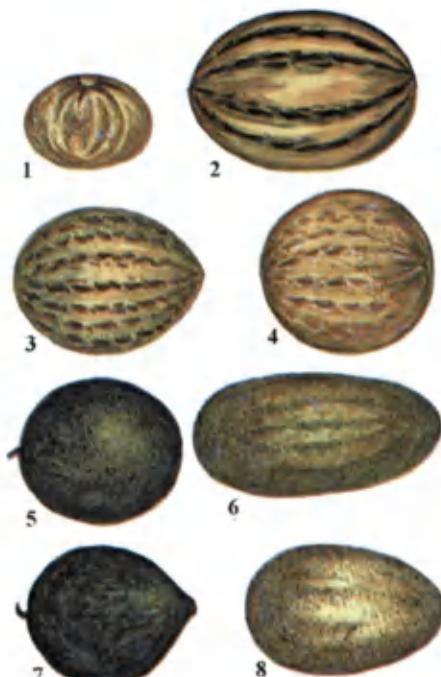
Bunda yaratilmogchi bo'lgan o'simlik navi, hayvon zoti qanday ijobiyl belgi-xosalarga ega bo'lishi oldindan rejalashtiriladi. So'ngra ana shu reja asosida sun'iy tanlash olib boriladi. Bu esa yangi zot, navlar chiqarish muddatini qisqarishiga va tanlash natijasining qisqa vaqtida samarali bo'lishiga imkon beradi (1-jadval).

Inson sun'iy tanlash o'tkazar ekan, birinchi navbatda o'z ehtiyojlarini qondirishni asosiy maqsad qilib qo'yadi. Inson ehtiyojlar esa turlicha: iqtisodiy, xo'jalik, estetik talablarni qondirish ko'rinishida namoyon bo'ladi (15-rasm). Chunonchi, bir xil odamlar tovuqning ko'p go'sht beradigan, ikkinchi xillari ko'p tuxum beradigan, uchinchi xillari urishqoq, to'rtinchchi xillari esa dum patlari uzun, chiroyli zotini chiqarishni maqsad qilib qo'ygan va yillar o'tishi bilan maqsadiga erishganlar.

Shunga o'xshash, g'o'za seleksiyasi sohasida ishlayotgan bir xil olimlar g'o'zaning yirik ko'sakli, ikkinchi xil olimlar tez pishar, uchinchi xil olimlar tola chiqimi ko'p, to'rtinchchi xil olimlar tolasi uzun bo'lgan navlarini chiqarishni maqsad qilib qo'yib, bu



15-rasm. Karamning tur xillari va yovvoyi ajodi: 1 — bargli karam; 2 — yovvoyi karam; 3 — xashaki karam; 4 — bryussel karami; 5 — savoy karam; 6 — bosh karam; 7 — gul karam; 8 — brokoli karami; 9 — kolrabi karami.



16-rasm. Qovun navlari: 1 — sariq handalak; 2 — bosvoldi; 3 — zarmiton; 4 — cho'gari; 5 — bo'rikalla; 6 — aravakash; 7 — umrboqi; 8 — bargi.

yo'nalishda sun'iy tanlash olib borgan, pirovard natijada qo'yilgan maqsad amalgalashgan.

Qoramol zotlarini yaratishda esa, bir xil olimlar uning ko'p go'sht beradigan bo'rdoqi zotini, ikkinchi xillari ko'p sut beradigan zotini yaratishga harakat qilganlar.

Sun'iy tanlashni turlicha yo'nalishda olib borish barcha organizmlarga taalluqlidir. Qovunlarning erta pishar (handalaklar), yozgi, yupqa, qalin po'choqli, kuzgi, qishki navlarini (16- rasm), qo'yularning qorako'l, xisor, otlarning axaltaqa, qorabayir zotlar yaratilganligi bunga yorqin misoldir.

Markaziy Osiyoda kalta moyali bug'doy, no'xat, sabzi, o'rik, xandon pista, shaftoli, anor, anjir, uzum, yong'oq, olma va boshqa o'simliklarning turli-tuman navlari ham shu usulda yaratilgan.

Sun'iy tanlash jarayonida inson o'zi uchun foydali belgi-xossalarni mumkin qadar keskin o'zgartirishga harakat qiladi. Bo'rdoqi qo'y, cho'chqa zotlari, urug' bermaydigan o'simlik navlari, itlarning junsiz, shamolga qarshi ucha olmaydigan tovus kaptar zotlarini chiqarilganligi yuqoridaagi fikrni tasdiqlovchi dalillardir.



**Inson sun'iy tanlashni olib borar ekan, o'simlik, hayvonlarning bar-chaga belgi-xossalarni emas, balki o'zi uchun ahamiyatlari belgi-xossalarni o'zgartirishni maqsad qilib qo'yadi. Shunga ko'ra organizmlarning inson ehtiyojiga mos bo'lmagan belgi-xossalari sun'iy tanlash natijasida o'zgarmay qoladi.**

Masalan, g'o'zaning turli navlari tez pisharligi, hosildorligi, tolasining texnologik sifatlari bilan bir-birlaridan farq qilsalar ham, ularning barchasida gul, ildiz tuzilishi o'zaro o'xshash bo'ladi. Kapalakgulda, aksincha, gullari xilma-xil bo'lib, barglari o'zaro o'xshashdir. Chunki, kapalakgulda inson o'zining estetik ehtiyojiga mos gul tuzilishiga ahamiyat bergen. Bunday holatni hayvonlarda ham ko'rish mumkin. Jundor qo'yularning juni yuqori baholanadi. Shu bois, har xil qo'y zotlarining juni bir-biridan keskin farq qiladi. Qoramollarda esa bunday emas.

Muxtasar qilib aytganda, yangi, zot va navlarni yaratish metodi hisoblangan sun'iy tanlash o'zida bir-birini to'ldiruvchi uch hodisani:

- 1) ko'zlangan maqsadga mos organizmlarni tanlash va saqlashni;
- 2) inson talablariga mos bo'lmagan organizmlarni yaroqsizga chiqarishni;
- 3) chatishtrish uchun zarur bo'lgan ota-onalarini saralashni mujassam-lashtiradi.



**Binobarin, yangi nav va zot chiqarishda asosiy omil bo'lib irlsiy o'zgaruvchanlik, sun'iy tanlash hisoblanadi.**

Darvin zamoniga nisbatan keyinchalik yangi nav, zot chiqarish metodlari takomil-lashgan.

Hozirgi paytda yangi nav va zotlarni chiqarishda sistematik va ekologik jihatdan uzoq ota-onalari organizmlarni chatishirish, kimyoviy, fizik omillar yordamida mutant organizmlar olish, bir hujayra genini, xromosomasini, yadrosini boshqa hujayraga ko'chirib o'tkazish, alohida hujayrani sun'iy muhitda ko'paytirish kabi usullardan foy-dalaniladi.

#### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:

- ?
1. Ongli va ongsiz tanlash orasida qanday o'xshashlik va farqlar bor?
  2. Sun'iy tanlashni muvaffaqiyatli bo'lishi nimalarga bog'liq?
  3. Sun'iy tanlashni olib borishda inson qanday maqsadlarni ko'zlaydi?
  4. Sun'iy tanlash orqali g'o'za o'simligini qaysi belgilari o'zgartirilgan?
  5. 1-jadvalni sinchiklab o'rGANING va xulosa chiqaring.
  6. 15-va 16-rasmlarni tahlil qiling.

#### Test topshirig'idan to'g'ri javobni aniqlang:

T Qachon yovvoyi hayvonlar xonakilashtirildi, yovvoyi o'simliklar madaniylashtirila boshlangan?

- A) bundan 12—10 ming yil oldin;      B) bundan 10—9 ming yil oldin;  
C) bundan 5—3 ming yil oldin;      D) bundan 2—1 ming yil oldin;  
E) miloddan ilgari.

## 8-§. CHORVACHILIK YOKI PARRANDACHILIK FERMER XO'JALIKLARIغا EKSKURSIYA

*Mavzu:* Sun'iy tanlash.

*Maqsad:* Sun'iy tanlash tufayli chiqarilgan zotlar, ularning xo'jalik belgilari bilan tanishish.

*Kerakli quro'l-yarog'lar:* Daftар, ruchka, fotoapparat.

#### Taxminiy reja:

1. Jamoa, fermer xo'jaliklarining yo'nalishiga qarab, unda boqilayotgan qoramol, qo'y yoki parranda zotlari bilan tanishish.
2. Qaysi zotlar mahalliy sharoitda chiqarilganligi, qaysilari chet mamlakatlardan keltirilganligini aniqlash.

3. Ular orasidan ko'p, kam mahsulot (go'sht, sut, tuxum, jun) beradigan zotlarni bilish.
4. Zotdor qoramol, qo'y yoki parrandaning shajara daftarini o'rganish.
5. Qoramol, parrandalarga bir kecha-kunduzda beriladigan oziga xillari va ularning miqdorini bilish.
6. Qoramol, qo'y, parrandalarning naslini yaxshilash sohasidagi ishlar bilan tanishish.

#### X u l o s a :

1. O'qituvchining yakunlovchi suhbatি.
2. Ekskursiyaga bag'ishlangan fotoalbum yoki fotogazeta chiqarish.
3. Ekskursiya mobaynida tanishilgan zotlar, ularning o'ziga xos belgi-xossalari, boqish, naslini yaxshilashga oid ma'lumotlar bo'yicha o'quvchilarining yozma hisobotini baholash.

### 9-§. YASHASH UCHUN KURASH

Darvin madaniy o'simlik navlari, hayvon zotlarining xilma-xillik, kelib chiqish sabablarini aniqlagandan keyin, tabiatdagi organizmlarning turli-tumanligini o'rnatishga, uning sabablarini aniqlashga o'z e'tiborini qaratdi.

**! Darvinni qiziqtirgan birinchi masala — tabiatda yashovchi har bir o'simlik, hayvon turi bir-biridan ko'p belgi-xossalari bilan farq qiliishi, ikkinchisi — ular urchiganda o'zidan nihoyatda ko'p nasl qoldirishidir.**

#### T o p sh i r i q l a r :



1. Yerning quruqlik sathi 148 mln km<sup>2</sup> ga teng. Agar bir juft pashsha 1 sm<sup>2</sup> o'rinni egallasa, bir yilda 10 marta urchib, har gal 100 tadan nasl qoldirsa va tabiatda ularga yashashi uchun abiotik, biotik omillar qarshilik ko'rsatmasa, binobarin, ular cheksiz ko'paysalar, kuzga borib ularning nasli uchun sayyoradagi quruqlik yetarli bo'ladi?
2. Haqiqatan, shunchalik ko'p pashshani ko'rish mumkinmi?
3. Uy pashshasi yashashi va urchishiga qanday qarshiliklar bor?

Siz kundalik hayotda har bir qoqio't, zarang daraxti, baqalar, uy pashshasi va boshqa o'simlik, hayvon turlari o'zidan ko'p nasl qoldirishini kuzatgansiz. Quyidagi jadvalda ayrim o'simlik va hayvonlarning o'z hayoti davomida qanchadan nasl qoldirishiga oid ma'lumotlar keltirilgan.

### O'simlik va hayvon turlarining nasl berish miqdori

Nº	Organizmlar xili	Tuxum yoki urug' miqdori
1.	Askarida	50 000 000—60 000 000
2.	Cho'chqa solityori	200 000 000—300 000 000
3.	Laqqa baliq	136 000
4.	Treska	10 000 000
5.	Yashil qurbaqa	10 000
6.	Zubturum	39 000—40 000
7.	Ituzum	108 000—110 000
8.	Eshaksho'ra	400 000—410 000
9.	G'umay	235 000—238 000
10.	Oq sho'ra	1 369 000

Biroq qoldirilgan naslning barchasi voyaga yetavermaydi. Bunga asosiy sabab, har bir individ uchun oziq, makon va boshqa hayot uchun zarur bo'lgan omillar yetisha olmaganidandir. Bu esa ular orasida yashash uchun kurashni keltirib chiqardi.

Darvin «yashash uchun kurash» iborasini keng ma'noda, ya'ni organizmlarning o'zaro hamda anorganik tabiatning noqulay sharoitlari orasidagi murakkab va xilmoxil munosabatlarni, shuningdek, o'zidan keyin normal nasl qoldirishini tushungan.

**! Darvin yashash uchun kurashning uch xilini: turlar orasidagi, tur ichidagi va organizmlarning anorganik tabiatning noqulay sharoitlariga qarshi kurashini farqlagan.**

**Turlararo kurash.** Kurashning bu turiga yirtqich hayvonlar bilan o'txo'r hayvonlar yoki parazit bilan «xo'jayin» organizm orasidagi kurashni misol qilib olish mumkin. Chunonchi, bo'ri va tulki quyonlarni ov qiladi, binobarin, ular orasidagi yashash uchun kurash ketadi. Bo'ri bilan tulki quyonni tutib yeyishga, quyon esa ularдан qochib qutulishga harakat qiladi. Shu bilan bir paytda, bo'ri bilan tulki orasida ham oziqani tutish bo'yicha o'zaro raqobat yuz beradi. Tulki bilan bo'ri faqat quyonlar bilan emas, balki boshqa o'txo'r hayvonlar bilan ham oziqlanadilar. O'txo'r hayvonlar yirtqichlardan qochib qutulgan holdagini yashab qoladilar va nasl qoldiradilar. O'simliklar bilan faqat o'txo'r hayvonlarga emas, balki hasharotlar, qushlar va boshqa organizmlar oziqlanadilar. Binobarin, turlar orasidagi kurash faqat yirtqich hayvonlar bilan o'txo'r hayvonlar orasida emas, balki o'txo'r hayvonlar bilan hasharotlar, qushlar o'rtasida ham ro'y beradi (!7-rasm).



17-rasm. Turlararo kurash:

A) qirg'iy o'ljasni bilan; B) varakushka hasharot lichinkasi bilan bolalarini oziqlantirmoqda.

Turlar orasidagi kurash har bir turga kiruvchi organizmlar sonini cheklab qo'yadi. Masalan, Markaziy Osiyoda keyingi 30 yil mobaynida Hindiston maynasining ko-payishi boshqa qushlarning yashash uchun kurashda asta-sekin kamayishiga sabab bo'lmoqda. Parazitlik qilib hayot kechirish (zoologiyadan jigar qurti, ho'kiz solityori, g'o'za o'rgimchak kanasi, karam kapalagining lichinkasini yoki madaniy o'simliklar hisobiga yashaydigan zarpechakni eslang) ham turlararo kurashga yorqin misoldir.

**!** Bir organizm qoldirgan oziq bilan ikkinchi organizmning oziqlanishi va boshqa shu singari misollar turlar orasidagi kurashning xillari nihoyatda ko'p ekanligidan dalolat beradi.

**Tur ichidagi kurash.** Bir turga kiruvchi organizmlarni yashash makoni, oziqlanishi, dushmanlari o'xshash bo'lgani sababli tur ichidagi kurash nihoyatda keskin, shiddatli bo'ladi. Bir turga mansub daraxtlar, kiyiklar, zebralalar, fillar orasidagi kurash bunga yorqin misoldir (18-rasm).

**!** Hayvonlar orasidagi tur ichidagi kurash, ayniqsa, urchish davrida urg'ochi organizm bilan qo'shilish uchun erkak organizmlar o'rta-sida bo'ladigan «jang»larda namoyon bo'ladi.

Tur ichidagi kurash zinchikligi re-disksalar, sholg'omilar, turuplar orasida ham ko'zga tashlanadi. Bir yoshdagi terakni misolga olsak, shox-shabbasi keng quloch yoygan eng baland teraklar quyosh nurining ko'p qismini tutib oladi. Ularning baquvvat ildiz sistemasi yerdan suv va unda erigan mineral moddalarni shimib oladi. Buning oqibatida qo'shni teraklar o'sish va rivojlanishdan orqada qoladi.

Yuqoridagilarga asoslanib tabiatdagi organizmlar orasida faqat yashash uchun «kurash» bo'lar ekan deb tushunish kerak emas. Yashash uchun kurash ta'rifiga organizmlarning nasl qoldirish tushunchasi ham kiradi. Bu esa o'zaro foydali munosabatlardir. Ana shunday foydali munosabatlarga nasl qoldirish uchun erkak va urg'ochi organizmlarning davriy to'planishi, oila qurishi, o'z naslini olib yurishi, oziqlantirishi, oziqa topishga o'rgatishi, himoya-lanishi va boshqalarni kiritish mumkin.

Organizmlarning anorganik tabiatning noqulay sharoitiga qarshi kurashini hamma joyda ko'rish mumkin. Odatda, nami kam joylardagi o'simliklar qisqa muddat ichida, ya'ni bahorda gullab urug' beradi. Boshqa o'simlik turlari, chunonchi, lola bargi o'z-o'zini sug'oradi, yantoqning barglari mayda, ildizlari uzun bo'ladi (19-rasm).

Havo haroratining pasayishi bilan qushlar va sute Mizuvchilarning pat va yunglari qalinlashadi, suvda ham quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, umurtqasiz hayvonlar qishki uyquga ketadi. Bularning hammasi organizmlarning anorganik tabiatning noqulay sharoitiga qarshi kurashidan boshqa narsa emas.



II IV II III I IV II V III II



18-rasm. O'simlik va hayvonlarda tur ichidagi raqobat va kurash: yuqorida qarag'aylar; pastda kiyiklar (1), zebralar (2), fillar (3).

## Topshiriqlar:



19-rasm. Organizmlarning anorganik tabiatning noqulay sharoitiga qarshi kurashi:

A) lola va uning bargi; B) yantoq va uning ildizi.

**Organizmlar o'rtasidagi o'zaro munosabatlardan odamning foydalanishi.** Turli ekinlarning, masalan, g'o'zaning yangi navlarini ekish rejalashtirilayotganda ularning tuproq, namlikka, zararkunanda va kasalliklarga bo'lgan munosabati e'tiborga olinadi.

Qo'riqxonalarda birorta hayvon turini ko'paytirish uchun oziq, hayvonlarning jinsi, yoshi, shu hayvonga zarar keltiruvchi boshqa hayvonlar orasida miqdoriy nisbat hisobga olinadi.

**Ochiq urug'li o'simliklar ko'pgina kasalliklar keltirib chiqaruvchi mikroorganizmlarga qiron keltiruvchi fitonsidlar ajratadi. Bunday o'simliklarni shaharning yo'l chekkalariga o'tqazish bilan ko'pgina kasalliklar tarqalishining oldi olinadi.**

Mayda urug'li o'simliklarning maysasi tuproqning mexanik qarshiligini yengishi uchun urug'lar tuproqqa zich ekiladi.

### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:



- Yashash uchun kurash iborasining ma'nosini tushuntiring.
- Nima sababdan tabiatda organizmlar o'rtasida yashash uchun kurash bo'ladi?
- Yashash uchun kurashning qanday xillarini bilsiz?
- Turlararo kurashga misollar keltiring.
- Tur ichidagi kurashning keskin bo'lishi sabablarini tushuntiring.
- Organizmlar anorganik tabiatning noqulay sharoitlariga qarshi kurashiga misol qilib nimalarni olish mumkin?

## Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni aniqlang:

### I. Qaysi misollar turlararo kurashni ifodalaydi?

1. Tulki bilan quyon orasidagi kurash;
  2. Toshbaqalarning yozgi va qishki uyquga ketishi;
  3. Kiyiklarning erkaklari orasidagi «jang»;
  4. Zarpechakning madaniy o'simliklarni «bo'g'ishi»;
  5. Issiq kunlarda yantoqda barg to'kilishi;
  6. Tulkilarning o'lja talashishi;
  7. Maynalarning har xil ozuqa bilan oziqlanishi.
- A) 1, 3, 5, 7;   B) 2, 4, 6, 7;   C) 1, 4, 6, 7;   D) 1, 4, 7;   E) 1, 3, 5, 6.

### II. I topshiriqdagi qaysi misollar tur ichidagi kurashni ifodalaydi?

- A) 1, 3;   B) 3, 6;   C) 1, 4;   D) 5, 6;   E) 2, 4.

### III. I topshiriqdagi qaysi misollar organizmlarning abiotik muhitning noqulay sharoitiga qarshi kurashni bildiradi?

- A) 2, 5;   B) 1, 3;   C) 5, 7;   D) 4, 6;   E) 2, 4.

## 10-§. TABIIY TANLANISH

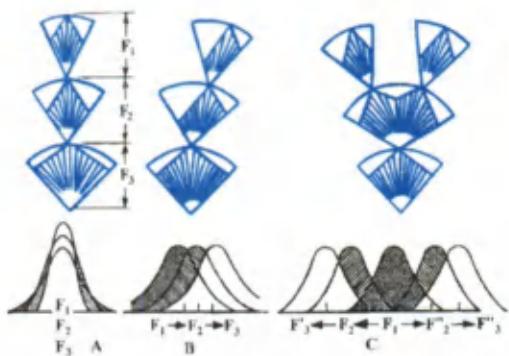
Tabiiy sharoitda yashaydigan o'simlik va hayvonlarning har bir individida shaxsiy o'zgaruvchanlik sedir bo'ladi. Shaxsiy o'zgaruvchanlik organizmda uch ko'rinishda namoyon bo'ladi. Ularning bir xillari organizm uchun foydali, ikkinchi xillari organizmlar uchun befaroq, uchinchilari esa ziyon bo'ladi. Odatda, ziyon o'zgaruvchanlikka ega organizmlar shaxsiy taraqqiyotning turli bosqichlarida halok bo'ladi. Organizm uchun befaroq o'zgaruvchanlik ular yashovchanligiga ta'sir ko'rsatmaydi. Foydali o'zgaruvchanligi bor individlar birmuncha afzalliklarga ega bo'lgani sababli yashab qoladilar.

! Yashash uchun kurashda foydali belgi-xossalarga ega organizmlarning yashab qolishi, bunday belgi-xossalarga ega bo'lmaganlarning nobud bo'lishini Darwin tabiiy tanlanish deb nomladi.

Sun'iy tanlashni inson olib borsa, tabiiy tanlanishni tabiat boshqaradi. Sun'iy tanlash tufayli chiqarilgan nav va zotlarda inson uchun foydali belgi-xossalar yaxshi rivojlangan bo'ladi. Tabiiy tanlanishda esa inson manfaati emas, balki organizm manfaatlari birinchi o'rinda turadi. Buning oqibatida organizm uchun foydali belgi-xossalar avloddan avlodga tabiiy tanlanish tufayli orta boradi. Foydali irlsiy o'zgarishga ega organizmlar boshqa organizmlar bilan chatishishi tufayli ular soni ko'payva boradi.

Tabiiy tanlanishni uchta shaklga ajratish mumkin.

**Stabillashtiruvchi tanlanish.** Organizmlar yashayotgan muhit sharoiti davrlar o'tishi bilan asta-sekin o'zgara borishi yoki nisbatan o'zgarmay qolishi mumkin. Har ikki holda ham muayyan sharoitda yashayotgan individlarning ba'zilarida mutatsion,



20-rasm. Tabiiy tanlanish shakkllari:

A) stabillashtiruvchi; B) harakatlantiruvchi; D) dizruptiv tanlanishning ta'sir etish sxemasi. Avlodlar populyatsiya to'lqinidagi qirilib ketgan organizmlar F ning shtrixlari bilan ifodalangan. Bir avlod ichidagi tanlanishning aylana yoy ko'lami uning reaksiya normasiga mos.

kombinativ o'zgarishlar sodir bo'lishi, boshqalarida esa oldingi avlodlarga o'xshash belgi-xossalar saqlanishi mumkin.

Muhit sharoitning ko'p va oz darajada doimiyligi natijasida bir turga mansub individlar orasidan tabiiy tanlanish avlodlarga xos belgi-xossalarga ega bo'lgan, ya'ni shu sharoitga moslashgan individlarni saqlab, keskin irsiy o'zgarishga ega individlarni nobud qiladi (20-rasm). Masalan, muhit sharoiti keskin o'zgarmagan uchun qadimgi ~~panja qanotli baliqlar~~ avlodidan latimeriya, ~~sudralib yuruvchilardan~~ gatteriya, sute-mizuvchi hayvonlarning tuxumdan ko'payuvchi, shuningdek, xaltali xillari, ochiq urug'li o'simliklardan ginkgo biloba bir necha million yillar davomida deyarli o'zgarmagan holda saqlanib kelmoqda (21-rasm).



21-rasm. Relikt formalar — qadimgi davrlarda yashab so'ng qirilib ketgan organizmlarning hozirgi vaqtidagi mavjud vakillari:

- 1 — gatteriya;
- 2 — latimeriya;
- 3 — opossum;
- 4 — gingko biloba.

**!** Tashqi muhitning deyarli o'zgarmas mo'tadil sharoitda avlod-ajdod belgilariga ega individlarning saqlanib qolishi, o'zgarganlarini esa qirilib ketishi stabillashtiruvchi tanlanish deyiladi.

Tabiatda haqiqatdan ham stabillashtiruvchi tanlanish mavjud ekanligini ko'pgina misollarda ko'rish mumkin. Masalan, 1892-yilda Shimoliy Amerikada qattiq qor bo'rondan so'ng Bempes tomonidan 136 ta chalajon chumchuqlarni issiqroq xonaga keltirilganda, ulardan 72 tasi tirilib 64 tasi o'lgan. Ular tekshirilganda tirik qolgan chumchuq qanotlari o'rtacha uzunlikda, o'lganlarning qanoti nisbatan uzun yoki qisqa ekanligi ma'lum bo'lgan.

Stabillashtiruvchi tanlanish ta'siri odamlarda ham uchraydi. Normal odamlar

hujayrasida 44 ta autosoma va 2 ta jinsiy xromosoma borligini bilasiz. Agar ayolning urug'langan tuxum hujayrasida 44 ta autosoma va bitta U xromosoma bo'lsa, boshqacha aytganda, X xromosoma yetishmasa, u holda homila ona qornida 2–3 oydan so'ng rivojlanmay qoladi ~~va tabiiy aboritoriy beradi~~.

**Harakatlantiruvchi tanlanish.** Muhit sharoiti o'zgargan taqdirda, u yoki bu turga kiruvchi individlar orasidagi irsiy o'zgaruvchanlikka, shu bilan yangi sharoitga nisbatan mos keladigan belgi-xossalarga ega organizmlar saqlanib qolib, o'zgarmagan organizmlar nobud bo'ladi. Darvin besh yillik safar chog'ida kuchli shamol tez-tez kuzatiladigan okean orollarida faqat uzun qanotli va qanotsiz hasharotlarni uchratgan. Olimning izohlashicha, bunday orollarda qattiq shamol bo'lishi tufayli normal qanotli hashoratlar unga bardosh bera olmasligi sababli shamol ularni uchirib halok etgan. Nisbatan uzun qanotli individlarning ayimlari shamolga qarshilik qilib havoda uchib yurgan. Kuchli shamol bo'lganda kichik qanotlilar esa mutlaqo havoga ko'tarilmay turli yoriq, kovaklarga yashirinib olganlar. Bu jarayon ko'p ming yillar davom etishi tufayli irsiy o'zgaruvchanlik va tabiiy tanlanish okean orollarida hasharotlarning uzun qanotli va qanotsiz individlarni kelib chiqishiga sababchi bo'lgan. Bugina emas, shamol tez-tez bo'lib turadigan orollarda baland bo'yli daraxt yoki alohida-alohida holda o'sadigan o't o'simliklar tabiiy tanlanish natijasida asta-sekin yo'qola borgan va balandligi ~~+ metraga boradigan~~ butalar «yostiq» ko'rinishida o't o'simliklar saqlanib qolgan.

! **O'zgargan muhitda organizmlarning yangi belgi-xossalari hosil bo'lishi va rivojlanishini ta'minlaydigan tabiiy tanlanish harakatlantiruvchi tanlanish deb ataladi.**

**Dizruptiv tanlanish.** Ba'zi hollarda bir turga mansub organizmlar orasida ikki va undan ortiq organizmlar guruhi uchrashi mumkin.

! **Muayyan joyda tarqalgan bir turga mansub organizmlar orasida bir-biridan farq qiluvchi ikki va undan ortiq organizmlar guruhining uchrashi dizruptiv tanlanish natjasidir.**

Chunonchi, ikki nuqtali tugmacha qo'ng'izda qoramti~~r~~ va qizg'ish qattiq qanotli formalari uchraydi. Qizg'ish qanotlilar qishda haroratning pasayishi tufayli kam nobud bo'ladi. Yoz oylarida kam nasl beradi. Aksincha, qoramti~~r~~ formalar qishda past haroratga bardosh berolmay, ko'proq nobud bo'ladir. Yoz oylarida esa ko'p nasl beradi. Demak, yilning turli fasllariga moslashish orqali bu ikki xil tugmacha qo'ng'iz o'z naslini asrdan asrga saqlab kelmoqda.

Shunday qilib, tabiiy tanlanishning har hil shakllarida yangi turlar va boshqa sistematik kategoriyalar tabiiy ravishda paydo bo'ladi. Vaholanki, sun'iy tanlashda nav va zotlar yaratilar edi.

### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:



1. Tabiiy tanlanishga ta'rif bering.
2. Tabiiy tanlanishning qanday shakllarini bilasiz?
3. Stabillashtiruvchi tanlanishning o'ziga xos tomonlarini gapiring.
4. Harakatlantiruvchi tanlanishni tushuntiring va unga misollar keltiring.
5. Dizruptiv tanlanishning harakatlantiruvchi tanlanishdan fargini tushuntiring.
6. 3-jadvalni tegishli ma'lumotlar bilan to'ldiring va ular asosida xulosalaringizni aytинг.

3 - j a d v a l

#### Sun'iy tanlash bilan tabiiy tanlanish o'rtaсидаги о'xshashlik va farqlar

No	Ko'rsatkichlar	Sun'iy tanlash	Tabiiy tanlanish
1.	Tanlash uchun material		
2.	Foydali o'zgarishlarga ega organizmlar taqdiri		
3.	Foydasiz va zararli o'zgarishlari bor organizmlar taqdiri		
4.	Tanlash yo'nalishi		
5.	Individual o'zgaruvchanlik tavsifi		
6.	Tanlash ta'sirining jadalligi		
7.	Tanlash natijasi		

## 11-§. ORGANIZMLARNING MOSLANISHI. HAYVONOT OLAMIDAGI MOSLANISHLAR

Charlz Darvinning ulug' xizmatlari faqat tarixiy jarayonda organik olamning evolutsiyasini isbotlash bilan cheklanmaydi. Shu bilan birga:



Darvin fan tarixida birinchi bo'lib organizmlarning moslanish muammosini ilmiy asosda tushuntirib berdi.



Hayvonlarning muhit sharoitiga moslanishi tashqi va ichki tuzilishida, bajaradigan funksiyasida, urchishida, nasl uchun qayg'urishida hamda boshqa xatti-harakatlarida namoyon bo'ladi.

**Himoya rangi.** Ko'pchilik hollarda hayvonlarning tashqi rangi, o'zi yashayotgan muhit rangiga o'xshash yoki unga yaqin bo'ladi. Masalan, cho'l hayvonlari: toshbaqa, kaltakesak, ilonlar — ~~qum rangida~~, shimoliy o'lka hayvonlari: ayiq, kurapatka, tulkilari — ~~eo rangda~~, beshiktervatar, ninachilar yashil barglar orasida yashaganligi, karam kapalagi yashil rangda bo'ladi. Agar muhit rangi fasllarga qarab o'zgarsa hayvonlar rangi ham o'zgaruvchan bo'ladi. Chunonchi, Yevropaning o'rta mintaqasida yashovchi tulki, tovushqon, kurapatka, gornostoy — qishda oq, yozda boshqa ko'rinishda bo'ladi (22-rasm).

**Maskirovka.** Ayrim hollarda hayvonning tana shakli va rangi atrosidagi barg, novda, kurtak, o'simliklarni eslatadi. Cho'pehik degan hasharochning rangi va shakli — ingichka novdaga, ~~rum~~ baliq — suv o'simliklarga o'xshashdir. Ayrim ~~bazachanoqlarni~~ daraxt kurtaklaridan farqlash qiyin.

Malayada tarqalgan ~~kallima~~ kapalagi qanotlarining shakli, naqshi va tomirlari bo'yicha bargga juda o'xshash bo'ladi.

**Ogohlantiruvchi rang.** Ba'zi hayvonlarning tashqi ko'rinishi rang-barang bo'lib, ko'zga yaqqol tashlanadi. ~~Tilla qo'ng'izlar, tugmacha qo'ng'izlar, qovoq ari, tukli ari, ko'pgina kapalaklar~~ dushman ko'ziga yaqqol tashlanib, o'z ranglari bilan ularni «ogohlantiradilar». Odatda, bunday ogohlantiruvchi rangga ega hayvonlarning dushmanlardan himoya qiladigan qo'shimcha vositalari mavjud. Ularning xususiy himoya vositalariga tanada ishlab chiqariladigan qo'lansa hidlar, zaharli suyuqliklar, tananing tuklari bilan qoplanganligi, nayzalar kiradi.



22-rasm. Hayvonlarda himoya rangi (A): 1 — yashil chigirtka; 2 — odimchi qurt; 3 — kvaksha; 4 — kurapatkaning yozgi qiyofasi; 5 — kurapatkaning qishki qiyofasi; 6 — tentak qush; 7 — gornostoyning yozgi ko'rinishi; 8 — gornostoyning qishki ko'rinishi. Hayvonlarda maskirovka (B): 1 — beshiktervatar; 2 — chupchik; 3 — ko'lbuqa; 4 — dengiz toychasi; 5 — lattachi baliq; 6 — dengiz «masxaraboz»; 7 — nina baliq.

**Mimikriya.** Ayrim hollarda dushmanlari tomonidan ko'p qiriladigan hayvonlar tana rangi, shakli bilan «ogohlantiruvchi rangli» organizmlarga taqlid qiladi.

! **Kushandalari tomonidan ko'p qiriladigan himoyasiz hayvonlarni «ogohlantiruvchi rangli» — kam qiriladigan organizmlarga taqlid qilishi mimikriya hodisasi deb ataladi.**



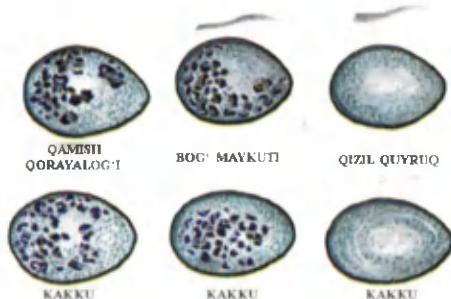
23-rasm. Hayvonlarda ogohlantiruvchi rang va mimikriya: 1 — belyanka kapalagi; 2 — gelikonius zaharli kapalagi; 3 — oynasimon kapalak; 4 — g'ong'illovchi pashsha; 5 — oddiy ari; 6 — zaharli korall aspidi; 7 — zaharsiz amerika suv iloni; 8 — xonqizi qo'ng'izi; 9 — suvarak.

! **Hayvonlarning nasi qoldirish bilan moslanishlari ham mavjud. Ayrim hasharotlarning urg'ochilarini tanadagi bezlardan ajralgan hidlar orqali erkak individlarni o'zlariga jalb qiladilar.**

Ba'zi bir pashhalarning rang jihatdan arilarga, suvaraklarning tugmacha qo'ng'izlarga, zaharsiz ilonlarning zaharli ilonlarga o'xshashligi, ayrim kapalak turlarining arilarga o'xshash rangda bo'lislari mimikriya hodisasiga misoldir (23-rasm).

Himoya va ogohlantiruvchi ranglar hayvon xatti-harakati bilan bog'langan holda yanada samarali natija beradi. Masalan, qamishzorlarda yashovchi ko'ibuqa qushi patlarining rangi bilan qamishlarni eslatadi. Shunga qaramay biror xavf sezilsa, u darrov bo'yinini cho'zib, tumshug'ini ko'targan holda qimirlamay turadi. Bunday vaziyatda uni dushmani payqamay qoladi.

Rang va shakl jihatdan taqlid qilish faqat organizmlargagina emas, hatto tuxumlarga ham xos. Kakku qush urchishi uchun boshqa qushlar singari in qurmaydi va tuxumini mayda qushlar — ~~qora-yaloglar, jihajibonlar, bulbular va~~ sirehumchuqlarning inlariga qo'yadi. Eng muhim shundan iboratki, kakku oldin ana shu qushlarning inlaridagi tuxumlarini ko'rib ularga taqlid qilib tuxum qo'yadi. Uning qo'ygan tuxumlarining rangi va hajmi in egalarining tuxumlariga o'xshash bo'ladi (24-rasm).



24-rasm. Kakku tuxumining rang va shakl jihatidan boshqa qushlarnikiga o'xshashligi.

~~Amerika som balig'i o'z chavoqlari rivojlanguncha tuxumlarini qorin tomoniga yopishтиган holda yuradi. Pavituxa deb ataluvchi qurbaqa otalangan tuxumlarini to yosh qurbaqalar rivojlanguncha gavdaning orqa tomonida «opichlab» yuradi. Tuban umurtqalilardan farqli ravishda qushlar tuxumlarini maxsus inlariga qo'yib, o'z tana harorati bilan ularni isitadilar. Tuxumdan jish parranda chiqqach, uni tinmay oziqlantiradilar, dushmanlardan himoya qiladilar. Nasl uchun qayg'urish bilan bog'liq moslanishlar suteemizuvchilarda ayniqsa kuchli rivojlangan.~~

Organizmlardagi moslanishdan tashqari, tur doirasidagi moslanishlarni qayd etish joizdir. Tur doirasidagi moslanishlarga guruh bo'lib yashovchi organizmlarda oziqlanish, urchish, nasl qoldirish, dushmanlardan himoyalanishga, noqulay ob-havo sharoitlar qarshiligini yengishga aloqador bo'lgan moslanishlarni kiritish mumkin.

#### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:



1. Organizmlarning yashovchanligi, raqobatchanligi va nasl qoldirishi deganda nimani tushunasiz?
2. Hayonda himoya rangi nima uchun kerak bo'ladi?
3. Ogohlantiruvchi rangga ega bo'lgan hayvonlar dushmanlardan qanday himoyalana-dilar?
4. Hayvonlarda maskirovka nima? Unga misollar keltiring.
5. Mimikriya hodisasi nima?
6. Kakku nima sababdan tuxum qo'yishda boshqa qushlarnikiga taqlid qiladi?
7. Tur doirasidagi moslanishlarni tushuntirib bering.
8. Amerika som balig'i, pavituxa qurbaqa o'z naslini qanday himoya qiladi?

#### Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni aniqlang:

**T**

##### I. Quyidagi misollardan hayvonlardagi himoya rangini aniqlang.

1. yorqin rangga ega bo'lish;
  2. rang jihatdan muhit rangiga o'xshashlik;
  3. himoyalangan hayvon turiga taqlid qilish;
  4. badbo'y hid chiqarish, zahar ishlab chiqarish;
  5. faslga qarab rangining o'zgartirish;
  6. shakli va rangiga ko'ra biror narsaga o'xshashlik.
- A) 1, 6;      B) 2, 5;      C) 2, 4;      D) 2, 6;      E) 1, 5.

##### II. I topshiriqdagi misollardan mimikriyani aniqlang.

- A) 2;      B) 3;      C) 5;      D) 4;      E) 6.

**III. I topshiriqdagi misollardan ogohlantiruvchi rangni aniqlang.**

- A) 1, 4;      B) 1, 5;      C) 2, 4;      D) 1, 3;      E) 4, 6.

**IV. I topshiriqdagi misollardan maskirovkani aniqlang.**

- A) 1;      B) 3;      C) 6;      D) 4;      E) 5.

## 12-§. O'SIMLIKLER DUNYOSIDA MOSLANISHLAR

Evolutsion jarayonda hayvonlar kabi o'simliklar dunyosida ham bir qancha moslanishlar paydo bo'lgan. Buni cho'lda yashaydigan o'simliklarda yaqqol ko'rish mumkin.



**Cho'l hududlari haroratning yuqori, namning kam bo'lishi bilan tavsiflanadi. Shu sababli cho'l o'simliklarning tashqi, ichki tuzilishi, ularda kechadigan fiziologik jarayonlar tarixiy taraqqiyot mobaynida namlikni tejab sarflashga moslashgan.**

Tropik cho'llarda tarqalgan ~~monstera~~, kaktus, agava, aloe kabi o'simliklar barglaringin usti mum qavat bilan qoplanganligi tufayli ular suvni kam bug'lantiriladi.

Markaziy Osiyo cho'llarida o'suvchi cho'l shuvog'i, qorabayalich, oqbayalich, juzg'un, yantoqlar yozning jazirama davrida barglarini to'kish orgali suvni tejaydilar. Saksovulning ildizi 8–10 metr chuqurlikdagi suvni shimb olishga moslashgan. Sigirquyuqda barglar qalin tuk bilan qoplangani uchun suvni kam bug'lantiradi.

Ba'zi o'simliklar o'z vegetatsiya muddatini qurg'oqchilik davrigacha tugatadi. Ular kseront o'simliklar bo'lib, bularga lolaqizg'aldoq yorqin misoldir.



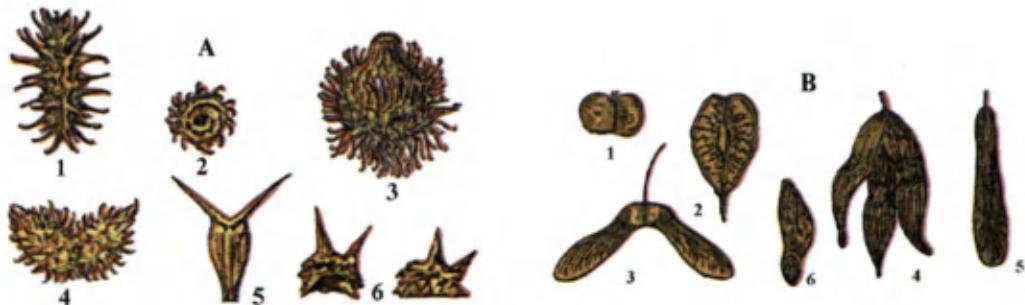
**Gulli o'simliklarda changlanish bilan aloqador bir qancha moslanishlar bor. Hasharotlar yordamida changlanadigan o'simliklarning gultoji barglari yirik, chiroyli rang-barang ko'rinishda bo'lib, xushbo'y nektar ajratish xususiyatiga ega.**

Mevali daraxtlarning gullari, sovrinjon, qora andiz, anjabar, piyozgul, g'ozza gullari shundaylardan hisoblanadi. Gullarning rang-barangligi, hidi hasharotlarni o'ziga jalb qiladi va ularni chetdan changlanishiga yordam beradi.

Aksincha, shamol yordamida changlanadigan o'simliklarning gultoji barglari va changlari mayda, ko'rimsiz, hidsiz va yengidir.



**O'simliklarda meva va urug'larni tarqalishida ham bir qancha moslanishlar rivojlangan (25-rasm).**



25-rasm. O'simlik mevalarining tarqalishidagi moslanishlar. A) hayvonlar orqali: 1 — chepishka; 2 — ilashuvchi beda dukkagi; 3 — qariqizning «qarmoqli savatchasi»; 4 — qo'ytikanning tikanli mevasi; 5 — yebalakning sanchuvchi mevasi; 6 — temirtikanning sanchuvchi mevasi. B) shamol orqali: 1 — qayin; 2 — qayrag'och; 3 — zarang; 4 — aylant; 5 — shumtol; 6 — qarag'ay mevalari.

Qayin, qayrag'och, aylant, zarang, saksovul mevalarida qanotsimon o'simtalar, qo'ytik, bo'ztikan, terak va g'o'za urug'larda patsimon shakldagi tukchalar bo'lib, ular havoda baland ko'tarilib uzoq joylarga tarqaladi. Ittikanak, sariqchoy, yovvoyi sabzi, qariqiz, qo'ytikan mevalarining sirtida ilmoqchalar bo'lib, ular hayvonlar yungiga ilashib boshqa joylarga tarqaladi. Qo'ypechak, g'umay urug'lari suv orqali ekin maydonlariga oqib keladi.

Etdor, sersuv mevalar danakli, danaksiz bo'lishidan qat'iy nazar qushlar va boshqa hayvonlar tomonidan yeyilib, hazm bo'limgan urug'lar ularning tezagi orqali uzoq joylarga tarqaladi.

Akatsiya, no'xat, mosh, loviya mevalarining chatnashishi, yani qurigan mevalari ochilib otlishi tufayli ularning urug'lari bir necha metr masofaga tarqalishi mumkin.

Ko'pgina o'simliklarning meva va urug'lari o'z og'irligi ta'sirida yerga to'kiladi. Mana shu yo'l bilan boshqolgi o'simliklarning doni, eman, yong'oq, o'rik, gilos, olcha mevalari atrofga tarqaladi.

O'simliklarning tashqi muhitga moslanishi haqida gap borar ekan, hasharotxo'r o'simliklar to'g'risida to'xtash joizdir.

**Hasharotxo'r o'simliklar, odatda, botqoqliklarda, qumloq yerlarda, suvda, tosh va qoyalar orasida, ya'ni kam ozuqali joylarda tarqalgan. Shunga ko'ra, ularda o'simliklarga xos oddiy oziqlanish bilan birlgilikda, tarixiy jarayonda mayda hasharotlar bilan oziqlanish moslanishlar paydo bo'lgan.**

Bunday moslamalar turli xil hasharotxo'r o'simliklarda turlichadir. Chunonchi, Qoraqalpog'iston Respublikasi Amudaryo bo'yalaridagi ko'llarda, daryo irmoqlarida

«~~Adrovanda~~» deb ataluvchi o'simlikning barg tuklari uchida yaltirab turadigan bezchalar bo'ladi. Bargga qo'ngan hasharotlar ana shu bezchalarga yopishadi. Shu paytda barg chekkalaridagi tuklar harakatlanib hasharotni o'rabi oladi. Oradan ko'p o'tmay tuklar uchidagi bezlar o'zidan shira ajratib hasharotning yumshoq qismini so'ra boshlaydi. Shundan so'ng, tuklar asta-sekin avvalgi holiga qaytadi va shamol hasharotning nisbatan qattiq qismlarini uchirib yuboradi.

~~Hind-okeani orollarida tarqalgan hasharotxo'r o'simlik~~ — «~~nepentes~~lar daraxt shoxlarini uzun-uzun chirmovuqlar kabi o'rabi oladi. Ularning hammasida barglar o'zgarib qopqoqli «ko'zachalar»ga aylangan. Ko'zachaning etdor, sershira chetlari yorqin rangi bilan hasharotlarni o'ziga jalb qiladi. Hasharotlar ko'zachaning tashqi ko'rinishi va undagi suyuqlikka aldanib tuzoq ichiga kiradi va ko'zachaning bekilib qolgan qopqog'i ostida halok bo'ladi. Uning yumshoq qismlari hazm bo'lib, ko'zacha devorlari orqali so'rilib, faqat shohsimon qattiq qismlarigina qoladi, xolos.



**Hasharotxo'r o'simliklarning bunday oziqlanishga moslanishlari million yillar mobaynida irsiy o'zgaruvchanlik va tabiiy tanlanish orqali takomillasha borgan.**

#### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:



1. O'simliklarda nam tanqisligiga nisbatan qanday moslanishlar paydo bo'lgan?
2. Shamol va hasharotlar yordamida changlanadigan o'simliklar gulida qanday tafovutlar mavjud?
3. Shamol va hayvonlar tomonidan tarqaladigan o'simliklarning meva va urug'larida qanday moslanishlar bor?
4. Makkajo'xori nima yordamida changlanadi. Qovun, tarvuz gullari-chi?
5. Kaktus va yantoq tikanlarining o'simliklar uchun qanday ahamiyati bor?
6. Lola o'simligining barglari nima uchun tarnovsimon? Bargning bunday ko'rinishi o'simlik uchun qanday ahamiyatga ega?
7. Qo'shimcha oziqlanishga oid hasharotxo'r o'simliklardagi moslanish xillarini tushuntiring.

## 13-§. MOSLANISHLARNING PAYDO BO'LISHI VA NISBIYLGIDI

### Organizmlarda moslanishlarning paydo bo'lishi.

! Darwin tashqi muhitning muayyan sharoitda organizmlardagi murakkab va turli-tuman moslanishlar qanday paydo bo'lganligini ilmiy asosda tushuntirib berdi.

Mutatsion o'zgaruvchanlik va tabiiy tanlanish natijasida himoya rangining paydo bo'lganlik hodisasi ~~oq qayin odimchisi deb nom olgan~~ kapalaklarda 150 yil mobaynida o'r ganilgan. Bu kapalak oq qayin po'stlog'ida harakatsiz o'tirganda, uni oq qayin po'stlog'i rangidan farqlash qiyin. Tabiiyki, boshqa tirik organizmlar singari, oq qayin kapalagida ham mutatsion o'zgaruvchanlik yuz berishi va ular orasida qoramtilrangli kapalaklar paydo bo'lishi mumkin. Dastlab shunday qoramtilrangli oq qayin kapalaklar 1848-yilda Angliyaning Manchester shahri atrosida topilgan. Keyinchalik esa bunday rangli kapalaklar sanoatlashgan rayonlarda ko'paya borgan (26-rasm).

Sanoat korxonalaridan ajralgan tutun, chang va qurumlar oq qayin po'stlog'iga o'tirib, uni qoramtilrangga kiritgan. Bunday sharoitda hasharotxo'r qushlar odimchi kapalaklar orasidan oq rangdagi formalarni ko'plab tutib yeganlar, qoramtilranglilar kamroq qirilgan.

Qishloq joylarda sanoat korxonalari bo'limgani uchun oq qayinning po'stlog'i rangi o'zgarishsiz qolgan va hasharotxo'r qushlar qoramtilrangli odimchi kapalaklarni ko'proq iste'mol qilganlar. Chunki, ularda himoya rangi bo'limgan. Oqish rangli odimchi kapalaklarda himoya rangi bo'lgani sababli, ular hasharotxo'r qushlar tomonidan kamroq qirilgan. Pirovard natijada qishloq joylarda oq qayin odimchi kapalagining oq rangdagilari, sanoatlashgan rayonlarda esa qoramtilranglilari ko'p tarqalgan.

#### Topshiriq:

? Biz faqat himoya rangining paydo bo'lishi haqidagi mulhaza yuritdik. Oghlantruvchi rang, mimikriya hodisasi qanday kelib chiqqan? Bu haqda siz nima deya olasiz?

! Insektitsidlarni qishloq xo'jaligidagi qo'llash juda ko'p hasharotlarning ana shu zaharli modallarga nisbatan chidamli formalarini vujudga keltirdi.



26-rasm. Odimchi oq qayin kapalagining shahardagi (qoramtil) va daladagi (oqish) formalari.

Bu sohada olib borilgan tekshirishlar insektitsidlarga chidamlilik bir holda dominant, ikkinchi holda retsessivlik irsiyanishini ko'rsatdi. Shu bilan bu hodisada sitoplazmatik irsiyanish ham rol o'ynaganligi ma'lum bo'ldi.

### **Organizmlardagi moslanishning nisbiyligi.**

**! Organizmlarning tuzilishi va funksiyasidagi maqsadga muvofiqlik faqat muayyan tashqi muhitdagina namoyon bo'лади.**

Baliqlarning tuzilishi va funksiyasi, rangidagi muvofiqliklar suv muhitida, qushlarniki esa faqat havo muhitida foydalidir. Boshqacha aytganda, har qanday moslanish tabiiy tanlanish yo'li bilan paydo bo'lgan muhitdagina organizmlarning yashab qolishiga yordam beradi. Lekin bunday sharoitda ham ulardagi moslanishlar barcha organizmlarning omon qolishiga imkon bermaydi. Yantoq o'simligida tikanlar niyoyatda ko'p bo'lganligi sababli uni aksariyat ko'pchilik o'txo'r hayvonlar yemaydilar. Lekin yantoq tuyalar uchun eng sevimli oziq hisoblanadi. Cho'l toshbaqalarining ustki, ostki kosalari uni ko'pchilik yirtqich hayvonlardan himoya qilgan holda, burgut, boltayutar, sarisar kabi yirtqich qushlar ularni osmondan tosh ustiga tashlab parchalab yeydilar. Tipratikanning tikanli «po'stini» uni ko'pchilik yirtqich hayvonlardan saqlasa ham, lekin tulkilardan himoya qila olmaydi. Himoya rangi, ogohlantiruvchi rang ham bundan istisno emas.

Shimoliy o'lkalarda tarqalgan oq kuropatka yoki tovushqon quyosh chiqqan kunkulari qorga qalin soya solib, o'zini sezdirib qo'yadi va yirtqich hayvonlarga yemish bo'лади. Ari, qovoqarini aksariyat, ko'pchilik hasharotxo'r qushlar yemasa-da, Sirdaryo atrofida uchrovchi qarchig'aysimonlar oilasiga kiruvchi arixo'r qushning asosiy ozig'i hisoblanadi. Yuqorida keltirilgan va boshqa ko'pgina dalillar tirik organizmlardagi moslanishlar, maqsadga muvofiqlik mutloq, azaliy bo'lmay, nisbiy ekanligidan dalolat beradi.

#### **Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:**

- ?
1. Cho'l toshbaqasi faqat bahor oylarida faol hayot kechiradi, boshqa vaqtida yozgi va qishki uyquga ketadi. Uning bunday hayot kechirishi sabablarini tushuntiring.
  2. Nima uchun mamlakatimizda ayrim qush turlari o'troq, boshqalar esa kelib ketuvchidir?
  3. Organizmlarning nobud bo'lish sabablarini hamma vaqt tabiiy tanlanish bilan izohlash mumkinmi?
  4. G'o'zaning viltga chidamlı navları 4—5 yildan keyin vilt bilan kasallana boshlaydi. Buning sababi haqida fikringizni bildiring.

5. Nima sababdan yuksak hayvonlar kam nasi bergan holda, tuban hayvonlar ko'p tuxum qo'yadilar?
6. Ko'pchilik issiqxonli hayvonlar yil davomida, quruqlikda yashovchi umurtqasizlar, suvda ham quruqlikda yashovchilar va sudralib yuruvchilar esa — faqat issiq fasilda faol hayot kechirishini izohlab bering.

### Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni aniqlang:

- T** 1. Olimlar atrof-muhit ifloslangan tumanlarda oq rangdagi qayin kapalaklarga nisbatan qoramtilrangdagilari ko'proq uchrashini aniqlaganlar. Chunki:
- A) sanoatlashgan tumanlarda qoramtilkapalaklarga qaraganda ko'p tuxum qo'yadi;
  - B) qoramtilkapalaklalar atrof-muhitning ifloslanishiga nisbatan chidamli;
  - C) atrof-muhit ifloslanishi natijasida ba'zi kapalaklalar boshqalariga nisbatan qoramtil bo'lgan;
  - D) qoramtilkapalaklalar atrof-muhit ifloslangan tumanlarda hasharotxo'r hayvonlar hujumidan ko'proq saqlangan;
  - E) qushlar oq rangdagi kapalaklara qoramtilarlarga qaraganda mazali deb hisoblaydi.
2. Urchishga ko'ra, 4-jadval bo'yicha qaysi qush ko'proq evolutsion muvaffaqiyatga erishadi?

4 - j a d v a l

Qushlar	Qo'ygan tuxumlar soni	Tuxumdan chiqqan qush bolalari	Ular orasida urchiganlari
A	9	8	2
B	2	2	2
C	5	5	3
D	9	9	3
E	7	5	4

## 14-§. ORGANIZMLARNING HAYOT SHAROITIGA MOSLASHGANLIGINI O'RGANISH

(Laboratoriya mashg'uloti)

**Jihozlar:** Akvariumdagisi baliglar, qafasdagisi to'ti, kanareyka yoki boshqa qushlar, toshbaqa, kirpi, yantoq, sigirquyruq gerbariysi, tirik burchakdagisi kaktuslar.

**Mashg'ulot tartibi:**

1. Qushlar havo sharoitiga qanday moslashganligini kuzating va tushuntirib bering.
2. Baliglar suv sharoitiga qanday moslashganligini kuzating va tushuntirib bering.
3. Kirpi va toshbaqada dushmanlardan himoyalanish uchun qanday moslanishlar borligini aniqlang.

- Yantoq va sigirquyuqlarda hayvonlardan va nam tanqisligidan saqlanish uchun qanday moslanishlar borligini aniqlang;
- Kuzatish natijalariga asoslanib 5-jadvalni to'ldiring.

5 - j a d v a l

Nº	Organizmlar	Hayot sharoitiga moslanishlar	Dushmanlardan saqlanish bilan bog'liq moslanishlar
1.	Sut emizuvchilar (kirpi)		
2.	Qushlar (to'ti, kanareyka)		
3.	Sudralib yuruvchilar (toshbaqa)		
4.	Baliqlar		
5.	Yantoq		
6.	Sigirquyuq		
7.	Kaktus		

## 15-§. TABIATDA YASHASH UCHUN KURASH BILAN TANISHISH BO'YICHA ESKURSIYA

*Mavzu:* Yashash uchun kurash.

*Maqsad:* Tabiatda o'simlik va hayvonlarda yashash uchun kurash, turlarning xilmalligi va organizmlarning muhitga moslashganligiga oid bilimlarni tabiiy sharoitda mustahkamlash.

*Kerakli quroq-yarog'lar:* Binokl, sachoklar, tokqaychi, qopqoqli shisha bankalar, gerbariy papkasi, eski gazetalar, daftarlari, ruchkalar.

Ekskursiya maktab yaqinidagi bog', to'qay yoki dalaning birortasida o'tkaziladi.

### T a x m i n i y   r e j a :

#### A) O'simliklar dunyosidagi yashash uchun kurash.

I. *O'simliklarda turlararo kurash.* Alovida va boshqa o'simliklar (bir yillik, ko'p yillik o't o'simliklar, butalar, daraxtlar) orasida o'sgan turlarni kuzatish va ular orasidagi farqni aniqlash (o't o'simliklar va zarpechakdan gerbariy tayyorlash).

II. *O'simliklar orasida tur ichida kurash.* Bir turga mansub zinch va siyrak o'sgan bir yillik, ko'p yillik, buta, daraxtlarni o'zaro solishtirish va ular orasidagi farqlarni aniqlash.

III. *O'simliklarning noqulay sharoitiga qarshi kurashi.* Nami kam va ko'p tuproq-dagi bargizub yoki qoqi o'simliklarini o'zaro taqqoslash va ular orasidagi tafovut sabablarini tushuntirish (gerbariy uchun material to'plash).

Kuzda daraxtlardagi xazonrezgilik, bir yillik o'simliklarni qurib qolishini kuzatish va sababini izohlash.

#### B) Hayvonot olamida turlararo kurash.

##### I. *Turlararo kurash.*

I. Butli o'rgimchakning pashsha, chivin, arilar bilan oziqlanishini kuzatish.

2. Hasharotxo'r qushlar — qaldirg'och, mayna, chumchuqlarning chivin, pashsha, beshiktervarat, chigirkalar bilan oziqlanishini kuzatish (binokl yordamida).

3. Tugmacha qo'ng'izlarning shiralari bilan oziqlanishini kuzatish.

4. Maynalar, chumchuqlar, zag'izg'onlarning ham turli hasharotlar hamda o'simlik urug'lari, mevalari bilan oziqlanishini kuzatish.

5. Barg kemirrarlar, zlatkalar tomonidan kemirilgan qayrag'och, terak barglarini ko'zdan kechirish (gerbariy uchun material to'plash).

### **II. Tur ichida kurash.**

1. Chumchuqlar o'tasida, maynalar o'tasida oziqa uchun o'zaro kurashni kuzatish.

2. Urg'ochilar bilan qo'shilishi uchun erkak qushlar orasidagi kurash yoki qush-larning uyani egallash uchun kurashini kuzatish.

### **III. Tashqi muhitning noqulay sharoitiga qarshi kurashishi.**

1. Hasharotxo'r qushlarni kuz kelishi bilan issiq mamlakatlarga uchib ketishini kuzatish.

2. Hasharotlarning diapauza holatga o'tishini (ko'payishdan vaqtincha to'xtashi, harakatsiz yoki kam harakatchan bo'lishi, ovqatlanmasligi, moddalar almashinuvining sekinlashishi)ni kuzatish.

*Reja bog' misolida berildi.*

## **16-§. TUR MEZONLARI**

Tur muammozi evolutsion ta'lomitda markaziy o'rinda turadi.

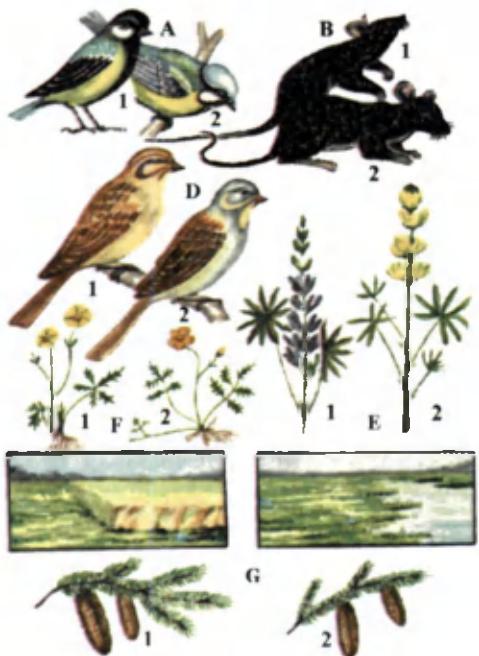
! **Tur deganda morfologik, fiziologik, biokimyoiy xossalari bilan o'xshash, o'ng'aylik bilan chatishib nasl beruvchi, ma'lum yashash sharoitiga moslashgan hamda tabiatda ma'lum arealga ega bo'lgan organizmlar yig'indisi tushuniladi.**

Agar biz tabiatda jinssiz va vegetativ yo'l bilan ko'payadigan organizm turlari borligini e'tiborga olsak, turga berilgan bu ta'rif mukammal emasligini ko'ramiz.

! **Turga xos belgi-xossalalar yig'indisi tur mezoni deb ataladi. Tur morfologik, fiziologik, biokimyoiy, geografik, ekologik, genetik va etologik mezonlardan iborat (27-rasm).**

**Morfologik mezon.** Morfologik mezon bir turga kiruvchi individlarning tashqi tomonidan o'xshashligini ifodalaydi. Qora qarg'a bilan ola qarg'a har xil turlarga man-sub, ularni siz tashqi tomonidan farqlay olasiz.

Bir turga kiruvchi organizmlar ham ba'zi belgi-xossalari bilan birmuncha farq qiliishi mumkin. Lekin ulardagi bu farq har xil turlarga kiruvchi organizmlardagi farqga



27-rasm. Tur mezonlari. A) morfologik: 1 — katta chittak; 2 — lazarevka chittagi. B) genetik: har xil xromosomali kalamushlar turi. D) fiziologik: 1 — dehqon chumchug'i; 2 — bog'dehqon chumchug'i; E) biokimyoiy: 1 — ko'p bargli lyuping; 2 — sariq gulli lyuping. F) ekologik: 1 — zaharli ayiqtovon; 2 — or'malovchi ayiqtovon. G) geografik: dala nam o'tloqlar: 1 — Yevropa qoraqarag'ayi; 2 — Sibir qoraqarag'ayi.

miqdoridagi farqdir. Organizmlarning qaysi turga kirishini aniqlash uchun ulardagi nuklein kislotalarning farqini belgilash hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'ladi.

**Geografik mezon.** Tur tarqalgan maydon katta yoki kichik, har joyda yoki yop-pasiga, ba'zan ikki, uch turning areali o'xshash yoki ba'zi turlarning ishg'ol qilgan areali niyoyatda keng bo'lishi mumkin. Bu esa o'z navbatida geografik mezon boshqa mezonlar kabi turning o'ziga xos mezoni bo'la olmasligini ko'rsatadi.

**Ekologik mezon.** Mazkur mezon ostida har bir turga kiruvchi organizmlarning konkret muhit sharoitida yashashi, unga moslashganligini tushunish lozim. Dalalar, o'tloqzorlarda zaharli ayiqtovon, sernam yerlarda sudraluvchi ayiqtovon, daryo, ko'lmak chetlarida, botqoqliklarda achishtiradigan ayiqtovon turlari uchrashi bunga yorqin misoldir.

**Genetik mezon.** Bu mezonda har bir turga xos xromosomalar yig'indisi, tuzi-

nisbatan juda kam bo'ladi. Shu bilan bir qatorda, tashqi tomondan bir-biriga juda o'xshash, lekin o'zaro chatishmaydigan turlar ham tabiatda uchraydi. Ular *qiyofadosh turlar* deb ataladi.

Drozofilada 2 ta, bezgak chivinda va qora kalamushda ham 2 ta qiyofadosh turlar aniqlangan. Qiyofadosh turlar suvda ham quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, qushlar, hatto sutemizuvchilarda ham topilgan. Morfologik belgililar uzoq vaqt turlarni aniqlashda asosiy mezon hisoblangan.

**Fiziologik mezon.** Bir turga kiruvchi individlarda hayotiy jarayonlar, ayniqsa, ko'payishi o'xshash bo'ladi. Har xil tur vakillari chatishmaydi, chatishsa ham nasl bermaydi. Turlarning chatishmasligi jinsiy organlar tuzilishidagi farq, ko'payish muddatlarining turlicha bo'lishi va boshqa tafovutlar bilan izohlanadi. Lekin tabiatda ayrim turlar, chunonchi, kanareykalar, terak va tollar, tovushqon turlari o'zaro chatishishi va nasl berishi mumkin. Bu o'z-o'zidan fiziologik mezon ham turlarni bir-biridan farq qilish uchun yetarli emasligidan dalolat beradi.

**Biokimyoiy mezon.** Har xil turga kiruvchi organizmlar o'zining biokimyoiy tarkibi (oqsil, uglevod, lipidlar, nuklein kislotalar va boshqalari) bilan farq qiladi.

Bular orasida eng asosiyi DNA molekulalari va hujayradagi oqsillarning sifati va tarkibi (oqsil, uglevod, lipidlar, nuklein kislotalar va boshqalari) bilan farq qiladi.

lishi maxsus bo'yoqlar bilan bo'yalishi tushuniladi. Qora kalamushning ikkita qiyofa-dosh turining birida 38 ta, ikkinchisida 42 ta xromosoma bor. Genetik mezon yetarli darajada barqaror ho'lsa-da, u ham nisbiy sanaladi. Chunki tur ichida xromosomalar soni va tuzilishida farq bo'lishi mumkin.

**Etologik mezon.** Yuqori darajada rivojlangan hayvon turlarining har biri o'ziga xos xulq-atvorga ega bo'lib, u ayniqsa, erkak organizmlarining ovoz chiqarishida, urg'ochilarining ko'nglini ovlashida ko'zga tashlanadi. Har bir turning o'ziga xos xulq-atvori etologik mezon deb ataladi.

- ! Yuqorida qayd qilingan mezonlardan birontasi har yoqlama hisoblanmaydi. Shu bois turlarni aniqlashda ularning hammasidan yoki ko'pchiligidan foydalanish talab qilinadi.

#### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:

- ? 1. Biologik turga ta'rif bering.  
2. Turga berilgan ta'rifning ijobiy va salbiy tomonlarini ayting.  
3. Fiziologik mezon bilan biokimyoviy mezonning farqlarini izohlab bering.  
4. Geografik mezon bilan ekologik mezonning o'ziga xos jihatlarini tushuntiring.  
5. Genetik mezon deganda nimani tushunasiz?  
6. Etologik mezon nima?

#### Test topshirig'idan to'g'ri javobni aniqlang:

T Qanday tur mezonlari mavjud?

- A) morfologik, genetik, ontogenetik, sistematik, populyatsion, embriologik;  
B) morfologik, fiziologik, biokimyoviy, ekologik, geografik, genetik, etologik;  
C) genetik, sistematik, populyatsion, ekologik, geografik, biokimyoviy;  
D) fiziologik, populyatsion, ontogenetik, morfologik, biokimyoviy;  
E) biokimyoviy, morfologik, fiziologik, sistematik, genetik, embriologik.

## 17-§. TURNING MORFOLOGIK MEZONLARI BILAN TANISHISH

### (Laboratoriya mashg'uloti)

**Jihozlar:** Chumchuqoyoq pechak va qo'yechak o'simlik turlarining gerbariyatlari.

#### Mashg'ulot tartibi:

1. Mavzu e'lon qilingach, o'qituvchining ko'rsatmasiga muvofiq har bir stolga bit-tadan chumchuqoyoq pechak, qo'yechak o'simligining gerbariyatlari tarqatib chiqiladi.

- Har bir o'quvchi ikki pechak o'simlik turini chog'ishtirib o'rganadi. Bunda poyanining shakli, uning uzunligi, barg shakli, poyada qanday joylashganligi, gulkosa, gultoji barglari, ko'saklar, ularning hajmi, rangi, shakli diqqat markazida bo'ladi.
- Quyidagi 6-jadvalda berilgan ma'lumotlar pechakning ikki turini morfologik jihatdan ajratishda yordam beradi.

6 - j a d v a l

<b>Convolvulus lineatus</b>	<b>Convolvulus arvensis</b>
Poyasi, barglari nafis tuk bilan qoplangan. Poyasi bir nechta. Poyasi yotib o'suvechi, ayrim hollarda tik turuvchi, qisqa shoxli. O'simlikning bo'yisi 5–15 sm. Poyanining pastki qismidagi barglar bo'laklarga ajralma-gan yaxlit plastinkadan iborat. Barg bandi joylashgan qismi ensiz. Poyanining yuqori qismidagi barglar lansetsimon uchli. Gulkosa barglari lansetsimon 7–8 mm uzunlikda. Gultoji barglari oq, oqish, pushti rang, 15–20 mm uzunlikda. Tashqi tomoni beshta qalin tukli chiziqlarga ega. Ko'sagi teskari tuxumsimon 5–6 mm uzunlikda. May-avgusida gullaydi. Har ikki tur iyunsentabr oyalarida mevalaydi.	O'tsimon chirmashuvchi poyali, uzunligi 40–110 sm o'simlik. Barglari bandli, nayzasimon, uchli yoki to'mtoq, yon bo'lakli. Gullari 1–2 tadan bo'lib, barg qo'llitig'idan chiqadi, gulbandga o'rnatshgan. Gulkosa barglari teskari, tuxumsimon. Gultoji barglari oq, oqish, pushti 15–20 mm uzunlikda, beshta bilinar-bilinmas tukli yo'llari bor. Ko'sagi keng tuxumsimon. tuksiz 6–7 mm uzunlikda.

## 18-§. YANGI TURLARNING PAYDO BO'LISHI

Turlarning paydo bo'lishini tushuntirishda ikkita qiyinchilik uchraydi. Ulardan biri tur paydo bo'lishining uzoq muddatli ekanligi va tajribada o'rganishning qiyinligi bo'lsa, ikkinchisi tur paydo bo'lishining har xil organizmlarda turlicha ekanligidir.

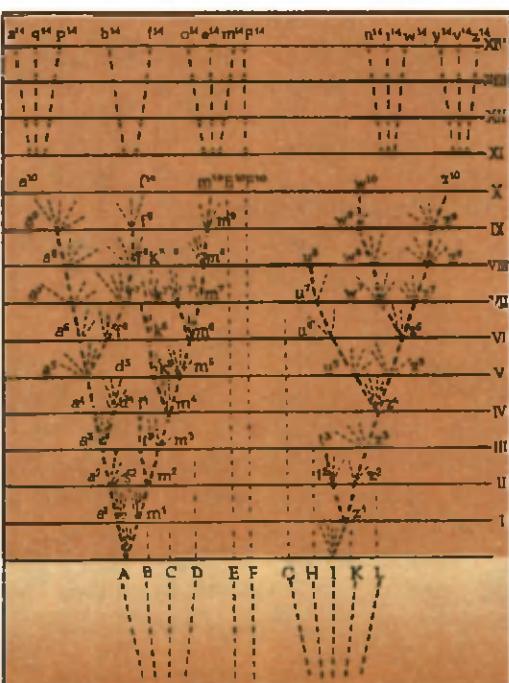
**Darvin turlarning paydo bo'lishi haqida.** Charlz Darvin tabiiy tanlanish nazariyasi bilan faqat moslanishlarga emas, balki yangi turlarning paydo bo'lishini ham tushuntirib berdi (28-rasm).

Bir turga mansub organizmlarda yashash sharoitining o'zgarishi bilan tabiiy tanlanish tufayli individual farqlar tobora ortib borib, tur doirasida belgilarning ajralishi ro'y beradi. Oqibatda, bir tur doirasida bir-biridan belgi-xossalari bilan farq qiluvchi bir nechta guruuhlar hosil bo'ladi. Albatta, yashash uchun kurash ko'pgina hollarda oraliq formalarning sekin-asta kamayib, qirilib ketishiga, bir-biridan farq qiluvchi formalarning yashab qolishiga olib keladi. Tarixiy jarayonda bitta ajod tur mana shu usulda bir nechta yangi turlarni vujudga keltiradi.

! **Darvin ta'lomitiga binoan yangi turlar tabiatdagi organizmlarda paydo bo'lgan kichik o'zgarishlarni bo'g'indan-bo'g'inga irlsiyanib, to'plana borishi hisobiga vujudga keladi.**

Bir turdan ma'lum tarixiy jarayonda bir necha turlar paydo bo'lishini Darvin ajdod tur belgilaringin tarqalishi, ya'ni ***divergensiya hodisasi*** deb nomladi. Ayrim hollarda bir tur asta-sekin o'zgarib boshqa turga aylanadi. Rasmdagi E, F turlarining o'zgarib E<sup>10</sup>, F<sup>10</sup> turlariga aylanganligi bunga misol bo'la oladi.

Darvindan so'ng biologik tur, uning tarkibi, yangi turlarning paydo bo'lishi to'g'risida ko'p ma'lumotlar to'plandi. Bu ma'lumotlarning ko'rsatishicha har qanday biologik tur politipik tuzilishga ega ekanligi, ya'ni bir-biridan ozmiko'pmi morfologik, fiziologik, ekologik, genetik jihatdan farq qiluvchi individlardan tashkil topganligi oydinlashdi, yangi turlarning paydo bo'lish yo'nalishlari ham ma'lum bo'ldi. Hozirgi davrda olimlarning e'tirof etishicha, yangi turlarning paydo bo'lishi bir necha yo'nalishda amalga oshadi (29-rasm).

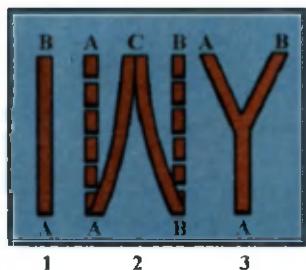


28-rasm. Darwin ta'llimoti bo'yicha yangi turlarning paydo bo'lishi — divergensiya: A—L — avlodga kiruvchi turlar; a<sup>1</sup>, m<sup>2</sup>, u<sup>3</sup>, z<sup>2</sup>, a<sup>8</sup>, m<sup>8</sup>, u<sup>8</sup>, z<sup>2</sup> — tur xillari; a<sup>10</sup>, f<sup>10</sup>, m<sup>10</sup>, z<sup>10</sup> — yangi turlar; I—XI chiziqlar orasi shartli ravishda har bir mingdan ortiq nasl taqdirini belgilaydi.

### Allopatrik yo'nalish yoki geografik alohidalanish.

! Allopatrik yo'nalishda bir turga kiruvchi populyatsiyalar geografik jihatdan alohidalanashdilar. Natijada ularning shu turga mansub boshqa populyatsiyalar bilan aloqasi asta-sekin barham topadi.

Populyatsiyalar egallab turgan arealning bir-biridan uzoq masofada ekanligi yoki ikki populyatsiya o'rtaasida suv, quruqlik to'siqlar, baland tog'larning hosil bo'lishi geografik alohidalanishga olib keladi. Bunday hollarda turning biror populyatsiyasi uzoq vaqt shu turga kiruvchi boshqa populyatsiyalar bilan aloqada bo'lmaydi.



29-rasm. Yangi turlarning paydo bo'lishi: 1 — filetik; 2 — duragaylash; 3 — divergensiya yo'nalishlari.

Mazkur populyatsiyaga qo'shni populyatsiyalarning individlari kelib qo'shilmaganligi sababli, uning genofondi endilikda mustaqil bo'ladi. Albatta shu turga kiruvchi boshqa populyatsiyalardagi kabi ushbu populyatsiyada ham yangi mutatsiyalar ro'y beradi. Ular orasida tabiiy tanlanish shu sharoitga mos allellarni to'play boradi.

Populyatsiyada uzoq muddat davom etgan geografik alohidalanish pirovard natijsida biologik alohidalanishga, ya'ni shu turga mansub boshqa populyatsiyalar tarkibidagi individlar bilan chatishmaslikka olib keladi.

Geografik alohidalanish tufayli yangi turlarning paydo bo'lishiga oid misollar nihoyatda ko'p. Shuningdek, Sirdaryo, Amudaryoda yashovchi soxta kurakburun baliq turi ham geografik alohidalanish natijasi hisoblanadi. U qadimgi osetrsimon baliqlarga kiradi. Unga yaqin bo'lgan baliq turlari Shimoliy Amerikaning Missisipi daryosida uchraydi.

G'o'za avlodni ham geografik alohidalanish yo'nalishdagi tur paydo bo'lishiga yorqin misoldir. Bu avlodning turlari Bo'r davridan boshlab bir-biridan alohidalashgan va Amerika, Osiyo va Avstraliyaga tarqalgan.

Populyatsiyalarning geografik alohidalanishi odatda tur egallangan arealning chetki qismlarida ko'proq ro'y beradi.

**Simpatrik yo'nalishdagi tur paydo bo'lishi.** Ba'zan ajdod tur areali doirasida alohidalanish kuzatiladi. Alohidalashgan populyatsiyalar ajdod tur bilan bir arealda tarqalgan bo'ladi.



Odatda, alohidalashgan individlar guruhi ajdod tur vakillaridan urchish muddati, yoki yashash joyi, yoki jinsiy jihatdan tafovut qiliши bilan ajralib turadi. Shunday usulda alohidalashgan populyatsiyalardan keyinchalik mutatsion o'zgaruvchanlik, tabiiy tanlanish tufayli yangi turlar paydo bo'ladi.

Chunonchi, Filippindagi 10 ming yil oldin paydo bo'lgan Lanao ko'lida yagona bitta ajdod baliq turidan simpatrik yo'nalish bilan 18 baliq turi paydo bo'lgani ma'lum.

Xromosoma sonining ortishi yoki kamayishi ayrim hollarda yangi turlarning kelib chiqishi uchun asos bo'ladi. Masalan, murakkabguldoshlar oilasiga kiruvchi skerda avlodida 3, 4, 5, 6, 7 xromosomalı, ilok avlodida 12 tadan 43 tagacga xromosomalari bo'lgan turlari uchraydi.



Xromosomalar sonining ortishi yoki kamayishi natijasida kelib chiqqan turlarni **aneuploid turlar** deb nomlanadi.

Tur tarqalgan arealning chetki qismlarida kuzatiladigan ba'zi noqulay sharoitlar tufayli xromosomalar hujayraning ikki qutbga tarqalmay qolishiga olib keladi. Shu

bois, ona hujayrada xromosomalarning soni ikki marotaba ko'payadi. Masalan, g'o'zanning 26, 52 xromosomalni turlari mavjud. Ajdod tur xromosomalni faqat ikki karra emas, ba'zan bir necha karra o'zgarish holatlari ham uchraydi. Xrizantema avlodiga kiruvchi 18, 36, 90 xromosomalni, tamaki avlodida 24, 48, 72, bug'doya 14, 28, 42 xromosomalni turlar borligi aniqlangan.

**! Xromosomalar sonining karra ortishi bilan bog'liq turlar poliploid turlar deb ataladi.**



30-rasm. G'o'zanning poliploid va diploid turlari: A) G.hirsutum; B) G.herbaceum. 1 — gul; 2 — gultojibargi; 3 — gulyonbargi; 4 — bargi; 5 — ochilmagan ko'sagi; 6 — ochilgan ko'sagi.

Poliploid turlar xromosomalari diploid to'plamga ega turlarga nisbatan muhitning noqulay sharoitlarga ko'proq moslanuvchan bo'ladi (30-rasm).

#### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:



1. Yangi turlarning paydo bo'lishi haqida Darvin fikrlarini gapiring.
2. Allopatrik tur paydo bo'lishiga misollar keltiring.
3. Simpatrik tur paydo bo'lishini tushuntiring.
4. Divergensiya atamasini izohlab bering.

#### Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni aniqlang:



##### I. Quyidagi misollardan allopatrik usulda tur qanday paydo bo'ladi?

1. arealni bo'linishi tufayli;
2. duragaylash natijasida;
3. avtopoliploidiya yo'li bilan;
4. arealda geografik to'siqlar paydo bo'lishi orqali;
5. allopoliploidiya usuli bilan.

A) 1, 3;      B) 1, 4;      C) 2, 4;      D) 3, 4;      E) 2, 3.

##### II. I topshiriqdagi misollardan simpatrik usulda tur qanday paydo bo'ladi?

A) 1, 2, 3;      B) 3, 4, 5;      C) 2, 3, 5;      D) 1, 3, 5;      E) 2, 4, 5.

## 19-§. EVOLUTSIYANING SINTETIK NAZARIYASI

XX asrga kelib, irsiyat va o'zgaruvchanlik, bir va har xil turga kiruvchi organizmlar orasidagi munosabatlar, tur strukturasi kabi masalalar atroflicha o'rjanila boshlandi.

! **Genetika, ekologiya, molekulyar biologiya singari biologiyaning yangi sohalari shakllandi. Mazkur fanlarning klassik darvinizm bilan qo'shilishi natijasida evolutsyaning sintetik nazariyasi yaratildi.**

Oqibatda organik olamda mikroevolutsiya va makroevolutsiyani farqlash lozimligi aniqlandi.

Mikroevolutsiya tur doirasidagi evolutsion jarayondir. Bu haqda so'z yuritilar ekan, avvalo evolutsyaning boshlang'ich birligi bo'lgan populyatsiyani yoritish joizdir.

**Populyatsiya — evolutsyaning boshlang'ich birligi.** Har bir turga kiruvchi organizmlar areal doirasida bir xil tarqalmagan. Arealning ba'zi joylarida ular siyrak, boshqa joylarida esa zinch joylashgan. Masalan, qayin G'arbiy Sibirning o'rmon-dashtida kichik-kichik daraxtzor holida uchraydi. Bir turga kiruvchi individlarning arealda bir xil tarqalmasligi turli yerlarida hayot sharoitining har xil bo'lishi bilan izohlanadi.

! **Populyatsiya deganda, bir tur tarqalgan arealning muayyan joyida uzoq muddat mavjud bo'lgan, erkin chatisha oladigan, ayrim belgi-xossalari bilan farq qiluvchi, nisbatan alohidalashgan individlar yig'indisi tushuniladi.**

Populyatsiya evolutsyaning boshlang'ich birligi deyilishiga sabab shuki, u tur doirasidagi mustaqil evolutsion rivojlanish mumkin bo'lgan organizmlarning kichik yig'indisidir. Tur doirasida organizmlar oila, gala, poda bo'lib yashaydilar. Lekin ular uzoq muddat shunday holatda bo'lmay, tezda tarqalib ketishlari mumkin. Shunga binoan ular evolutsyaning boshlang'ich birligi bo'la olmaydi. Turning arealda egallagan joyiga qarab, unda populyatsiyalar soni har xil bo'ladi. Keng arealda va sharoiti xilma-xil joylardagi turlarda populyatsiyalar soni ko'p bo'lib, tor arealda tarqalgan turlarda populyatsiyalar soni kam bo'ladi. Har xil turga kiruvchi populyatsiyalar bir-biridan avvalo egallagan areal hajmi bilan farq qiladi. Areal hajmi hayvonlarning harakatlanish tezligi, o'simliklarning esa chetdan changlanish masofasiga bog'liq. Chunonchi, tok shilliqqurtining harakatlanishi bir necha o'n metr radiusga, shimol tulkisining harakatlanish radiusi bir necha yuz kilometrga cho'ziladi.

Populyatsiyadagi organizmlar soni ham har xil turlarda turlicha bo'ladi. Ochiq yerga tarqalgan hasharotlar, o'simliklarning ba'zi populyatsiyalarida individlar soni yuz minglab, aksincha, ba'zi populatsiyalarda individlar soni oz bo'ladi. Masalan, uzoq

Sharqda tarqalgan yo'lbars, O'zbekistonda ilvirs populyatsiyasi hozirgi vaqtida 300—400 individdan iborat, xolos.

Organizmlarni bir populyatsiyaga birlashtiruvchi omil avvalo ularning erkin chatishuvidir. Bir populyatsiyaning individlari barcha belgi va xususiyatlari bilan o'zaro nisbatan o'xshash. Shunga ko'ra, populyatsiya ichida chatishish imkonni qo'shni populyatsiyalar bilan chatishishiga qaraganda yuqoridir. Bir turga mansub populyatsiyalar aralashib ketmasligiga turli to'siqlar xalaqit beradi. Bular asosan 2 xil: geografik va biologik to'siqlardir.

### **Evolutsiyaning boshlang'ich materiali**

- ! Evolutsiyaning boshlang'ich materiali mutatsion va kombinativ, rekombinativ o'zgaruvchanlik hisoblanadi. Mutatsiyalar gen, xromosoma, genom va sitoplazmatik xillarga bo'linadi.

Gen tushunchasi sizga sitologiya, genetika asoslaridan ma'lum. Gen tarkibidagi nukleotidlar sonining ortishi, kamayishi yoki o'rin almashishi mutatsion o'zgaruvchanlikni keltirib chiqaradi. Mutatsion o'zgaruvchanlik tasodifan va ahyon-ahyonda uchraydi. Gen mutatsiyalarining takrorlanishi  $10^6$ — $10^8$  ga teng.

Xromosoma mutatsiyasi ayrim xromosomalarning biror qismi uzilib qolishi yoki ortishi, o'rin almashishi tusayli yuzaga keladi. Agar bir xromosomada bir nechta yuz ming genlar borligini e'tiborga olinsa, u holda xromosoma mutatsiyalari juda katta o'zgarishlarga olib keladi, deb tasavvur etish mumkin. Gen, xromosoma mutatsiyalarga qaraganda genom mutatsiyalar juda kam hollarda ro'y beradi.

Sitoplazmadagi organoidlarda ham mutatsion o'zgaruvchanlik sodir bo'ladi. Bunday mutatsiyalar hujayraning bo'linayotgan paytda irsiyatning moddiy asoslarini qayta tiklanishida «xatolik»lar yoki tashqi muhit omillari, xususan, kimyoviy, fizik omillar ta'siri ostida bo'ladi.

Mutatsiyalarning ko'pchiligi uzoq tarixiy davrda tarkib topgan tur genofoidi uchun zararli bo'lishi tabiiy bir hol. Bunday o'zgarishga ega individlar tabiiy tanlanish orqali bartaraf etiladi. Ayrim mutatsiyalar organizm uchun shu konkret sharoitda foydali bo'lishi mumkin. Bunday hollarda mutatsiyalar organizm urchiyotganda kelgusi bo'g'lnlarga beriladi. Urchish natijasida asta-sekin ko'paya boradi. Irsiy o'zgarish jinsiylar urchish paytida ota-onaning gen, xromosomalarning avlodlarda ayri boshlanishi natijasida ham ro'y beradi. Chunki, yangi avloddagi har bir organizm xromosomalar, genlarning yarmini ota, yarmisini ona organizmidan oladi. Har qanday foydali mutatsiyaga ega bo'lsa ham yakka organizm hech bir payt evolutsion jarayonni hosil eta olmaydi.

**Evolutsiyaning boshlang'ich hodisasi.** Har bir organizm genlari, xromosomalari yig'indisi uning genotipini tashkil etadi.

- ! Populyatsiyaga kiruvchi barcha organizmlar genotipining yig'indisi populyatsiya genofondini hosil qiladi.

Uzoq vaqt davom etadigan mutatsion o'zgaruvchanlik, tabiiy tanlanish bir populyatsiya doirasida har xil genotipli organizmlarning populyatsiyada tutgan o'rnnini, nisbatini, boshqacha aytganda, populyatsiya genofondini o'zgartirishi mumkin. Populyatsiya genofondining o'zgarishi evolutsion jarayonga tomon qo'yilgan dastlabki qadamdir. Populyatsiya genofondini o'zgargan yoki o'zgarmayotganligini qanday bilish mumkin?

Odatda, populyatsiya genofondidagi u yoki bu gen ta'sirida vujudga kelgan belgiga ega organizmlarni bir necha bo'g'indarda sanash orqali, ularning har bir bo'g'inda takrorlanish miqdori aniqlanadi. Ularning o'zaro nisbatini taqqoslash yo'li bilan populyatsiya genofondini o'zgargan yoki o'zgarmaganligi haqida mulohaza yuritiladi.



**Populyatsiya genofondining uzoq davom etadigan yo'naltirilgan o'zgarishlari evolutsyaning boshlang'ich hodisasi deyiladi.**

### **Evolutsyaning boshlang'ich omillari.**

**A. Genlar dreyfi.** Populyatsiya genofondidagi genlarning tasodifiy o'zgarishi genlar dreyfi deyiladi.

Tabiatda vaqtı-vaqtı bilan ro'y berih turadigan tasodifiy o'zgarishlar masalan, yer qimirlashlar, suv toshqinlari, qattiq bo'ronlar o'simlik, hayvon populyatsiyalaridagi organizmlarni ko'plab halok etishi, so'ngra organizmlar sonining qayta tiklanishi tufayli populyatsiya genofondidagi genlar nisbatini tasodifan o'zgarishi tabiiy bir holdir.

**B. Populyatsiya to'lqini.** Siz o'z kuzatishingiz orqali ob-havo qulay bo'lgan yillari ayrim hayvon, o'simlik turiga kiruvchi organizmlarning ko'payib ketishi, hayot uchun noqulay bo'lgan yillarda esa keskin kamayib ketishini bildasiz. Har bir populyatsiyaga kiruvchi organizmlar ham bunday hodisadan mustasno emas. Masalan, bahorda yog'in-sochin ko'p bo'lgan yillarda bir yillik, ko'p yillik o't o'simliklar — boychechak, yaltirbosh, qo'ng'rbosh, qoqio't, ituzum avj olib o'sib, ko'p urug' beradi. Natijada ular bilan oziqlanuvchi hasharotlar, o'txo'r hayvonlar soni ham ko'payib ketishi mumkin. Hasharotlarning, o'txo'r hayvonlarning ko'payishi o'z navbatida hasharotxo'r qushlar, yirtqich hayvonlar sonining ham ortishiga olib keladi.

**Populyatsiya tarkibidagi organizmlarning son jihatdan ortib ketishi yoki nihoyatda kamayib ketishi populyatsiya to'lqini deb ataladi** (31-rasm).

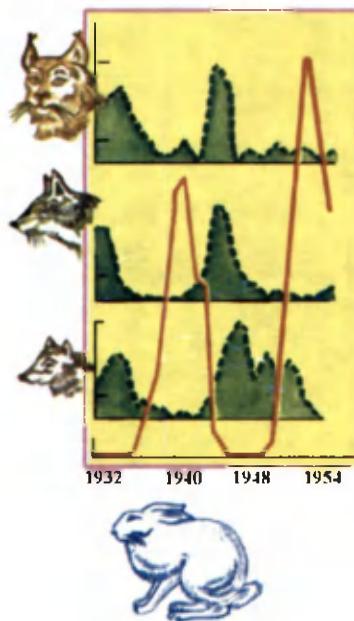
Bunday voqealarning tez-tez takrorlanishi populyatsiya genofondining o'zgarishiga sabab bo'ladi:

**D. Alohidalanish.** Darwin o'z vaqtida alohidalanish muhim evolutsion omil ekanligini, chunki u bir tur doirasida belgilarning tarqalishiga, turlarni o'zaro chatishmasligiga olib kelishini uqtirgan edi.

**Organizmlarda alohidalanishning geografik, biologik, ekologik va etologik xillari mavjud.**

**A. Geografik alohidalanish** yirik daryolar, baland tog'lar va boshqa to'siqlar orqali ro'y beradi (32-rasm).

**B. Biologik alohidalanish** esa tur ichidagi individlarning o'zaro chatishmasligiga olib keladi.



31-rasm. Populyatsiya to'lqini.



32-rasm. Geografik alohidalanish. Qirg'ovul kenja turlari: 1 — yettisoy; 2 — kavkaz; 3 — murgab; 4 — yapon; 5 — xiva; 6 — manjuriya qirg'ovullari.

D. **Ekologik alohidalanish** bir tur doirasidagi organizmlarning har xil vaqtagi jinsiy faolligi va jinsiy yetilishi bilan aloqador.

E. Hayvonlarda yana xatti-harakat, xulq-atvor bilan bog'liq **etologik alohidalanish** mavjud. Masalan, ba'zi qushlarning o'ziga xos sayrashi, urg'ochisini o'ziga jalb qilishi bir-biridan farq qiladi.

Alohidalanishning turli shakllari uzoq muddat davomida har xil allelarga ega organizmlarning erkin chatishishini bartaraf etadi. Bu esa o'z navbatida alohidalashgan organizm guruhlarini bir-biridan farq qilishiga, yangi populyatsiyalarning paydo bo'lishiga olib keladi.

Tabiiy tanlanishdan farqli o'laroq, yuqorida bayon etilgan evolutsianing boshlang'ich omillari ma'lum yo'nalishga ega bo'lmaydi.

#### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:



1. Populyatsiyaga ta'rif bering.
2. Populyatsiyaning areal hajmi nimalarga bog'liq.
3. Populyatsiya poda, to'da, koloniyadan nimesi bilan farqlanadi?
4. Bir tur doirasidagi populyatsiyalar nima sababdan aralashib ketmaydi?
5. Evolutsianing sintetik nazariysi asosiy qoidalarini tushuntiring.

## I bob bo'yicha atamalar lug'ati

**Avesto** — Markaziy Osiyo, Eron, Ozarbayjon xalqlarining qadimiy muqaddas kitobi, u dastlab Xorazmda yaratilgan.

**Divergensiya** — sun'iy va tabiiy tanlanishlar tufayli bir xil ajdoddan paydo bo'lган organizmlarda belgi-xossalarning turli xil bo'lish hodisasi.

**Dizruptiv** — polimorf populyatsiyalarda turli sharoitda turli xil formalarni saqlashga qaratilgan tabiiy tanlanish shakli.

**Konvergensiya** — kelib chiqishi jihatdan har xil bo'lган organizmlarning evolutsion jarayonda bir xil sharoitga moslanishi tufayli ulardagi belgi va xossalarning o'zaro o'xshashligi.

**Makroevolutsiya** — tur doirasidan tashqarida ro'y beradigan evolutsion jarayonlar.

**Maskirovka** — hayvonlarning dushman nigofiga tashlanmaslikka qaratilgan moslanishlari.

**Mikroevolutsiya** — tur doirasida ro'y beradigan evolutsion jarayonlar.

**Mimikriya** — dushman tomonidan ko'p qiriladigan hayvonlarni ogohlantiruvchi rangga ega bo'lган organizmlarga yoki atrofdagi boshqa narsalarga shakl va rang tomonidan o'xshashligi. Hayvonlar himoyalanishining bir shakli.

**Sistematika** — hayvon va o'simliklarni turli sistematik kategoriyalarga ajratuvchi biologiya fanning bir shohobchasi.

**Stabilitashtiruvchi tanlanish** — yashash sharoitining o'zgarmasligi natijasida organizmlardagi tashqi, ichki tuzilish va xossalarning muqimligini saqlashga yo'nalgan tabiiy tanlanishning bir shakli.

**Flyuidlar** — XVIII asrda keng tarqalgan issiqlik, magnetizm va elektr hodisalarini ko'zga ko'rinishmas mayda suyuq zarrachalar.

**Evolutsiya** — organik olamning tarixiy taraqqiyoti.



II b o b

## EVOLUTSIYA DALILLARI

Ushbu bobda evolutsiyaning sitologik, molekulyar biologik, embriologik, solish-tirma anatomik, paleontologik, biogeografik dalillari yoritiladi. Bu bilimlar hujayra, nuklein kislotalar, oqsillar tuzilishi va funksiyasini, biogenetik qonun, gomologik, analogik, rudiment organlar, atavizm hodisasi, eralar, ularning yoshini aniqlash usullari, qit'alarining paydo bo'lishi haqidagi tushunchalar bilan uzviy aloqadordir. Qayd qilinganlarning hammasi sizga makroevolutsiyani tushunishga ko'mak beradi.

Tur doirasida ro'y beradigan jarayonlar ba'zi hollarda qisqa muddatli bo'lgani sababli ularni to'g'ridan to'g'ri o'rganish mumkin.

! Makroevolutsiya, ya'ni turdan yuqori bo'lgan sistematik birliklar: avlod, oila, turkum, sinf, tiplardagi evolutsion jarayonlar million yillar davomida amalgalashgan sababli, uni bevosita kuzatib bo'lmaydi. Shu bois makroevolutsiya bilvosita dalillar, ya'ni qadimgi davr mavjudotlari hozirgi turlarining tashqi, ichki tuzilishi, rivojlanishi, ularning hayotiy jarayonlarini o'zaro taqqoslash orqali aniqlanadi.

Makroevolutsiya mikroevolutsiyaning uzviy davomi sanaladi. Chunki mikroevolutsiyadagi mutatsion va kombinativ o'zgaruvchanlik, populyatsiyaning genetik va eko-ologik jihatdan xilma-xil bo'lishi, evolutsiyaning boshlang'ich omillari makroevolutsiyaga ham o'z ta'sirini ko'rsatadi.

### 20-§. EVOLUTSIYANI ISBOTLASHDA SITOLOGIYA VA MOLEKULAR BIOLOGIYA FAN DALILLARI

O'simlik, zamburug', hayvon, odam tanasi hujayralardan tashkil topgan. Barcha tirik mayjudot tana tuzilishidagi bunday o'xshashlik ular **bir tarmoqdan kelib chiqqanligini** isbotlovchi dalil hisoblanadi. O'simlik, hayvon, odam hujayralarida membrana, sitoplazma, yadro, sitoplazmatik organoidlar: endoplazmatik to'r, ribosoma, mitokondriyalar, golji apparati borligi, barcha tirik mayjudotlarda genetik kodning bir xilligi ham organik olamning xilma-xil vakillarini kelib chiqishi **monofilitik ekanligidan** dalo-lat beradi.

! Har bir hujayra bir qancha organik birikmalardan tashkil topgan. Hujayra tuzilishida, unda kechadigan jarayonlarni energiya bilan ta'minlashda oqsillar, nuklein kislotalar, lipidlar, ulgrevodlar asosiy o'rinni egallaydi.

Ular orasida oqsillar va nuklein kislotalar hujayra hayotida alohida o'r'in tutadigan makromolekulalardir. Oqsillar, bиринчи navbatda, hujayraning qurilish va plastik materialidir, nuklein kislotalar esa irlsiy axborotni tashuvchi makromolekulalar hisoblanadi.

Kelib chiqishi yaqin va uzoq bo'lgan turlarning ma'lum bir tarixiy taraqqiyot davrida makromolekulalardagi o'zgarishlarni aniqlash uchun biokimyo fanida bir necha usullar: makromolekulalar (DNK)ni duragaylash, oqsil (gemoglobin, mioglobin, sitoxrom) molekula tarkibidagi aminokislotalarning joyylanish tartibini belgilash va boshqa usullar qo'llaniladi.

Molekular biologiya rivojlanishining hozirgi holati har xil turlarga mansub organizmlar DNKsidagi nukleotidlari, oqsil molekulasidagi aminokislotalar joylashishidagi o'zgarishlarni tahlil qilish va oqibatda ular orasidagi o'xshashlik va farqlar darajasini aniqlash mumkinligini ko'rsatmoqda. Har bir aminokislotani oqsil molekulasidagi almashinuvi bir, ikki, uch nukleotidlarning o'zgarishi bilan aloqador. Shu bois, u yoki bu oqsil molekulasidagi aminokislotalar almashinuvini e'tiborga olib, ana shu oqsil molekulasini sintezida qatnashgan gen tarkibidagi nukleotidlari almashinuv miqdorini maksimum va minimumini EHM yordamida hisoblash mumkin.

**! Olingan ma'lumotlarga asoslanib ma'lum tarixiy jarayonda oqsil molekulasida o'rtacha qancha aminokislota almashinilganligi, gen tarkibidagi nukleotidlari joylanishida qanday o'zgarishlar ro'y beraganligi to'g'risida hukm chiqarish mumkin.**

Siz gemoglobin oqsili qizil qon tanachalari — eritrotsitlarda bo'lishini va kislordan tashib yurishda faol ishtirok etishini bilasizlar. Odam eritrotsitlardagi gemoglobin oqsili o'zaro o'xshash ikkita  $\alpha$  va ikkita  $\beta$  zanjirdan tashkil topgan.  $\alpha$  ning har bir zanjiri 141,  $\beta$  ning har bir zanjiri 145 ta aminokislotadan iborat. Gemoglobinning  $\alpha$  va  $\beta$  zanjirlari o'zaro farq qilsa ham, ulardagi aminokislotalarning joylanish izchilligi bir-biriga o'xshash. Bu holat gemoglobinin  $\alpha$  va  $\beta$  zanjirlari tarixiy jarayonda yagona polipeptid zanjir divergensiyasi natijasida paydo bo'lganligidan dalolat beradi. Organik olamning tarixiy taraqqiyotida turli hayvon guruhlaridan mutatsion o'zgaruvchanlik tufayli gemoglobinning  $\alpha$  va  $\beta$  zanjirida aminokislotalar almashinuvi sodir bo'lgan.

8 - j a d v a l.

#### Odam va boshqa hayvonlarning gemoglobin zanjiri aminokislotalar tarkibidagi farqlar (B.Grant bo'yicha)

№	T u r l a r	F a r q l a r s o n i	
		$\alpha$ -zanjir	$\beta$ -zanjir
1.	Odam—shimpanze	0	0
2.	Odam—gorilla	1	1
3.	Odam—ot	18	25
4.	Odam—echki	20—21	28—33
5.	Odam—sichqon	16—19	25
6.	Odam—quyon	25	14

8-jadvalda keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinish turibdiki odam va odamsimon maymunlar gemoglobinini aminokislotalar izchilligi bo'yicha deyarli o'xhash, lekin odam bilan sutevizuvchi hayvonlarning boshqa turkumlari orasidagi farq juda katta bo'lib 14—33 ga teng. Shunga o'xhash ma'lumotlar odam va drozofila bilan boshqa organizmlarning sitoxrom C oqsil aminokislotalar tarkibini solishtirganda ham olingan.

Gemoglobin oqsil timsolida biz makromolekulalarning tarixiy jarayonda evolutsiyasi bilan tanishdik. Odatda bir qancha turlarda oqsillar divergensiyasini aniqlash orqali ularning bir-biridan ajralish muddati haqida mulohaza yuritiladi. Oqsil evolutsiya darajasining tezligi yil davomida uning tarkibidagi aminokislotalar almashinuvi bilan izohlanadi. Olimlardan E.Sukerkandi va L.Polinglar har xil tiplarga, sinflarga kiruvchi individlarda muayyan oqsil molekulasing tuzilishi va funksiyasining o'zgarish darajasi tahminan bir xil ekanligini isbotlab berdilar. Shunga ko'ra, oqsil tarkibidagi aminokislotalar almashinuviga qarab u yoki hu avlod oila, turkum, sinf, tiplarning divergensiya muddati aniqlanadi.

**! Globin oqsilning shajarasini o'rganish natijasida uning tuzilishi bundan 400 mln yil oldin odam bilan karp balig'i, 225 mln yil oldin yexidnalar bilan odam, 70 mln yil oldin it bilan odam ajdodlarida o'xhash bo'lgan, degan xulosaga kelindi.**

Oqsil evolutsiyasi haqida mulohaza yuritganda avvalo uning sintezida ishtirot etuvchi gen evolutsiyasi bo'yicha xulosa bildiriladi. Agar oqsil evolutsiya darajasining tezligi yillar davomida uning tarkibidagi aminokislotalar almashinuvi bilan belgilansa, genlarning evolusion tezligi nukleotidlар almashinuvini aniqlash orqali bilinadi. Lekin genlar tarkibidagi nukleotidlар almashinuvi hamma vaqt oqsil tarkibidagi aminokislotalar almashinuviga sababchi bo'lavermaydi. Oqsil tarkibiga kiruvchi 20 xil aminokislotadan 18 xilini genetik kodi ikkitadan oltitagacha ekanligi bundan dalolat beradi.

Odatda, har bir tur o'simlik, hayvon, zamburug', odam genomi juda murakkab turli-tuman genetik elementlardan tashkil topgan. Uning tarkibida, birinchidan, genomda bir yoki bir necha takrorlanadigan noyob genlar, ikkinchidan, o'n yoki yuz marta takrorlanadigan genlar, uchinchidan, nukleotidlarning o'ndan to ming marta takrorlanadigan qismlari, nihoyat, to'rtinchidan, qisqa bir necha nukleotidlар ketma-ketligidan iborat million marta takrorlanadigan qismlar uchraydi. Gen tarkibidagi har bir nukleotid mutatsiyaga uchrashi mumkin.

Mutatsiyada tripletning qaysi nukleotidi o'zgarayotgani nihoyatda muhim sanaladi. Masalan, fenilalanin UUU kodonga ega. Agar kodondagi uchinchi uratsil adenin yoki guanin bilan almashinsa, u holda kodon mavqeyi o'zgarib, UUA, UUG kodonlari polipeptid bog' tarkibiga leysinni kiritadi. Bu esa oqsil tuzilishi va funksiyasining o'zgarishiga olib keladi. Odatda sistematik jihatdan bir-biriga yaqin turlarda mutatsiyalar soni kam, uzoq turlarda esa aksincha ko'p bo'ladi. Shu sababli, masalan, odam molekula tuzilishi makaka maymun DNK tuzilishiga 66% o'xhash bo'lsa, ho'kizniga 28%, kalamushnikiga 17%, losos balig'nikiga 8%, ichak tayoqchasi bakteriyasiga atigi 2% o'xhashligi aniqlangan.

## Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:

- ?
1. Oqsil molekulasi tarixiy jarayonda o'zgarganligini nimalarga qarab aniqlaniladi?
  2. Oqsil molekulasi tez o'zgaradimi yoki genmi? O'z fikringizni asoslang.
  3. Genning o'zgarish xillarini gapiring.
  4. Genning o'zgarishi hamma vaqt oqsil molekulasini o'zgarishiga sababchi bo'ladi? Nima uchun?
  5. Oqsil molekulasining o'zgarishiga qarab turlarning o'zgorganlik muddatini bilish mumkinmi?

## 21-§. EVOLUTSIYANI ISBOTLASHDA EMBRIOLOGIYA FAN DALILLARI

! Barcha ko'p hujayrali hayvonlar o'z shaxsiy rivojlanishini urug'igan tuxum hujayra — zigotadan boshlaydi. Ularning barchasida zigitaning bo'linishi murtakning ikki, uch qatlami holati, uning varaqlaridan turli organlarning hosil bo'lishi kuzatiladi.

Embrionning rivojlanishidagi o'zaro o'xshashlik, ayniqsa, bir tip yoki sinfga mansub hayvonlarni o'zaro taqoslaganda ko'zga yaqqol tashlanadi. Masalan, umurtqali hayvonlar sinflari: baliqlar, suvda hamda quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, qushlar, sutemizuvchilar embrional rivojlanishining boshlang'ich davrlari bir-biriga juda o'xshash bo'ladi (33-rasm).

Embrion rivojlangan sari turli sinfga kiruvchi hayvonlar orasidagi o'xshashlik kamaya boradi. Ularda shu hayvon sinfi, turkumi, oilasi, avlodi va turiga xos belgi-xossalar paydo bo'la boshlaydi. Masalan, gorilla bilan odam embrioni dastlab o'xshash bo'lsa-da, embrional rivojlanishning keyingi davrlarida odam embrionida peshona, gorilla embrionida esa jag' oldinga bo'rtib chiqqanligini ko'rish mumkin. Binobarin har bir hayvonda embrional rivojlanishning oldin yirik, pirovardida esa kichik sistematik birliklarga xos belgilari rivojlanadi. Boshqacha aytganda, embrional rivojlanishda belgilarning umumiyligidan xususiylikka tomon ajralishi ro'y beradi.



33-rasm. Turli sinflarga mansub umurtqali hayvonlarning embrional rivojlanishi: A) baliq; B) salamandra; D) toshbaqa; E) qush; F) quyon; G) odam.

**Biogenetik qonun.** Yuqorida keltirilgan dalillar har bir organizmning individual rivolanishi — ontogenezida tarixiy rivojlanishini qisqacha takrorlaydi.

**Ontogenezda filogenezning qisqacha takrorlanishi biogenetik qonun deb ataladi.** Bu qonun XIX asrning ikkinchi yarmida nemis olimlari E.Gekkel va

**F.Myuller tomonidan kashf etilgan. Biogenetik qonun barcha o'simlik va hayvonot dunyosining ko'p hujayrali vakillarining rivojlanishida o'z ifodasini topadi.**

Masalan, baqaning itbalig'i o'z rivojlashish davrida suvda ham quruqlikda yashovchilarning ajdodlari bo'l mish baliqlarning rivojlanish bosqichini takrorlaydi. Biogenetik qonun o'simliklarga ham taalluqlidir. Chunonchi, chigitdan ungan madaniy g'o'za navlarida oldin yaxlit plastinkali, keyinchalik ikki, uch, to'rt, besh bo'lakli barglar hosil bo'ladi. Yovvoyi g'o'za turlari raymondiy, klotshsianum poyasidagi barcha barglar yaxlit plastinkadan iborat.

**Madaniy g'o'zalar shaxsiy rivojlanishida yovvoyi g'o'zalarning tarixiy taraqqiyoti qisqacha takrorlanadi.**

Lekin shaxsiy rivojlanishda ajdod organizmlarning tarixiy rivojlanishini barcha bosqichlari emas, balki ayrimlari takrorlanadi xolos, boshqalari tushib qoladi. Bu holat ajdodlar tarixiy rivojlanishining million yillar davom etganligi, shaxsiy rivojlanish esa juda qisqa muddatda o'tishi bilan izohlanadi.

Ontogenezda ajdodlarning yetuk formalari emas, balki embrion bosqichlari qaytariladi. Filogenez ontogenezga ta'sir ko'rsatar ekan, ontogenez filogenezga ta'sir ko'rsatmaydimi degan savol tug'ilishi tabiiy. Shuni qayd etish lozimki, filogenezda kuzatilmagan organlarning rivojlanishi ontogenezda ro'y berishi mumkin. Ontogenezda bunday yangi ro'y bergan o'zgarish sabablarini birinchi marotaba rus olimi A.N.Seversov o'zining filembriogenoz nazariyasini bilan isbotlab berdi.

Ma'lumki, mutatsion o'zgaruvchanlik individning embrional va posteembrional rivojlanishining turli bosqichlarida sodir bo'ladi. Agar mutatsion o'zgaruvchanlik individ uchun zararli bo'lsa, bunday o'zgaruvchanlik organizmni halokatga olib keladi. Mabodo, hosil bo'lgan mutatsion o'zgaruvchanlik foydali bo'lsa, bunday organizmlar yashash uchun kurash, tabiiy tanlanishda g'olib kelib, foydali mutatsiyalarni nasldn-nasnga berib, oqibatda filogenez borishini o'zgartirib yuboradi. Masalan, akulasimon baliqlarda epidermis va uning ostidagi biriktiruvchi to'qima hujayralari tashqariga bo'rtib chiqib, qirrali yoki uchi o'tkir tangachalarni hosil qiladi. Keyinchalik tangachalar ustki qavati emal bilan qoplanadi. Sudralib yuruvchilarda tangachalarning hosil bo'lishi dastlab baliq tangachalari singari bo'lsa ham, lekin ular tashqariga bo'rtib chiqishdan to'xtab shoxsimon moddani o'ziga singdirishi tufayli sudralib yuruvchilar tangachalariga aylanadi.

**Shunday qilib, sudralib yuruvchilar tangachalarida baliq tangachalarining tarixiy rivojlanish bosqichi dastlab takrorlansa ham keyinchalik u boshqa yo'nalishda davom etadi va oqibatda sudralib yuruvchilar tangachasiga aylanadi.**

#### **Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:**

- ?
1. Biogenetik qonunni kimlar yaratgan?
  2. Biogenetik qonun mohiyatini gapiring.
  3. Biogenetik qonunga misollar keltiring.
  4. A.N.Seversovning filembriogenez nazariyasining qisqacha mazmunini so'zlang.
  5. Ontogenez filogenezga ta'sir qilishini misollar bilan tushuntiring.
  6. Embriyon rivojlanishida divergensiya ro'y berishini isbotlang.

## 22-§. EVOLUTSIYANI ISBOTLASHDA SOLISHTIRMA ANATOMIYA FAN DALILLARI

! **Anatomiya faqat odamning ichki tuzilishini emas, balki barcha ko'p hujayrali o'simliklar va hayvonlarning organlar sistemasini va ular tarkibiga kiruvchi organlarning ichki tuzilishini ham o'rganadi.**

Makroevolutsiyani isbotlashda, ayniqsa, gomologik, analogik, rudiment organlar, shuningdek atavizm hodisasining ahamiyati benihoyat katta.

### Gomologik organlar.

! **Bajaradigan funksiyasidan qat'iy nazar, tuzilishi va kelib chiqishi jihatidan bir-biriga o'xshash organlar gomologik organlar deb ataladi.**

Masalan, umurtqali hayvonlarning quruqlikda, havoda, suvda tarqalgan vakillarida oldingi oyoq yurish, yer qazish, uchish, suzish vazifasini bajaradi. Lekin ularning hammasi yelka, bilak, tirsak, kaftust, kaft va barmoq suyaklaridan iborat (34-rasm). Gomologik organlar o'simliklarda ham uchraydi. Chunonchi, no'xatning gajaklari, zirk va kaktusning tikanlari shakli o'zgargan bargdir (35-rasm).



34-rasm. Gomologik organlar: 1 — salamandra; 2 — kaltakesak; 3 — krot; 4 — ot; 5 — ko'rshapalak; 6 — quash.

35-rasm. Analogik organlari: 1 — zirk tikani — bargning; 2 — do'lana tikani — novdaning; 3 — oq akatsiya tikani — yonbargning; 4 — maymunjon tikani P. po'stloqning; 5 — kapalak qanoti — ko'krakning orqa tomonidan chiqqan hosilidan; 6 — burgutning qanoti va 7 — ko'rshapalakning uchish pardasi — oldingi oyoqning o'zgarishidan hosil bo'lgan.

**Analogik organlar deyilganda, bajaradigan funksiyasi jihatidan o'xshash, ammo kelib chiqishi jihatdan har xil organlar tushuniladi.**

Kaktusning tikanlari barg, do'lananing tikanlari poya, atirgul va malinaning tikanlari esa epidermis o'simtalarining o'zgarishidan hosil bo'lgan. Xuddi shuningdek boshoyoqli mollyuskalarning ko'zi bilan umurtqali hayvonlarning ko'zi ham analogik organlarga misoldir (35-rasm). Chunki, boshoyoqli mollyuskalarda ko'z ektoderma qavatining cho'zilishidan, umurtqalilarda bosh miya yon o'simtasidan rivojlanadi.

! **Ayrim hollarda turli sistematik guruhlarga mansub organizmlarning ming yillar mobaynida bir xil sharoitga moslanishi tufayli konvergensiya ro'y beradi.**

Konvergensiya misol tariqasida baliqlardan — akula, suv muhitida mezozoy erasida yashab so'ng qirilib bitgan sudralib yuruvchilardan — ixtiozavr, sutevizuvchilardan delfinning tashqi tuzilishi, harakatlanish organlari o'xshashligini olish mumkin. Sutemizuvchilar sinfiga kiruvchi xaltalilar va yo'ldoshlilar kenja sinf vakillari bo'lmissiz xaltali krot, oddiy krotning tashqi qiyofasi o'zaro o'xshashligi ham konvergensiya natijasidir (36-rasm).

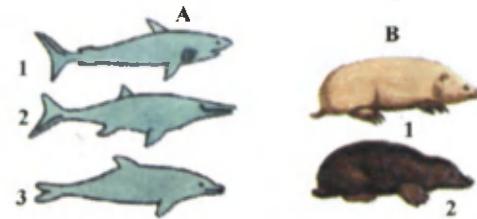
### Rudiment organlar va atavizm hodisasi.

! **Evolutsion jarayonda o'z ahamiyatini yo'qotgan va yo'q bo'lib ketish bosqichida turgan organlar rudiment organlar deb ataladi. Rudiment organlar qadimgi ajdodlarda normal rivojlangan va funksiya bajargan.**

Keyingi evolutsion jarayonlarda ular o'zining biologik ahamiyatini yo'qotib, qoldiq shaklida saqlanib qolgan. Rudiment organlar o'simliklarda ham, hayvonlarda ham uchraydi. Masalan, marvaridgul, bug'doyiq, paporochnik va xona o'simliklaridan aspidistra ildiz poyasidagi qobiqlar rudiment holdagi barg hisoblanadi. Otning ikkinchi va to'rtinchi barmoqlari, kitning dumg'aza suyaklari va oyoq suyaklari, pashshalarda bir juft kichik qanotchalari ham rudiment organlaridir. Organik olamning tarixiy rivojlanishini atavizm hodisasi ham tasdiqlaydi.

**Atavizm** deyilganda ayrim individlar ontogenezida ajdod belgilaringin takrorlanish hodisasi tushuniladi.

Ahyon-ahyonda toychalarning zebrimon bo'lib tug'ilishi, to'riq otning orqasida xira yo'l chiziqlari paydo ho'lish hollari



36-rasm. Konvergensiya: umurtqalilarning turli sistematik guruhlariga kiruvchi vakillarida tashqi qiyofa bo'yicha o'zaro o'xshashlik.

A) suvdagi vakillari: 1 — akula; 2 — ixtiozavr; 3 — delfin. B) quruqlikdagi vakillari: 1 — xaltali krot; 2 — oddiy krot.

bunga misoldir. Bular xonaki otning uzoq o'tmishdagi yovvoyi ajdodlari zebrasimon yo'l-yo'l terili individlar bo'lganligidan dalolat beradi. Ba'zan sigirlarning yelinida uchinchi juft emchaklari paydo bo'lishi mumkin. Bu hodisa sigirlar tarixiy jarayonda to'rt juft emchakli yovvoyi ajdoddan kelib chiqqanligini ko'rsatadi.

#### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:



1. Anatomiya nimani o'rGANADI?
2. Analogik va gomologik organlarni tushuntiring va ularga misollar keltiring.
3. Rudiment organlarga ta'rif bering va misollar keltiring.
4. Konvergensiya atamasi ma'nosini tushuntiring va unga misollar keltiring.
5. Atavizm hodisasining ahamiyati nimadan iborat?

### 23-§. EVOLUTSIYANI ISBOTLASHDA PALEONTOLOGIYA FAN DALILLARI

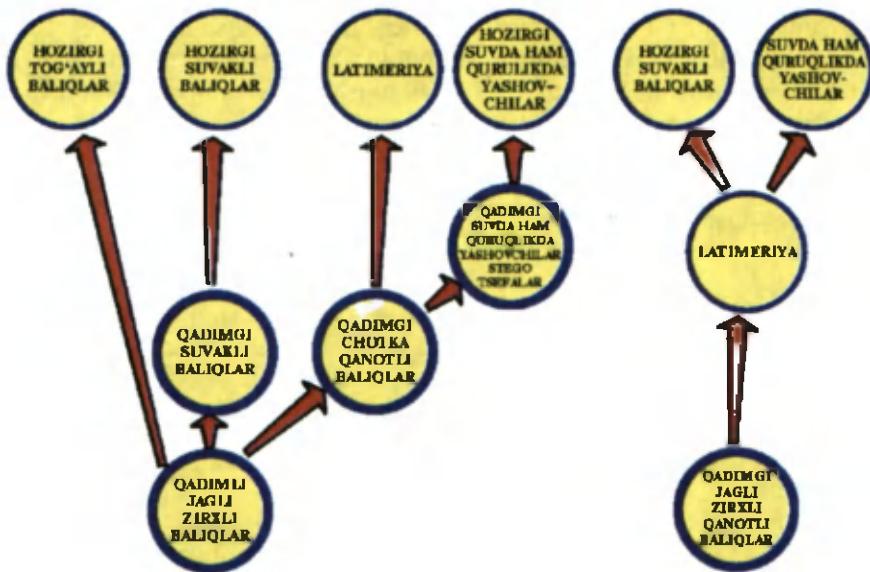


**Paleontologiya — qazilma holdagi o'simliklar, hayvonlar, zamburug'lar va boshqa organizmlar to'g'risidagi fandir.**

Organik olamning tarixiy rivojlanishini isbotlashda paleontologiya fanining dalillari muhim o'rIN egallaydi. Biologiya fanida to'plangan ma'lumotlar organik olam hozirgi ko'rinishda birdaniga paydo bo'lmay, uzoq davom etgan tarixiy rivojlanish natijasi ekanligidan dalolat beradi.

Insonlar Yer yuzida paydo bo'lmasdan oldin ham o'simliklar, zamburug'lar va hayvonlar yashagan. Ularning ba'zilari o'zgarib organik olamning hozirgi vakillarini hosil etgan bo'lsalar, aksariyat ko'pchiligi yashash uchun kurash, tabiiy tanlanishda qirilib ketgan va qazilma holda Yerning turli qatlamlarida saqlanib kelmoqda. Biroq, ularning hammasi emas. Yumshoq tanaga ega bo'lgan ko'pchilik umurtqasizlar, o'simliklarning yumshoq qismlari, zamburug'lar o'lgandan keyin mikroorganizmlar tomonidan parchalab yuborilgan va o'zlaridan keyin nom-nishon qoldirmaganlar. Boshqalari esa okean, dengiz, baland tog' ostidagi qatlamlarda qolib ketgan. Organizmlarning qattiq qismlari ancha sekin parchalanib, ular ichiga kirgan mineral moddalar kremnezem bilan o'rIN almashgan. Bunday hollarda toshga aylanish hodisasi ro'y bergen. Yer qatlamlarida qadim zamondarda o'lib ketgan hayvon va o'simliklar izlari: skelet, suyaklar, jag'lar, tishlar, shoxlar, baliq tangachalari, mollyuska chig'anoqlari, o'simlik poyalari birmuncha to'liq holda hozirgi vaqtgacha saqlanib qolgan. Tog' jinslarini tekshirish uchun qilinadigan yupqa, shaffof shliflar mikroskop ostida tekshirilganda ba'zan bakteriyalar va boshqa mayda organizmlar qoldig'ini ham ko'rish mumkin.

Paleontolog olimlar hayvonlarning qazilma holdagi qoldiqlariga qarab organizmlar



37-rasm. Hozirgi va qadimgi davrlarda yashagan umurtqali hayvonlarning oraliq formalarini aniqlashga oid sxema.

hayot davomida qanday bo'lsa, xuddi shunday tashqi qiyofasi va tuzilishini tiklamoqdalar\*.

Ch.Darvin o'z vaqtida paleontologik salnoma chala deb ko'rsatib o'tgan edi. Lekin shunga qaramay fan sohasida to'plangan paleontologik dalillar qadimgi vaqtarda hayvonot va o'simliklar olamida qanday bo'lganligi to'g'risida tasavvur hosil qilishga imkon beradi (37-rasm).

Olimlarning ta'kidlashicha, Yer va Quyosh sistemasidagi boshqa sayyoralar 4,5—7 mldr yil ilgari paydo bo'lgan.

Yer paydo bo'lganidan to hozirga qadar bo'lgan rivojlanish muddatini olimlar eralarga, ular davrlarga, davrlar esa epoxalarga bo'lib o'rGANADILAR.

Eralarning nomi yunoncha «*arhey*» — «*eng qadimgi*», «*proterozoy*» — «*dastlabki hayat*», «*paleozoy*» — «*qadimgi hayat*», «*mezozoy*» — «*o'rta hayat*», «*kaynozoy*» — «*yangi hayat*» degan ma'nolarni bildiradi.

Odatda, davrlarning nomi mazkur yer qatlami dastlab o'rGANILGAN geografik tuman, masalan, «*devon*» — Angliyadagi Devon grafligi, «*perm*» — Rossiyadagi Perm shahri, «*yura*» — Fransiyadagi Yura tog'i nomi bilan ataladi. Davrlar yana yer qatlamida ko'p uchraydigan yotqiziqlar, masalan, «*karbon*» yoki «*toshko'mir*» davri — toshko'mir yotqiziqlar, «*bo'r*» davri — bo'r yotqiziqlar ko'pligi bilan nomланади.

\* Fransuz biologi Jorj Kyuve korrelyatsiya qonuniga muvofiq o'lib ketgan hayvonlarning ayrim suyaklariga qarab ularning butun tashqi qiyofasini tiklash metodini — rekonstruksiya metodini ishlab chiqdi va unga asoslanib juda ko'p hayvonlarning qiyofasini tiklashga muvofiq bo'ldi. Rekonstruksiya metodi kalla, qo'l-oyoq va tanadagi boshqa suyaklar, muskullarni o'zaro taqqoslash nisbatini aniqlashga asoslanadi.

Yer rivojlanishining tarixi era va davrlarga bo'linishi tasodifiy emas. Bir eraning tamomlanishi ikkinchi eraning boshlanishi odatda Yer qiyofasining, masalan, quruqlik va dengizlarning o'zaro nisbatining, tog' hosil qilish jarayonining jadallahishi, organik olam rivojlanishining o'zgarishi bilan uzviy aloqador. Era va davrlarning doimiylik muddatlarini aniqlashda «Yer soati» radioaktiv elementlarning parchalanishida hosil bo'lgan mahsulotlar qoldig'ini o'zaro taqqoslashdan foydalaniladi. Bunday parchalanish har qanday tashqi muhit sharoitida ham muttasil tezlikda boradi. Masalan, olimlarning hisoblashicha 1 kg uran har 100 mln yilda 985 g uran, 13 g qo'rg'oshin, 2 g gelyi hosil qiladi.

**Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:**



1. Paleontologiya atamasining ma'nosini sharhlang.
2. Nima sababdan qadimgi era va davrlarda yashagan ko'p organizmlar qoldiqlari hoziga qadar saqlanmagan?
3. Nima sababdan Darvin paleontologik salnoma chala deb aytgan?
4. 9-sinf fizika darsligida berilgan o'quv materialidan foydalanib, radioaktiv elementlarning parchalanishi va radioaktiv izotoplar yordamida Yer qatlamlari va paleontologik qazilmalar yoshini aniqlash mumkinligi haqida sinfdagi gapirib bering.

## 24-§. EVOLUTSIYANI ISBOTLASHDA BIOGEOGRAFIYA FAN DALILLARI

Yer yuzida tarqalgan hayvonot va o'simliklar olami murakkabligi jihatdan bir xil emas. Ba'zi qit'alarda tuzilishi va funksiyasi bo'yicha nisbatan oddiy, boshqalarida esa o'ta murakkab hayvonlar va o'simliklar tarqalgan.



**Hayvon va o'simliklarning quruqlikda tarqalishiga qarab, olimlar sayyoramizni 6 ta biogeografik viloyatga ajratgan.**

Bunda asosan sute Mizuvchilar, qushlar, ochiq urug'li, yopiq urug'li o'simliklar, qisman sudralib yuruvchilar, suvda va quruqlikda yashovchilar hamda quruqlikdagi sporali o'simliklarning tarqalishi asos qilib olingan. Quyida olimlar tomonidan e'tirof etilgan *Australiya*, *Neotropik*, *Hindomalay*, *Xabashiston*, *Neoarktik*, *Paleoarktik* biogeografik viloyatlarning hayvonot va o'simliklari bilan tanishamiz.



**Paleoarktik biogeografik viloyati butun Yevropa, Osiyoning shimoliy markaziy qismini, Afrikaning shimoliy qismini egallagan.**

Nihoyatda katta hududga ega bo'lishiga qaramay, sute Mizuvchi hayvonlarning boshqa viloyatlarda uchramaydigan birorta ham turkumi yo'q. Bu viloyatda tuyyoqligi hayvonlardan — ot, sayg'oq, yelik, tog' echkisi, los, yovvoyi qo'y, ikki o'rakchli tuya, tog' kiyiklari, yirtqichlar — oq va qo'ng'ir ayiq, bo'ti, tulki, qunduzlar,



38-rasm. Neotropik (Janubiy Amerika) viloyatining hayvonot dunyosi. Baliqlar: 1 — sargan-dengiz «masxaraboz»; 2 — oy baliq. Sudralib yuruvchilar: 3 — yashil iguana; 4 — yer igu-nasi. Qushlar: 5 — kalibri; 6 — ara to'tiqushi; 7 — and kon-dori; 8 — nandu tuyaquushi; 9 — magellan pingvini. Sut emizuvchilar: 10 — suv opossumi; 11 — oddiy vampir; 12 — uchbarmoqli yalqov; 13 — ulkan chumolixo'r; 14 — malla revun; 15 — tapir; 16 — lama-vikunya; 17 — dengiz mushugi; 18 — shinshilla; 19 — suv cho'chqasi.



39-rasm. Xabashiston (Afrika) viloyatining hayvonot dunyosi. Bاليق:  
 1 — mo'ylov baliq mindano. Sudralib yuruvchi: 2 — nil timsoxi.  
 Qushlar: 3 — Afrika tuyaqushi; 4 — tojdar turna; 5 — kotib qush.  
 Sutemizuvchilar: 6 — Afrika fili; 7 — oq nosorog; 8 — qoramtr  
 rangli karkidon; 9 — suv ayg'iri; 10 — jirafa; 11 — otsimon ohu;  
 12 — kafr buyvoli; 13 — kanna; 14 — chala maymunlar; 15 — qilo-  
 yoq yoki ay-ay; 16 — yashil martishka; 17 — gorilla; 18 — shi-  
 panze; 19 — sher; 20 — qoplon.

hasharotxo'rlardan — vixuxol, qo'lqanotlilardan — ko'rshapalaklar, qushlardan — tog'ulari, qur, tustovuq, chittaklar uchraydi.

O'simliklardan ninabarglilar — archalar, pixta, qoraqarag'ay, qarag'ay, yopiq urug'lilardan — eman, terak, tol, akatsiya, gledichiya, sho'raguldoshlar, butguldoshlar, soyavonguldoshlar, murakkab guldoshlar, gallaguldoshlarga kiruvchi ko'plab o't o'simliklar o'sadi.

! **Neoarktik biogeografik viloyatiga Shimoliy Amerika, Grenlandiya, Bermud va Arent orollari kiradi.**

Neoarktik biogeografik viloyatining o'ziga xos hayvonlariga sixshox kiyik, tog'echkisi, ilvirs, muskusli qo'y, badbo'y kaltadum, yonot, daraxt jayralarini kiritса bo'ladi. Mazkur viloyatning hayvonot olami ko'p tomonidan paleoarktikaniga o'xshash. Har ikki viloyatda ham qunduzlar, bug'ular, loslar, tulkilar, suvsarlar, oq ayiqlar, oq sichqonlar, oq tovushqonlar, yumronqoziqlar, silovsirlarni ko'rish mumkin.

Yevropa zubrasi, Shimoliy Amerikadagi bizonga, sibir bug'usi — maral Amerika bug'usi — vapidaga, Yevropa yovvoyi qo'yи — muflan Amerika tog' qo'yiga ko'p jihatdan o'xshashdir. O'simliklari ham paleoarktik biogeografik viloyat o'simliklarini eslataldi. O'rmonlarda pixta, qoraqarag'ay, boshqa ninabargli o'simliklar, yopiq urug'lilardan eman, buk, zarang va boshqa turli oilalarga mansub o't o'simliklar tarqalgan.

! **Neotropik biogeografik viloyati Janubiy va Markaziy Amerika va Meksikaning tropik qismi, Karib arxipelagidan iborat.**

Mazkur viloyatda sute Mizuvchilardan — gajak dumli maymun, gajak dumli ayiq, pampas mushugi, skuns, dengiz cho'chqasi, Janubiy Amerika tulkisi, tuban vakillaridan — opossum, zirxlilardan — chumolixo'r, yalqov, qushlardan — kolibrilar, yapaloq qush, tasqaralar, tuyaqush nandu, sudralib yuruvchilardan — alligatorlar, kaltakesak iguan, daraxtda yashovchi ilonlar uchraydi (38-rasm).

! **Hindomalay biogeografik viloyati Hindiston, Hindixitoy, Seylon, Yava-sumatra, Borneo, Tayvan, Filippin orollaridan tashkil topgan.**

Barcha orollarda o'rmonlar nihoyatda ko'p. Faqat Hindistonning g'arbiy qismi cho'l zonasidan iborat. Hayvonlar orasida odamsimon maymun — orangutang, gibbon, chala maymunlar — tupaylor, kengtovonlilar, hind fili, yo'lbars, jirafalar, bambuk ayig'i, bug'ular, antilopalar, tapir, nosoroglar, qushlardan — yovvoyi bankiv tovuqlari, qirg'ovullar, to'tilar, tovuslar, sudralib yuruvchilardan — zaharli ilonlar, har xil kaltakesaklar, timsohlar ko'zga tashlanadi. O'rmonlarda bambuk, banyan, qora daraxt va boshqa o'simliklar o'sadi.

! **Xabashiston biogeografik viloyati Afrikaning Markaziy, Janubiy qismini, Madagaskarni egallagan.**



40-rasm. Avstraliya zoogeografik viloyatining hayvonot dunyosi. Baliqlar: 1 — uzun burunli kapalak baliq; 2 — yirik lattachi baliq; 3 — yirik echkemar; 4 — avstraliya ilon bo'yinli toshbaqasi; 5 — gattereya tuatara. Qushlar: 6 — kakadu to'tiqushi; 7 — qizil rangli jannat qushi; 8 — kazuar tuyaqushi; 9 — pushtirang kakadu; 10 — emu tuyaqushi; 11 — xoldor to'ti; 12 — katta kivi; 13 — kapachi qush. Sutemizuvchilar: 14 — o'rdakburun; 15 — proyexidna; 16 — yexidna; 17 — yirik xaltali letyaga; 18 — koala; 19 — kulrang bahaybat kenguru.



41-rasm. Qit'alarning paydo bo'lishi. Qadimdag'i Pangeyaning ajralib ketishi: A) Perm davrining oxiri, taxminan 230 mln yil avval; B) Trias davrining oxiri, taxminan 195 mln yil avval; D) Yura davrining oxiri, taxminan 140 mln yil avval; E) Bo'r davrining oxiri, taxminan 70 mln yil avval.

Bu viloyatning o'ziga xos hayvonot dunyosi gorilla, shimpanze, martishkalar, lemurlar, arslonlar, fillar, begemotlar, oq va qora ikki shoxli nosoroglar, jirafalar, zebraclar, giyena itlаридан iborat bo'lib, ularning aksariyati boshqa biogeografik viloyatlarda uchramaydi. Qushlardan — bulduruqlar, Afrika tuyaqushlari, kotib qushlar, to'tilar, sesarkalar, nektar yig'uvchilar, sudralib yuruvchilardan — Afrika timsohi, echkemarlar, kaltakesaklar, agamalar, xameleonlar keng tarqalgan (39-rasm).

Afrikaning g'arbiy va tog'li joylari tropik o'rmonlar, qolgan qismi esa savannalar dan iborat. Ularda baobab, qizil daraxt, palmalar, akatsiyalar, paporotniklar va daraxtlarda o'suvchi o'simliklar — epifitlar keng o'rin olgan.

### **! *Avstraliya biogeografik viloyatiga Avstraliyadan tashqari Yangi Zelandiya, Yangi Gvineya, Polineziya, Tasmaniya orollari kiradi.***

Bu viloyatda boshqa biogeografik viloyatlarda uchramaydigan sute Mizuvchilar sinfining tuban vakillari tuxum qo'yib ko'payuvchi — o'rdakburun, yexidna, qopchiqli hayvonlardan — kenguru, qopchiqli krot, qopchiqli tiyin, qopchiqli bo'ri, qopchiqli ayiq tarqalgan.

Yo'ldoshli sute Mizuvchilar nihoyatda kam. Ular sichqonsimon kemiruvchilar, ko'rshapalaklar, dingo itidan iborat bo'lib, keyingi ikki hayvon turi o'zga qit'alardan o'tgan deb taxmin qilinadi. Avstraliyadagi nihoyatda rang-barang qushlardan — jannah qushlari, kapachi qushlar, Lira qushi, qanotsiz kivi-kivi, tuyaqushlardan — yirik gav-dali emu tarqalgan. Sudralib yuruvchilardan tuzilishi jihatdan paleozoy erasidagi sudralib yuruvchilarga nihoyatda o'xhash bo'lgan yangi Zelandiya gatteriyasi uchraydi (40-rasm).

O'rmonlarda ekvaliptlar, janubiy qoraqayin, daraxtsimon paporotniklarni ko'rish mumkin.

#### **Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:**



1. Avstraliya va neotropik biogeografik viloyatlarning o'zaro taqqoslаб o'xhash hayvon guruhini aniqlang.
2. Nima sababdan paleoarktik va neoarktik biogeografik viloyatlarning hayvonot va o'simliklar olami ko'p jihatdan o'xhash?
3. Quruqlikni biogeografik viloyatlarga ajratishda asosan qaysi hayvon va o'simlik guruhlariga e'tibor qilingan?
4. Nima sababdan odamsimon maymunlar faqat ikkita biogeografik viloyatlarda tarqalgan?
5. Opossumlarning Markaziy va Janubiy Amerikada uchrashini qanday tushuntirasiz.

## **25-\$. BIOGEOGRAFIK VILOYATLARDAGI HAYVONOT VA O'SIMLIKLER OLAMINING O'XSHASHLIK VA FARQ QILISH SABABLARI**

Turli viloyatlardagi hayvonot va o'simliklar olami o'zaro taqqosansa, tiplar, sinflar o'rtaida tafovutni deyarli ko'rmaymiz. Chunki har bir biogeografik viloyatda xordali hayvonlar tipi, ochiq va yopiq urug'li o'simlik tiplari, sутемизувчилар, qushlar, sudralib yuruvchilar, suvda va quruqlikda yashovchilar, bir pallali, ikki pallali o'simlik sinflarini uchratish mumkin. Biogeografik viloyatlardagi hayvon va o'simliklar orasidagi tafovut turkum, ayniqsa, oila, avlod vakillarini o'zaro taqqoslaganda namoyon bo'ladi. Chunonchi, Xabashiston biogeografik viloyatidagi primatlar, xartumlilar, tuyaqushlar, to'tilar, tovuqsimonlar turkumining vakillari paleoarktik viloyatida uchramaydi.

Primatlar turkumiga kiruvchi gibbonlar oilasining vakillari Hindomalay biogeografik viloyatda tarqalgan bo'lib Afrikada uchramaydi, aksincha, martishkalar oilasi Afrikada tarqalgan bo'lsa-da, Hindomalay biogeografik viloyatda bo'lmaydi. Xuddi shuningdek, neotropik biogeografik viloyatdagi oz tishlilar turkumiga mansub chumolxo'r, yalqov, zirxlilar oilasi, neoarktik biogeografik viloyatida tarqalmagan. Paleoarktik va neoarktik biogeografik viloyatlardagi o'simliklar va hayvonlar turkum, tartib oilalari bilan o'xshasalar ham, ular o'rtaida tafovut faqat avlod va turlarda ekanligi ma'lum bo'ldi.

Turli biogeografik viloyatlardagi hayvonlar va o'simliklar orasidagi o'xshashlik va tafovutlarni bir tomonidan qit'alarning paydo bo'lish tarixi, ikkinchi tomonidan, organik olam evolutsiyasi bilan tushuntirish mumkin.

Tabiatshunos olimlarning e'tirof etishlaricha, bizning ko'hna sayyoramiz turli era, davrlarda shunday ko'rinishda bo'lmagan. Daniyalik olim A.Vegener qayd etishicha, taxminan yuz million yillar ilgari Yer yuzida alohida-alohida qit'alar bo'lmay, sayyoramiz yagona quruqlik — Pangeya va yagona okeandan tashkil topgan.

**! Mezozoy erasining trias davrida yagona quruqlik bo'lgan Pangeya ikki bo'lakka — Lavraziya va Gondvanaga ajragan. Oqibatda yagona quruqlikdagi hayvonot va o'simliklar olami ham ikki tomonga bo'lin-gan.**

Gondvana quruqligi xuddi muz parchalari singari bir qismi suvdan tashqari holatda janubga tomon siljigan. Keyinchalik yerostki kuchlarining ta'siri tufayli Gondvana o'z navbatida bo'laklarga ajragan. Natijada Antarktida, Avstraliya, Hindiston, Afrika, Janubiy Amerika qit'alarini paydo bo'lgan. Lavraziyaning bo'linishi tufayli Yevrosiyo, Shimoliy Amerika qit'alarini kelib chiqqan. Yevrosiyo bilan Shimoliy Amerikaning yagona qit'a sisatida bo'lishi kaynozoy erasigacha, ya'ni 65 mln yil davom etgan. Yagona quruqlik Pangeyaning qit'alarga ajralishi tabiiy ravishda o'simlik va hayvonlarning evolutsiyasiga ta'sir etmay qolmagan (*41-rasm*). Masalan, Avstraliya Gondvanadan ajragan davr triasnинг o'rtaida sутемизувчиларнинг faqat tuxum qo'yib ko'payuvchi hamda qopchiqlilar tarqalgan. Hali sутемизувчи hayvonlarning yo'ldoshlilar kenja sinif vakillari paydo bo'lmagan edi. Shu sababli tuxum qo'yib ko'payuvchilar va qopchiqlilar Avstraliyada qopchiqlilarning ayrim vakillari neotropik biogeografik viloyatda hozirgi davrgacha saqlanib qolgan. Boshqa qit'alarida tuxum bilan ko'payuvchilar, qopchiqlilar

yashash uchun kurashda ularga nisbatan murakkab tuzilishga, ko'payishga ega bo'lgan yo'ldoshlilar kenja sinf vakillari tomonidan siqib chiqarilgan.

Yangi Zelandiya asosiy quruqlikdan Avstraliyaga nisbatan ham ilgari ajralgan. Shuning uchun u yerda paleozoy erasida keng tarqalgan qadimiy kaltakesak — gatteriya hanuzgacha yashab kelmoqda. Kaynozoy erasining to'rtlamchi davriga qadar Yevrosiyo va Shimoliy Amerika Bering bo'g'ozni orqali birlashgan bo'lgan. Bu esa o'z navbatida neoarktik va paleoarktik biogeografik viloyat hayvonot va o'simliklar olamining o'xshash bo'lishiga olib kelgan.

**Shunday qilib, biogeografik fan dalillari organik olam tarixiy jarayonda o'zgarganligini, turli qit'a hayvonot va o'simliklar olami kelib chiqish jihatdan yagona ekanligi, alohidalanish, atrofdagi sharoit ta'siri tufayli turli qit'a hayvonlari va o'simliklar o'rtaida tafovutlar paydo bo'lganligini ko'rsatadi.**

#### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:



1. Qit'alarning paydo bo'lishi to'g'risidagi Alfred Vegener nazariyasiga sizning munosabatingiz qanday?
2. Agar Avstraliya va uning atrofidagi orollar Gondvanadan kaynozoyning uchlamchi davrida alohidalashmagan bo'lganda, sizning fikringizcha, tuxum qo'yib ko'payuvchi va xaltali hayvonlarning taqdiri qanday bo'lardi?

### II bob bo'yicha atamalar lug'ati

**Analogik organlar** — funksiya jihatdan o'xshash, kelib chiqishi, tuzilishi jihatidan har xil organlar.

**Anatomiya** — organlar, organizm tuzilishini o'rganuvchi fan.

**Arxey** — eng qadimgi era.

**Biogenetik qonun** — ontogenez bilan filogenez orasidagi bog'lanish haqidagi qonun.

**Biogeografiya** — hayvonot va o'simliklar dunyosining Yer yuzi bo'ylib tarqalishi to'g'risidagi fan.

**Gomologik organlar** — kelib chiqishi, tuzilishi bir xil, funksiyasi jihatdan har xil bo'lgan organlar.

**Kaynozoy** — yangi hayot erasi.

**Molekulyar biologiya** — tiriklikni molekulyar darajasida o'rganuvchi fan.

**Mezozoy** — o'rta hayot erasi.

**Ontogenet** — organizmlarning zigotadan tortib, to tabiiy o'limigacha bo'lgan rivojlanish davri.

**Paleozoy** — qadimgi hayot erasi.

**Paleontologiya** — qadimgi era, davrlarda yashab so'ng o'lib ketgan va qazilma holda saqlanayotgan organizmlarni o'rganuvchi fan.

**Proterozoy** — dastlabki hayot erasi.

**Rudiment organlar** — ajdod organizmlarda taraqqiy qilib tarixiy jarayonda o'z funksiyasini yo'qotgan goldiq organlar.

**Sitologiya** — hujayraning tuzilishi, kimyoviy tarkibi, funksiyasi, shaxsiy va tarixiy taraqqiyoti to'g'risidagi fan.

**Filogenet** — organizmlarning tarixiy taraqqiyoti.

**Embriobiologiya** — organizmlarning embrion taraqqiyotini o'rganuvchi fan.



### III б о б

## YERDA HAYOTNING PAYDO BO'LISHI VA RIVOJLANISHI

Ushbu bobda siz hayotning hozirgi zamon ta'riflari, uning asosiy xususiyatlari, Yer yuzida paydo bo'lishi to'g'risidagi asosiy dunyoqarashlar, abiogen evolutsiya natijasida hosil bo'lish bosqichlari bilan tanishasiz. Bobda hayotning kimyoviy va biologik evolutsiyasi, organik olam evolutsiyasining asosiy yo'nalishlari, biologik progressning asosiy yo'nalishlari orasidagi o'zaro aloqalar, turli era va davrlarda organik olamning rivojlanish bosqichlari, oraliq formalar va ularning evolutsiyadagi ahamiyatiga oid bilimlarni o'rganasiz.

### 26-\$. HAYOT TUSHUNCHASI. HAYOTNING KELIB CHIQISHI HAQIDAGI ASOSIY NAZARIYALAR

**Hayotning ta'rifi.** Hayotni to'g'ri ta'riflash uchun tirik organizmlar uchun umumiyligi bo'lgan va ularni o'lik tabiatdan ajratib turuvchi xususiyatlarni bilish zarur.

Hayotning eng muhim fundamental xususiyatlari deb quyidagilarni e'tirof etish mumkin:

1. O'z-o'zini yangilash.
2. O'z-o'zini hosil qilish.
3. O'z-o'zini idora qilish.

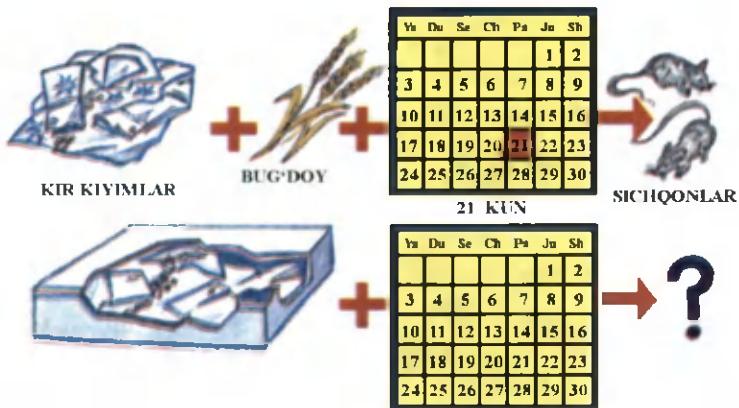
Akademik V.V.Volkenshteyn tomonidan yaratilgan ta'rifda hayotning xususiyatlari to'laroq yoritilgan.

! Akademik V.V.Volkenshteyn bo'yicha hayotning ta'rifi: «Yerda mavjud bo'lgan tirik organizmlar biopolimerlardan, ya'ni oqsillar va nuklein kislotalardan tuzilgan, o'z-o'zini idora qila oladigan va yaratma oladigan ochiq sistemalardir».

**Hayotning paydo bo'lishi to'g'risidagi nazariyalar.** Hayotning paydo bo'lishi to'g'risida yaratilgan asosiy nazariyalar quyidagilardan iborat:

1. Hayotning o'z-o'zidan paydo bo'lishi.
2. Panspermiya.
3. Kimyoviy evolutsiya.

**Hayotning o'z-o'zidan paydo bo'lishi haqidagi tushunchalar.** XVII asrning ikkinchi yarmigacha organizmlar o'z ajdodlaridan biogenez yo'li bilan hosil



42-rasm. Hayotning o'z-o'zidan paydo bo'lishini ifodalovchi Van Gelmont tajribasi.

bo'lishidan tashqari, qulay sharoitda anorganik moddalardan abiogenez yo'li bilan ham paydo bo'la oladi degan tasavvurlar mavjud edi (42-rasm).

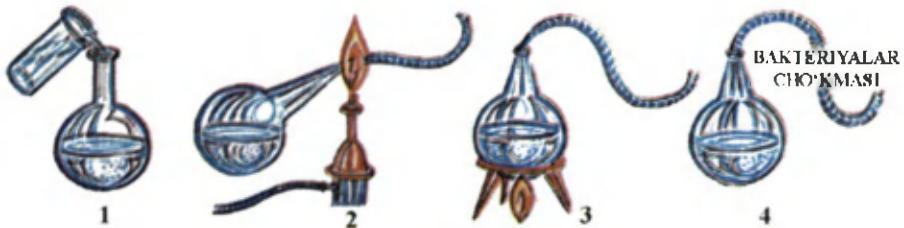
1688-yilda italiyalik olim F.Redi tajribada hayotning o'z-o'zidan paydo bo'lmasligini isbotlab berdi. F.Redi go'sht solingan idishlarning ayrimlarini ochiq qoldirib, boshqalarini doka bilan yopib qo'ydi (43-rasm).



43-rasm. F.Redi tajribasi.

Doka bilan yopilgan idishlarda lichinkalar paydo bo'lmadı, ochiq idishlardagi go'shtda esa son-sanoqsiz lichinkalar paydo bo'ldı. Shunday qilib, oddiy tajriba yordamida pashshaning lichinkalari chirigan go'shtda o'z-o'zidan paydo bo'lmasligi, pashshaning tuxumlaridan chiqib ko'payishi isbotlab berildi.

**F.Redi hayotning hozirgi zamonda faqat mavjud hayot shakllaridan biogenez yo'li bilan rivojlanishi mumkinligini tajribada tasdiqladi. XIX asr o'rtalarida fransuz olimi Lui Paster mikroorganizmlarning ham o'z-o'zidan paydo bo'lmasligini isbotladi.**



44-rasm. Lui Paster tajribalari.

Paster kolbada mikroorganizmlar ko'payadigan oziqa suyuqligini uzoq vaqt qaynatdi. Kolba ochiq qoldirilganda unda bir necha kundan keyin mikroorganizmlar ko'payishi kuzatildi (unga bakteriyalar va ularning sporalari tushishi natijasida). Keyingi tajribasida L. Paster suyuqlikka mikroorganizmlar va uning sporalari kirmasligi uchun kolbaning og'ziga S simon shisha naychani birkirtirib qo'ydi (44-rasm). Mikroorganizmlar sporali ingichka egilgan naycha devorida o'tirib qoladi va kolba ichiga o'ta olmaydi. Yaxshi qaynatilgan suyuqlikda mikroorganizmlar o'lganligi, unga tashqaridan yangilarining kira olmaganligi natijasida suyuqlik steril (toza) holatda qoladi, unda mikroorganizmlar paydo bo'lmaydi.

Pasterning tajribalari amaliyot uchun katta ahamiyatga ega bo'ldi. Oziq mahsulotlarini **konservatsiyalash**, sut mahsulotlarini **pasterizatsiyalash**, tibbiyotda yaralarni va jarrohlik asboblarini **sterilizatsiyalash** keng qo'llanila boshlandi.

**Panspermiya** nazariyasiga ko'ra, hayot mangu mavjud va u bir sayyoradan ikkinchi sayyoraga ko'chib yuradi. Bu nazariyani S.Arrenius, rus olimi V.I. Vernadskiy, amerika biofizi F.Krik yaratgan. Bu olimlarning fikriga ko'ra, hayot Yerda paydo bo'limgan, boshqa sayyoralardan Yerga meteoritlar orqali yoki yorug'lik nurlarining bosimi ta'sirida kelib qolib, qulay sharoitda oddiy organizmlardan tortib murakkab organizmlarga rivojlangan.

Rus va amerika kosmonavtlarining kosmosda o'tkazgan tadqiqotlari bizning Quyosh sistemamiz chegarasida hayot zarrachalarining mavjudligi to'g'risida ijobjiy ma'lumotlar olishga imkon bermadi. Kosmik bo'shlida bakteriya sporalari, Oydan keltirilgan tuproqda hayot shakllari, meteoritlarda haligacha bironta ishonchli «hayot zarrachalari» topilmadi.

**Hayotning hozirgi zamonda o'z-o'zidan paydo bo'lishi tajribalarda isbotlanmagan.**

Darvin fikriga ko'ra, hayot faqat hayot bo'limgan sharoitlardagina kelib chiqishi mumkin. Geterotrof mikroorganizmlar yangi hosil bo'lgan organik moddalarni darrov parchalab tashlaydi. Shuning uchun ham hozirgi davrda hayot yangidan kelib chiqishi mumkin emas.

### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:

?

1. Hayotning eng asosiy xususiyatlarini aytib bering.
2. Hayotning paydo bo'lishini tushuntiruvchi asosiy nazariyalarning kamchliklarini ko'rsating.
3. L.Paster tajribalarining amaliyotdagi ahamiyatini gapirib bering.

### Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni aniqlang:

T

- I. Paster kashfiyotining amaliyotda qo'llanilishi qaysi javohda to'g'ri ko'rsatilgan?
- A) oziqalarni konservatsiyalash;      B) yaralarni sterilizatsiyalash;  
C) sut mahsulotlarini qaynatib pasterizatsiyalash;  
D) faqat B javob to'g'ri;                E) hamma javoblar bir-birini to'ldiradi.
- II. Hozirgi zamonda hayot yangidan paydo bo'la olmasligi sababini ko'rsating.
- A) hozirgi zamonda bunday sharoit yo'q;  
B) geterotrof organizmlar tomonidan tezda yo'qotiladi;  
C) avtrotroflar bunga yo'l qo'ymaydi;  
D) hamma javoblar noto'g'ri;                E) hamma javoblar to'g'ri.

## 27-§. YERDA HAYOTNING BIKIMYOVIY EVOLUTSIYASI

Hayotning anorganik moddalardan abiogen evolutsiya natijasida hosil bo'lishi to'g'risida nazariya rus olimi A.I.Oparin (1924) va ingliz olimi J.Xoldeyn (1929) tomonidan yaratilgan.

Tabiatshunoslar fikriga ko'ra, Yer bundan taxminan 4,5—7 mlrd yillar oldin paydo bo'lgan.

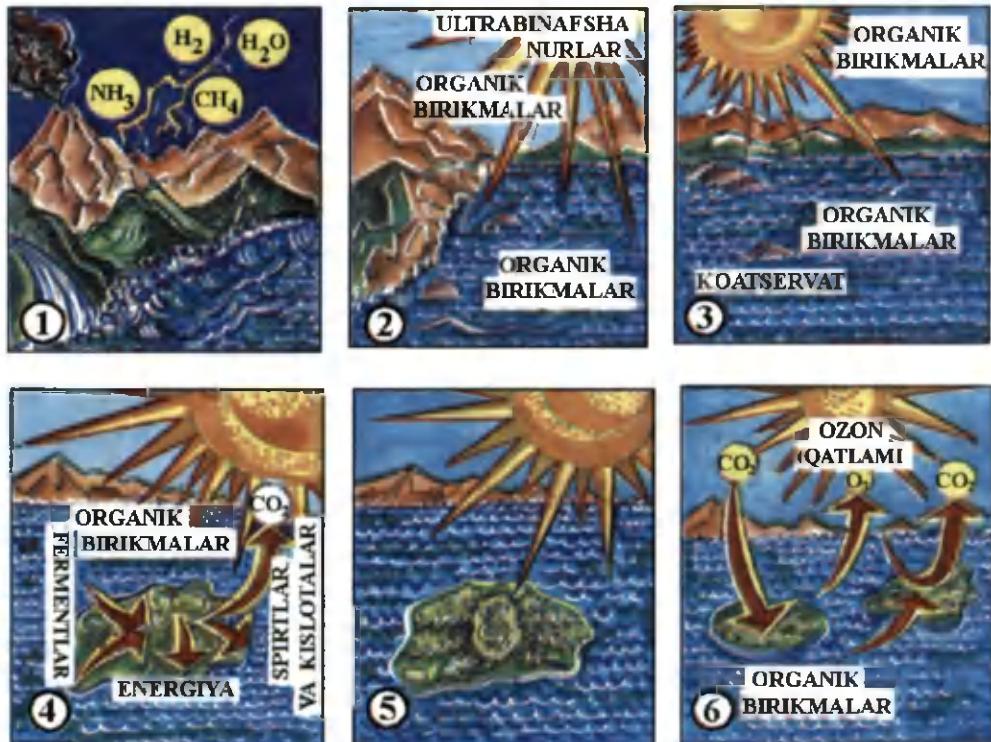
! **Yerda eng qadimgi oddiy tirik organizmlar taxminan 3,5 mlrd yil avval paydo bo'lgan deb taxmin qilinadi. Hayot avval kimyoviy, keyin esa biologik evolutsianing mahsulidir.**

**Kimyoviy evolutsiya.** Yerning birlamchi atmosferasi tarkibidagi  $H_2$ ,  $N_2$ ,  $C$ ,  $O_2$  o'zarо reaksiyaga kirishib, ammiak, metan, uglerod oksidlari, vodorod sulfid, suv bug'lari kabi oddiy organik birikmalarni hosil qilgan. Suvdagи kislород hisobiga **oddiy organik birikmalar** oksidlanib spirtlar, aldegidlar, aminokislotalar hosil bo'lgan, birlamchi okean murakkab organik moddalar bilan to'yinib borgan (45, 46-rasmlar).

S.Miller (1953) tajribada birlamchi Yer sharoitining modelini yaratdi. U qizdirilgan metan, ammiak, vodorod va suv bug'lariغا elektr uchquni ta'sirida asparagin, glitsin, glutamin aminokislotalarini sun'iy sintezladi (47-rasm) (bu sistemada gazlar birlamchi atmosferani, elektr uchquni esa yashinni imitatsiyalaydi).

D.Oro vodorod sianid, ammiak va suvni qizdirib adeninni sintezladi. Metan, ammiak va suv aralashmasidan ionlashtiruvchi nurlar ta'sirida riboza va dezoksiriboza sintezlandi. Bunday tajribalar natijasi ko'plab tadqiqotlarda tasdiqlandi.

Evolutsiya jarayonida monomerlar biologik polimerlarga (polipeptidlarga, polinuk-



45-rasm. Yerda hayotning rivojlanishi:

1 — birlamchi atmosfera; 2 — organik birikmalar hosil bo'lishi; 3 — koatservatlar hosil bo'lishi; 4 — oddiy bijg'ish; 5 — nuklein kislotalar hosil bo'lishi; 6 — fotosintez va nafas olish jarayonlarining paydo bo'lishi.

leotidlarga aylangan. Bu farazlar ham tajribalarda tasdiqlandi. S.Foks aminokislotalar aralashmasini qizdirib proteinoidlarni (oqsilsimon moddalarni) sintezladi.

A.I.Oparin fikriga ko'ra, oqsil molekulalari kolloid birikmalarni hosil qilgan. Bu birikmalar suvdan ajralib turadigan *koatservat* tomchilarini (koatservatlarni) hosil qildi (lotincha «*koatservus*» — «quyqa», «quyuq narsa» ma'nosini anglatadi). Koatservatlar o'ziga suvdan har xil moddalarni biriktirib, ularda kimyoviy reaksiyalar sodir bo'lishi kuzatilgan.

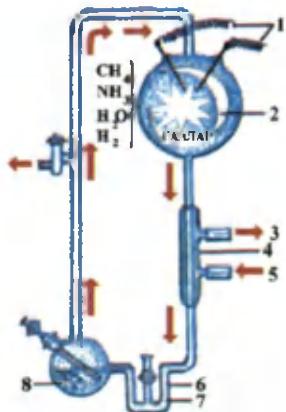
Koatservatlarni tirik mayjudotlar deb atash mumkin emas. Kimyoviy evolutsiyaning so'nggi bosqichlarida koatservatlarda moddalar almashinishiga o'xshagan tirik organizmlarga xos belgilarni paydo bo'lган. Koatservatlar membrana bilan o'rala boshlagan va ularda bo'linishi xususiyati paydo bo'lган deb faraz qilinadi (48-rasm).

**Tirik organizmlarga xos belgilarni paydo bo'lган koatservatlarni probiontlar yoki birlamchi hujayralar deb ataladi.**

Davrlar	Eralar	Arxey	Proterozoy	Qadimgi yoki paleozoy					
				Kembr	Ordovik	Silur	Devon	Toshko'm	
Bakteriya va suvo'tlar davri						Psilosifitlar davri			
Umurtqasizlar davri					Baliqlar davri			Suvda ham quruqlikda yashovchilar davri	

46-rasm. Yerda hayotning paydo bo'lishi va rivojlanishi: 1 — ohak hosil qiluvchi suvo'tlar; 2 — bulutlar va korallalarga qardosh organismlari; 3 — trilobitlar; 4 — mollyuskalar; 5 — bahaybat qisqichbaqa-chayonlar; 6 — zirhlilar; 7 — boshoyoqli mollyuskalar; 8 — psilosifitlar; 9 — sigillyariyalar; 10 — letidodendronlar; 11 — daraxtsimon paporotniklar; 12 — cho'tka qanoqli baliqlar; 13 — quruqlikdagi chayonlar; 14 — yirik suvda ham quruqlikda yashovchilar; 15 — qadimgi akulasimon baliqlar; 16 — dengiz nitufarlari; 17 — ammonitlar; 18 — pareyalar; 19 — inastranseviya; 20 — kalamitlar; 21 — toshbaqalar avlodasi — plakoxelis; 22 — o'txo'r kaltakesak — brontozavr; 23 — baliq kaltakesak —

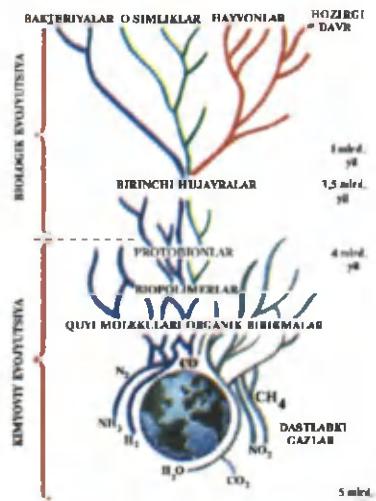
	O'rta yoki mezozoy			Yangi yoki kaynozoy				
Perm	Trias	Yura	Bo'r	Uchlamchi	To'rtlamchi			
Ochiq urug'lilar davri			Yopiq urug'lilar davri					
<p>Qirilib ketgan sudralib yuruvchilar davri</p> <p>Sudralib yuruvchilar yangi guruhlarining davri</p> <p>Sutemizuvchilar davri</p>								
<p>ixtiozavr; 24 — qisqichhaqsimonlar; 25 — pleziozavr; 26 — ilonkaltakesak — mezozavr; 27 — uch shoxli kaltakesak — tritsopetops; 28 — sikas; 29 — stegozavr; 30 — uchuvchi kaltakesak; 31 — daslabki qush — arxeopteriks; 32 — yirtqich kaltakesak — tiranozavr; 33 — qadimgi sutemizuvchilar; 34 — otlar ajdodi; 35 — osyotr baliq; 36 — tarmoqlangan korallalar; 37 — dengiz suvo'tlari; 38 — delfin; 39 — chala maymun; 40 — shoxsiz karkidon (nosorog); 41 — odamsimon maymun; 42 — mamont; 43 — qilich tishli yo'llbars; 44 — tyulen; 45 — kalmar va suyakli baliqlar; 46 — kit; 47 — janubiy maymun — avstralopitek; 48 — maymun odam — pitekantrop; 49 — neandertales; 50 — odam.</p>								



47-rasm. Miller tajribasi: 1 — elektrodlar; 2 — elektr uchquni hosil bo'lishi; 3 — suv oqib chiqishi; 4 — sovutuvchi moslama; 5 — suv oqib kirishi; 6 — organik birikmalar aralashmasini saqlovchi sovutilgan suv; 7 — sifon; 8 — qaynayotgan suv.



48-rasm. Koatservat tomchilari hosil bo'lishi.



49-rasm. Kimyoviy evolutsiyadan biologik evolutsiyaga o'tishni ifodalovchi sxema.

Probiontlar ham hali to'liq hayot shakli emas. Ularda asta-sekin fermentlar, ATPga o'xshash birikmalar abiogen usulda paydo bo'la boshlagan deb faraz qilinadi.

Protobiontlarning haqiqiy hujayralarga aylanishida matritsali sintez usuli paydo bo'lishi katta ahamiyatga ega bo'lgan. Hayotning rivojlanishi endi biologik evolutsiya yo'li bilan davom etgan.



**Hayotning biokimyoiy evolutsiyasining asosiy bosqichlari quyidagi hisoblanadi.**

1. Kimyoviy reaksiyalar natijasida oddiy organik birikmalar hosil bo'lishi.
2. Monomerlardan polipeptidlар va polinukleotidlар kabi polimerlarning hosil bo'lishi.
3. Yuqori molekulali birikmalarning konsentratsiyalanib koatservatlarni hosil qilishi.
4. Koatservatlarni o'rovchi oddiy membranalar hosil bo'lishi.
5. Moddalar almashinishi jarayonining hosil bo'lishi.
6. Matritsali sintez asosida o'z-o'zini hosil qilish jarayonlarining paydo bo'lishi (49-rasm).

Dastlabki tirik organizmlar — **probiontlar** geterotrof bo'lgan, ya'ni tayyor organik moddalar bilan oziqlangan. Atmosferada erkin kislorod bo'lмагани uchun hayotiy jarayonlar **anaerob** usulda kechgan. Abiogen sintez juda sekin kechgani uchun organik moddalar zaxirasi kam bo'lgan. Evolutsiya jarayonida **tabiiy tanlash** ta'sirida autotrof

organizmlar kelib chiqqan. Fotosintez xususiyatiga ega organizmlar — birlamchi ko'k-yashil suv o'tlarining kelib chiqishi eng yirik **aromorfozlardan** biri hisoblanadi.

Birinchi fotosintezlovchi organizmlar bundan taxminan 3 mlrd yil avval paydo bo'lgan. Atmosferada erkin kislorod paydo bo'lishi natijasida organizmlar aerob nafas olishga o'ta boshlagan.

! **Shunday qilib, Yerda hayot anorganik moddalardan abiogen usulda, fizik-kimyoviy jarayonlar va biologik tanlash natijasida kelib chiqqan. Hozirgi davrda hayot faqat tirik shakklardan biogen usulda rivojlanadi. Yerda hayotning yana qaytadan abiogen yo'l bilan kelib chiqishi mumkin emas.**

**Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:**

- ? 1. Hayotning kimyoviy evolutsiyasining asosiy bosqichlarini aytib bering.  
2. Hayotning biologik evolutsiyasi qachon boshlanishini tushuntiring.  
3. Koatservatlar hosil bo'lishi jarayonini tushuntiring.

**Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni aniqlang:**

**T**

**I. Koatservatlar nima?**

- A) uglevodlarning to'yingan eritmasi;  
B) nukleotidlarning konsentratsiyalashgan eritmasi;  
C) murakkab organik birikmalar yig'indisi;  
D) oqsil molekulalarining kolloid birikmalar;  
E) barcha javoblar noto'g'ri.

**II. Birlamchi hujayralar qanday ataladi?**

- A) probiontlar;                    B) prokariotlar;                    C) eukarioitlar;  
D) sodda hayvonlar;                E) ko'p hujayralilar.

## **28-§. ORGANIK OLAM EVOLUTSIYASINING ASOSIY YO'NALISHLARI**

Hayot Yerda abiogen yo'l bilan paydo bo'lib, keyinchalik million yillar mobaynida takomillashib, turli-tuman bo'lgan. Siz botanika, zoologiya o'quv fanlarida o'simlik, hayvonot dunyosining har xil tiplari, sinflari, turkum, oila, avlod, turlarga mansub vakillari bilan tanishdingiz. Ularning tuzilishi bir xil emasligiga ishonch hosil qildingiz. Haqiqatdan ham, hozirgi paytda oddiy organizmlar: bakteriyalar, bir hujayrali o'simlik va hayvonlar bilan bir qatorda tuzilishi nihoyatda murakkab qushlar, sutevizuvchilar, ochiq urug'lilar va gulli o'simliklar keng tarqalgan.

Agar organik olam evolutsiya qilar ekan, u holda nima sababdan barcha tirik mavjudotlar oddiydan murakkablanish tomon bir xil rivojlanmagan. Ular orasida sodda va murakkab tuzilishga ega mavjudotlar uchraydi, degan savol tug'ilishi tabiiy. Fan oldidagi bu muammoni rus olimlaridan A.N.Seversov va I.I.Shmalgauzen ijobjiy hal qildilar.

Ma'lumki, Darwin o'z davrida evolutsion jarayon organizmlarning tinmay muhit sharoitiga mumkin qadar ko'proq moslanishdan iborat ekanligini aylib o'tgan edi. Organizmlar atrofidagi muhit sharoitining tarixiy davrlar mobaynida keng yoki tor doirada o'zgarishi odatda ularda umumiyl yoki xususiy moslanishlarni keltirib chiqardi. Umumiyl moslanish hayat uchun nihoyatda zarur bo'lgan organlar sistemasining takomillanishi bilan aloqador.

! Agar muhit sharoitining o'zgarishi bilan: 1) bir turga mansub individlar soni orta borsa; 2) ular ishg'ol qilgan areal kengaya borsa; 3) tur zaminida yangi populyatsiyalar, kenja turlar, turlar va boshqa taksonlar hosil bo'lsa, bu jarayon **biologik yuksalish** (progress) deb ataladi.

Hozirgi vaqtida Markaziy Osiyo mintaqasida boshqa qushlarga nisbatan Hindiston maynasi biologik progress holatdadadir. Yashash joyiga nisbatan instinktning yo'qligi, tanasining birmuncha yirikligi, tajovuzkorligi, xilma-xil oziqlar bilan oziqlanishi, tez urchishi ularning yashash uchun kurashda g'olib kelishiga, son jihatdan tobora ko'paya borishiga, tarqalish arealining kengayishiga sababchi bo'imloqda. Dastlab XX asr boshlarida Hindiston maynasi Markaziy Osiyoning chegara tumanlarida uchragan bo'lsa, hozirgi vaqtga kelib, u shimoliy qismlariga tarqalgani sababli uni barcha respublikalar-da, viloyatlarda ko'rish mumkin.

Organik olam rivojlanishida biologik yuksalishga (progressga) qarama-qarshi o'laroq **biologik regress** ham uchraydi.

! Biologik regressda muhit sharoitiga organizmlar yetarlichcha moslasha olmaganliklari sababli: 1) bo'g'indan bo'g'inga o'tgan sari individlar soni kamayadi; 2) tarqalgan areali torayadi; 3) populyatsiyalar, turlar soni ozayadi.

A.N.Seversov va I.I.Shmalgauzenlar biologik yuksalish-progressning asosiy yo'nallishlari haqida mulohaza yuritib, uni aromorfoz, idioadaptatsiya, umumiyl degeneratsiya asosida bo'lishini aniqladilar.

Evolutsianing biologik progressi har xil usulda amalga oshadi. Uning birinchi usuli tarixiy jarayonda organizmlar hayat faoliyati uchun nihoyatda muhim bo'lgan organ sistemasini takomillashishidan iborat. Shuning uchun u **morfifologik yuksalish** deb nomlanadi.

Boshqa usulda tarixiy jarayonda organizm hayat faoliyati uchun ikkinchi darajali organlar sistemasini o'zgaradi. Shu bois, organizmlar tuzilishi murakkablashmaydi. Uchinchi usulda tarixiy jarayonda organizmlar tuzilishi murakkabdan soddaga o'zgarishi natijasida biologik progressga yo'liqqan bo'ladi. Har uch holatda ham organizmlar atrof-muhitga moslashadi.

*Aromorfoz* yunoncha «airo» — «yuksalish», «morpos» — «shakl» demakdir.

**Morfofizologik yuksalish deganda, organizmlar tuzilishining umumi darajasini, hayot faoliyatining intensivligini oshiradigan evolusion o'zgarishlar tushuniladi. Aromorfozlar yashash uchun kurashda ancha afzalliklar yaratadi va tirik mavjudotlarning yangi muhit sharoitida keng yashashiga imkon beradi.**

O'simliklarning suv muhitidan quruqlikda yashashga o'tishi, spora bilan ko'payishdan urug'dan ko'payishga o'tishi, yopiq urug'larning kelib chiqishi, aromorfoz tipidagi yuksalishlardir. Umurtqali hayvonlarda nerv sistemasi, qon aylanish, hazm qilish, nafas organlarining murakkablashib borishi, baliqlar, sunda ham quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, qushlar, sutevizuvchilar sinflarining kelib chiqishi ham organik olam evolutsiyasining aromorfoz yo'nalistida amalga oshgan.

Aromorfoz yo'nalistida organik olam evolutsiyasida o'simliklarning, hayvonlarning tuzilishi, hayot faoliyati tobora murakkablashgan, ularning yangi-yangi guruhlari paydo bo'lgan, areali kengaygan turkum, sinf, tip hosil bo'lish jarayoni tezlashgan.

**Aromorfoz yo'nalisti uzoq davom etgan irsiy o'zgaruvchanlik, yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish asosida ro'y beradi (50-rasm).**

O'simlik va hayvonlarning har qanday yirik taksonomik birligida aromorfoz tipidagi o'zgarishlarni ko'rish mumkin.

**Idioadaptatsiya (yunoncha «*idias*» — «o'ziga xos», lotincha «*adap-tis*» — «moslanish») — organizmlarning muayyan yashash sharoitiga moslashuviga yordam beradigan evolusion o'zgarishlardir.**



50-rasm. Aromorfoz, idioadaptatsiya, umumi degeneratsiya tasvirlangan evolusion progressning turli yo'nalistilari.



51-rasm. Idioadaptatsiya. Sutemizuvchilar sinflining hasharotxo'rlar turkumiga mansub hayvonlarning quruqlikdagi vakillari: 1 — sakrovchi; 2 — tipratan; 3 — kutora; 4 — yergazar. Sonda va quruqlikda yashovchilar: 5 — qunduzsimon yergazar; 6 — krot; 7 — oltin rangli krot; 8 — vixuol.

Aromorfozlardan farqli o'laroq, idioadaptatsiya umumiy moslanish emas, balki xususiy, juz'iy moslanishlar bilan aloqadordir (51-rasm). Ular organizmlar tuzilish darajasini, hayot faoliyatini ajdodlarga nisbatan yuqoriga ko'tarmaydi.

Hayvonlarda himoya rangi, mimikriya hodisasi, o'simliklarda shamol, hasharotlar, qushlar yordamida chetdan changlanishi bo'yicha xilma-xil muvofiqlanishlar, meva va ularning tarqalishi bilan bog'liq moslanishlar idioadaptatsiyaga misol bo'la oladi. Shunga o'xshash, suyakli baliqlarning har xil tur vakillarining tana shakli, rangi, suzgich qanolari tuzilishining o'ziga xosligi ham idioadaptatsiya yo'nalishidagi moslanishlar natijasidir. Bu moslanishlar har bir tur organizmlar uchun muayyan muhit sharoitida yashashga birmuncha qulayliklar tug'diradi va biologik yuksalishga sababchi bo'ladi.

**! Umumi degeneratsiya (lotincha «degenerare» — «tubanlanish») — murakkab tuzilishdan oddiy tuzilishga o'tish demakdir.**

Organik olam evolutsiyasining bu yo'nalishi organizmlarning o'troq yoki parazit holda hayot kechirishi bilan uzviy aloqador. Masalan, assidiy lichinkasida xordali hayvonlarga xos nerv sistema, xorda, ko'z rivojlangan bo'ladi. Keyinchalik lichinka o'troq hayot kechirishga o'tib, voyaga yetish jarayonida organizmda regressiv metamorfoz ro'y beradi. Qon tomir sistemasi, xorda yo'qoladi, nerv sistemasi tugunchaga aylangan bo'ladi.

Odam parazitlari — cho'chqa solityori, lentasimon chuvalchanglarda ichak bo'lmaydi, nerv sistemasi sodda tuzilgan, mustaqil harakatlanish deyarli yo'q. Lekin ularda xo'jayin ichak devorlariga yopishish uchun so'rg'ichlar, ko'payish organi kuchli rivojlangan. Shuningdek, ko'pgina o'simliklarda, masalan, parazit holda yashovchi zarpechakning asosiy organlaridan biri — barg bo'lmaydi, ildiz o'miga poyada so'rg'ichlar hosil bo'lib, uning yordamida «xo'jayin» o'simlikdan oziq moddalarni so'rib oladi. Zarpechak ko'plab meva-urug' beradi. Uning mevasi o'txo'r hayvonlar xazm qilish organlarida parchalanmaydi.

**! Shunday qilib, umumi degeneratsiya organizmlar tuzilishini sod-dalashtirsa ham, biroq bu turdag'i organizmlar sonining ko'p bo'lishiga, arealning kengayishiga, yangi sistematik guruhlarning taraqqiy etishiga, ya'ni biologik yuksalishga olib keladi.**

Hozirgi vaqtida hasharotlar, suyakli baliqlar, kemiruvchilarning ko'pgina guruhlari, gulli o'simliklar biologik yuksalish-progress holatidadir.

O'simliklardan — paparotniklarning ba'zi guruhlari, hayvonlardan — suvda ham quruqda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, hasharotxo'rlar turkumiga kiruvchi vixu-xollar avlodи biologik regress holatidadir.

## T o p s h i r i q:

9-jadvalda hayvon va o'simliklarda ro'y bergan yirik o'zgarishlar keltirilgan.

- ? 1. Ularga qarab evolutsiyaning asosiy yo'nalishlarini aniqlang.  
 2. Jadvalning evolutsiya yo'nalishlari bo'llimini to'ldiring va har bir punkt to'g'risiga evolutsiyaning yo'nalishini ko'rsating. Bunda aromorfozni — A, idioadaptatsiyani — I, degeneratsiyani — D bilan ifodalang.

9 - j a d v a l

Nº	Evolutsion jarayonda hosil bo'lgan moslanishlar	Evolutsiya yo'nalishlari
1.	Ko'p hujayralilarning paydo bo'lishi	
2.	Jinsiy ko'payishning paydo bo'lishi	
3.	Xordaning hosil bo'lishi	
4.	Umurtqa pog'onasining hosil bo'lishi	
5.	Beshbarmoqli oyoqning kelib chiqishi	
6.	Lastlarning hosil bo'lishi	
7.	Suvda ham quruqlikda yashovchilarda uch kamerali yurakning rivojlanishi	
8.	Suvda ham quruqlikda yashovchilarda ikki qon aylanish doirasining hosil bo'lishi	
9.	Issiqgonlikning hosil bo'lishi	
10.	Bosh miyaning murakkablashishi	
11.	Umurtqalilarda ichki urug'lanishga o'tish	
12.	Otlarda besh barmoqdan bir barmoqqa (tuyoqqa) o'tish	
13.	Kitlarda oyoqlarning yo'qligi	
14.	Kit va fillarda yung qavatining yo'qligi	
15.	Lentali chuvalchanglarda qon aylanish va hazm organlarning yo'qligi	
16.	Fillarda xartumning hosil bo'lishi	
17.	Jirafalarda bo'yinning uzun bo'lishi	

**Evolutsiyaning turli yo'nalishlari orasidagi bog'lanishlar.** Hayvonlar va o'simliklarning tarixiy rivojlanishida aromorfozlar idioadaptatsiyaga nisbatan kam ro'y bergan. Shunga qaramay aromorfozlar organik olamning rivojlanishida doimo yangi, yuqori bosqich amalga oshganligini ifodalaydi. Aromorfoz yo'nalishi tufayli tuzilishi murakkablashgan organizmlar ajoddlarga nisbatan yangi o'zgargan muhitda yashashga ko'proq moslashganlar. Bu moslanish evolutsiyaning idioadaptatsiya, ba'zan umumiyy degeneratsiya yo'nalishi bilan mustahkamlana borgan. Binobarin, har bir aromorfoz idioadaptatsiyalar uchun yangi imkoniyatlар yaratgan. Idioadaptatsiya va umumiyy degeneratsiya esa aromorfoz yo'li bilan paydo bo'lgan organizmlarning tuzilish darajasini oshirmagan holda muhitga moslashib olishini ta'minlagan.

**Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:**



1. Biologik progress deganda nimani tushunasiz?
2. Aromorfozga ta'rif bering.
3. Biologik regressni umumiy degeneratsiyaga o'xshatish mumkinmi? Javobingizni asoslab bering.
4. Evolutsianing turli yo'nalishi almashinib turishiga sabab nima?
5. O'rdak va o'rdakburun tuxum qo'yib ko'payuvchi hayvonlardir. Ular evolutsianing qaysi yo'nalishiga misol bo'ladi va nima uchun?

## **29-§. O'SIMLIKLARDA IDIOADAPTATSIYA VA AROMORFOZ**

### **(Laboratoriya mashg'uloti)**

**Jihozlar:** gilos, tok, qo'ytikan, qayin, qayrag'och, chinor, zarang, qarag'ay, qoqio't, g'ozza, g'umay.

#### **M a s h g ' u l o t t a r t i b i :**

1. Har bir partadagi o'quvchilarga yuqorida meva xillari tarqatiladi.
2. Ular alohida-alohida mevalarni kuzatadilar. Ular orasidan:
  - a) qushlar yordamida tarqaladiganlarni;
  - b) sutemizuvchi hayvonlar yordamida tarqaladiganlarni;
  - c) shamol yordamida tarqaladiganlarni aniqlaydilar.
3. Olib borilgan kuzatishlarga asoslanib, quyidagi 10-jadval to'ldiriladi.

10 - j a d v a l

<b>Nº</b>	<b>Tarqalish usuli</b>	<b>Mevalar</b>	<b>Moslanishlar</b>
1.	Suv		
2.	Shamol		
3.	Qushlar		
4.	Sutemizuvchi hayvonlar		
5.	Odamlar		

4. Laboratoriya mashg'uloti yakunida o'qituvchi rahbarligida o'quvchilar mevalarning qayd etilgan moslanishlar biologik progress idioadaptatsiyaga misol ekanligi, chunki u o'simliklar arealini kengaytirishi, miqdor jihatdan ko'p bo'lishi va yangi sistematik guruhlar hosil etishi mumkinligini ta'kidlaydilar.
5. Keltirilgan o'simliklardan faqat qarag'ay ochiq urug'lilar, boshqa o'simliklar yopiq urug'lilar bo'lib, ular tuzilishi murakkab ekanligi, xilma-xil sharoitga moslanishi tufayli faqat daraxtlar, butalar emas, bir yillik, ko'p yillik o't o'simliklarga aylan-ganligi binobarin aromorfozga misol bo'lishi ma'lum qilinadi.

## 30-§. ARXEY, PROTEROZOY ERALARIDAGI HAYOT

Arxey erasi 900 mln yil davom etgan. Undagi dastlabki hayot o'zidan hech qanday iz qoldirmagan. Bunga asosiy sabab — cho'kindi qatlamlarning yuqori harorat va bosim ta'sirida ko'rinishining o'zgarib ketishidir.

! **Organik birikmalar — ohaktosh, marmartosh, ko'mirli moddalarning bo'lishi arxey erasida tirik organizmlardan prokariotlar — bakteriyalar, ko'k-yashil suv o'tlari bo'lganligidan dalolat beradi.**

Arxeyning keyingi qatlamlardan ipsimon suvo'tlari topilgan. Bakteriyalar suvo'tlari faqat dengizlarda tarqalmay, quruqlikdan ham o'rin olgan. Quruqlik va atmosferaning anorganik moddalari tirik organizmlar faoliyatini tufayli organik moddalarga aylangan. Organizmlarda hosil bo'lgan organik birikmalar quruqliknинг yuza qismi bilan aralashishi natijasida tuproq hosil bo'lgan. Atmosferada metan, ammiak, suv kamayib, karbonat angidrid va kislород то'плана boshlangan. Suvda ham, quruqlikda ham dastlabki bakteriyalar va suvo'tlari atmosferani kislород bilan to'vintirib, geterotrof organizmlarning hosil bo'lishi, ulardan ba'zilarining quruqlikka chigishiga sharoit yaratgan. Arxey erasining ikkinchi yarmida fotosintez, iinsiv ko'navish ko'p huiavrali organizmlar davdo bo'lgan.

### T o p s h i r i q :

? Quiy sinflarda hamda biologiya fanining oldingi mavzularidan olgan bilimlaringizga asoslanib, quyidagi savollarga javob toping:

1. Jinsiyo ko'payish bilan jinssiz ko'payishni o'zaro taqqoslang. Jinsiyo ko'payishning afzalliklarini qanday dalillar bilan isbotlay olasiz?
2. Bir hujayrali va ko'p hujayrali organizmlarni taqqoslang. Nima sababdan evolutsion jarayon ko'p hujayrali organizmlar bilan bog'liq bo'lganligi va mu'rakkablashganligini ilmiy asosda isbotlang.
3. Sizning fikringizcha organizmlar evolutsiyasida fotosintez jarayoni qanday rol o'yaydi?
4. Ularni biologik progressning qaysi yo'nalishiga kiritish mumkin.

*mira*  
Proterozoy erasi 2000 mln yil davom etgan. Arxeyning oxiri, proterozoyning boshlarida kuchli tog' hosil bo'lisch jarayonlari ro'y bergan. Natijada ko'pgina quruqliklar hosil bo'lgan.

! **Proterozoy erasi boshida bakteriyalar, suvo'tlari avj olib rivojlangan. Ayniqsa, yashil suvo'tlarining hosil bo'lishi muhim ahamiyatga ega bo'lgan. Qirg'oqqa yaqin joylarda hayot kechiruvchi suvo'tlari da tana tabaqlashib, uning bir qismi substratga mustahkam joylashgan.**

Hayotning rivojlanishi Yer qobig'ining shakli va tarkibining o'zgarishiga olib kelgan. O'simliklarning fotosintetik faoliyatini natijasida atmosferadagi karbonat angidrid o'zlashtirilib, kislorod airatib chiqarila boshlagan. Osuruglik va suvning kislorod bilan to'yinishi ogibatida aerob organizmlar paydo bo'lган. Proterozoy oxiriga kelib ko'n hujayrali organizmlar, suv o'tlar, kovakichchilar, halqali chuvalchanglar, molluskalar, bo'g'imovoqlilar va umurtoqasizlarning boshqa ko'peina tiplari ham rivoilangan.

Hayvonlarning aksariyat ko'pchiligi ikki voglama simmetriyalı bo'lган. Bu ular tanasining oldindi va keyingi orqa va gorin dismlarga bo'linishini ta'minlagan. Oldindi dismida sezuv organlari, nerv tugunlari rivoilangan. Orga tomoni esa himoya qilish funksiyasini bajargan. Oorin tomoni harakatlanish va ozia tutishni ta'minlagan. Bularning hammasi hayvon te's-atvorini, harakatchanligini, chaggonligini, hayot faoliyatini o'zgartirgan.

- ! Proterozoy erasining oxiriga kelib dastlabki xordali hayvonlar —  
bosh skeletsizlar kenja tipi paydo bo'lган, deb taxmin qilinadi.**

Xorda — muskullar uchun tayanch vazifasini bajargan. Nafas olish organi — jabra rivoilangan. Ular organik olamning kelgusida yanada takomillashishi uchun asos bo'lган.

**Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:**

- ? 1. Arxey erasida hayot qanday holatda bo'lган?  
2. Arxey erasida ro'y bergen uch yirik aromorfozni yoriting.  
3. Proterozoy erasida qanday hayvon va o'simlik guruhlari kelib chiqqan?**

### **31-§. PALEOZOY ERASIDAGI HAYOT**

Paleozoy erasi 340 mln yil davom etgan. Mazkur era hayotning birmuncha xilmalligi, takomillashishi bilan ta'riflanadi.

- ! Paleozoy erasidan boshlab hayvonlar tanasi skelet hosil qilib, paleontologik solnomaning nisbatan to'liq va izchil bo'lishiga imkon yaratgan.**

Kembriy davrida iqlim mo'tadil bo'lib, o'simlik va hayvonlar asosan dengizda tar-qalgan. Ularning ba'zilari o'troq, ba'zilari suv ogimi bilan harakatlangan. Hayvonlardan ikki palla chig'anogli, gorin oyoqli, bosh oyoqli molluskalar, halqali chuvalchanglar, trilobitlar keng tarqalgan va faol harakatlangan. Umurqalii hayvonlarning dastlabki vakillari — qaloondorlar yashab, ularda jag' rivojlanmagan. Qaloondorlar hozirgi davrda yashayotgan to'garak og'izlilar, minogalar, miksinalarning uzog ajdodi hisoblanadi. Turkiston, Olov, Zarafshon tog' tizmalaridan kembr davriga

xos şodda havvonlar, bulutlar, kovakichlilar, qisqichbaqalar, ko'k-vashil suvo'tlari to-pilgan. Hisor tog' tizmalarida esa quruglikda yashovchi o'simlik sporalari aniqlangan.

**Ordavik** davrida dengizlar sathi ortib, unda yashil, qo'ng'ir, gizil suvo'tlari, boshoyogli, qorinoyogli molluskalarining xilma-xilligi ortgan.

Korall riflarining hosil bo'lishi avj olgan. Bulutlar hamda ba'zi bir ikki dallaschig'anogli molluskalarining turli-tumanligi kamaygan.

**Silur** davrida tog' hosil bo'lishi jaravonlari kuchayib, quruqlik sathi ortgan. Iolim nisbatan quruq bo'lgan. Boshoyogli molluskalar niyoyatda ko'nagan. Davr oxiriga kelib qisqichbaqachayonlar rivoilangan. Umurtoqasizlarning yana bir tip vakillari bo'lmish ninatanlilar paydo bo'lgan. Silurning oxirida qirg'oq yaqinidagi suvlarda tar-qalgan ko'd huiyralti yasnul suvo'tlarining ba'zilari yashash uchun kurash, tabiiy tan-lanish tufayli quruqlikda yashashga muvaltaq bo'lean. Tuproq dastlabki quruqlikdagi o'simliklarning tarqalishiga imkon bergan. Tuproqda organik birikmalarning to'planishi keyinchalik zamburug'larning paydo bo'lishi uchun imkon yaratgan. **Markaziy Osivoda** kuchli yulkanli jaravonlar ro'y bergan. Iolim iliq bo'lgan. **Zarafshon** tog' tizmalarida kovakichli havvonlar bilan past bo'yli psilosifiting toshga tushegan tasviri to-pilgan.

**Devon** davrida quruqliknинг kengayishi, dengizlar sathining kamavishi davom etgan. Iolim mo'tadil bo'lgan, quruqliknинг ko'ngina qismi dasht, yarimdashtga aylan-gan. Dengizlarda tog'avli baliglar rivoilanib, qalqondor baliglarning vashash uchun kurashda kamava horishi ro'y bergan. So'ngra suyakli baliglar kelib chiqgan. **Savoz** havzalarda ikki voglama nafas oluvchi baliglar, panja qanotli baliglar rivoilangan. Panja qanotli baliglarning ayrim yakillari — latimeriva tirik «qazilma» sifatida hozir ham Janubiy Afrika, Madakaskar qirg'oqlaridagi suvlardan topilgan. **Bu davrda** baland bo'yli paprotniklar, oirobo'g'imir, plaunlardan daştlabki o'rmonlar hosil bo'lgan. Bo'g'imovoqli hayvonlarning ayrim guruhlari havo bilan nafas olishga o'tishi tufayli ko'd ovoqlilar va dastlabki hasharotlar paydo bo'lgan.

Devon davrining o'talariga kelib, panja qanotli baliglarning ayrim guruhlari quruqlikka chiqishi natuasiida suvda ham quruqlikda yashovchilarning dastlabki turlari paydo bo'lean.

**Toshko'mir** davrining boshlarida **Markaziy Osivoning** ko'n hududi suv bilan qoplangan. Davrning oxirida Amudaryo va Sirdaryo oralig'i Orol dengizi o'rinda va uning sharg tomonida dengiz chekinib, keng quruqlik hosil bo'lgan. Quruqlikdagi o'simliklar orasida lenidodendronlar, plaunlar, kalamitlar ko'plab o'sgan. Ayrim kalamitlarning balandligi 20—25 m ga yetgan. Onda-sonda kordaitlar ham uchragan.

### Topshiriq:



Javob bering:

1. Nima uchun paprotniksimonlar va suvda ham quruqlikda yashovchi hayvonlar sernam, suvli joylardan uzoq areallarga tarqala olmaydi?
2. Paprotniksimonlar bilan suvda ham quruqlikda yashovchi hayvonlarning hayot faoliyatida qanday o'xshashliklar bor?

Toshko'mir davrida iqlim nam, havoda karbonat angidrid ko'p bo'lgan. Quruqlikdagi pasttekisliklarda botqoqlik yerlar ko'p uchragan. Ularda balandligi 40 m ga yetadigan paporotniklar, qirqbo'g'imir, plaunlar o'sean va spora yo'li bilan ko'paygan. Bularidan tashqari, ochiq urug'li o'simliklar paydo bo'lgan. Daraxtsimon sporali o'simliklarning voppasiga halok ho'lishi o'sha iovlarda keyinchalik ko'mir qatlami hosil bo'lishiga olib kelgan. Nam va botqoqlik o'rmonlarda suvda ham quruqlikda yashovchilarining qadimej vakillari hisoblangan stegotsefallar nihoyatda ko'n ya xilmashil bo'lean. Uchuvchi hasharot — suvaraklar, ninachilar rivoilangan.

Perm davrining boshlariga kelib iqlim birmuncha quruq vasovud bo'lgan. Bunday sharoit suvda ham quruqlikda yashovchilar uchun o'ta noqulay hisoblangan. Ularning anchagini qismi qirilib ketgan. Botqoqlik va sayozliklardagi suvda va quruqlikda yashovchilarining ancha mayda vakillari yashirinib qolgan. Ourug va past haroratlari sharoitda irsiv o'zgaruvchanlik yashash uchun kurash, fabiy tanlanish suvda ham quruqlikda yashovchilar ma'lum guruhining o'zearishiga sababchi bo'lgan. Keyinchalik ulardan sudraluvchilar sinfi kelib chiqgan.

Perm davrining boshlarida Oizilqum, Farg'ona, Pomir tog'larida yirik orollar va varimorollar bo'lgan. Ourualikda daraxtsimon kordaitlar, ba'zi ninabargli o'simliklar uchragan.

**Shunday qilib, paleozoy erasida hayvonlar yanada rivojlanib, yirik aromorfozlar ro'y bergan, ya'ni jag'siz va jag'li qalqondor baliqlar, panja qanotli baliqlar, suvda ham quruqlikda yashovchilarining vakillari, nihoyat sudralib yuruvchilar sinfining dastlabki vakillari kelib chiqqan. O'simliklar quruqlikka chiqib, spora yo'li bilan ko'payuvchi xillari, ochiq urug'lilar paydo bo'lgan.**

#### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:



1. Kembriy, ordovik davrlarida o'zimlik, hayvon guruhlari paydo bo'lissini aytib bering.
2. Silur va devon davrlarida organik olam haqida gapirib bering.
3. Toshko'mir va perm davrining umurtqali hayvonlarning qanday sinflari kelib chiqqah? O'simliklarning-chi?
4. Quruqlikda tarqalgan sporali o'simliklarga nisbatan ochiq urug'li o'simliklarda qanday afzalliliklar bor?
5. Suvda va quruqlikda yashovchilarga nisbatan sudralib yuruvchilarining quruqlikda hayot kechirishi uchun urchish, nafas olish, qon aylanish organlarida, nerv sistemasi, teri tuzilishida qanday moslanishlar paydo bo'lgan?
6. Qanday sharoitda ochiq urug'li o'simliklar va sudralib yuruvchilar kelib chiqqan?

## 32-§. MEZOZOY VA KAYNOZOY ERALARIDAGI HAYOT

! **Mezozoy erasi 175 min yil davom etgan. Mezozoy — o'simlik turlari ko'paygan, dastlabki sute Mizuvchilar vujudga kelgan eradir.**

Trias davrida iqlim quruq kelgan. O'rmonlar — ochiq urug'lilar, ninabargli o'simliklar, sagovniklar, qisman sporali o'simliklar — paporotniklar, qirqbo'g'implardan iborat bo'lgan. Quruqlikda sudralib yuruvchilarining xilma-xilligi ortgan. Ularning kevning oyoqlari oldingisiga nisbatan kuchli rivojlangan. Hozirgi vaqtida yashab turgan kaltakesak toshbaqalarning ajoddlari ham shu davrda paydo bo'lgan. Trias davrida ayrim hududlarda iqlim qurug va sovuq bo'lgan. Oqibatda mutatsion o'zgaruvchanlik, yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish natijasida ba'zi bir yirtqich sudralib yuruvchilardan tanasi kalamushdek dastlabki sute Mizuvchi hayvonlar kelib chigoan. Taxmin qilinishicha, ular hozirgi o'rdakburun, vexidnalar singari tuxum qo'yib ko'paygan.

Yura davrida iqlim issio va nam bo'lgani uchun daraxtsimon o'simliklar avi olib rivojlangan. O'rmonlarda ilgaridek ochiq urug'lilar va paporotniksimonlar hukmronlik qilgan. Ulardan ba'zilari, ya'ni seykoyolar hozirgi vaqtgacha yetib kelgan. Shu davrda paydo bo'lgan dastlabki gulli o'simliklarning tuzilishi anchagina ibtidoy bo'lgan va keng tarqalmagan. Sporali va ochiq urug'li o'simliklarning gurkirab rivojlanishi natijasida o'txo'r sudralib yuruvchi hayvonlar tanasi nihovatda viriklasigan. Ularning ba'zilaring tanasi 20–25 m ga yetgan. Sudralib yuruvchi hayvonlar faqat quruqlikda emas, balki suv, hayvo muhitiga ham tarqalgan. Havoda uchar kaltakesaklar keng o'rin olgan. Arxeopteriksler shu davrda paydo bo'lgan.

Yura davrinining votqiziqlarida 250 ta o'simlik turi aniqlangan.

### Topshiriq:



52-rasmda arxeopteriksning rasmi berilgan.

1. Uni ko'zdan kechirib, tashqi qiyofasida umurtqali hayvonlarning qaysi sinflariga xos belgi-xossalalar borligini aniqlang.
2. Aniqlangan belgi-xossalarga asoslanib, arxeopteriksning kelib chiqishi to'g'risida tegishli xulosani aytинг.

Bo'r davrida iqlim keskin o'zgargan. Osmonni qoplagan bulutlar juda kamayib, atmosfera quruq va shaffof bo'lgan. Quyosh nurlari to'g'ridan to'g'ri o'simlik barglari tusha boshlagan. Iqlimning bunday o'zgarishi ko'pgina paporotniksimonlar va ochiq urug'lilar uchun noqulay bo'lgan va ular kamayib, yopiq urug'li o'simliklar esa aksincha ko'paya boshlagan.

Bo'r davrinining o'rtalariga kelib, yopiq urug'li o'simliklarning bir pallali, ikki pallali sinflarining ko'p oilalari paydo bo'lgan. Ularning xilma-xilligi, tashqi qiyofasi ko'p jihatdan hozirgi zamon florasiga yaqinlashgan. Quruqlikda sudralib yuruvchilar sinfi hali ham o'z hukmronligini saqlab qolgan. Yirtqich, o'txo'r sudralib yuruvchilar tanasi kattalashgan yoki shoxlar, suyakli qalqonlar bilan himoyalangan. Qushlar tishli bo'lib,

boshqa xossalari bilan hozirgi zamon qushlariga o'xshagan. Bo'r davrining ikkinchi yarmida sute Mizuvchilar ning xaltali va yo'ldoshli kenja sinf vakillari paydo bo'lgan.

! **Kaynozoy erasi 70 min yil davom etgan. Kaynozoy — gulli o'simliklar, hasharotlar, qushlar, sute Mizuvchilar hayvonlar avj olib rivojlangan eradir.**

**Uchlamchi** davrning boshlarida iqlim issiq va nam bo'lgan. Tropik va subtropik o'simliklar keng tarqalgan. Davr o'talarida iqlim quruq va mo'tadil, oxirida keskin sovigan. Iqlimdag'i bunday o'zgarishlar o'rmonlarning kamayishiga, o't o'simliklarning paydo bo'lishiga va keng tarqalishiga olib kelgan. Hasharotlar sinfi avj olib rivojlangan. Ular orasida gulli o'simliklarning chetdan changlanishini ta'minlaydigan, shuningdek, o'simlik nektarlaridan oziq oladigan yuksak vakillari paydo bo'lgan. Sudralib yuruvchi hayvonlar kamaygan. Quruqlikda, havoda — qushlar, sute Mizuvchilar, suvda esa baliqlar, ikkinchi marta suv muhitida yashashga moslashgan sute Mizuvchilar uchragan. Davr oxiriga kelib qushlarning hozirgi paytda ma'lum bo'lgan ko'p avlodlari paydo bo'lgan. Davrning boshlarida sute Mizuvchilar ning xaltalilar kenja sinfi vakillari keng o'rinni olgan. Davr oxiriga kelib yashash uchun kurashda yo'ldoshli sute Mizuvchili hayvonlar ulardan g'olib kelgan.

Yo'ldoshli sute Mizuvchili hayvonlarning qadimgisi hasharotho'rlar turkumi bo'lib, undan uchlamchi davr mobaynida yo'ldoshlilarning boshqa turkumlari, shu jumladan primatlar kelib chiqqan.

Uchlamchi davrda Markaziy Osiyoning Turkiston-Hisor tog' tizmalari orol holatidagi quruqlikdan iborat bo'lgan. O'simliklardan paprotniklar, qirqbo'g'imlar, ochiq urug'li o'simliklar, yopiq urug'lillardan daraxtsimon formalar bilan bir qatorda o't o'simliklar rivojlangan.

! **Kaynazoy erasining uchlamchi davri o'talarida odamsimon maymunlar rivojlangan. O'rmonlarning qisqarishi bilan ba'zi odamsimon maymunlar ochiq yerlarda yashashga majbur bo'lgan. Ulardan keyinchalik eng qadimgi odamlar kelib chiqqan.**

Dastlabki qadimgi odamlar kam sonli bo'lib, tabiatning falokatli hodisalaridan yirik yirtqich hayvonlardan saqlanish uchun doimo kurashib kelganlar.

**To'rtlamchi** davrda Shimoliy Muz okeani muzlarining bir necha marta janubga siljishi va orqaga chekinishi yuz bergen. Muzlarning janubga tomon harakatlanishi iqlimning sovishi bilan juda ko'p issiqsevar o'simliklar janubga, muzlik orqaga chekinishi bilan yana shimol tomon tarqalgan. O'simliklarning bunday takroriy migratsiyasi populyatsiyalarning aralashib ketishiga, o'zgargan sharoitlarga moslasha olmagan turlarning qirilib ketishiga, sharoitga moslashgan turlarning kelib chiqishiga sababchi bo'lgan.

To'rtlamchi davrga kelib odam evolutsiyasi tezlashgan. Mehnat qurollari yasash, ulardan foydalanish keskin ravishda takomillashgan. Odamlar atrof-muhitni o'zgartirib, yashash uchun qulay sharoit yaratishni o'rganib olganlar va son jihatdan orta

borib keng tarqalgan. Bularning hammasi o'simliklar va hayvonot dunyosiga ta'sir eta boshlagan. Dastlabki ovchilar tufayli o'txo'r yovvoyi hayvonlar soni sekin-asta kamaya borgan.

Yevropa va Osiyoda mamontlar, qalin yungli karkidontlar, Amerikada mastodontlar, ot ajdodlari, bahaybat yalqov, dengiz sigiri degan hayvonlar dastlabki ovchilar tomonidan qirib yuborilgan. Yirik o'txo'r hayvonlarning qirilishi ular bilan oziqlanuvchi g'or arsloni, ayig'i va boshqa yirik yirtqich hayvonlarning qirilishiga olib kelgan. Daraxtlar ham kesilib, ko'pgina o'rmonlar o'mi yaylovlari bilan almashtgan. Bundan taxminan 10 ming yil oldin odamlar yovvoyi hayvonlar bolalarini qo'lga o'rgata borishi natijasida xonaki hayvonlarning dastlabki mahalliy zotlari, yovvoyi o'simlik urug'lari ni ekish, parvarish qilish orqali madaniy o'simliklarning dastlabki navlari kelib chiqqan. Qayd qilinganlarning barchasi odamlarning oziq-ovqatini ko'paytirishga, yashash uchun kurashda g'olib kelishga, ular sonining yanada ortishiga yordam bergan.

### Oraliq formalar.

**! Tuzilishiga ko'ra turli sinf belgilarini o'zida birlashtirgan organizmlar oraliq formalar deyiladi.**

Devon davrida yashagan panja qanotli baliqlar, baliqlar bilan suvda ham quruqlikda yashovchilar orasida oraliq forma sanaladi. Arxeopteriks sudralib yuruvchilar bilan qushlar o'rtasidagi oraliq formadir. Terapsidlarning ba'zi vakillari sudralib yuruvchilar bilan sute Mizuvchilar orasidagi oraliq forma hisoblanadi (52-rasm).

Urug'li paprotniklar esa paprotniklar bilan ochiq urug'li o'simliklar orasidagi oraliq formadir. Oraliq formalarning mayjudligi organik dunyo tarixiy jarayonda o'zgara borganligini ko'rsatuvchi ishonchli dalildir.

#### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:



1. Mezozoy erasi qanday davrlarga bo'linadi?
2. Mezozoy erasida o'simlik va hayvonlarning qanday yuksak formalari kelib chiqqan?
3. Kaynozoy erasi qaysi davrlardan iborat?
4. Kaynozoy erasida o'simlik va hayvonot olamida qanday o'zgarishlar ro'y bergan?
5. O'simlik va hayvonlar turli guruqlarining bir-biriga bog'lovchi oraliq formalarga misollar keltiring?
6. Qaysi qonunga asoslanib J. Kyuve qadimgi hayvonlarning tashqi qiyofasini tiklashga muvaffaq bo'lgan?



52-rasm. Oraliq formalar: 1 — Ixtiostega; 2 — Arxeopteriks; 3 — Terapsid

### **33-§. TABIAT MUZEYIGA ESKURSIYA**

*Mavzu:* Organik olamning tarixiy rivojlanishi.

*Maqsad:* Turli era va davrlarda o'simliklar, hayvonlar dunyosi asta-sekin soddadan murakkablanish tomon rivojlanganligini muzey eksponatlari yordamida tushintirish.

#### **T a x m i n i y   r e j a :**

1. Arxey erasida hayotning abiotik usulda paydo bo'lganligi bilan tanishtirish.
2. Proterozoy erasida umurtqali hayvonlar, suv o'tlarining turli-tuman bo'lganligi bilan tanishtirish.
3. Paleozoy erasida baliqlar, suvda va quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, quruqlikda yashovchi sporalar, urug'li o'simliklar paydo bo'lganligi bilan tanishtirish.
4. Mezozoy erasida yopiq urug'li o'simliklar, qushlar, sutemizuvchi hayvonlar paydo bo'lganligi bilan tanishtirish.
5. Kaynozoy erasida odamsimon maymunlar, odamlar, o'simliklar va hayvonlar ning hozirgi mavjud oila, turkum vakillari kelib chiqqanligi bilan tanishtirish.
6. Turli era, davrlardagi organik olam vakillariga oid fotoalbum tayyorlash.

*Qoraqalpog'iston Respublikasi va viloyatlar maktab o'quvchilari ekskursiyasi o'lkada-gi muzeysiga uyushtiriladi.*

#### **III bob bo'yicha atamalar lug'ati**

***Abiogenez*** — hayotning anorganik tabiatdan rivojlanganligini ta'kidlovchi dunyoqarash.

***Abiogen sintez*** — anorganik moddalardan organik moddalar sintezlanishi.

***Anaerob organizmlar*** — hayotiy jarayonlari kislorodsiz sharoitda kechadigan organizmlar.

***Aerob organizmlar*** — hayotiy jarayonlari kislorodli sharoitda kechadigan organizmlar.

***Biogenez*** — hayotning mavjud hayot shakllaridan rivojlanishini ta'kidlovchi ta'limot.

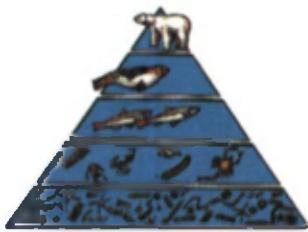
***Koatservatlar*** — oqsillarning kolloid gidrofil komplekslari.

***Kreatsionizm*** — hayotning g'ayri-tabiiy kuchlar tomonidan yaratilganini ta'kidlovchi ta'limot.

***Matritsali sintez*** — nuklein kislotalardagi axborot asosida oqsil molekulalarining biologik sintezlanishi.

***Panspermiya*** — hayotning Yerga boshqa sayyoralar sistemasidan kelib qolganligini ta'kidlovchi ta'limot.

***Pasterizatsiya*** — suyuq ovqat mahsulotlarini  $100^{\circ}\text{C}$  gacha qaynatish yo'li bilan mikroorganizmlardan tozalash usuli.



## I V b o b

# EKOLOGIYA ASOSLARI

Bu bob bilan tanishish jarayonida siz umumiylar ekologiya fanining mohiyatini, asosiy ekologik tushunchalar va omillarni, asosiy abiotik omillarning tirik organizmlarga ta'sirini, tabiatdagi mavsumiylik, fotoperiodizm, biologik ritmlarni, biotik omillar, simbioz va antibioz bog'lanishlarni, populyatsiya va turning ekologik ta'rifini, noyob va yo'qolib borayotgan turlarni muhofaza qilish yo'llarini, «Qizil kitob»ning ahamiyatini, biogeotsenozlarning mohiyatini, uning tarkibiy qismlarini, oziq zanjirlari va ekologik piramida tushunchalarini, biotsenozlarning o'z-o'zini idora qilish va almashinishini, agroekosistemalar va tabiiy ekosistemalarning bir-biridan farqlarini, Markaziy Osiyo ekosistemalarining o'ziga xosligini, antropoekologik geosistemalarning o'ziga xos xususiyatlarini o'rGANASIZ.

### 34-§. EKOLOGIYA FANI VA UNING VAZIFALARI

«Ekologiya» tushunchasini fanga birinchi bo'lib nemis biologi Ernest Gekkel 1866-yilda kiritgan.

! Ekologiya ayrim individrlarning rivojlanishi, ko'payishi, yashashi, populyatsiyalarining va jamoalarining tarkibi hamda o'zgarishlarini yashash muhitiga bog'liq holda o'rganadi.

Ekologiya fanining **asosiy vazifalariga** quyidagilar kirdi:

1. Har xil organizmlar guruhlarining atrof-muhit omillari bilan munosabati qonuniyatlarini o'rGANISH.
  2. Organizmlarning yashash muhitiga ta'sirini aniqlash.
  3. Biologik resurslardan oqilona foydalanish, odam faoliyati ta'sirida tabiat o'zgarishlarini oldindan ko'ra olish, tabiatda kechayotgan jarayonlarni boshqarish yo'llarini o'rGANISH.
  4. Zararkunandalarga qarshi kurashning biologik usullarini yaratish.
  5. Sanoat korxonalarida chiqindisiz texnologiyani ishlab chiqish va joriy etish.
- Ekologiya genetika, evolutsiya ta'lomoti, sistematika, fiziologiya, etologiya kabi biologik fanlar bilan chambarchas bog'langan.
- Ekologiya fanining boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi quyidagi 11-jadvalda ko'rsatilgan. Bunda tirik organizmlarni har xil tuzilish darajalarida o'rganish mumkinligi ko'rniib turibdi. Jadvalning o'ng tomonidagi organizm, populyatsiya, tur, biotsenoz darajalari ekologiya fani tomonidan o'rganiladi.

Fanlar	Genetika, Molekulyar biologiya	Sitobiologiya, Biokimyo	Gistobiologiya, Fiziologiya	Anatomiya	Ekologiya
Tiriklikning tuzilish darajasi	Genlar	Hujayralar	To'qimalar	A'zolar	Organizm, populyatsiya, tur, biotsenozi, biosfera + Abiotik omillar = Ekosistemalar

Ekologiya fanini *o'rganishning predmeti* tiriklikning har xil tuzilish darajaları — populyatsiya, tur, biogeotsenozi, biosfera darajalaridir.

! **Ekologiya fani quyidagi asosiy bo'limlardan tashkil topgan: autekologiya, sinekologiya, evolutsion ekologiya va tarixiy ekologiya.**

**Autekologiya** — ayrim bir turga mansub bo'lgan organizmlar yoki populyatsiyalarning o'zaro va muhit bilan munosabatlarni o'rganadi. Masalan, hozirgi davrda populyatsiyalar ekoliyiyasini o'rganishda ularning ko'payishi, turg'unligi yoki sonining kamayishini o'rganishda matematik modellashtirish usuli keng qo'llanilmoqda.

**Sinekologiya** — har xil turga mansub organizmlar umumlashmasining o'zaro va muhit bilan munosabatlarni o'rganadi. Bunda ayrim territoriyalarda yashaydigan mikroorganizmlar, o'simliklar, hayvonlar turlarining xilma-xilligi, tarqalishi, ular orasidagi raqobatlar va boshqa ekologik muammolar o'rganiladi.

**Evolutsion ekologiya** — ekologik sistemalarning sayyoramizda hayot kelib chiqishi bilan birga o'zgarishlarini, biosferaning evolutsivasiga insonning ta'sirini o'rganadi. Evolutsion ekologiya paleontologik ma'lumotlardan va hozirgi zamondan ekologik sistemalari haqidagi ma'lumotlardan foydalaniib, qadimiy ekosistemalarni nazariy rekonstruksiyalashga (qayta yaratishga) harakat qiladi.

**Tarixiy ekologiya** — insoniyat sivilizatsiyasi va texnologiyasining rivojlanishi natijasidagi ekologik o'zgarishlarni neolit davridan boshlab hozirgi davrgacha o'rganadi.

#### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:



- Ekologiya tushunchasiga ta'rif bering.
- Ekologiya fanining vazifalarini aylib bering.
- Ekologiya fani qanday asosiy bo'limlardan tashkil topgan?

## Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni toping:

- T**I. Ekologiya fani organizmlarni qanday tuzilish darajalarida o'r ganadi?
- A) gen, organizm;      B) organ, hujayra;  
C) organizm, populyatsiya, biotsenoz, biosfera;  
D) populyatsiya, gen, hujayra;    E) organ, biotsenoz.
- II. Biosfera evolutsiyasiga inson ta'sirini ekologiyaning qaysi bo'limi o'r ganadi?
- A) autekologiya;      B) sinekologiya;      C) evolutsion ekologiya;  
D) tarixiy ekologiya;    E) hamma javoblar bir-birini to'ldiradi.
- III. Ayrim organizmlarning o'zaro va muhit bilan munosabatlarini o'r ganadigan ekologiya fanining bo'limini aniqlang.
- A) autekologiya;      B) sinekologiya;      C) evolutsion ekologiya;  
D) tarixiy ekologiya;    E) hamma javoblar bir-birini to'ldiradi.

## 35-§. EKOLOGIYANI O'RGANISHNING ASOSIY METODLARI. ASOSIY EKOLOGIK TUSHUNCHALAR

**Dala metodi** yordamida populyatsiyaga muhit omillari yig'indisining ta'siri, ma'lum sharoitda rivojlanishi va yashashining umumiy holati tekshiriladi.

**Ekologik tajribalar metodi** yordamida avrilmomillarning organizm rivojlanishiga ta'siri o'r ganiladi. Bu maqsadni amalga oshirish uchun odatda birorta tabiiy sistema modellashtiriladi. Masalan, chuchuk suy havzasining modeli akvarium hisoblanadi.

**Matematik modellash metodi** ekosistemaning yasnovchanligi va kelajagini oldindan aniqlashga yordam beradi. Bu metodni amalga oshirishda EHMDan (elektron hisoblash mashinalari)idan keng foydalaniлади.

**Asosiy ekologik tushunchalar.** Ma'lum muhitda yashayotgan ayrim turlar yig'indisi ekosistemalarni hosil qiladi.

Jamoa yoki ekosistema ilmiy adabiyotlarda ko'p ishlataladigan **biotsenoz** tushunchalariga mos keladi. O'ziga xos ko'rinishga va o'simliklar dunyosiga ega bo'lgan yirik regional yoki subkontinental biosistemalarni **biomlar** deb ataladi. Yerning fizik muhitini bilan turg'un muvozanatda, Quyosh bilan energiya almashinish holatida bo'lgan Yerdagi hamma tirik organizmlar kompleksi **biosferani** yoki **ekosferani** hosil qiladi.

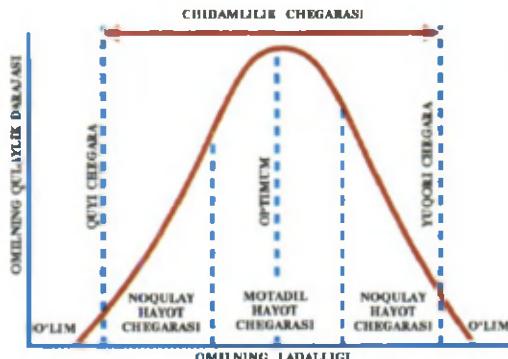
**Muhit** deb, ayrim organizmlar, populyatsiyalar yashaydigan, ularning holatiga, rivojlanishiga, ko'payishiga bevosita yoki bilvosita ta'sir ko'rsatadigan tirik va o'lik tabiatning hamma sharoitlariga aytildi.

Tirik organizmlarga ta'sir ko'rsatuvchi muhitning har qanday tarkibiy qismlari **ekologik omillar** deyiladi.



**Hamma ekologik omillar uchta asosiy guruhgaga bo'linadi:**

- **Abiotik omillar** — anorganik tabiat sharoitining yig'indisi. Bularga tuproq, iqlim, topografik va boshqa fizik omillar kiradi.
- **Biotik omillar.** Bunga tirik tabiat omillari (tirik organizmlarning bir-biriga va yashash muhitiga ta'siri) kiradi.
- **Antropogen omillar.** Bunga inson faoliyatiga bog'liq bo'lgan omillar kiradi.



53-rasm. Ekologik omilning ta'siri.

### Omillarning organizmga kompleks ta'siri.

**Cheklovchi omillar.** Tirik organizmlarga juda ko'p omillar ta'sir ko'rsatadi. O'sha omillarning ayrim organizmlarga ta'sir natijasi esa xilma-xildir. Omilning organizm hayot uchun eng qulay darajasi *optimal daraja* deyiladi. Har qanday ekologik omilning eng yuqori darajasi — *maksimumi* va eng quiyi darajasi — *minimumi* bo'ladi. Tabiiyki, har bir tirik organizm uchun ma'lum ekologik omilning o'z maksimumi, minimumi va optimumi bo'ladi (53-rasm).

**Chidamlilik chegarasi** — organizm-

ning shundan tashqari sharoitda yashay olmaslik chegarasi (masalan uv pashshasi  $7^{\circ}\text{C}$  dan past va  $50^{\circ}\text{C}$  dan yuqori haroratlarda yashay olmaydi). Ayrim tur uchun har bir ekologik omiliga nisbatan o'z chidamlilik chegarasi mavjud.

! **Organizmlarning hayot faoliyatini susaytiruvchi omilga cheklovchi omil deyiladi.**

Organizmlarga ta'sir qiluvchi omillarning bittasi cheklovchi omil bo'lishi mumkin. Masalan, havvonlar va o'simliklarning shimol tomonga qarab tarqalishiga issiglikning yetishmasligi, janubga tarqalishiga esa namlikning yeushmasligi cheklovchi omil hisoblanadi. Omilning faqat yetishmasligigagina emas, balki ortiqchaligi ham cheklovchi ta'sir ko'rsatishi mumkin.

**Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:**

- ? 1. Ekologik omillar nima, ular qanday guruhlarga bo'llinadi?
- 2. Cheklovchi omilni tushuntiring va unga misollar keltiring.
- 3. Omilning maksimumi, minimumi, optimumi deganda nimani tushunasiz?

**Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni toping:**

- I.** Uy pashhasining chidamliligi chegarasini aniqlang.
- A)  $10-37^{\circ}\text{C}$ ;    B)  $0-37^{\circ}\text{C}$ ;    C)  $16-50^{\circ}\text{C}$ ;    D)  $7-50^{\circ}\text{C}$ ;    E)  $10-50^{\circ}\text{C}$ .
- II.** Hayvonlar va o'simliklarning shimolga tarqalishida cheklovchi omilni ko'rsating.
- A) namlik;    B) issiglik;    C) bosim;    D) hamma javoblar noto'g'ri;  
E) hamma javoblar to'g'ri.

## 36-§. ABIOTIK OMILLAR. IQLIM OMILLARI. HARORAT VA YORUG'LIK

! Ekologik sistemalarning **abiotik (o'lik) omillariga quyidagilar kiradi:**

- Iqlim omillari.
- Tuproq omillari.
- Topografik omillar.

**Iqlim omillariga harorat, yorug'lik, namlik kiradi.**

Biz quyida o'sha omillarning tirik organizmlarga ta'sirini ko'rib chiqamiz.

**Harorat.** Yer yuzidagi organizmlarning yashashi, rivojlanishi va tarqalishiga **harorat** katta ta'sir ko'rsatuvchi eng muhim abiotik omillardan biridir. Hayotiy jarayonlar tor harorat diapazonida kechadi. Ko'pchilik o'simlik va hayvonlar sovuq sharoitda nobud bo'ladi yoki anabioz (hamma kimyoviy jarayonlarning juda susayishi yoki to'xtashi) holatiga o'tadi. Ammo Antarktidada  $70^{\circ}\text{C}$  sovuqda ham suvo'tlar, lishayniklarning ayrim turlari o'sadi, pingvinlar yashay oladi. Yerda hayot uchun haroratning eng yuqori chegarasi  $50-60^{\circ}\text{C}$  issiqqa tengdir. Bunday haroratda fermentlar faolligi buziladi va oqsillar ivib qoladi. Lekin, geotermal buloqlarda ayrim mikroorganizmlar  $70-80^{\circ}\text{C}$  da ham yashay olishi kuzatiladi.

O'simliklar va ko'pchilik hayvonlar tana haroratini bir xil saqlay olmaydi. O'simliklarning sovuqqa chidamliligi hujayrada qandning miqdori ko'p bo'lishi natijasida hujayra shirasi konsentratsiyasining ortishiga va suvning kamayishiga bog'liqdir.

! Tana haroratini saqlay olish xususiyatlariga ko'ra, hayvonlar **issiq qonlilar** va sovuq **qonlilarga bo'linadi**. Sovuq qonlilarga umurtqasizlar, baliqlar, suvda ham quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar kiradi. Ular tana haroratini bir xil saqlay olmaydi.

Muhit haroratining ko'tarilishi bu organizmlarda fiziologik jarayonlarning tezlashishiga olib keladi. Muhit haroratining ma'lum diapazondan pasayishi metabolik jarayonlar susayishiga va organizmlar o'limiga sabab bo'ladi.

! Evolutsiya jarayonida **issiq qonli** organizmlar tashqi muhit haroratining juda keng o'zgarishidan qat'iy nazar o'z tana haroratini doimiy holatda saqlashga moslashgandir. Issiq qonlilarga qushlar va sutevizuvchilar kiradi.

Qushlarning tana harorati  $40^{\circ}\text{C}$  dan yuqoriqoq, sutevizuvchilarniki esa  $37-40^{\circ}\text{C}$  atrofida saqlanadi.

Tana haroratining doimiy saqlanishi ikki xil mexanizm asosida amalga oshadi. **Kimyoviy mexanizm** oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining jadalligiga bog'liq bo'lib,

markaziy nerv sistemasi tomonidan reflektor usulda idora qilinadi. Tana haroratini bir xil saqlashda to'rt kamerali yurakning paydo bo'lishi, nafas sistemasining takomillashishi ham katta ahamiyatga ega bo'lgan. Issiqlikni o'zgartirmay saqlashning **fizik mexanizmlari** qalın jun, patlar, teri osti yog' kletchatkasi, ter bezlarining paydo bo'lishi, qon aylanishining nerv sistemasi orqali idora qilinishiga bog'liqdir.

Hayvonlarning tashqi muhit harorati o'zgarishiga moslanish mexanizmlaridan biri **migratsiya**, ya'ni qulay haroratli joylarga ko'chib o'tishidir. Kitlar, ba'zi qushlar, baliglar, hasharotlar va boshqa hayvonlar yil davomida migratsiya qiladi. Sovuq qonlilarning ayrim turlari harorat pasayganda yoki keskin ko'tarilganda karaxt bo'lib qoladi.

Issiq qonlilarning ayrim vakillari oziq yetishmasa yoki muhit harorati pasaysa uyquga ketadi (ayiqlar, bo'rsiqlar). Bunda moddalar almashinishi susayadi, lekin tana harorati deyarli pasaymaydi. Mikroorganizmlar, o'simliklar va tuban hayvonlarning haroratga moslashishlaridan biri — ularning anabioz holatiga o'tishidir. Mikroblar anabioz holatida *sporalar*, sodda hayvonlar esa *sistalar* hosil qiladi.

### Yorug'lik.

Ekosistemalarda kechadigan jarayonlarni asosan quyosh energiyasi ta'minlaydi. Biologik ta'sir nuqtayi nazardan olganda quyosh nuri uch xil spektrga — *ultrabinafsha*, *ko'rindigan* va *infragizil* nurlarga ajratiladi.

Atmosferaning yuqori qatlamlaridan o'tib Yer yuzasiga yetib keluvchi quyosh nurlarining to'lqin uzunligi taxminan 0,3—10 mkm ga tengdir. *Ultrabinafsha* nurlarining juda kam qismigina Yer yuzasiga yetib keladi. Ultrabinafsha nurlarning to'lqin uzunligi 0,30—0,40 mkm ga teng, u yuksak kimyoviy faollikka ega bo'lib, tirik hujayralarni jarohatlashi mumkin. Lekin ultrabinafsha nurlar organizmlar uchun kam miqdorda zarur hisoblanib, foydali ta'sir ko'rsatadi. Ular D vitaminining, ko'z to'r pardasi pigmentining va teri pigmentining hosil bo'lishiga ta'sir ko'rsatadi.

**Ko'rindigan** nurlarning to'lqin uzunligi 0,40—0,75 mkm ga teng bo'lib, Yerga yetib keluvchi quyosh nurlarining 50 foizga yaqinini tashkil etadi. Hayvon va o'simliklarga har xil to'lqin uzunliklaridagi nurlar turlicha ta'sir ko'rsatadi. Har xil hayvonlar bir-biridan rangni ko'rish qobiliyati bilan farq qiladi. Bu xususiyat, ayniqsa, primatlarda yaxshi rivojlangan. Ko'rindigan nurlar o'simliklarda fotosintez jarayonining amalga oshishida katta ahamiyatga egadir. O'simliklarda fotosintez jadalligi yorug'likning optimal darajasiga (yorug'lik to'yinishinga) bog'liqdir. Bu optimal darajadan o'tilganda fotosintez sekinlashadi. O'simliklar ko'rindigan nurlarning har xil spektrlarini fitopigmentlar orqali o'zlashtiradi.

To'lqin uzunligi 0,75 mkm dan yuqori bo'lgan *infragizil* nurlarni odam ko'zi ilg'amaydi. Infragizil nurlar asosiy issiqlik manbayidir. Tik tushadigan quyosh nurlari tarkibida ular ayniqsa ko'p bo'ladi.

Yorug'lik munosabatiga qarab o'simliklarni *yorug'sevor*, *soyasevar*, *soyaga chidamlilarga* bo'linadi. **Yorug'sevor** o'simliklar yaxshi yorug'lik tushadigan ochiq joy-

lardagina rivojlana oladi. Ularda fotosintez jarayoni jadal kechadi. Cho'llarda va chala cho'llarda o'sadigan yovvoyi piyozi, lolalar shular qatoriga kiradi.

**Soyasevar** o'simliklar esa, aksincha, kuchli yorug'likni yoqtirmaydi, doimiy soya joylarda o'sadi. Bunday o'simliklarga o'rmonlarda o'sadigan paporotniklar, moxlar kiradi.

**Soyaga chidamli** o'simliklar soya joyda ham, yaxshi yoritilgan joylarda ham bemalol o'saveradi. Bularga qayin, qarag'ay daraxtlari, o'rmon yertuti, binafsha kabi o'simliklar kiradi.

Yorug'likning hayvonlar uchun asosan informativ ahamiyati mayuddir. Sodda hayvonlarda yorug'lik sezuvchi organlar bo'lib, ular orqali fototaksis (yoritilgan tomoniga harakatlanish) amalga oshadi. Kovakichlilardan tortib deyarli hamma hayvonlarda yorug'lik sezuvchi a'zolar mavjud. Ayrim hayvonlar (ukki, ko'rshapalak) faqat kechasi faol hayot kechiradi, ayrimlari esa doimo qorong'i sharoitda yashashga moslashgan (ko'rsichqon, askarida).

! **O'simlik va hayvonlarda yorug'lik ta'sirida kechadigan eng asosiy jarayonlar quyidagilar hisoblanadi:**

- **Fotosintez** (bu to'g'rida ma'lumotlar yuqorida berildi).
- **Transpiratsiya** — o'simliklarga tushuvchi quyosh nurlarining taxminan 75 foizi suv bug'lanishiga sarf bo'ladi.
- **Fotoperiodizm** — o'simliklar va hayvonlar hayot faoliyatlarining yil mavsumlari bilan sinxronlashishi.
- **Harakatlanish** — o'simliklarda fotoperiodizm va fotonastiya sifatida, hayvonlarda va bir hujayrali o'simliklarda fototaksis sifatida amalga oshadi.
- **Ko'rish** (hayvonlarda) — eng asosiy sezish funksiyalaridan biri.
- **Boshqa funksiyalar** — D vitaminlar sintezi, teri pigmentatsiyasi va boshqalar.

#### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:

- ? 1. Harorat va yorug'lik organizmlar hayotida qanday ahamiyatga ega?  
2. Ultrabinafsha nurlarining foydali va zararli ta'sirini tushuntiring.  
3. Issiqqonli va sovuqqonli hayvonlarga misollar keltiring.

#### Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni toping:

- T I. Issiqqonlilikning kimyoviy mexanizmlarini aniqlang.  
A) oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining jadalligi;  
B) to'qimalarning kislород bilan yaxshi ta'minlanishi;  
C) teri osti yog' kletchatkasining yaxshi rivojlanganligi;  
D) A va C javoblar to'g'ri; E) A va B javoblar to'g'ri.

- II. Issiqqonlilikning fizik mexanizmlarini toping.  
A) teri ostida qalin yog' qatlami mavjudligi;

- B) ter bezlarining yaxshi rivojlanganligi;  
 C) oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining jadal kechishi.  
 D) A va C javoblar to'g'ri;              E) A va B javoblar to'g'ri.
- 3. D vitaminini, ko'z to'r pardasi pigmenti va teri pigmenti qanday nurlar ta'sirida hosil bo'ladi?**
- A) ko'rindigan nurlar;      C) ultrabinafsha nurlar;      E) B va C javoblar to'g'ri.  
 B) infraqizil nurlar;      D) hamma javoblar to'g'ri;

## 37-§. ABIOTIK OMILLAR. IQLIM OMILLARI. NAMLIK

! **Namlik — havoda, tuproqda, tirik organizmlarda suvning miqdori bilan xarakterlanadigan ekologik omildir.**

Suv — organizmning asosiy mineral tarkibiy qismidir. Shu tufayli ham atrof-muhitdagi suvning miqdori yorug'lik bilan bir qatorda yashash muhitining eng asosiy ko'rsatkichlaridan biri hisoblanadi.

O'simlik va hayvonlar uchun suvning asosiy manbayi yog'ingarchilik, verosti suvlar, shudring va tuman hisoblanadi. Yog'ingarchilik miqdoriga qarab muhit cho'l, dasht, botqoqlik va nam o'rmonlar sifatida bo'lishi mumkin.

! **Suvga chidamliligiga ko'ra o'simliklar quyidagi guruhlarga bo'linadi:**  
 a) gidrofitlar — suvda o'sadigan o'simliklar;  
 b) gigrofitlar — nam sharoitda o'suvchi o'simliklar;  
 d) mezofitlar — normal namlik sharoitida o'suvchi o'simliklar;  
 e) kserofitlar — namlik yetishmaydigan sharoitda o'sadigan o'simliklar.

Markaziy Osiyo hududida o'sadigan o'simliklar orasida kserofitlar keng tarqalgan. Bularga saksovul, yantog, juzg'un o'simliklari misol bo'la oladi. Kserofitlarda namlik kam sharoitda o'sishga moslanishlar paydo bo'lgan. Ular sitoplazmasining tarkibi o'ziga xos, barglari gattiq va ingichka, ba'zan esa tikanlarga aylangan bo'ladi. Yantoq va saksovulning ildizi juda uzun bo'lib, yer osti suvlarigacha yetib boradi. Ko'p o'simliklar yozda bargini to'kishi bilan o'zidan suvning bug'lanishini kamaytiradi. Ba'zi qishloq xo'jalik o'simliklari ham suvsizlikka chidamli bo'ladi, masalan, oqio'xori, tariq.

Cho'l va dashtlarda yashovchi hayvonlarda ham suvsizlikka moslanishlar mavjud. Ular tez va uzoq chopga olishi natijasida uzoqlarga, suv ichish joylariga migratsiya qiladi. Kemiruvchilar, sudralib yuruvchilar, hasharotlar va boshqa mayda cho'l hayvonlari oksidlanish reaksiyalarini natijasida hosil bo'ladigan suvlarni g'amlash hisobiga tanadagi suv muvozanatini saqlaydi. Ayniqsa, yog'ning oksidlanishi natijasida ko'p miqdorda suv hosil bo'ladi (100 g yog'dan 100 g suv hosil bo'ladi). Shu tufayli cho'lda yashovchi hayvonlarda qalin yog' qatlamlari mavjuddir (tuyaning o'rkachi). Ko'pgina cho'l hayvonlarining qoplovchi qalin to'qimasi mavjudligi tufayli teri orqali suv bug'lanmaydi. Ularning ko'pchiligi kechasi hayot kechiradi, kunduz kuni uyalariga yashirinib oladi.

## O'simlik va hayvonlarning suv tanqisligiga moslanishlari.

### I. Suv bug'lanishini kamaytiruvchi omillar mavjudligi:

- 1) barglarning tikanlarga aylanishi (igna bargli daraxtlar);
- 2) qalin kutikulaning mavjudligi (hasharotlar, kserofitlar);
- 3) barglarning so'lganligi (alp o'simliklari);
- 4) qurg'oqchilikda barglar to'kilishi;
- 5) barg og'izchalarining kechasi ochilib, kunduzi yopilishi;
- 6) transpiratsiya va ter ajratishning kamayishi (cho'l va sahro o'simliklari, tuya);
- 7) hayvonlarning uyalarda yashirinishi (mayda sahro sutemizuvchilari, masalan, sahro kalamushi);
- 8) nafas teshiklarining klapamlari bilanbekilishi (ko'p hasharotlar).

### II. Suv so'riliishining kuchayishi:

- 1) keng yuza ildiz sistemasining mavjudligi;
- 2) ildizning uzunligi va chuqur joylashishi;
- 3) hayvonlarda yerosti suvigacha yo'llar ochish (termitlar).

### III. Suvni zaxiralash:

- 1) shilliq hujayralarda va hujayra devorida;
- 2) maxsuslashgan siydiq pufagida (sahro baqasi);
- 3) yog' holatida (sahro kalamushi, tuya).

### IV. Suv yo'qotilishiga fiziologik chidamlilik:

- 1) suvni ko'p yo'qotganda ham hayot faoliyati saqlanishi (paporotniklar, plaunlar, moxsimonlar, lishayniklar);
- 2) tana massasi ancha kamaygandan keyin ham suv mavjudligida tez tiklanishi (yomg'ir chuvalchangi, tuya);
- 3) urug', tugunak, piyozcha sifatida noqulay sharoitda saqlanishi;
- 4) pillaga o'ralib yozda uyquga ketish (yomg'ir chuvalchangi, ikki tomonlama nafas oluvchi baliqlar).

### V. Suvsiz joylardan suvli joylarga migratsiyalanish:

(sahro va cho'l hayvonlari).

#### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:



1. Markaziy Osiyoda o'sadigan kserofitlarga misollar keltiring.
2. Hayvonlarda suv chidamlilikning mexanizmlarini tushuntirib bering.

#### Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni toping:



##### I. Transpiratsiya va ter ajratilishining kamayishi qanday organizmlar uchun xos?

- A) gidrofitlar;      B) gigrofitlar;      C) mezofitlar;  
D) cho'l va sahro o'simliklari, tuya; E) yuqoridaagi javoblarning hammasi to'g'ri.

##### II. Suvni yog' holatida zaxiralovchi hujayralar va organizmlarni aniqlang.

- A) sahro baqasi;      B) shilliq hujayralar;      C) sahro kalamushi va tuya;  
D) sahro kalamushi va sahro baqasi;      E) tuya va sahro baqasi.

## 38-§. ABIOTIK OMILLAR. TUPROQ VA TOPOGRAFIK OMILLAR

**Tuproq omillari.** Tuproqni *tuproqshunoslik* fani o'rganadi. Tuproqshunoslik ta'lomitiga rus olimi V.V.Dokuchayev asos solgan. U o'z asarlarida birinchi bo'lib tuproqning o'zgarishi va rivojlanishini, unda tinmasdan fizik-kimyoiy va biologik jarayonlar kechishini isbotlab berdi.

V.V.Dokuchayev quyidagi 5 ta asosiy tuproq hosil qiluvchi omillarni aniqladi: 1) iqlim; 2) geologik omillar (tug' jinslari); 3) topografik omillar (relyef); 4) tirik organizmlar; 5) vaqt.

Tug' jinslarining asosan fizik va kimyoiy omillar ta'sirida yemirilishi **nurash** deyiladi.

Haroratning sutka davomida o'zgarishlari tug' jinslarining kengayishi va torayishiga, shuning natijasida tug' jinslarining asta-sekin nurashiga sabab bo'ladi. Suy ba'zi minerallarga erituvchi sifatida ta'sir qilib, ularni gidrolizlaydi. Natijada bo'r va ohak-toshlar eroziyaga uchraydi.

**Haroratning tinimsiz o'zgarishlari va yog'ingarchilik nurashga sabab bo'luvchi asosiy iqlim omillari hisoblanadi.**

Joyning relyefi yog'ingarchilik va harorat ta'sirida bo'lganligi uchun tuproq hosil bo'lish jarayoniga ancha ta'sir ko'rsatadi. Quyosh nuri ko'proq tushadigan qiyaliklarda tuproq hosil bo'lish jarayoni tezroq kechadi.

Tuproq hosil bo'lishida o'sha joydagи o'simliklar va hayvonot olami tarkibi katta rol o'ynaydi. Ayniqsa, o'rta iqlim sharoitida yomg'ir chuvalchanglari tuproq hosil bo'lishi jarayoniga katta ta'sir ko'rsatadi. Tuproq yomg'ir chuvalchangining hazm sistemasidan o'tayotganida maydalanadi, uning mineral va organik tarkibiy qismlari bir-biri bilan aralashadi, natijada tuproqning strukturasi yaxshilanadi.

Yomg'ir chuvalchangi, ko'rsichqon va shunga o'xhash organizmlarning ochgan yo'llari tuproqning kislород bilan ta'minlanishini (aeratsiya) yaxshilaydi, o'simlik ildiz-larining o'sishi uchun qulay sharoit yaratadi.

Tuproq hosil bo'lishi tezligi juda xilma-xil bo'lib, unga sharoitga qarab yuzlab va minglab yillar ketishi mumkin.

**Shunday qilib, tuproq hosil bo'lishida qatnashuvchi omillarning hech biri o'z-o'zicha, alohida ta'sir qilmaydi, ular bir-biriga bog'liq holda kompleks ta'sir qiladi.**

Tuproq quruqlikdagi ekologik sistemalardagi abiotik va biotik omillarni bog'lovchi eng muhim zanjirdir.

O'simliklarning o'sishi tuproqda zarur ozuqa moddalarining mavjudligiga va tuproqning tuzilishiga bog'liq. Tuproqning noqulay holatga kelib qolish oldini olish uchun undan foydalananishning ratsional ilmiy usullarini ishlab chiqish lozim.



**Tuproqning tarkibi quyidagi asosiy qismlardan iborat:**

- ♦ **Mineral moddalar (tuproq umumiy tarkibining 50–60 foizigacha).**
- ♦ **Organik moddalar (10 foizgacha).**
- ♦ **Havo (15–25 foizgacha).**
- ♦ **Suv (25–35 foizgacha).**

Bulardan tashqari, ***biotik*** tarkibiy qism (bakteriyalar, detritofaglar, zamburug'lar) ham mavjud. Tuproqda organik moddalar har xil fizik-kimyoiy jarayonlar va tirk organizmlar (detritofaglar, bakteriyalar, zamburug'lar) ta'sirida parchalanib ***gumusga*** aylanadi.

**Gumus** — organik moddalar parchalanishining oxirgi mahsuloti, u qancha ko'p bo'lsa, tuproq shuncha hosildor bo'ladi.

### **Topografik omillar.**

- !
- Yer yuzasining balandligi, qiyalikning joylashishi va tikligi asosiy topografik omillarni tashkil etadi. Topografik omillar boshqa abiotik omillar bilan bog'liq, ular iqlimga, tuproqqa ta'sir ko'rsatadi.**

O'rta harorat, uning sutkalik o'zgarishlari, yog'ingarchilik miqdori, shamol tezligi, nurlanish miqdori, atmosfera bosimi, gazlar konsentratsiyasi ***balandlikka*** bog'liq. Bu omil o'z navbatida o'simlik va hayvonlarning hayot faoliyatiga katta ta'sir ko'rsatadi, tur hosil bo'lishida katta rol o'yynadi.

***Qiyalikning joylashishi*** ham muhim topografik omil hisoblanadi. Shimoliy yarimsharlikda janubga qaragan ***qiyaliklarda*** yorug'lik va harorat ***shimolga qaragan*** qiyaliklarga nisbatan yuqoriq bo'ladi (janubiy yarimsharlarda esa buning aksi kuza tiladi). Bu esa o'simliklar va hayvonlar holatlariga katta ta'sir ko'rsatadi.

Topografik omillardan yana biri — ***qiyalikning tikligi***. Qiyalik qancha tik bo'lsa, unda o'simliklar shuncha kam o'sadi. Tik qiyaliklarda asosan kserofit o'simliklar uchraydi.

### **Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:**



1. Tuproq biotik va abiotik omillarni bog'lovchi zanjir ekanligini tushuntirib bering.
2. Tuproq hosil qiluvchi omillarni va ularning ahamiyatini qanday tushunishingizni gapirib bering.
3. Asosiy topografik omillarning ahamiyatini tushuntiring.
4. Qanday topografik omil tur hosil bo'lishi jarayonida katta ahamiyatga ega?

## Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni toping:

T

### I. Tuproqshunoslik fanining asoschilaridan birini aniqlang.

- A) V.N.Sukachev;      C) V.V.Dokuchayev;      E) E.Lerua.  
B) V.I.Vernadskiy;      D) V.R.Vilyams;

### II. Tuproqning biotik tarkibiy qismiga nimalar kiradi?

- A) organik moddalar;      C) bakteriyalar, detritofaglar, zamburug'lar;  
B) bakteriyalar, suv;      D) havo, suv;      E) hamma javoblar to'g'ri.

## 39-§. ABIOTIK OMILLAR. TABIATDAGI MAVSUMIYLIK

**Tabiatdagi mavsumiy o'zgaruvchanlik.** Tabiatning eng ajoyib xususiyatlari dan biri uning mavsumiy o'zgaruvchanligidir. Yil davomida harorat, namlik va boshqa ekologik omillar davriy o'zgarishlari o'z navbatida tirik organizmlar hayot faoliyatiga katta ta'sir ko'rsatadi. Har xil regionlarda hayot uchun qulay davr turlicha bo'ladi. Masalan, Markaziy Osiyo regionida bu davr 6—7 oygacha davom etadi. Bizning regionda ham qishki tinim davri yaqqol namoyon bo'ladi. Haroratning pasayishi, vegetatsiya davrining tugallanishi natijasida ko'pchilik o'simliklarda moddalar almashinishi susayadi, o'simliklarni bargini to'kadi. Qishki tinim davri hasharotlarda, suvda ham quruqlikda yashovchilar da, sudralib yuruvchilarda va boshqa hayvonlarda kuzatiladi. Ko'pgina qushlar issiq mamlakatlarga **migratsiya** qiladi.



O'simlik va hayvonlarning o'sishi va rivojlanishi kun uzunligiga bog'liqdir. Bu hodisa **fotoperiodizm** deyiladi. Fotoperiodizm — tirik organizmlardagi fiziologik jarayonlar faolligining yorug' kun uzunligiga bog'liqligidir.

Bu hodisani tajribada o'simlik va hayvonlarda kecha-kunduz davomida yoritishni sun'iy o'zgartirib kuzatish mumkin. Fotoperiodizm o'simliklardagi fotosintez jarayoniga ham bog'liq. Kun uzunligining o'zgarishi yil davomida haroratning o'zgarishiga ham bog'liq. U tufayli kun uzunligi mavsumiy o'zgarishlar uchun belgi omili bo'lib xizmat qiladi.

Kun uzunligiga javob reaksiyasiga qarab, o'simliklar **uzun kun, qisqa kun va neytral o'simliklarga** bo'linadi. Neytral o'simliklarning gullashi kun uzunligiga bog'liq emas.

Kun uzunligi hayvonlarning o'sishi va rivojlanishiga ham katta ta'sir ko'rsatadi. Masalan, bizda ko'p boqiladigan ipak qurti qisqa kunda yaxshi rivojlanadi. Fotoperiodizm qushlarning, sutevizuvchilarning va boshqa hayvonlarning urchish davriga, ularning embrional rivojlanishiga, tullahiga, migratsiyasiga, qishki uyquga ketishiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Odam o'simlik va hayvonlarda fotoperiodizm qonuniyatlarini o'rganib, uni o'zining amaliy maqsadlarida keng foydalanmoqda. Issiqxonalarda sabzavot va gullarni yil

davomida o'stirishni keng yo'lga qo'yilishi, parrandachilik fabrikalarida tovuqlar tuxumdarligining oshirilishi shularga misoldir.

**Bioritm.** Fotoperiodizm asosida o'simlik va hayvonlarda evolutsiya davomida maxsus davriy takrorlanib turuvchi biologik ritmlar paydo bo'lgan.

! **Biologik ritmlar — biologik jarayonlar jadalligining davriy takrorlanuvchi o'zgarishidir. Biologik ritmlar, kecha-kunduz, mavsumiy va yillik bo'lishi mumkin.**

Masalan, kecha-kunduz bioritmlarga o'simliklarda fotosintezning o'zgarishini, hayvonlarda harakatning, gormonlar sekretsiyasining, hujayra bo'linishi tezligining o'zgarishlarini misol qilib keltirish mumkin. Odamda ham nafas olish tezligi, arterial bosim va shunga o'xshash jarayonlar kecha-kunduz davomida ritmik o'zgarib turadi. Bioritmlar irlisyatga bog'liq reaksiyalar ekanligi sababli insonning mehnati va dam olish rejimini to'g'ri uyushtirish uchun uning mexanizmlarini yaxshi bilish kerak.

! **Shunday qilib, organizmlarning kecha-kunduz va mavsumiy o'zgarishlariga javob reaksiyaları ularning vaqtini o'chay olishini, ya'ni «biologik soat»ning mavjudligini ko'rsatadi.**

#### Bilimni tekshirish uchun savol va topshiriqlar:

- ? 1. Markaziy Osiyo hududida organizmlar hayot kechirishi uchun qulay davr qancha davom etadi?
2. Qishki tinim davrida kuzatiladigan jarayonlarni tushuntirib bering.
3. Odamning fotoperiodizmdan amaliy maqsadlarda foydalanishiga misollar keltiring.
4. Odam bioritmlariga misollar keltiring.

#### Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni toping:

- T** I. **Fotoperiodizm — bu:**
- A) o'simlik va hayvonlar hayot jarayonlarining kun uzunligiga bog'liqligi;  
B) biologik jarayonlarning davriy takrorlanuvchi o'zgarishlari;  
C) fotosintez jarayoniga, harorat o'zgarishiga ham bog'liq;  
D) A va C javoblar to'g'ri;  
E) A va B javoblar to'g'ri.
- II. **Biologik ritmlar — bu:**
- A) organizmlar hayot jarayonlarining faqat kun uzunligiga bog'liqligi;  
B) biologik jarayonlarning davriy takrorlanuvchi o'zgarishlari;  
C) yurak urishining ritmik takrorlanishi;  
D) hamma javoblar bir-birini to'ldiradi;  
E) to'g'ri javob berilmagan.

**III. Biologik soatlar — bu:**

- A) organizmlarning kecha-kunduz almashinishiga javob reaksiyasi;
- B) organizmlarning vaqtini «o'lchay» olish qobiliyati;
- C) endogen va ekzogen omillar ta'sirida shakllanadi;
- D) faqat A javob to'g'ri;
- E) hamma javoblar bir-birini to'ldiradi.

**IV. O'simliklar va hayvonlarda mavsumiy o'zgarishlar uchun asosiy omil nima?**

- A) harorat;
- B) ularning o'zaro munosabati;
- C) ovqat miqdori;
- D) namlik;
- E) kun uzunligi.

## **40-§. MUHITNING BIOTIK OMILLARI. ORGANIZMLARNING O'ZARO MUNOSABATLARI. ANTIBIOZ**

Biotik omillarga sayyoramizdagi mavjud, bir-biriga ta'sir ko'rsatuvchi va o'zaro munosabatlarda bo'lgan hamma tirk organizmlar — mikroorganizmlar, o'simliklar, hayvonlar va shu jumladan odamlar ham kiradi.

**Organizmlarning o'zaro munosabatlari.** Bu o'zaro munosabatlarni asosan 3 ta turga ajratish mumkin.

1. **Neytralizm** — birga yashaydigan organizmlar bir-biriga hech qanday ta'sir ko'rsatmaydi.
2. **Antibioz** — birga yashaydigan ikki organizmlarning bittasi yoki ikkalasi ham salbiy ta'sir ostida bo'lishi.
3. **Simbioz** — bunda ikki organizmning har ikkalasi yoki bittasi birga yashashdan o'ziga foyda oladi.

Antibioz va simbioz bog'lanishlarning tabiiy tanlanishda ahamiyati juda katta bo'lgani uchun ular bilan batafsil tanishamiz.



**Antibioz-antagonizm salbiy bog'lanish bo'lib, ularni quyidagi shaklarga ajratish mumkin:**

- ♦ O'zaro raqobat.
- ♦ Parazitizm.
- ♦ Yirtqichlik.

**Organizmlarning o'zaro raqobati (konkurensiya).** O'simliklar hayvonlardan farqli ravishda energiyani birdanbir asosiy manba — fotosintez orqali oladi. Shuning uchun ham o'simliklarda raqobat birinchi navbatda «yorug'lilik uchun kurash» sisatida namoyon bo'ladi. Soyada o'sadigan o'simliklarda yorug'lilik kam bo'lganida ham fotosintezlash mexanizmlari paydo bo'lgan.

O'simliklarda ovqat resurslari uchun ham kuchli raqobat mavjuddir. Agar ovqat yetishmasa, birga o'sayotgan o'simlik va hayvonlar bir-biriga zararli ta'sir ko'rsatadi. Raqobatning bu shakli rus olimi G.F. Gauze tomonidan yaxshi o'r ganilgan. U infuzoriyalarning ikki turini bir xil sharoitda bir xil muhitda o'stirib, biroz vaqtdan keyin ulardan faqat birining qolishini aniqladi.

Bunda ikki turga mansub infuzoriyalar bir-biriga hech qanday zararli ta'sir ko'rsatmaydi, faqat ularning ko'payish jadafligi har xil.

! **Shunday qilib, bir xil sharoitda birga yashayotgan va bir xil ovqat bilan ovqatlanadigan organizmlardan qaysi biri tez ko'paysa o'zaro raqobatda shu yutib chiqadi.**

Raqobatning yana bir ko'rinishida organizmlar o'zi sintezlaydigan kimyoviy modalar ta'sirida boshqalarining o'sishiga, ko'payishiga to'sqinlik qiladi. Masalan, zamburug'lar antibiotiklar ta'sirida mikroorganizmlar o'sishini to'xtatib qo'yadi.

! **Parazitizm — har xil turga mansub organizmlarning o'zaro munosabatlari shakli bo'lib, bunda bir organizm (parazit) ikkinchi organizmdan (xo'jayin) yashash muhiti va ovqat manbayi sifatida foydalanadi.**

Parazitlar hayvonlarning har xil a'zolarida (teri, ichki organlar, qon, limfa suyuqligi va boshqalarda) yashashga moslashishi mumkin. Ularda parazit hayot kechirishga moslashishni ta'minlovchi so'rg'ichlar, maxsus og'iz apparati, ilmoqchalari va shunga o'xshash moslamalar rivojlanadi. Xo'jayin organizmida hamma parazitlarga qarshi har xil himoya mexanizmlari paydo bo'ladi.

O'simlik va fitofaglar (o'simlikxo'r organizmlar), shuningdek, o'simlik va uning parazitlari o'rtasida ham murakkab o'zaro ta'sirlar kuzatiladi. O'simliklarda ularning parazitlarini o'ldiruvchi kimyoviy moddalar hosil bo'lishi mumkin. Masalan, o'simliklar zamburg'lar yoki bakteriyalar bilan zararlanganda ularga qarshi fitoleksin deh ataluvchi antibiotiklarni ishlab chigara dilar.

! **Yirtqichlik — bunda bir organizm o'z o'ljasiga hujum qilib, undan ovqat manbayi sifatida foydalanadi, bu munosabat ko'pincha o'ljaning o'limi bilan tugaydi.**

#### **Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:**



1. Biotik omillar deganda nimani tushunasiz?
2. Organizmlar orasidagi o'zaro munosabat shakllarini aytib bering.
3. Antibioz va simbioz bog'lanishlarning bir-biridan asosiy farqlarini misollar bilan tushuntirib bering.
4. Hayvonlar va o'simliklar orasida qanday raqobat shakllarini bilasiz?

## Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni toping:

T

- I. Antibioz — bu:
  - A) organizmlarning o'zaro foya keltirib yashashi;
  - B) ikkita organizmning bir-biriga o'zaro salbiy ta'sirda yashashi;
  - C) organizmlarning o'zaro munosabatining ular uchun hech qanday ahamiyati yo'qligi;
  - D) javoblar bir-birini to'ldiradi;
  - E) to'g'ri javob berilmagan.
- II. O'simliklarning «yorug'lilik uchun kurashi» qanday o'zaro munosabatga misol bo'ladı?  
A) antibioz; B) simbioz; C) neytralizm; D) parazitizm; E) kommensalizm.
- III. Tuban zamburug'lar bilan bakteriyalar o'zaro ta'siri qanday munosabatlarga misol bo'la oladi?  
A) antibioz; B) simbioz; C) neytralizm; D) parazitizm; E) kommensalizm.

## 41-§. MUHITNING BIOTIK OMILLARI. ORGANIZMLARNING SIMBIOZ MUNOSABATLARI

*Simbioz* — ijobjiy o'zaro bog'lanishlar bo'lib, uning quyidagi asosiy shakllari mavjud:

1. Mutualizm.
2. Sinoysiya (hamsoyalik).
3. Kommensalizm (hamtovoqlik).

! **Mutualizm (lotincha «mutus» — «o'zaro») o'zaro biologik bog'lanishing bir shakli bo'lib, bunda birga yashash har ikkala organizmga ham foya keltiradi.**

Mutualizmga misol qilib suv o'tlar bilan zamburug'larning, dukkakli o'simliklar bilan azot tiksatsivalovchi bakteriyalarning, daraxtlar bilan tuproqda mikoriza zamburug'laring o'zaro munosabatlarini keltirish mumkin.

Mikoriza zamburug'lari o'simliklar uchun fosfor va mineral moddalarni ularning ildizlariga yetkazib beradi, o'z navbatida zamburug'lar daraxt ildizlaridan uglevod va boshqa organik moddalarni oladi. O'rmonlarda chumolilarning ichagida bir hujayrali xivchinli sodda hayvonlar yashaydi. Chumolilar daraxt yog'ochligi bilan ovqatlanadi, lekin uni parchalovchi fermentlar chumoli ichagida bo'lmaydi. Bu vazifani bir hujayrali xivchinlilar bajaradi. Chumolilar xivchinlilsiz yashay olmaydi, xivchinlilar ham faqat chumoli ichagidagina yashay oladi.

! **Sinoysiya (hamsoyalik) (yunoncha «sin» — «birga», «oikos» — «uy») — o'zaro munosabatdan bir organizmgina o'ziga foya oladi, ikkinchisi bunday munosabatdan hech qanday naf ko'rmaydi.**

Masalan, chuchuk suvda yashaydigan baliqlardan biri o'zining tuxumlarini ikki pallali yumshoq tanli-baqachanoqning mantiya bo'shlig'iga qo'yadi. Baliq tuxumlari yumshoq tanliga hech qanday zarar keltirmaydi, chig'anoqlar himoyasida bo'ladi. Bu holatda yumshoq tanlidan baliqlar faqat yashash joyi sifatida foydalanadi.

! **Kommensalizm (hamtovoqlik) (fransuzcha «commensal» — hamtovoq) — bunday o'zaro munosabatda bir organizm ikkinchisidan asosan ovqat manbayi va yashash joyi sifatida foydalanadi, lekin hech qanday zarar yetkazmaydi.**

Masalan, odam og'iz bo'shlig'ida amyobalarning bir turi — og'iz amyobasi yashadi. U og'iz bo'shlig'idagi ovqat qoldiqlari bilan ovqatlanadi, hech qanday zararli ta'sir ko'rsatmaydi.

Mayda baliqlar yirik baliqlarga yopishib yashab, ulardan harakatlanishda foydalanadi, uning chiqindilari bilan ovqatlanadi.

Organizmlarning bunday o'zaro munosabatlari har qanday populyatsiyalarda ham kuzatiladi. Populyatsiyalarda organizmlarning soni faqat abiotik omillargagina bog'liq bo'lib qolmay, yirtqichlar va parazitlarning soniga, organizmlar orasidagi ovqat, yashash va ko'payish joylari uchun raqobatga ham bog'liqdir. Shuning uchun ham, yirtqichlar va parazitlar, umuman olganda, populyatsiya uchun foydalidir.

Masalan, yirtqich hayvonlar yo'qotilishi oqibatida hayvonlar ko'payib ketishi ovqat yetishmasligiga olib keladi, ular orasida yuqumli kasalliklar ko'payib, qirilib ketadi.

Yirtqichlar va parazitlar populyatsiyani kuchsiz, kasalmand organizmlardan tozalab, uning genofondini yaxshilashga sabab bo'ladi.

#### Bilimni tekshirish uchun savol va topshiriqlar:

- ? 1. Simbioz bog'lanishlarning qanday asosiy shakklarini bilasiz?  
2. Mutualizm nima? Unga misollar keltiring.  
3. Kommensalizm bilan parazitizm orasidagi asosiy farqni tushuntiring.  
4. Organizmlar orasidagi o'zaro munosabatlarning foydali va zararli tomonlarini tushuntiring.

#### Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni toping:

T I. Dukkakli o'simliklar bilan azotfiksatsiyalovchi bakteriyalar o'zaro ta'siri qanday munosabatlar shakliga misol bo'la oladi?  
A) mutualizm; B) sinoykiya; C) kommensalizm; D) parazitizm;  
E) hamma javoblar noto'g'ri.

II. Chumolilar va xivchinlilar birga yashashi qanday o'zaro munosabatlarga misol bo'la oladi?  
A) mutualizm; B) sinoykiya; C) kommensalizm; D) parazitizm;  
E) hamma javoblar noto'g'ri.

**III. Mayda baliqlar va yirik baliqlar bilan birga yashashi qanday o'zaro munosabatlarda misol bo'ldi?**

- A) mutualizm;      B) sinoysiya;      C) kommensalizm;      D) parazitizm;  
E) hamma javoblar noto'g'ri.

## 42-§. TUR EKOLOGIYASI

Tur mezonlari ko'p bo'lib, ularning asosiylariga morfofiziologik va genetik mezonlardan tashqari, ekologik mezon ham kiradi.

! **Ekologik mezon deganda, yashash muhitida turga ta'sir ko'rsatuvchi hamma ekologik omillar yig'indisi tushuniladi.**

Turlarning o'zaro farqlari har bir yashash areallarining nisbiy mustaqilligiga ham bog'liqdir. Arealning shakli, o'chamlari, uning biosferadagi joylashishi turning eng muhim belgilardan hisoblanadi. Har bir turning qulay yashash sharoit chegaralari mavjudligi, o'z kelib chiqishi tarixiga ega ekanligi, raqobatchi turlar bilan o'ziga xos munosabatlarga ega bo'lishi xarakterli xususiyatdir. Shuning uchun ham turni ta'riflashda uning ekologiyasiga katta e'tibor berilmog'i lozim. Har bir turning evolutsiyasi jarayonida yashash muhiti sharoitlariga moslashish mexanizmlari shakllanadi. Masalan, qalin tuk bilan qoplangan aiqlar shimolning juda sovuq iqlimiga, kulrang-sarg'ish tusli tuyalar, oqqyruqlar, jayronlar esa kam suvli cho'llarda va qumli cho'llarda yashashga moslashgan. Bunday moslashishlar, asosan, o'sha turga kiruvchi hamma individlar uchun hosdir. Har bir tur o'z yashash arealiga ega. Bu areal o'z navbatida yaxlit yoki ayrim joylardan tashkil topishiga qaramay, muhitning xususiyatlari o'sha areal uchun umumiyyidir. Tabiatda har bir tur o'ziga xos moslashish mexanizmlariga ega bo'lganligi uchun ham ular o'z ekologik uyalariga ega. Turning ekologik uyasi, shu turga kiruvchi populyatsiyalar ekologik uyalarining majmuasidir.

Ammo turning ekologik mezoni uni ta'riflashda hal qiluvchi ahamiyatga ega deb bo'lmaydi. Birinchidan, juda ko'p turlarning areali, ekologiyasi juda o'xshash bo'lishi mumkin. Masalan, qarag'ay, kedr, terak daraxtlari areallari bir-biridan deyarli farq qilmaydi, ular bir xil biogeotsenozlар tarkibiga kiradi. Bu xususiyat ularning kelib chiqishi, rivojlanish sharoitlarining o'xshash bo'lganligining dalilidir.

Ikkinchidan, kosmopolit turlar (delfinlar) biosferaning xilma-xil hududlarida keng tarqalgan, ularning yashash arealini turning belgisi deb ta'riflashning hech qanday ahamiyati yo'q. Shuningdek, ba'zi turlar (hind maynalar) juda keng tarqalib bormoqda. Ular tohona ko'proq yangi ekologik sharoitlarga tez moslasha oladi, areallari timsiz kengayib boraveradi. Bu maynalar keyingi 20—30-yillar davomida O'zbekiston hududida juda keng tarqaldi.

! **Turlar katta yoki kichik arealni egallashi yoki undagi populyatsiyalar sonining ko'p yoki kam bo'lishiga qaramay, bir butun yaxlit sistemani tashkil etadi.**

Turning yaxlitligi individlar orasidagi ***panmiksiya*** (erkin urchish) xususiyatining mavjudligiga bog'liqdir. Undan tashqari, tarixiy rivojlanish jarayonida bir turga kiruvchi individlarda bir-biriga nisbatan moslanishlar ham paydo bo'lgan. Bu larga hayvonlarning o'z nasliga g'amxo'rlik qilishi, bir-birlari bilan ma'lum signallar orqali aloqa qilishi, dushmanlardan birqalashib himoyalanishi misol bo'la oladi.

Turning yaxlitligini saqlovchi mexanizmlardan biri — uning boshqa turlardan ***alohidalanligidir***. Har xil turlar turli ekologik sharoitga moslashish jarayonida ularning orasidagi farqlar tobora ortib boradi. Masalan, qishloq qaldirg'ochlari va shahar qaldirg'ochlari bitta avlodga kiruvchi ikkita bir-biriga juda yaqin turlardir. Bu turlar morfologik, genetik, fiziologik, etologik va ekologik farqlari mavjudligi tufayli bir-biri bilan chatisha olmaydi.

Turning ekologik moslashishining ahamiyati ayrim individlar va yaxlit tur uchun har xil bo'lishi mumkin. Masalan, ba'zi turga kiruvchi qushlar ekologik sharoiti, ya'ni ayni misolda, uyasi torlik qilganda ayrim nimjonroq bolalarini uyasidan tashlab yuboradi. Ular albatta nobud bo'ladi, lekin qolgan bolalari esa keng sharoitda baquvvat, yashash qobiliyati kuchaygan bo'lib yetiladi. Bunday moslashishlar ayrim individlar uchun zararli, tur uchun umuman olganda esa foydalidir.

Katta hududlarni egallovchi turlar notekis taqsimlanib, ayrim guruhlar yoki populyatsiyalarga bo'linadi. Populyatsiyalar turning va evolutsiyaning boshlang'ich strukturaviy birligidir.

**! Populyatsiya — ma'lum joymi egallagan, bir-birlari bilan irlsiy axborotni almashish xususiyatiga ega bo'lgan, bir turga kiruvchi organizmlar majmuasidir.**

#### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:



1. Turning ekologik mezoni deganda nimani tushunasiz?
2. Turning yaxlit sistema ekanligini tushuntirib bering.
3. Turning yaxlitligini saqlovchi mexanizmlarni aytib bering.
4. Turning strukturaviy birligi nima?

#### Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni toping:

**T**

- I. Turning yaxlitligiga sabab bo'lvchi omillarni aniqlang.  
A) yashash areali;      B) panmiksiya;      C) alohidalanish;  
D) hamma javoblar bir-birini to'ldiradi;      E) to'g'ri javob berilmagan.
- II. Evolutsiyaning boshlang'ich birligi nima?  
A) tur;      B) ayrim individlar;      C) populyatsiya;  
D) kenja tur;      E) to'g'ri javob berilmagan.
- III. Turlarning bir-birlari bilan chatisha olmasligi sabablarini ko'rsating.  
A) morfologik-fiziologik farqlar;      B) genetik farqlar;      C) etologik farqlar;  
D) ekologik farqlar;      E) javoblar bir-birini to'ldiradi.

## 43-§. POPULYATSIYA EKOLOGIYASI

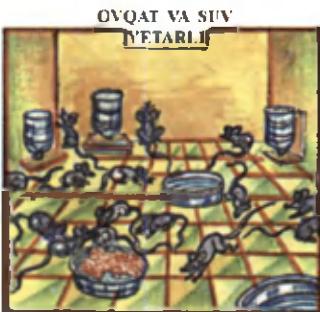
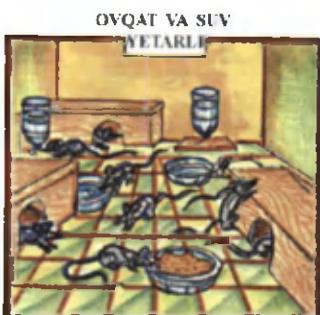
*Populyatsiya* individlarining zichligi, tug'iluvchanligi, o'limi, yoshi, jinsiy tarkibi, egallagan joyi kabi statistik belgilari bilan ta'riflanadi.

! **Populyatsiyaning zichligi ma'lum maydon yoki hajm birligida individlar soni yoki biomassasi bilan o'chanadi.**

Masalan, 1 ga da 100 daraxt, 1 ga hovuzda 10000 ta baliq yoki 1000 kg baliq, 1 suvda 1 mln bakteriya va hokazo. Populyatsiya individlarining soni har xil bo'lishi mumkin. Lekin individlar soni ma'lum chegaradan kamayib ketsa, populyatsiya ham asta-sekin yo'qolib ketishi mumkin.

Populyatsiyaning muhim ko'satkichlaridan biri *sonining o'zgarishidir*.

! **Populyatsiya sonining o'zgarishi ma'lum vaqt davomida tug'ilish va o'lishning miqdori bilan o'chanadi.**



54-rasm. Sichqonlar populyatsiyasida ovqat va individlar soni cheklovchi omillar ekanligini ko'satuvchi tajribalar.

Bu tushuncha inson populyatsiyasining *demografik analizida* keng ishlataladi. Populyatsiyalarning soni mavsumiy va yillar davomida davriy o'zgarishi mumkin. Masalan, bizning sharoitda yozning issiq kunlarida yuqumli ichak kasalliklarini qo'zg'atadigan bakteriyalar va gjijalar sonining keskin ortib ketishi kasalliklarning keng tarqalishiga sabab bo'ladi. Baqalar, qurbaqlar, dala sichqonlari, chigirkalar soni ma'lum yillarda davriy o'zgarishi aniqlangan.

Davriy o'zgarishlarni o'rganish ancha qiyin, chunki buning uchun bir necha yillar davomida kuzatishlar olib borish talab qilinadi. Ko'p holatlarda davriy o'zgarishlarni laboratoriya sharoitida modellashtirish mumkin. Yetarli ma'lumotlarni qisqa hayot sikliga ega hayvonlarga (drozofilalar, sichqonlar, kalamushlar) laboratoriya sharoitida har xil omillar ta'sir ettirib toplash mumkin.

Populyatsiyaning holatiga *ovqatning miqdori* katta ta'sir ko'satishi Viskonsiya universiteti olimlarining sichqonlar ustida o'tkazgan oddiy tajribalarida aniqlandi.

Sichqonlar yashagan uyda ularga har kuni bir xil miqdorda don berib turilganida avval populyatsiya soni ortib boradi. Populyatsiya individlari sonining ortishi ularga ovqat yetishmasligiga olib keladi, natijada ayrim sichqonlar boshqa joyga ketishga (emigratsiyaga) majbur bo'ladi. Bu tajribadan ovqatning sichqonlar ko'payishini cheklovchi omil bo'lishi, emigratsiyaning ortib borishi ham populyatsiyaning muvozanatini saqlovchi omil bo'lishi yaqqol ko'rinish turibdi (54-rasm).

Ikkinchi tajriba boshqacha sharoitda o'tkazildi. Bunda sichqonlarning ovqati yetarli miqdorda, lekin ularning boshqa joylarga ketib qolishiga yo'l qo'yilmaydi. Natijada populyatsiya kattalashib borib, yashash joyi torlik qilib qoladi, sichqonlar orasida bir-birini yeb qo'yish (kannibalizm), bolalariga g'amxo'rlik qilmaslik holati kuzatiladi, yosh sichqonlar o'limi 100 foizgacha ortadi. Bunday jarayonlarni tabiiy populyatsiyalarda ham kuzatish mumkin.

! **Shunday qilib, ovqatning miqdori sichqonlar populyatsiyasida tug'uluvchanlik, emigratsiya, individlarning o'zaro munosabatlari ga, umuman olganda, populyatsiyaning soniga ta'sir ko'rsatuvchi omildir.**

Populyatsiya holatiga *hududiylik* (*territoriyaviyilik*) xususiyati ham katta ta'sir ko'rsatadi. Har bir populyatsiya o'zining yashashi va ko'payishi uchun zarur sharoitlarni ta'minlovchi hududni egallashga harakat qiladi. Ko'p hayvonlar o'zları uchun ovqat manbayi bo'lgan, uyalar quradigan hududni belgilab qo'yadilar va uni boshqa populyatsiyalardan yoki individlardan himoya qiladilar.

! **Hududiylik ijobiy ahamiyatga ega bo'lib, populyatsiyaning ayrim joylarda haddan tashqari ko'payib ketishiga yo'l qo'ymaydigan cheklovchi omillardan biri hisoblanadi.**

Populyatsiyalarning dinamikasiga bir turga kiruvchi har xil populyatsiyalar orasidagi va har xil turlarga kiruvchi populyatsiyalar orasidagi *raqobat shakllari* ham katta ta'sir ko'rsatadi.

! **Tabiiy sharoitlarda raqobatbardosh populyatsiyalar ko'proq saqlanib qoladi, raqobatga chiday olmaganlar esa butunlay yo'qolib ketadi.**

*Tasodifiy o'zgarishlar* yong'in, suv toshqini, ob-havoning keskin o'zgarishi, dovullar, zilzilalar kam sonli populyatsiyalarga juda kuchli ta'sir ko'rsatadi. Bunday populyatsiyalarda ko'pincha tug'ilish o'limning o'rnini to'ldira olmaydi va bir necha yil davomida ular qirilib ketadi.

Tabiiyki, populyatsiya har xil jinsli va yoshdagи individlardan tashkil topadi. Populyatsiyaning yoshi tarkibi undagi individlar umrining o'rtacha uzunligiga, jinsiyligiga yetish vaqtiga, ko'payish jadalligiga bog'liq. Populyatsiyalarda yosh va qari individlar nisbatiga qarab o'sayotgan, barqaror yoki kamayib borayotgan populyatsiyalar farq qilinadi.

Qushlar, mo'ynali hayvonlar, baliqlarni ovlash mumkinligi yoki mumkin emasligi populyatsiyalarda yosh individlarning katta yoshdagи individlarga nisbati ko'rsatkichiga qarab belgilanadi.

Tabiiy populyatsiyalarning rivojlanishi qonuniyatlarini bilish populyatsiyalar sonini oqilona boshqarishni o'rganishda katta ahamiyatga ega.

## Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:

- ?
- 1. Populyatsiyani xarakterlovchi asosiy ko'rsatkichlarni bilasizmi?
- 2. Populyatsiyaga ta'sir qiluvchi chekllovchi omillarni bilasizmi?
- 3. Populyatsiyaning zichligi qanday ko'rsatkichlar bilan ifodalanadi?
- 4. Populyatsiya ekologiyasi bilimlarining ahamiyatini tushuntiring.

### Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni toping:

T

- I. Populyatsiyaning zichligi ortib ketganida nimalar kuzatilishi mumkin?  
A) kannibalizm; B) yosh sichqonlar o'limi ortishi; C) o'lik tug'ulishlar ortishi;  
D) hamma savollar bir-birini to'ldiradi; E) to'g'ri javob berilmagan.
- II. Populyatsiyalar mavsumiy davriy o'zgarishlariga misollarni aniqlang.  
A) baqalar soni o'zgarishlari; B) chigirkalar soni o'zgarishlari;  
C) ichak yuqumli kasalliklar bakteriyalarining ko'payishi;  
D) A va B javoblar to'g'ri; E) B va C javoblar to'g'ri.
- III. Populyatsiyaning yoshi tarkibi nimalarga bog'liq?  
A) individlar o'rtacha yashash muddatiga; B) jinsiyl yetilish vaqtiga;  
C) ko'payish jadalligiga; D) hamma javoblar to'g'ri; E) to'g'ri javob berilmagan.

## 44-§. TURLARNI MUHOFAZA QILISH

! Yerdagi mavjud turlar — uzoq va asta-sekin, millionlab yillar davom etgan evolutsiya jarayoni natijasidir. Har qanday tur ekologik sistemaning bir qismidir.

Biz uchun juda zararli bo'lib ko'rindigan turlar ham ekologik sistemada o'z o'tniga ega ekanligini unutmasligimiz lozim. Masalan, chivinlar har xil kasalliklarning tarqatuvchisi bo'lishi kabi zararli ta'siridan tashqari qushlar uchun, lichinkalari esa baliqlar uchun oziga manbayidir. Har xil yovvoyi hayvonlar va o'simliklar uy hayvonlari va madaniy o'simliklar seleksiyasi uchun juda qimmatli manba hisoblanadi.

! Turlarning hosil bo'lishi va ularning yo'qolib ketishi evolutsiyaning tabiiy jarayoni bo'lib, Yerda geologik sharoitlarning o'zgarishiga bog'liqdir.

Ammo inson paydo bo'lishi natijasida bu tabiiy jarayon buzila boshladi, hayvon va o'simliklarning **antropogen** (odam ta'sirida) yo'qolib borish jarayoni boshlandi.

Odam tomonidan yangi yerlarning, orollarning va kontinentlarning o'zlashtirilishi natijasida butun sayyora masshtabida fauna (hayvonot olami) va floraning (o'simliklar olami) tobora kamayib borish jarayoni kuzatilmoqda.

Turlarning qirilishi qadim zamonlardayoq boshlangan edi. O'n minglab yillar ilgari

ovchilar qo'lidan mamontlar, qalın junli karkidonlar, gigant bug'ular, g'or arsloni va ayiqlari, o'rta asrlarda Yevropa turi, Steller sigiri qirilib ketdi. Hozirgi biz yashab turgan davrda turlarning yo'qolib ketish jarayoni juda jadallik bilan davom etmoqda. 1600-yildan 1975-yilgacha suteimizuvchilarining 63 turi va 55 kenja turi, qushlarning 74 turi va 87 kenja turi yo'qolib ketdi. Har yili 1 tadan 10 tagacha hayvonlar turlari va 1 tadan o'simlik turi yo'qolib ketmoqda. Hozirgi vaqtida umurtqali hayvonlarning 600 ga yaqin turi, juda ko'p o'simliklar turlari butunlay yo'qolib ketish xavfi ostida turibdi.

! **Turlar sonining kamayib borishiga yashash joylarning buzilishi, had-dan tashqari qirib yuborilishi (ovlanishi), oziqning tobora kamayib borishi, qishloq xo'jalik obyektlarini himoya qilish maqsadida qirib yuborish sabab bo'lmoqda. Ko'pgina turlarning kamayib borishiga qishloq xo'jaligida ko'p ishlataladigan pestitsidlar, gerbitsidlar va boshqa zaharli kimyoviy moddalar ta'siri sabab bo'lmoqda.**

Muhitning neft va gaz sanoati mahsulotlari bilan ifloslanishi ham ko'p qushlarning nest quyiladigan joylarda, gaz mash'allarida halok bo'lishiga sabab bo'lmoqda.

Noyob va yo'qolib borayotgan turlarni muhofaza qilishning eng samarali usullaridan biri qo'riqxonalar, milliy xiyobonlar, botanika bog'lari va hayvonot bog'larini yaratishdir. Bu choralar aholini ekologik tarbiyalashda ham muhim ahamiyatga ega.

Har qanday choralar ko'rlishiga qaramasdan ayrim yo'qolib borayotgan turlarni saqlab qolishning hozirgi vaqtida iloji bo'lmayotganligi uchun ularning *genlarini saqlash qolish* choralar ko'rilmoxda. Buning uchun o'simliklarning urug'lari yoki sporalar, hayvonlarning jinsiy hujayralari va tana hujayralari, to'qimalarini konservatsiyalash usullari qo'llanilmoqda. Ularni konservatsiyalashning eng samarali usuli — muzlatish (kriokonservatsiya)dir.

Genetik injeneriyaning rivojlanishi natijasida yo'qolib borayotgan hayvonlar va o'simliklarning nodir genlarini ajratib olib, ularni bakteriyalarga kiritib saqlash, shu tariqada **genlar bankini** tuzish imkoniyati tug'ildi.

Hozircha kriokonservatsiyalangan yoki «genlar banki» sifatida saqlaniladigan irlsiy axborotni keyinchalik ko'paytirish mumkin va shu tufayli bu turlarni qaytdan tiklash imkoniyati tug'iladi.

Atrof-muhitning tozaligini saqlash faqat fauna va flora uchungina emas, balki inson uchun ham katta ahamiyatga ega, chunki uning sog'lig'i atrof-muhitning holatiga to'g'ridan to'g'ri bog'liqdir. Shuning uchun ham ichimlik suvlarining tozaligini saqlash, zaharli kimyoviy moddalardan qishloq xo'jaligida foydalanishni kamaytirish, shaharlarda havoning ifloslanishini kamaytirish juda katta ahamiyatga ega.

! **Atrof-muhitni muhofaza qilish va tabiiy resurslardan oqilona foy-dalanish to'g'risidagi qonunlarga rioya qilish mamlakatimizning hamma fuqarolari uchun majburiydir.**

## Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:



1. Turlar sonining kamayishi va yo'qolib ketishining qanday sabablarini bilasiz?
2. Turlarning yo'qolib ketishdan saqlovchi qanday chora-tadbirlarni bilasiz?
3. Kriokonservatsiya usulining ahamiyatini aytib bering.
4. «Genlar banki»ni tuzishning ahamiyatini tushuntiring.

### Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni toping:



- I. Quyidagi turlardan yo'qolib ketganlarini aniqlang.  
A) Amur yo'lbarisi, Turon yo'lbarisi;      B) g'or arsloni, g'or ayig'i;  
C) mamontlar, gepardlar;                       D) Steller sigiri, Kostroma qora moli;  
E) yuqorida turlarning hammasi.
- II. Genofondni saqlashning hozirgi zamon usullarini ko'rsating.  
A) turlarni duragaylash;                        B) partenogenet usulidan foydalanish;  
C) uzoq turlarni chatishtirish;                D) kriokonservatsiya va «genlar banki»ni yaratish;  
E) hamma javoblar bir-birini to'ldiradi.

## 45-§. TURLARNI MUHOFAZA QILISH. «QIZIL KITOB»LAR

O'simlik va hayvonlar turlarining tobora yo'qolib borish xavfi mamlakatlar va butun dunyo masshtabida zarur choralarini ishlab chiqish va amalga oshirish ehtiyojini tug'dirmoqda. 1948-yilda tabiatni va tabiiy resurslarni muhofaza qilish xalqaro ittifoqi (TMXI) tuzildi. Bu tashkilot flora va faunani muhofaza qilishga qaratilgan hamma ishlarni birlashtiradi, noyob va yo'qolib borayotgan turlarning xalqaro «Qizil kitobi»ni chiqaradi va yo'qolib ketgan va ketayotgan turlarning hisobini olib boradi. TMXI 1949-yildan boshlab noyob va yo'qolib borayotgan turlar haqida ma'lumotlarni to'plab borish natijasida 1966-yilda xalqaro «Qizil kitob»ni nashr etdi. Mazkur «Qizil kitob»ga suteemizuvchilardan 321 tur, qushlardan 485 tur, sudralib yuruvchilardan 141 tur, suvda va quruqlikda yashovchilardan 41 tur, baliqlardan 194 tur kiritilgan edi.

«Qizil kitob»larga kiritilgan turlar yashaydigan mamlakatlar hukumatlari bu turlarni muhofaza qilishi, ma'lum darajada axloqiy jihatdan butun insoniyat oldida javobgarlikni sezishi lozim. Hozir ko'p mamlakatlar o'zining «Qizil kitob»ini chiqarib, o'z hududlarida muhofaza qilinishi kerak bo'lgan turlarning hisobini olib bormoqda.

O'zbekiston Respublikasining «Qizil kitobi» 2 jildda nashr etilgan. Birinchi jild umurtqali hayvonlar haqida bo'lib, 1983-yilda, o'simliklar dunyosi haqida ma'lumotlarga ega bo'lgan ikkinchi jildi esa 1984-yilda nashr etilgan.



**TMXIning ko'rsatmasiga binoan «Qizil kitob»ga kiritiladigan turlar 5 ta kategoriyaga bo'linadi.**

I. Yo'qolib ketish xavfi ostida, faqat maxsus choralar ko'rilingandagina asrab qolish mumkin bo'lgan turlar.

- ! II. Soni hali ancha ko'p, lekin yildan yilga juda tez kamayib bora-yotgan, yaqin yillarda yo'qolib ketish xavfi tug'ilishi mumkin bo'lgan turlar.**
- III. Noyob turlar, ularning ayni vaqtida yo'qolib ketish xavfi yo'q, ammo ularning soni uncha ko'p emas yoki ular juda kam hududlarda tarqalgan. Ular muhitning tabiiy yoki antropogen o'zgarishi natijasida yo'qolib ketishi mumkin.**
- IV. Biologiyasi hali yetarli o'rganilmagan turlar. Ularning soni va holati bezovtalantirmaydi, lekin ular to'g'risida ma'lumotlar yetarli bo'Imagani uchun, «Qizil kitob»ga kiritiladi.**
- V. Maxsus choralar ko'riliishi natijasida qayta tiklangan, endi xavf-siramasa bo'ladigan turlar. Ammo, hali ularni ovlash mumkin emas va ularning populyatsiyalarini doimo nazorat qilib borish zarur.**

O'zbekistonda tabiiy sharoitlar xilma-xil (har xil tipdag'i cho'llar, tog'li cho'llar va alp o'tloqlari, tog'li o'rmonlar, to'qaylar, havzalar, madaniy landshaft) bo'lganligi tufayli o'simlik va hayvonlar olami ham boydir. O'zbekiston hududida umurtqalilarining 650 turi, shulardan baliqlarning 79 turi. Suvda ham quruqlikda yashovchilarining 3 turi, sudralib yuruvchilarining 37 turi, qushlarning 410 turi va sute nimizuvchilarining 99 turi mavjuddir.

O'zbekiston «Qizil kitobi»ga umurtqalilarining 63 turi kiritilgan bo'lib, ularning 22 turi sute nimizuvchilar, 31 turi qushlar, 5 ta kenja turi sudralib yuruvchilar, 5 turi esa baliqlar hisoblanadi. O'zbekistonda yaqin vaqtlargacha yashagan turon yo'lbarsi bilan gepard butunlay yo'qolib ketdi. O'zbekiston «Qizil kitobi»ning hayvonlarga bag'ishlangan ikkinchi jildi hozir nashrqa tayyorlanmoqda.

«Qizil kitob»ga kiritilishi lozim bo'lgan o'simliklar turlari soni tobora ortib bormoqda. O'zbekistonda 4500 dan ortiq yovvoyi o'simliklar turlari mavjud, shularning 10—12 foizga yaqini muhofaza qilishni talab etadi. 1984-yilda nashr etilgan O'zbekiston «Qizil kitobi»ga 163 o'simlik turi kiritilgan bo'lsa, 1998-yilda nashr etilgan «Qizil kitob»da muhofazaga muhtoj turlar soni 301 ga yetdi.

#### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:

- ?
1. «Qizil kitob»lar nima uchun nashr etiladi?
  2. «Qizil kitob»larga qanday turlar kiritiladi?
  3. O'zbekiston Respublikasining «Qizil kitob»lari haqida qanday ma'lumotlarni bilasiz?

#### Test topshirig'idan to'g'ri javobni toping:

T

Biologiyasi yaxshi o'rganilmagan turlarni «Qizil kitob»ning qanday kategoriyasiga kiritish mumkin?

- A) I;      B) II;      C) III;      D) IV;      E) V.

## 46-§. BIOGEOTSENOZLAR VA ULRNING XUSUSIYATLARI

**Biogeotsenozlar.** Bitta umumiy arealda yashaydigan har xil turlarning populiyatsiyalari *ekologik jamoani* tashkil etadi. Tirik organizmlar boshqa organizmlar va o'lik tabiatning ta'sirida bo'lishi bilan birga, o'z navbatida, o'zlari ham ularga ta'sir ko'rsatadi.

- ! Bir-biri va atrof-muhit bilan o'zaro munosabatda bo'lgan organizmlarning populiyatsiyalari **biogeotsenozlar** deb ataladi.

Boshqacha qilib aytganda, **biogeotsenoz** — bir-biriga bog'liq biotik va abiotik tarhibiy qismlardan iborat kompleks joylashgan yer yuzasining bir qismidir.

Biogeotsenozning biotik qismi mikroorganizmlar, o'simlik va hayvonlardan tashkil topgan va u **biotsenoz** deb ataladi. Biotsenoz o'simliklar (fitotsenoz), hayvonlar (zootsenoz) va mikroorganizmlardan (mikrobiotsenoz) tashkil topadi.

Biogeotsenozning abiotik qismi ma'lum iqlim sharoitiga ega bo'lgan quruqlik yoki suv havzasining bir qismidir va u **ekotop** deb ataladi. Ekotop atmosfera (klimatotop) va tuproq (edafotop) omillaridan tashkil topadi (55-rasm).

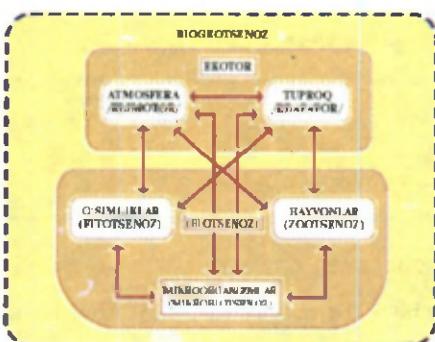
Biogeotsenoz tushunchasi 1940-yilda akademik V.N.Sukachyev tomonidan taklif qilingan. Biogeotsenozlar: 1) *turlar xilma-xilligi*; 2) har bir turdag'i *individular zichligi*; 3) *biomassa* (biogeotsenozdagi organik moddaning umumiy miqdori) kabi ko'rsatkichlar bilan ta'riflanadi.

- ! Biogeotsenozdagi hayat jarayonlarini tashqaridan keladigan energiya ta'minlagani uchun uni ochiq, muvozanat holatidagi, o'z-o'zini idora qila oladigan sistema deyiladi.

Biogeotsenozning turg'unligini moddalarning davriy aylanishi (o'lik tabiatdan tirik tabiatga, tirik tabiatdan esa o'lik tabiatga tinmasdan aylanishi) orqali ta'minlanadi.

Bunda energiya manbayi Quyosh hisoblanadi, uning energiyasi davriy aylanish jarayonida kimyoiy bog'lar energiyasiga, keyin esa mekanik va issiqlik energiyasiga aylanadi.

Biogeotsenozda hamma organizmlar oziqlanishi va energiya qabul qilishi usuliga qarab ikki guruhg'a (*autotroflar* va *geterotroflarga*) bo'linadi. **Autotroflar**, asosan, o'simliklardan tashkil topgan bo'lib, ular fotosintez tufayli Quyosh energiyasini o'zlashtirib, oddiy anorganik birikmalardan murakkab organik birikmalarni sintezlaydi. **Geterotroflarga** hayvonlar, odamlar, zamburug'lar, bakteriyalar kiradi. Ular tayyor organik moddalar bilan oziqlanadi va o'z



55-rasm. Biogeotzenoz sxemasi.

hayot faoliyati jarayonida murakkab moddalarini oddiy birikmalarga parchalaydi. Oddiy birikmalar o'z navbatida tabiatga qaytariladi va autotroflar tomonidan yana moddalar davriy aylanishiga jalb qilinadi.

**Biotsenozi quyidagi asosiy tarkibiy qismlardan tashkil topgan:** 1) *produtsentlar* (hosil qiluvchilar); 2) *konsumentlar* (iste'mol qiluvchilar); 3) *redutsentlar yoki destruktiorlar* (parchalovchilar).

**Produtsentlar** — autotrof organizmlar bo'lib, quruqlikdagi va suvdagi yashil o'simliklar hisoblanadi. Autotroflar tomonidan sintezlangan organik moddalarning bir qismi **konsumentlar** — geterotroflar, o'tho'r hayvonlar tomonidan iste'mol qilinadi. Ular esa o'z navbatida go'shtxo'r hayvonlar va odamlar uchun oziq hisoblanadi.

**Redutsentlar** ham geterotroflar hisoblanadi. Ular asosan mikroorganizmlardan tashkil topib, hayvon va o'simliklarning o'liz tanasini parchalab, organik moddalarini oddiy anorganik moddalarga parchalaydi.

Biogeotsenozer uzoq yillar davom etadigan tabiiy jarayonlar mahsulidir. Masalan, vulkanlar otilishidan hosil bo'lgan tog' jinslarida tuproq bo'Imagani uchun hech qanday o'simliklar o'smaydi. Bu joylarda lishayniklar va suv o'tlari paydo bo'lishi tuproq hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Tuproqda endi moxlar, paporotniklar, o'tlar, butalar va daraxtlar birin-ketin o'sa boshlaydi va barqaror holatdagi biogeotsenoz shakllanadi.

! **Biogeotsenoz hosil bo'lishi yoki bir biogeotsenozning ikkinchisi bilan almashinishi jarayoni ekologik suktsessiya deb ataladi (lotincha «sukseslo» — «o'rin almashinish»).**

Suktsessiyalar birlamchi va ikkilamchi bo'lishi mumkin. Birlamchi suktsessiya — hayot bo'Imagan joylarda asta-sekin biogeotsenoz rivojlanishidir. Ikkilamchi suktsessiya — yong'in, qurg'oqchilik, o'rmonlar kesilishi va boshqa sabablar ta'sirida buzilgan biogeotsenozlarning o'rniغا yangisining rivojlanishi.

Biogeotsenozer almashinishi ko'pincha inson faoliyatiga bog'liq bo'lishi mumkin. Botqoqliklarning quritilishi natijasida botqoqlik biogeotsenozi o'tloq biogeotsenozi va agrotsenozer bilan almashinadi.

#### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:

- ? 1. Ekologik sistema tushunchasini ta'riflang.  
2. Biogeotsenozning qanday asosiy ko'rsatkichlarini bilasiz?  
3. Biogeotsenozning qanday tarkibiy qismlarini bilasiz?  
4. Suktsessiya tushunchasini izohlab bering.

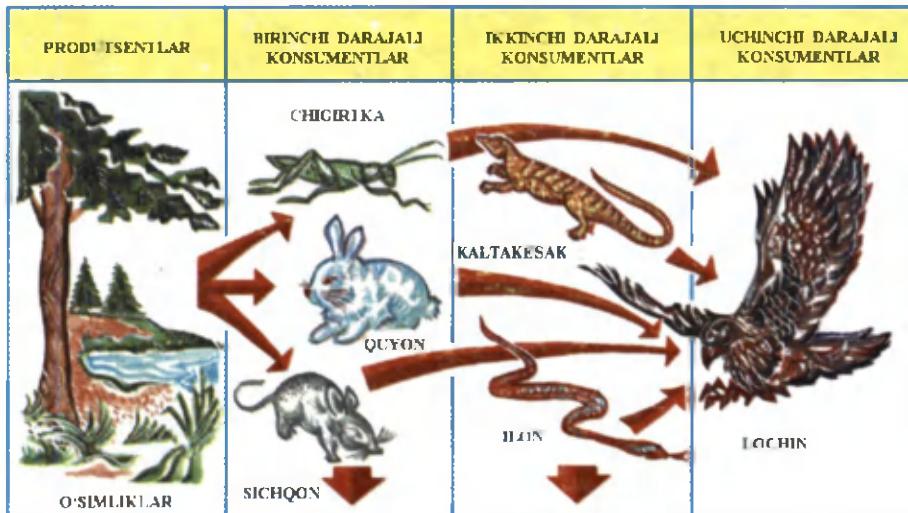
## 47-§. OZIQ ZANJIRI VA EKOLOGIK PIRAMIDALAR

**! Avvalgisi keyingisi uchun oziq hisoblangan, o'zaro bog'langan bir necha turlar yoki organizmlar qatori — oziq zanjiri deb ataladi (56-rasm).**

**Oziq zanjiri** — bir turning ikkinchisini yeishi orgali o'simliklar energiyasini bir necha organizmlar qatoridan o'tkazishdir. Shunday qilib, oziq zanjiri turlar orasidagi trofik bog'lanishlardir (yunoncha «trofe» — «oziqlanish»). Ekologik sistemada har xil oziq darajalar **trofik darajalar** deb ataladi.

Oziq zanjirining **birinchi zvenosi** autotrof o'simliklar (produtsentlar) hisoblanadi. Fotosintez jarayonida ular quyosh energiyasini kimyoviy bog'lar energiyasiga aylantiradi. **Ikkinci zvenoni** o'txo'r (birlamchi iste'mol qiluvchilar) va go'shtxo'r (ikkilamchi iste'mol qiluvchilar) hayvonlar yoki konsumentlar tashkil etadi. Oziq zanjirlarining **uchinchchi zvenosini** organik moddalarni mineral moddalargacha parchalovchi mikroorganizmlar (redutsentlar) hosil etadi.

Tabiatda oziq zanjiri odatda uch-to'rt darajadan tashkil topadi. Bir darajadan ikkinchi darajaga o'tishda energiyaning va moddaning miqdori taxminan o'n martaga yaqin kamaya boradi, chunki qabul qilingan energiyaning 90 foizga yaqini organizmlarning hayot faoliyatini ta'minlashga sarflanadi. Qolgan 10 foizigina organizmlar tanasining tuzilishi uchun sarf bo'ladi. Shu tufayli har bir keyingi oziq darajasida individrlar soni ham progressiv kamaya boradi. Masalan, o'rtacha olganda 1000 kg o'simlikni yeganda hayvon 100 kg gacha semiradi. Bunday massali o'txo'r hayvonni yegan yirtqichlarning biomassasi 10 kg gacha ortishi mumkin, ikkilamchi yirtqichlarniki esa faqat 1 kg gacha ortadi.



56-rasm. Oziq zanjirlari.

! Shunday qilib, oziq darajalarida moddalar va energiyaning progressiv kamaya borishi kuzatiladi. Bu xususiyat ekologik piramida qoidasi deb ataladi (57-rasm).

Ekologik piramida produtsentlar, konsumentlar va redutsentlarda organizmlar soni, biomassva energiya nisbatining ko'rsatkichi hisoblanadi.

Piramidaning asosini autotrof organizmlar — hosil qiluvchilar tashkil qiladi, ular dan yuqorida o'txo'r hayvonlar, undan ham yuqorida yirtqich hayvonlar, piramidaning eng cho'qqisida yirik yirtqichlar joylashadi.

Suv havzalaridagi oziq zanjirining tipik misoli *fitoplankton—zooplankton—mayda baliqlar — yirik yirtqich baliqlar* hisoblanadi. Bu oziq zanjirida ham biomassva energiya miqdori ekologik piramida qoidasiga muvosiq tobora kamaya boradi.

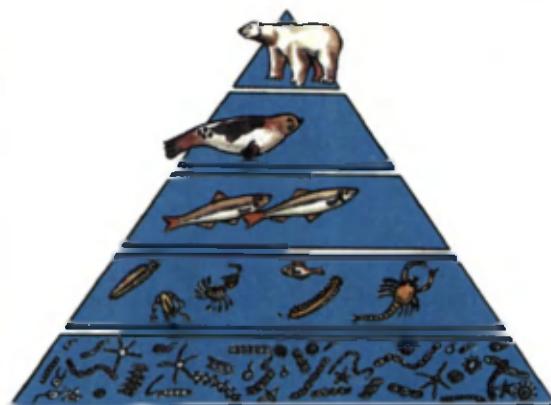
Sun'iy qishloq xo'jalik ekosistemalarida ham har bir keyingi oziq zanjir darajasida energiya miqdori 10 martagacha kamaya boradi.

Biogeotsenozning eng muhim xususiyatlardan biri o'z-o'zini idora qilishdir. O'z-o'zini idora qilish — tabiiy sistemaning qandaydir tabiiy ta'siri yoki antropogen ta'sirdan keyin o'z ichki xususiyatlarini qayta tiklash qobiliyatidir. O'z-o'zini idora qilishning yorqin misoli — keng bargli o'rmondagbi geotsenozdirdir.

! O'rmonda o'simliklar joy, yorug'lik va suv uchun raqobatlashadi. Bu xildagi biogeotsenozlarda yaruslik, ya'ni o'simliklar jamoasining vertikal bo'ylab bir necha qatorda joylashishi kuzatiladi.

Keng bargli o'rmonning birinchi yarusini yorug'sevdaraxtlar (shumtol), ikkinchi yarusini esa birmuncha kam yorug'sevdaraxtlar (zarang, chetan), uchinchi yarusini har xil butalar (bodrezak) va to'rtinchiy yarusini o'tsimon o'simliklar (paportniklar, gulxayri, qirqbo'g'lin) tashkil qiladi. Yarus qancha past bo'lsa, undagi o'simliklar shunchalik soyaga chidamlidir. Yuqori yarusdagi o'simliklarning ildizlari juda chuqur joylashadi.

Keng bargli o'rmonda yoritilganlik sharoiti yil davomida keskin o'zgarib turadi. Shu tufayli quyi yarusdagi o'simliklar bahorda daraxtlar barg chiqarguncha tez rivojlanadi va gullaydi. Har qanday biogeotsenozlarda iqlim ritmiga bog'liq holda o'zgarishlar kuzatiladi. Masalan, kuzda haroratning pasayishi, kun uzunligi qisqarishi, namlikning o'zgarishi nat-



57-rasm. Sonlarning soddalashtirilgan ekologik piramidas.

jasida ko'p o'simliklar bargini to'kadi. Ularning jamg'arish a'zolarida oziq moddalarini to'planadi, daraxtlarda po'kak shakllanadi. O'simliklar sitoplazmasida suv kamaya boshlaydi. Hayvonlar ham qishga faol tayyorlana boshlaydi. Qushlar janubga uchib ketadi. Sutemizuvchilar tullaydi, qishga oziq jamg'aradi.

#### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:



1. Oziq zanjiri va trofik darajalarni izohlab bering.
2. Ekologik piramida qoidasini izohlab bering.
3. Biotsenozlarning o'z-o'zini idora qilishini tushuntiring.

### 48-§. EKOLOGIK SISTEMALARDA OZIQ ORQALI BOG'LANISHLARNI O'RGANISH

#### (Laboratoriya mashg'uloti)

Jihozlar: maktab tirik tabiat burchagi, tipik biogeotsenozer modellari, akvarium.

#### Mashg'ulot tartibi:

1. Maktab akvariumidagi ekosistema tarkibiy qismlari bilan o'quvchilarni tanishitirish.
2. Akvarium ekosistemasini tarkibiy qismlari: suvo'tlar, murakkab suvo'tlar, sodda hayvonlar (infuzoriyalar), tuban qisqichbaqasimonlar (dafniya, sikloplar), yumshoq tanllilar, baliqlar, bakteriyalar, zamburug'lar haqida, ularning akvarium ekosistemidagi ahamiyati haqida o'qituvchi yordamida tushunchalarga ega bo'lish.
3. O'quvchilar mustaqil ravishda akvarium ekosistemasida osiq zanjiri sxemasini chizadilar.
4. Ushbu ekologik sistemada moddalar almashinuvni va energiya oqimi sxemalari chiziladi.
5. O'quvcilar o'z kuzatishlaridan foydalaniib, qaldirg'och va musichalarning oziq bog'lanishlari sxemasini chizadilar.

#### Topshiriq:

Quyidagi savollarga javob toping, mantiqiy izohlang:

1. Akvarium ekosistemidan molluskalar va sodda hayvonlarni chiqarib tashlash qanday natijalarga olib kelishini tushuntiring.
2. Ekologik piramida qoidasidan foydalaniib, dengizda hayot kechiradigan 400 kg massaga ega bo'lgan delfin uchun qancha plankton, yirtqichmas baliqlar va yirtqich baliqlar zarurligini aniqlang.
3. Insonning biomassasi 1 kg ga ortishi uchun 10 kg baliq biomassasi zarur. Bاليقning oziq zanjirida mayda baliqlar, dafniya va sikloplar, suvo'tlar mavjud. Ekologik piramida qoidasidan foydalaniib, biomassalar piramidasini chizing va ularda biomassa miqdorini ko'rsating.

## 49-§. TABIIY EKOSISTEMALAR

- ! **Ekosistema** (yunoncha «*oikos*» — «*yashash joyi*», «*sistema*» — «*uyushma*») — moddalar, energiya va informatsiya oqimlari o'zaro bog'langan har xil turga mansub organizmlar va muhit yig'indisidir.

Ekosistema tushunchasi fanga 1935-yilda A.Tensli tomonidan kiritilgan. Shunday qilib ekosistema biogeotsenozga nisbatan keng ma'nodagi tushunchadir.

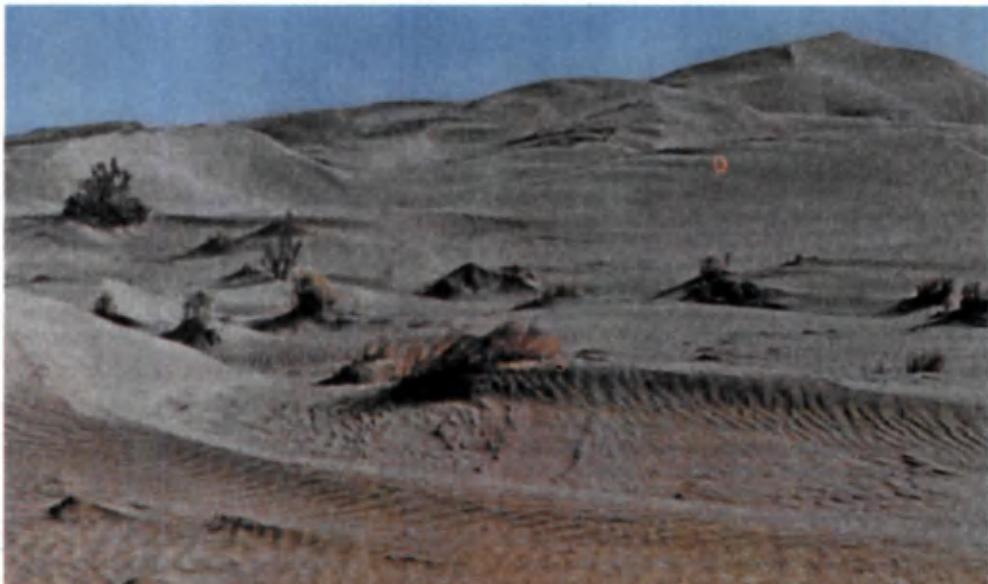
Ekosistemalar *tabiiy* va *sun'iy* bo'ladi. *Tabiiy ekosistemalarga* hovuzlar, dengizlar, o'tloqlar, chakalakzorlar, o'rmonlar va boshqalarni misol qilib keltirish mumkin.

O'ziga xos o'simliklar dunyosi va landshaftiga ega bo'lgan biogeotsenozlar geografik zonallik bilan ham chambarchas bog'liq bo'ladi.

- ! **Geografik zonallik natijasida biomlar deb ataluvchi yirik regional ekosistemalar yoki biosistemalar hosil bo'ladi.**

Bunday biomlarga tundra, tayga, o'rmon, cho'l, dasht va tropik o'rmonlar misol bo'ladi.

Chuchuk suv havzasi ekosistemaliga ko'llar, daryo va botqoqliklar kiradi. Juda katta maydonlarni egallovchi bunday ekosistemalar chuchuk suv organizmlarining yashash joyi, ichimlik suv manbayi, sug'oriladigan yerlar uchun suv rezervi hisoblanadi.



58-rasm. Cho'l landshafti.

Dengiz ekosistemalariga Yer sathining 70 foizini egallovchi ochiq dengizlardan tashqari qirg'oqlar bo'yidagi *kontinental shelf* ham kiradi. Bunday ekosistemalar hayvon va o'simliklarning xilma-xilligi, plankton va bentosning (suvda muallaq holatda bo'ladigan, suv tubida yashaydigan mikroorganizmlar), sodda hayvonlar va tuban suvo'tlari juda ko'p miqdorda bo'lishligi bilan ta'riflanadi. Kontinental shelflarda asosan sanoat baliqchiligi rivojlangan.

*Dengiz limanlari* — qirg'oq ko'rfazlari va daryolarning quyilish joylari baliqqa va boshqa dengiz organizmlariga juda boy bo'ladi.

**Markaziy Osiyo regionining ekosistemalari.** Bu regionning fizik-geografik sharoiti va landshafti ham juda xilma-xildir.

! **Shimoli g'arbiy hududlar tipik cho'l va chalacho'llardan iborat bo'lib, quruq issiq yozi, juda sovuq qishi, yog'ingarchilikining kam bo'lishi bilan ta'riflanadi (58-rasm).**

Biologik mahsuldarlikning cheklovchi omili namlikning kamligi hisoblanadi. Yog'ingarchilikning yillik miqdori 200 mm dan oshmaydi, asosan yog'ingarchilik qish-bahor faslida kuzatiladi.

O'simliklar asosan bir yillik o'simliklardan iborat. Ular o'z hayot siklini bahor davridayoq tugatishga ulguradi. U joylarda yantoq ko'p o'sadi, uning ildizlari 10—15 m chuqurlikdagi suvlargacha yetib boradi, shuningdek, saksovul va boshqa cho'l butazor o'simliklari ko'p o'sadi.

Yerosti suvlarining tarkibida tuzning miqdori juda ortiq bo'lganligi uchun sho'rланган yerlar ko'p uchraydi. Cho'l hayvonlari ham o'simliklar kabi suvsizlikka yaxshi moslashgan. Cho'lda yashovchi sudralib yuruvechilar, mayda kemiruvchilar suvsizlikka fiziologik va etologik (fe'l-atvori bilan) moslashgan. Bu hayvonlar ichimlik suviga unchalik muhtoj emas, chunki ularning organizmida metabolik suv iste'mol qilingan quruq oziqning parchalanishi natijasida hosil bo'ladi, ularning siyidigi juda konsentratsiyalashgani uchun organizmdan suv kam ajraladi. Tuyalar, oqqoruqlar va boshqa ko'p cho'l hayvonlarida uzoq vaqt suvsizlikka chidamlilikni ta'minlovchi mexanizmlar rivojlangan.

Cho'llarning sug'orilishi, haroratning yuqori va yorug'likning yetarli bo'lishi ser-hosil maydonlarni yaratishga imkon beradi. Lekin bunda suvning juda tez bug'lanishi natijasida tuproqning sho'rinishi cheklovchi omil hisoblanadi. Bu esa tuproqning sho'rini yuvish va hosildorlikni ta'minlash uchun yana qo'shimcha suv talab qiladi.

! **Tog'oldi va tog' hududlarida chalacho'llar, quruq cho'llar, to'qay-lar, aralash va archali o'rmonlar, alp o'tloqlari hamda sovuq tog' cho'llari kabi biomlar uchraydi (59-, 60-rasmlar).**

Qishloq xo'jaligining jadal o'sishi, sanoat, tog' qazilma sanoatining rivojlanishi, archa o'rmonlarining kesilishi kabi antropogen ta'sirlar tog'oldi va tog' hududlarida



59-rasm. To'qayzor landshafti.

biomlarning sezilarli buzilishlariga sabab bo'lmoqda. Natijada, hozirgi vaqtida o'simlik va hayvonlarning juda ko'p turlari yo'qolib bormoqda va shu tufayli O'zbekistonning «Qizil kitobi»ga kiritilgan.

**Yo'qolib ketayotgan turlarni va tabiiy biotsenozlarni muhofaza qiliшning samarali choralaridan biri qo'riqxonalarni ko'paytirish va ularning maydonini kengaytirish, yo'qolib ketayotgan turlarni sun'iy o'stiriladigan joylarni yaratish, ularni tabiatga reintroduksiyalash (qaytadan ko'paytirish, tiklash) hisoblanadi.**

**Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:**

- ?
1. Tabiiy ekosistemalarga misollar keltiring.
  2. Markaziy Osiyo ekosistemalarining o'ziga xosligini tushuntirib bering.
  3. Biomlar nima? Ularga misollar keltiring.

**Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni toping:**

**T**

- I. Tabiiy ekosistemani aniqlang.  
A) biofiltrlar; B) gul o'tqazilgan quticha; C) akvarium; D) botqoqlik;  
E) odam tomonidan boshqariladigan kosmik kema.
- II. Markaziy Osiyo regionidagi cho'l ekosistemalarida asosiy cheklovchi omilni toping.  
A) harorat; B) namlik; C) yuqori atmosfera bosimi; D) shamol; E) yorug'lik.



60-rasm. Archazor landshafti.

## 50-§. SUN'iy EKOSISTEMALAR

**Sun'iy ekosistemalar** — inson faoliyati natijasida yaratiladi. Ularga agroekosistemalar, urbanoekosistemalar (shahar ekosistemalari) va kosmik ekosistemalar kiradi. Akvariumlar, gul o'tqazilgan tuvakchalar ham kichik ekosistemalar bo'lib, ular tabiiy ekosistemalarning modelidir.

**!** Sun'iy ekosistemalardan eng keng tarqalgani agroekosistema hisoblanadi, ular inson tomonidan yaratiladigan biogeotsenozlardir. Agroekosistemalarga dalalar, bog'lar kiradi (61-rasm).

Qanday shaklda bo'lismiga va ixtisoslashishiga qaramay, agroekosistemalarning asosiy tarkibiy qismi, autotros qism hisoblanadi. Agroekosistemalar tabiiy ekosistemalardan farq qilib: a) turlarning soni kam bo'lganligi uchun o'z-o'zini idora qila olmaydi; b) ularning turg'unligi mustahkam emas, chunki turlar tabiiy tanlash emas, balki sun'iy tanlashning ta'sirida bo'ladi; d) agrotsenozlar uchun energiya manbayi bo'lib, faqat Quyosh energiyasigina emas, balki inson tomonidan sarflanadigan



61-rasm. Agrobiotsenozi.

energiya (sug'orish, o'g'itlarni ishlab chiqarish, mashinalardan foydalanish) ham hisoblanadi. Agroekosistemalarda elementlar davriy aylanishiga inson aralashadi, chunki bu elementlar hosil bilan birga yig'ib olinadi, o'rnini to'ldirish uchun tuproqqa mineral va mahalliy o'g'itlar solinadi.

**! Hozirgi davrda quruqlikning 10 foiziga yaqinini shudgorlanadigan yerlar, 20 foizini yaylovlar tashkil qiladi.**

Osiyo, Afrika va Janubiy Amerikadagi agroekosistemalarning ko'pchiligi juda kam hosilli bo'lib, sanoat regionlari uchun yetarli miqdorda mahsulot yetishtira olmaydi. Hosildorlikni oshirish uchun yoqilg'i, kimyoviy moddalar, mashinalarni ishlatish sifatida juda ko'p energiya sarflanadi. Ko'pincha sarflanadigan energiya miqdori oziq mahsulotlaridagi energiya miqdoridan ortiq bo'ladi. Bu esa iqtisodiy tanglik holatida agroekosistemalarning rentabelligini kamaytirib yubormoqda.

**! Sun'iy yaratiladigan ekosistemalar inson tomonidan doimiy nazoratni talab qiladi. Faqat ayrim turdan tashkil topgan (masalan, paxtadan) maxsus agroekosistemalar vaqtincha iqtisodiy foya keltirishi mumkin. Ammo juda katta maydonlarda paxtanining monokulturasi tuproqning buzilishiga va sterilzatsiyalashishiga, zararkunandalarning ko'payishiga va natijada ekosistemaning buzilishiga olib keladi.**

Zararkunandalarga qarshi kurash choralarini ehtiyojkorlik bilan amalga oshirish lozim. O'simliklarning kasallanishini kamaytirish maqsadida irsiy jihatdan kasalliklarga chidamli navlar yaratilmoqda, kasallik qo'zg'atuvchilar va zararkunandalarni yo'qotuvchi kimyoviy moddalardan foydalanilmoqda. Ammo, bu qo'llanilayotgan kimyoviy moddalarning ko'pchiligi juda barqaror bo'lib, ekosistemalarda uzoq vaqtgacha par-

chalanmasdan qolib ketadi. Bu esa o‘z navbatida ekosistemadagi boshqa trofik darajalarga juda halokatli ta’sir ko’rsatishi mumkin. Pestitsidlarni ko’p qo’llash ularga chidamli bo’lgan zararkunandalarning ko’payib ketishiga olib kelmoqda. Masalan, Afrika va Osiyoning ayrim hududlarida bezgak kasalligini tarqatuvchi bezgak chivinlariga kimyoviy kurash usullarini qo’llash o’ta chidamli zararli hasharotlarning haddan tashqari ko’payib ketishiga, ekosistemada muvozanat buzilishiga sabab bo’ldi. Bunday ayanchli natijalar bo’imasligi uchun zararkunandalarga qarshi ham biologik, ham kimyoviy usullardan foydalanilmogda. Bunda kimyoviy preparatlardan kam miqdorda, faqat biologik usulga qo’shimcha sifatida foydalaniladi.

Almashlab ekishni qo’llash, ekologik jamoaga qo’shimcha tarkibiy qismlarni, masalan, entomofag (hasharotxo’rlarni), changlantiruvchi asalarilarni qo’shish, ekologik sistemani barqarorlashtirishga yordam beradi.

Cho’llar, o’tloqlar, dashtlar kabi yaylov sifatida foydalaniladigan tabiiy ekosistemalarning mahsulдорligini oshirish uchun serhosil o’tlar ekish, o’g’itlash, tuproqni sun’iy namlash usullaridan foydalanish mumkin (62-rasm).

Ammo sun’iy o’g’itlarni uzoq yillar davomida tinimsiz qo’llash tuproqning strukturasining buzilishiga olib kelishi mumkin, bu esa shubhasiz uning mahsulдорligini susaytiradi. O’g’itlash va sug’orish ko’p energiya sarflanishi bilan bog’liqidir.

Agrobiotsenozlarning iqtisodiy samaradorligini yanada oshirish uchun ekinlarga ishlov berishning industrial texnologiyasidan foydalanish, yangi navlar va duragay o’simliklarni yaratishda genetik injeneriya va biotexnologiya usullaridan foydalanish zarur.

- ! **Shahar ekosistemasining agroekosistemalardan asosiy farqi — unda organik moddalarni hosil qiluvchi autotroflar nisbatan kamliigidadir. Shuning uchun shaharlarni geterotrof ekosistemalar deb ham ataladi.**



62-rasm. Madaniy o’simliklarni sug’orish.

Shaharlarda maydon birligiga nisbatan metabolizm ancha jadal, moddalar migratsiyasi juda faol, chiqindilar juda ko'p hosil bo'lib, ularning aksariyati zaharli va parchalanmasdan qolib ketadi.

**Kosmik ekosistemalarga** — kosmik kemalarni kiritish mumkin. Kosmonavtlarning kosmik stansiyalar va kosmik kemalarda bir necha yillargacha yashashi imkoniyatlari ni yaratish uchun kosmik ekosistemalarda birlamchi organik moddalarni hosil qiluvchiilar (otosintezlovchi o'simliklar), hayvon oqsillari bilan ta'minlovchi tuban organizmlar, ularning chiqindi mahsulotlarini parchalovchi mikroorganizmlar zanjirini yaratish ustida tadqiqotlar olib borilmoqda.

! **Hamma ekosistemlardagi kabi kosmik ekosistemada ham produtsentlar, konsumentlar va redutsentlar mavjud.**

Bilimiň nazorat qılısh uchun savol va topshırıqlar:

- 1. Agroekosistemalar mahsuldarligini oshirish yo'llarini aytib bering.
- 2. Sun'iy va tabiiy ekosistemalarning o'xshashlik va farqlarini tushuntirib bering.
- 3. Monokultura nimaligini tushuntiring.
- 4. Tabiiy ekosistemalar mahsuldarligini oshirish yo'llarini bilasizmi?

## 51-§. INSON EKOLOGIYASI

! **Inson ekologiyasi fani antropoekologik sistemalarning kelib chiqishi, yashashi va rivojlanishi qonuniyatlarini o'rgatadi.**

**Antropoekologik sistemalar** — muhit bilan dinamik muvozanatda bo'lgan va shu munosabat orqali o'z ehtiyojlarini qondiradigan odamlar jamoasidir.

Antropoekologik sistemalarning tabiiy ekosistemalardan asosiy farqi — uning tarkibida odamlar jamoalarining mavjudligidir. Ma'lum hududda yashaydigan odamlar jamoasining faolligi ularning atrof-muhitga ko'rsatadigan ta'sir darajasi bilan aniqlanadi. Rivojlanayotgan jamoa aholi sonining ortib borishi bilan birga oziq mahsulotlariga, xornashyoga, suv resurslariga, chiqindilarni joylashtirishga ehtiyojlari ham ortib borishi bilan ta'riflanadi. Bu esa o'z navbatida tabiiy muhitga ta'sirni kuchaytiradi, biotik va abiotik omillardan foydalanishni jadallashtiradi.

Sog'liqni saqlash choralarining yaxshi yo'liga qo'yilishi, tibbiyot fanining qo'liga kiritgan yutuqlari, insonlarning o'rtacha umr ko'rish muddatining uzayishi, bolalar o'limining kamayishi natijasida sayyoramizda aholi sonining jadal o'sishi — XX asrning asosiy demografik o'ziga xosligidir.

1999-yilda aholi soni 6 milliardga yetdi. XX asrning o'zida aholi soni 4,4 mlrd ga ko'paydi, XX asrning faqat oxirgi 12 yilining o'zidayoq aholi soni 1 mlrd ga ortdi (XIX asrda esa aholi soni faqat 0,6 mlrd ga ortgan edi).

Aholi sonining tez o'sishi uning muhitga antropogen ta'sirini (qishloq xo'jaligining, sanoatining, transportning jadal rivojlanishi, shaharlar egallagan hududlarning ortishi) yanada kuchaytiradi.

Aholisi juda ko'p bo'lgan mamlakatlarda aholi soni o'sishini cheklash, oilani rejashtirish choralar amalga oshirilmoqda (masalan, Xitoyda va Hindistonda).

Antropoekologik sistemalarda insonlar va tabiiy muhitning o'zaro ta'siri ikki xil yo'nalişda kechadi:

1) ayrim individlarning va butun jamoaning biologik va ijtimoiy ko'rsatkichlari o'zgaradi;

2) muhitning o'zi ham odamlarning ehtiyojini qondirish jarayonida o'zgara boradi.

Inson ekologiyasini o'rghanishda muhit biogeografik xususiyatlarining odamlar populyatsiyasining biologik o'zgaruvchanligiga ta'siri, antropoekologik sistemalarda insonning salomatligi masalasi katta ahamiyatga egadir.

Odam ekologik omillarning ta'sir obyekti bo'lishi bilan birga o'zi ham muhitga ta'sir qiladi.

! **Odamning ekologik omil sifatida o'ziga xosligi, uning tabiatga ta'sirining ongli, maqsadga muvofiqli va kuchli bo'lishidir.**

Har qanday biologik tur cheklangan energetik resursga ega. Shuning uchun uning tabiatga ta'sir etish imkoniyati cheklangandir. Yashil o'simliklar Quyosh energiyasidan foydalanadi, boshqa organizmlar esa o'zidan avvalgi oziq darajasining organik moddalarini energiyasi hisobiga yashaydi.

Odam o'zining ongli faoliyati jarayonida juda kuchli energiya manbalari — *yadro* va *termoyadro reaksiyalarini* yaratdi. Natijada insonning imkoniyatlari juda kengaydi. U sayyoraning har qanday ekologik bo'shlqlarini egallay olish qudratiga egadir.

**Insonning ekologik omil sifatida o'ziga xosligi yana uning faoliyati faol, ijodiy xarakterda ekanlidigidir. Inson o'z afrosida sun'iy muhit yarata olishi ham unga boshqa ekologik omillardan ajratib turadi.**

Inson uchun tashqi muhitning asosiy omillaridan biri *ovqatdir*. Ovqat tufayli organizmda sarflanadigan energiya o'rni to'ldiriladi, hujayra va organizmning plastik almashinishi ta'minlanadi. Inson uchun bir sutka davomida kamida **2500 kkal** energiya zarur, bu energiya asosan *uglevodlar*, *yog'lar* va *oqsillar* hisobiga to'ldiriladi. Yengil hazm bo'ladigan hayvon, qush va baliq mahsulotlari oqsilning asosiy manbalari hisoblanadi.

Ovqat sifatli va kaloriyaga boy bo'lishi uchun unda oqsil, yog' va uglevodlardan tashqari vitaminlar (ayniqsa, organizmda sintezlanmaydigan vitaminlar) yetarli bo'lishi zarur.

Organizm uchun fermentlarni faollashtiruvchi oqsillar va biologik faol moddalarining tarkibiy qismiga kiruvchi mineral moddalar (Na, K, Ca, P va boshqalar) ham zarurdir.

To'yib ovqat yemaslik yoki ovqatning tarkibida zarur moddalar yetishmasligi organizmda har xil funksiyalar buzilishiga sabab bo'ladi. Masalan, ovqat tarkibida oqsil va vitaminlar yetishmasligi o'sish va rivojlanishning susayishiga sabab bo'ladi.

Okeanlardan uzoqlashgan kontinental hududlarda, masalan, Markaziy Osiyoda, tashqi muhitda, shuning natijasida ovqat tarkibida ham yod yetishmaydi. Natijada qalqonsimon bezning faoliyati buziladi. Bunday buzilishlarning oldini olish uchun osh tuzining tarkibiga albatta yod qo'shilishi lozim.

#### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:

- ?
1. Inson ekologiyasi fani nimalarni o'rgatadi?
  2. Antropoekologik sistemalarning asosiy xususiyatlarini ta'riflang.
  3. XX asrdagi asosiy demografik o'zgarishlar to'g'risida nimalarni bilasiz?
  4. Odamning ekologik omil sifatida o'ziga xos bo'lgan xususiyatlarini tushuntiring.

## 52-§. INSONIYATNING EKOLOGIK IXTISOSLASHISHI

Tabiiy va sun'iy muhit omillari insonga doimo ta'sir ko'rsatadi. Sayyoraning turli joylarida har xil tabiiy omillarning ta'sirida insoniyat rivojlanishi tarixi davomida yer shari aholisining ekologik ixtisoslashishi natijasida odamlarning *adaptiv (moslashgan) tiplari* kelib chiqqan.

**Adaptiv tip** — yashash sharoitiga biologik reaksiya normasi bo'lib, insonning o'sha sharoitga yaxshi moslashishini ta'minlovchi morfologik, funksional, biokimyoiy, immunologik belgilarni kompleksining rivojlanishi bilan ta'riflanadi. Har xil iqlimli hududlarda yashovchi xalqlarning ovqatlanishida ham o'ziga xosliklar mavjud. Shu tufayli ularning hazm fermentlari sintezida, ajratilishida va sifatida ham moslanuvchanlik o'zgarishlari kuzatiladi.

! **Insonlarning quyidagi adaptiv tiplari farq qilinadi: arktik, tropik, o'rta iqlim zonalari, baland tog'liq, cho'l va chalacho'l adaptiv tiplari.**

**Arktik adaptiv tip.** Sovuq iqlim va ko'proq hayvon mahsulotlari bilan oziqlanish sharoitida shakllanadi. Arktika xalqlari hazm sistemasida o'simliklar tarkibidagi C vitaminni kam iste'mol qilishga moslanish xususiyati rivojlangan. Arktik adaptiv tipning xarakterli belgilariiga tananing suyak-muskul sistemasi yaxshi rivojlanganligi, qonda oqsil, yog'larning ko'p miqdorda bo'lishi va boshqalar kiradi. Arktik tip uchun energiya almashinuvining kuchliligi va termoregulyatsiyaning yaxshi rivojlanganligi ham xarakterlidir.

**Tropik adaptiv tip.** Issiq va nam iqlim, oziq ratsionida hayvon oqsili nisbatan kam sharoitda shakllanadi. Ekologik sharoitning xilma-xilligi ham bu tipning shakllanishiga ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun ham subtropik va tropik viloyatlarda yashovchi aholi irqiy, etnik jihatdan xilma-xil guruhlarga kiradi. Negroidlar uchun xarakterli belgilarga tananing uzunchoq shakli, mushak massasining kamligi, oyoq va qo'llarning uzunligi, ko'krak qafasi torligi, ter bezlarining ko'p bo'lishi hisobiga terning ko'p ajralishi kabi belgilarni xarakterlidir.

**Tog' adaptiv tipi.** Bu tipning shakllanishida asosiy ahamiyatga ega bo'lgan ekologik omil — gipoksiya (havoning tarkibida kislorodning miqdori kamligi hodisasi) hisoblanadi.

Baland tog'likda yashovchi aholida uning qanday irqqa kirishidan qat'iy nazar moddalar almashinuvি jadal, ko'krak qafasi keng, qonda eritrotsitlar ko'p bo'lishi kuzatiladi.

Markaziy Osiyo aholisi orasida tog' adaptiv tipiga mansub populyatsiyalar ham uchraydi (Qirg'iziston, Tojikiston, O'zbekistonning tog'li hududlari).

**Sahro, yarimsahro, cho'l adaptiv tipi.** Quyosh nurlanishi kuchli, issiq, quruq, o'ta kontinental iqlim sharoitida shakllanadi. Bu tip uchun issiqlikning ko'p ajralishi, ter bezlarining yaxshi rivojlanishi, suvning ko'p iste'mol qilinishi xarakterlidir. Markaziy Osiyo hududida yashovchi ko'pchilik aholi shu adaptiv tipga kiradi.

**Shunday qilib, tarixiy rivojlanish jarayonida insoniyat ekologik omillar ta'sirida ixtisoslashib, bir-biridan ayrim belgilari bilan farq qiluvchi adaptiv (moslashgan) tiplarga ajralgan.**

Adaptiv tiplar irqiy mansubligidan qat'iy nazar, turning genofondi bilan belgilanuvchi moslashish mexanizmlari asosida, konkret ekologik muhitga moslashish natijasida shakllangan.

**Antropogen ekosistemalar, ularning inson salomatligiga ta'siri.** Eng muhim hozirgi zamон antropogen ekosistemalariga shaharlar, qishloqlar, transport kommunikatsiyalari kiradi.

**Shaharlarda** tabiat muhitining o'zgarishi yaqqol namoyon bo'ladi. Sanoat va turmush chiqindilari tuproqda, suvda, o'simliklarda mikroelementlarning ko'payib ketishiغا sabab bo'ladi, shahar aholisining zichligi natijasida yuqumli kasalliklar keng tarqaladi. Havoning ifloslanganligi natijasida, yer yuzasiga ultrabinafsha nurlarning ancha miqdori yetib kelmaydi. Yorug'lik yetishmasligi esa D avitaminozini ko'paytiradi.

**Qishloq ekologik sistemalari** o'z xususiyatlari jihatidan shahar ekosistemasidan ancha farq qiladi. Qishloqda hayvon va o'simlik turlarining xilma-xilligi kuzatiladi. Hayvonlar orqali yuqadigan yuqumli va parazitar kasalliklar qishloqda ko'proq uchraydi.

**! Qishloq xo'jaligida pestitsidlar, gerbitsidlar va boshqa kimyoiy moddalarning ko'p ishlatalishi qishloq aholisining sog'lig'iga zararli ta'sir ko'rsatishi mumkin.**

**Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:**

- ? 1. Odamning adaptiv tiplari nima?
- ? 2. Odamning qanday adaptiv tiplarini bilasiz?

## 53-§. TABIIY VA SUN'iy EKOSISTEMALARGA ESKURSIYA

**Mavzu:** Tabiiy va sun'iy ekosistemalar.

**Maqsad:** Park, agroekosistemalar, botanika bog'i misolida sun'iy ekosistemalar bilan, o'tloq, o'rmon, milliy bog', qo'riqxona, suv havzalari misolida tabiiy ekosistemalar bilan tanishtirish.

### T a x m i n i y   r e j a:

1. O'qituvchi rahbarligida o'quvchilarning sun'iy ekosistemalar — park, agroekosistemalar yoki botanika bog'iga, tabiiy ekosistemalar — o'tloq, o'rmon, milliy bog', qo'riqxona yoki suv havzasiga ekskursiya uyuştiliriladi.
2. Ekskursiya davomida o'quvchilarga sun'iy va tabiiy ekologik sistemalarning tarkibiy qismi, ular orasidagi oziq zanjiri va energiya oqimida bog'lanishlar, sun'iy va tabiiy ekologik sistemalarning o'shashshliklari va farqlari tushuntiriladi.
3. O'quvchilar ekskursiya davomida o'simliklarning xilma-xilligi, shamol yordamida, hasharotlar yordamida changlanuvchi o'simliklar bilan tanishadilar.
4. Hasharotlar, qushlar va boshqa hayvonlar xilma-xilligi ular orasidagi bog'lanishlar bilan o'quvchilarni tanishtiriladi.
5. O'quvchilar o'z kuzatish natijalarini daftarlarga yozib oladilar va sayohatdan qaytganidan keyin ko'rgan va o'rgangani haqida referat yozadilar.

### IV bob bo'yicha atamalar lug'ati

**Abiotik omillar** — anorganik tabiat sharoitlari yig'indisi.

**Agroekosistemalar** — inson faoliyati natijasida yaratilgan yaylovlar, o'rildigan o'tloqlar, madaniy o'simliklar ekiladigan dalalar, sun'iy o'rmonzorlar, xiyobonlar, bog'lar va boshqalar.

**Adaptiv tip** — insonlarning tana tuzilishi, fiziologik ko'rsatkichlari, biokimyoiy va immunologik xususiyatlari ma'lum yashash sharoitiga yaxshi moslashishini ta'minlovchi reaksiya normasi.

**Antibioz** — organizmlarning o'zaro antagonizm munosabatlari.

**Antropoekosistema** — muhit bilan o'zaro munosabatda bo'lgan odamlar jamoasi.

**Biomlar** — geografik zonallik asosida ajratiladigan yirik ekosistemalar (tundra, tayga, cho'l, dasht, tropik o'rmonlar)

**Biotik omillar** — organizm va yashash muhitga ta'sir ko'rsatuvchi tirik tabiat omillari.

**Biotsenoz** — biogeotsenozning biotik qismi.

**Genomlar banki** — hayvon va o'simliklar irlari axborotini butunligicha, ularning urug'lari, squalrari, jinsiy hujayralari, tana hujayralarini muzlatish usuli bilan saqlash.

**Genlar banki** — hayvon va o'simliklardan ajratilgan ayrim genlarni genetik injeneriya usullari bilan bakteriyalarga kiritib saqlash va ko'paytirish (klonlashtirish).

**Gipoksiya** — havoning tarkibida kislородning yetishmasligi holati.

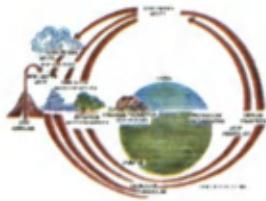
**Gumus** — tuproqning oxirigacha parchalangan organik moddasi.

**Demografiya** — aholining soni, ko'payishi, tarkibini, ularning ijtmoiy-iqtisodiy va madaniy omillarga bog'liqligini o'rganuvchi fan.

**Detrifofaglar** — parchalanayotgan organik moddalar bilan ovqatlanuvchi organizmlar.

**Dengiz limanlari** — qirg'oq ko'fazlari, daryolarning dengizga quyilish joylari.

- Iqlim omillari** — abiotik omillar, ularga yorug'lik, namlik, harorat, shamol kabi omillar kiradi.
- Kannibalizm** — bir turga mansub organizmlarning bir-birlarini (o'z bolalarini) yeb qo'yishi.
- Konservatsiya** — ba'zi jarayonlarni vaqtincha to'xtatib qo'yish usuli.
- Klimaksli biogeotsenoz** — o'z-o'zini idora qila oladigan, barqaror, muhit bilan muvozanat holatida bo'lgan biogeotsenoz.
- Kriokonservatsiya** — organizmlar hujayralari, to'qimalari va a'zolarini juda past haroratda muzlatib saqlash.
- Kserofitlar** — suv tanqisligida o'sishga moslashgan o'simliklar.
- Monokultura** — sun'iy ekosistemalarda ko'p yillar davomida bir xil o'simliklar o'stirilishi.
- Neytral o'simliklar** — gullashi kun uzunligiga bog'liq bo'lмаган o'simliklar.
- Panmiksija** — bir turga kiruvchi individlarning erkin urchishi xususiyati.
- Parazitizm** — bir organizmnning ikkinchisidan ovqat manbayi, yashash joyi sifatida foydalanih, unga zarar keltirishi.
- Reintroduksiya** — kamayib ketayotgan turlarni tabiatda qaytadan tiklash, ko'paytirish.
- Simbioz** — organizmlarning o'zaro sinergizm munosabatlari.
- Territoriyaviylik** — ayrim organizmlarning yoki populyatsiyaning ma'lum territoriyani egallab, uni belgilab yashashi.
- Transpiratsiya** (frans. «transpirer» — «terlash») — o'simliklardan suv bug'lanishi, asosan barg og'izchalari orgali amalga oshiriladi.
- Turning genofondi** — ma'lum turga mansub organizmlarda uchraydigan genlar majmuasi.
- Fitosaglar** — o'simlikxo'r organizmlar
- Fitodeksin** — o'simliklarda zamburug'lar va bakteriyalarga qarshi hosil bo'ladigan antibiotiklar.
- Fotonastiya** (yunoncha «nastos» — «zichlashish») — o'simliklarning yorug'lik ta'sirida harakatlanishi, bunda harakat yo'nalishi ta'sir yo'nalishiga bog'liq emas.
- Fototropizm** (yunoncha «trope» — «burilish») — yorug'lik ta'sirida organizmlarning harakatlanishi, bunda harakat yo'nalishi yorug'lik yo'nalishiga bog'liq.
- Fototaksis** (yunoncha «taxis» — «tartibli joylashish») — erkin harakatlana oluvchi tuban o'simliklar va hayvonlarning yorug'lik ta'sirida harakatlanishi, harakat yo'nalishi ta'sir yo'nalishiga bog'liq.
- Cheklovchi omil** — organizmnning hayot faoliyatini susaytiruvchi omil.
- Ekotop** — biogenotsenozning abiotik qismi.
- Ekosfera** (biosfera) — quyosh bilan energiya almashinish holatida bo'lgan Yerdagi hamma tirik organizmlar kompleksi.
- Ekologik suksesiya** — biogenotsenozlarda turlarning almashinishi, bir biogeotsenoz o'rniga ikkinchisining shakllanishi.
- Emigratsiya** — organizmlarning o'z yashash joyidan boshqa joyga ko'chishi.



v b o b

## BIOSFERA VA UNING EVOLUTSIYASI

### 54-\$. BIOSFERA, UNING CHEGARALARI, TARKIBI VA FUNKSIYALARI

**Biosfera** (yunoncha «bios» — «hayot», «sfera» — «shar» so'zlaridan olingen) — tarkibi, tuzilishi va energiyasi tirik organizmlar tomonidan aniqlanadigan Yerning qobig'i.

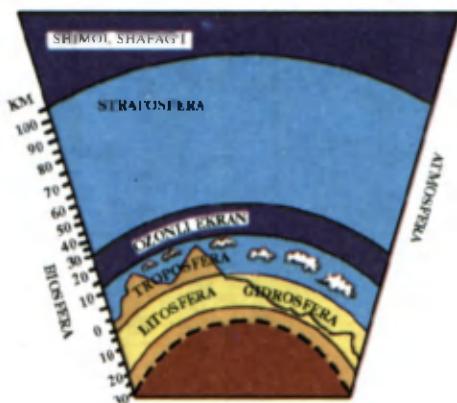
! **Biosfera** — tirik organizmlar yashaydigan, ular faoliyati natijasida tinmay o'zgaradigan Yer sharining qobig'idir. Yerdagi hamma biogeotsenozlar umumiyligi ekologik sistema — biosferani hosil qiladi. Biogeotsenozlar biosferaning elementar (eng kichik) birligidir.

**Biosferaning chegaralari.** Tirik organizmlar Yerning gazsimon (atmosfera), suyuq (gidrosfera), qattiq (litosfera) qismlarida joylashgan. Biosferaning yuqori chegarasi dengiz sathidan 15—25 km balandlikda (Yerning har xil hududlarida farqlanadi) atmosferaning quyi qatlami — **troposferada** joylashgan (63-rasm). Bu chegaradan quyosh nurlari energiyasi ta'sirida kislorod ozonga aylanadi va ozon ekrani hosil bo'ladi. **Ozon ekrani** tirik organizmga ko'p miqdorda zararli ta'sir ko'rsatuvchi kosmik va ultrabinafsha nurlarning asosiy qismini Yer yuzasiga o'tkazmaydi.

Biosferaning eng yuqori chegarasida noqulay sharoitga o'ta chidamli bakteriyalar, zamburug'lar, moxlar va paporotniklarning sporalarini uchraydi, ularni **aeroplankton** deyildi. Kapalaklar, o'rgimchaklar va ba'zi qushlar 6—7 km gacha ko'tarilishi kuzatilgan.

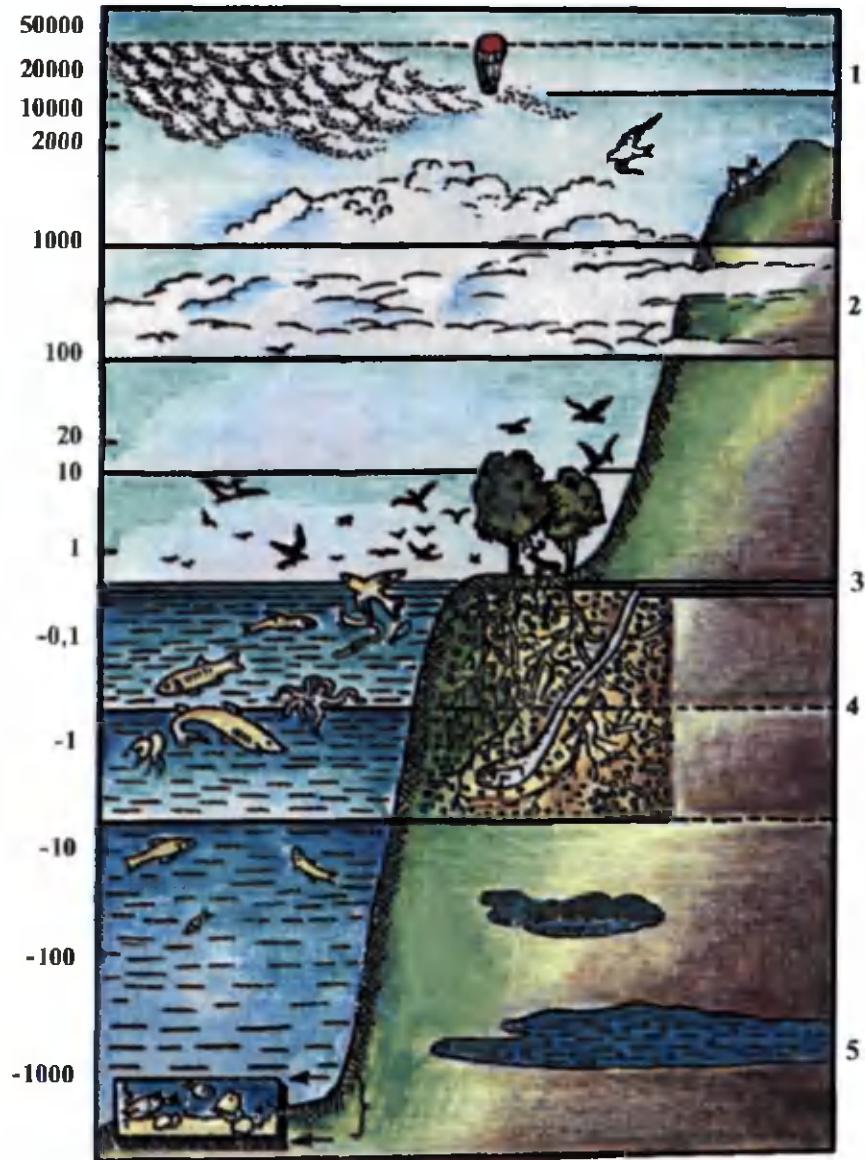
**Gidrosfera** okeanlar, dengizlar, ko'llar va daryolarning suvlarini hosil qiladi. Gidrosfera Yer sharining 70 foiziga yaqin qismini egallaydi. Hayot gidrosferaning hamma qismida, hatto eng chuqur — 11 km gacha bo'lgan joylarida ham uchraydi (63-rasm).

**Litosferada** hayot uning yuqori qatlamlarida, 3—4 km chuqurlikkacha masofada tar-



63-rasm. Yer geosferalari.

100000 м



64-rasm. Biosferada hayotning tarqalish chegaralari:

- 1 — ozon qatlami; 2 — qorlar chegarasi; 3 — tuproq va suv; 4 — g'orlarda yashovchi hayvonlar;  
5 — neft quduqlarida bakteriyalar.

qalgan. Missisipi daryosi havzasida neft quduqlari kavlanganda 7,5 km chuqurlikda anaerob bakteriyalar topilgan.

Shunday qilib, biosfera — Yerning tirik organizmlar yashaydigan geologik qobiqlaridan biridir. Sayyoramizdag'i hayat chegaralari biosferaning chegaralarini aniqlaydi.

### Biosferaning tarkibi.

! Biosferaning tarkibi xilma-xil bo'lib, uni 4 qismga ajratish mumkin:

- Tirik moddalar.
- Biogen moddalar.
- Qattiq jismlar.
- Biogen va abiogen hosil bo'luvchi jismlar.

Sayyoramizda yashaydigan hamma tirik organizmlarning yig'indisi biosferaning **tirik moddasini** tashkil qiladi. O'zining massasiga ko'ra, tirik modda biosferaning juda kichik tarkibiy qismi bo'lsa ham geologik davrlar mobaynida ularning faoliyati Yerning rivojlanishiga juda katta ta'sir ko'rsatadi.

V.I.Vernadskiy Yerning paydo bo'l shidan ko'p o'tmasdan unda hayat paydo bo'lgan va u sayyoramizning qiyofasini o'zgartiruvchi asosiy omillardan biri bo'lgan deb ta'kidlaydi.

**Biogen moddalar** — tirik organizmlar faoliyatining mahsulotlaridir. Ularga neft, toshko'mir, ohaktosh va atmosfera gazlarini kiritish mumkin.

**Qattiq jismlar** — tirik organizmlar faoliyatiga bog'liq bo'lmasdan tabiiy jarayonlar, masalan, vulkanlar otlishidan hosil bo'lgan tog' jinslari.

**Biogen va abiogen hosil bo'luvchi jismlarga** tirik organizmlar ta'sirida hamda anorganik tabiat jarayonlari ta'sirida hosil bo'ladigan tuproq kiradi.

Shuningdek, biosferaning tarkibida kam miqdorda radioaktiv moddalar, tarqoq atomlar, meteoritlar, kosmik chang zarrachalari ham uchraydi.

### Biosferadagi tirik moddalarining funksiyalari.

! Biosferadagi tirik moddalar 4 ta — **gaz almashinish, konsentratsiyalash (jamg'arish), oksidlanish-qaytarilish va biokimyoiy funksiyalardan** iborat.

**Gaz almashinish funksiyasi** — fotosintez va nafas olish jarayonlari natijasi. Fotosintez va nafas olish natijasida atmosferada gazlar tarkibi idora qilinadi. Tirik organizmlar faoliyati natijasida hosil bo'lgan atmosfera ular faoliyati tufayli saqlanib turadi.

**Konsentratsiyalash (jamg'arish) funksiyasi** — tirik organizmlarda atrof-muhitdag'i kimyoiy elementlar to'planadi. O'simliklar tuproqdan va havodan kaliy, fosfor, azot, vodorod va uglerod kabi elementlarni olib, organik moddalar tarkibiga kiritadi. Cho'kma jinslar, bo'r, ohak jinslari ham jamg'arilish funksiyasining mahsulidir.

**Oksidlanish-qaytarilish funksiyasi** o'zgaruvchan valentlikka ega bo'lgan kimyoviy elementlar — temir, oltingugurt, marganets, azot va boshqalarning davriy aylanishlarini ta'minlaydi. Masalan, kimyosintezlovchi bakteriyalar faoliyati natijasida H<sub>2</sub>S, temirrudasi, har xil azot oksidlari hosil bo'ladi.

**Biokimyoviy funksiyalar** — tirik organizmlarning hayot faoliyati davomida oziqlanishi, nafas olishi, ko'payishi, o'lganidan keyin parchalanishi va chirish jarayonlarini amalga oshiradi.

#### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:

- ?
1. Biosfera nima, uning tarkibiga qanday moddalar kiradi?
  2. Biosferadagi tirik moddalarning asosiy funksiyalarini tushuntirib bering.
  3. Biosferaning elementlar tarkibi qismi nima?

### 55-§. BIOSFERA BIOMASSASI

#### ! Biosferadagi tirik moddalarning umumiy massasi biomassa deyiladi.

Hozirgi davrda Yerda yashaydigan o'simliklarning 500 mingga yaqin turi, hayvonlarning 1,5 mln dan ortiq turi aniqlangan. Shularning 93 foizi quruqlikda, 7 foizi suvda yashaydi (12-jadval).

12- j a d v a l

#### Verdag'i organizmlar biomassasi

Quruq moddalar	Quruqlikda			Okeanlarda		
	yashil o'simlik- lar	hayvonlar va mikroor- ganizmlar	jami	yashil o'simliklar	hayvonlar va mikroor- ganizmlar	jami
massasi, t	$2,4 \times 10^{12}$	$0,22 \times 10^{12}$	$2,42 \times 10^{12}$	$0,0002 \times 10^{12}$	$0,003 \times 10^{12}$	$0,0032 \times 10^{12}$
foizda	99,2	0,8	100	6,6	93,7	100

Jadvaldan ko'rinish turibdiki, okeanlar Yer yuzining 70%ini egallashiga qaramasdan uning biomassasi Yer biomassasining 0,13%ni tashkil qiladi.

Quruqlikda o'simliklar biomassasi (fitobiomassasi) umumiy biomassaning 99 foizidan ortig'ini tashkil etadi. Hayvonlar biomassasi (zoobiomassa) esa 1 foizdan ham kamroqdir.

Okeanlar biomassasining asosiy qismini (93,7%) zoobiomassa tashkil etadi.

**Quruqlik biomassasi.** Qutblardan ekvatorgacha biomassa miqdori va turlar xilma-xilligi, hayot zichligi ortib boradi. Ekvator biotsenozlarda yashash joyi, oziq-ovqat, yorug'lik, kislород uchun kuchli raqobat kuzatiladi. Inson ta'sirida biomassa

hosil bo'ladigan maydonlar keskin o'zgaradi. Quruqlik yuzasining asosiy qismini tuproq biogenotsenozlari egallaydi. Tuproq biogen usulda hosil bo'ladi, u anorganik va organik moddalardan tashkil topgan. Biosferadan tashqarida tuproqning hosil bo'lishi mumkin emas. Tog' jinslariga mikroorganizmlar, o'simlik va hayvonlarning ta'sirida yerning tuproq qatlami asta-sekin shakllanadi. Organizmlar tarkibida to'plangan biogen elementlar ular o'lganidan keyin yana tuproq tarkibiga o'tadi.

Tuproqda kechadigan jarayonlar moddalarning biosferadagi davriy aylanishining tarkibi qismidir.

Odamning xo'jalik faoliyati tuproq tarkibining o'zgarishiga, undagi mikroorganizmlar nobud bo'lishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun ham tuproqdan oqilona foydalanish tadbirlari ishlab chiqilishi zarurdir.

**Okean biomassasi.** Suv biosferaning muhim tarkibiy qismlaridan bo'lib, tirik organizmlarning yashashi uchun eng zarur omillardan biri hisoblanadi. Okean va deniz suvlarini tarkibiga 60 ga yaqin kimyoviy elementlardan tashkil topgan mineral tuzlar kiradi. Organizmlar hayoti uchun zarur bo'lgan kislород va karbonat angidrid gazlari suvda yaxshi eriydi. Suvdagagi hayvonlar nafas olishi jarayonida karbonat angidrid ajratadi, o'simliklar esa fotosintez natijasida suvni kislород bilan boyitadi.

! **Okean suvlarining 100 m gacha bo'lgan yuqori qatlamida bir hujayrali suvo'tlari va mikroorganizmlar ko'p tarqalgan, ular mikroplanktonni (yunoncha «planktos» — «sayyor», «ko'chib yuruvchi» degan so'zdan olingen) hosil qiladi.**

Sayyoramizdagi fotosintez jarayonining 30 foiziga yaqini suvda kechadi. Suvo'tlari quyosh energiyasini o'zlashtirib, kimyoviy reaksiyalar energiyasiga aylantiradi. Suvda yashaydigan hayvonlarning oziqlanishida plankton asosiy ahamiyatga ega.

Suvning tubida hayot kechiradigan organizmlar *bentos* (yunoncha «*bentos*» — «chuqurdagi» degan so'zdan olingen) deb ataladi.

O'simliklar (fitobentos) va hayvonlar (zoobentos) bentosi mavjud. Okean tubidagi bakteriyalar organik moddalarni minerralshtirib, anorganik moddalarga aylantiradi.

Gidrosfera sayyorada issiqlik va namlikning taqsimlanishida, moddalarning aylanishida muhim rol o'ynagani uchun o'z navbatida biosferaga kuchli ta'sir ko'rsatadi.

#### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:

- ? 1. Biosfera biomassasi va uning qanday taqsimlanganligi haqida nimalarni bilasiz?
- ? 2. Quruqlik va okean biomassasining tarkibi va ahamiyatini tushuntiring.
- ? 3. Tuproq qanday hosil bo'lishini tushuntiring.

## 56-§. BIOSFERADA MODDALAR VA ENERGIYANING AYLANISHI. BIOGEN MIGRATSIYA

**Moddalar va energiyaning davriy aylanishi.** Biosferaning hamma tarkibiy qismlari tog' jinslari, tabiiy suvlari, gazlar, tuproq, o'simliklar, hayvonlar, mikroorganizmlar —tinimsiz davriy aylanish jarayoni bilan bog'langan.

**Tirik organizmlarning tarkibiga kiruvchi elementlarning tashqi muhitdan organizmlarga o'tib, hujayradagi metabolizmda ishtirok etishi, keyin tashqi muhitga qaytib, yana tirik organizmlar tomonidan foydalaniishi moddalar va energiyaning biotik davriy aylanishi deyiladi.**

Biotik davriy aylanishi hamma tirik organizmlar ishtirokida kechadi. Biotik aylanish biosferaning mavjudligini ta'minlovchi, uning butunligini va barqarorligini saqlovchi muhim omildir. Yerdagi organizmlar tarkibiga kiruvchi elementlar organizmlar tomonidan faqat iste'mol qilinganida, muhitga qaytarilmaganida, ertami-kech ularning zaxirasi tugab, hayot to'xtashi mumkin edi. Akademik V.R.Vilyams ta'kidlashicha, kam miqdorning cheksizligini ta'minlashning birdan bir usuli uni yopiq halqa bo'ylab aylanishga majbur etishdir. Tabiat xuddi o'sha usulni tanlagan.

Yerda moddalarning davriy aylanishini ta'minlovchi birdan bir manba—quyosh energiyasidir.

**Yashil o'simliklar (autotroflar) quyosh energiyasi ta'sirida anorganik moddalardan organik moddalarni sintezlaydi. Boshqa organizmlar (geterotroflar) esa bu moddalarni parchalaydi. Minerallashtirilgan moddalardan esa o'simliklar yana organik moddalarni sintezlaydi.**

Bir yil davomida Yer sirtiga tushadigan quyosh energiyasi  $10,5 \times 10^{20} \text{ kJ}$  ni tashkil etadi. Bu energiyaning 42 foizi Yerdan koinotga qaytariladi, 58 foizi esa atmosferaga va tuproqqa yutiladi.

Yerga yutilgan quyosh energiyasining 10 foizi suv va tuproqdan suvni bug'lantirish uchun sarflanadi. Har minutda 1 mlrd tonnaga yaqin suv Yer yuzasidan bug'lanadi. Suvning havzalar va quruqlik o'rjasida tinmasdan aylanib turishi Yerdagi hayotni hamda o'simlik va hayvonlarning jonsiz tabiat bilan munosabatini ta'minlovchi asosiy omillardan biridir. Yerga yetib keladigan quyosh energiyasining faqat 0,1—0,2 foizini gina yashil o'simliklar fotosintez jarayonida foydalananadi.

Bu energiya suvni bug'lantirish va Yer yuzasini isitishga sarf bo'ladigan energiyaga nisbatan juda kam bo'lsa ham kimyoiy elementlarning davriy aylanishini ta'minlashda juda katta rol o'ynaydi.

## Biogen migratsiya.

! **Biogen migratsiya moddalarning davriy aylanishi bo'lib, tirik organizmlarning oziqlanishi, nafas olishi, ko'payishi, organik moddalarni sintezlashi, to'plashi va parchalashi hisobiga amalga oshadi. Biogen migratsiyada eng faol ishtirok etuvchi elementlarni biogenlar deb ataladi.**

Biogenga uglerod, vodorod, kislorod, azot, fosfor, oltingugurt, temir, marganets, molibden, magniy, mis, rux, kalsiy, natriy, kaliy va boshqalar kiradi.

Kimyoviy elementlarning izotoplari juda ko'p bo'lismiga qaramasdan, tirik organizmlar tarkibiga ularning faqat ayrim izotoplarigina o'tadi.

Masalan, vodorodning  $^1\text{H}$ ,  $^2\text{H}$ ,  $^3\text{H}$  izotoplaridan eng faoli  $^3\text{H}$  gina tirik organizmlar tarkibiga kiradi. Organik moddalar tarkibiga  $^{12}\text{C}$  izotopi, anorganik moddalar tarkibiga esa  $^{13}\text{C}$  izotopi kiradi. Kislorodning  $^{16}\text{O}$ ,  $^{17}\text{O}$ ,  $^{18}\text{O}$  izotoplari ichida  $^{18}\text{O}$  izotopigiga yuksak faollikka ega bo'lib, suv va karbonat angidrid tarkibiga kiradi.

Kimyoviy elementlarning bir marta to'liq davriy aylanib chiqish vaqtini **biogeokimyoviy siki** deb ataladi. Masalan, atmosferadagi kislorodning hammasi 2000 yilda, karbonat angidrid gazi 200—300 yilda, suv esa 2 mln yil davomida tirik moddalar orqali o'tadi.

Tirik organizmlar o'zida faqat muhitda eng ko'p tarqalgan elementlarnigina emas, balki juda kam miqdorda uchraydigan elementlarni ham to'play olish xususiyatiga ega.

Kimyoviy elementlarning tirik organizmlardagi konsentratsiyasi muhitdagiga nisbatan ancha yuqori bo'lishi mumkin. O'simliklarda uglerodning konsentratsiyasi Yer po'stiga nisbatan 200 marta, azotniki esa 30 marta yuqoridir.

Har xil organizmlar har xil elementlarning o'zida ko'proq to'play olish xususiyatiga ega. Masalan, temir bakteriyalari — temirni, ildizoyoqli sodda hayvonlar — kalsiyini, bulutsimonlar, ba'zi suvo'tlari — yodni juda ko'p miqdorda o'zlarida to'playdi.

Biogen migratsiya natijasida tirik organizmlar ta'sirida ayrim kimyoviy elementlar valentligi o'zgaradi, yangi kimyoviy birikmalar hosil bo'ladi. Bizga ma'lum kimyoviy elementlardan 40 taga yaqini biogen migratsiyada ishtirok etadi.

### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:

- ? 1. Moddalar va energiyaning davriy aylanishini izohlab bering.  
? 2. Biogeokimiyaviy siki nimaligini aytib bering.  
? 3. Qanday elementlarni biogenlar deyiladi?

## 57-§. ELEMENTLAR MIGRATSIYASINING TURLARI VA USULLARI. UGLEROD VA AZOT MIGRATSIYASI

! Biogen migratsiyaning ikki turi mavjud. Birinchi turini mikroorganizmlar, ikkinchi turini ko'p hujayrali organizmlar amalga oshiradi.

Birinchi tur migratsiyasi ikkinchi turga qaraganda jadalroq kechadi.

Hozirgi zamonda biogen migratsiyada insonlarning ahamiyati tobora ortib bormoqda (antropogen migratsiya). Elementlar migratsiyasi biogen usulidan tashqari fizik va kimyoviy usulda ham kechadi. Lekin biogen migratsiya boshqa usuldagilarga qaraganda ustun turadi.

Quyida ba'zi biogen elementlarning migratsiyasi bilan to'liqroq tanishamiz.

### Uglerodning davriy aylanishi.

! Karbonat angidrid o'simliklar tomonidan yutilib, fotosintez jarayonida uglevodlarga, lipidlarga, oqsillarga va boshqa organik moddalarga aylanadi. Bu moddalar hayvonlar tomonidan iste'mol qilinib, ularning nafas olish jarayonida yana karbonat angidrid gazi holatida atmosferaga ajratiladi.

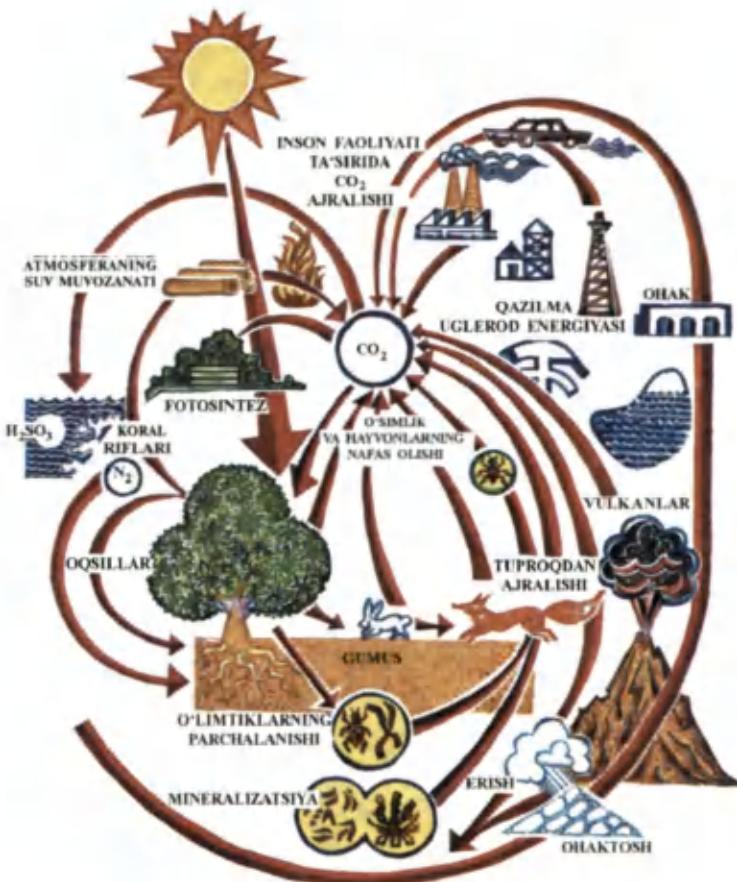
O'lik o'simlik va hayvonlar, ularning chiqindilari mikroorganizmlar tomonidan parchalanib, minerallashadi. Minerallashishning oxirgi mahsuloti bo'lgan karbonat angidrid tuproqdan va suv havzalaridan atmosferaga ajratiladi (65-rasm).

Uglerodning bir qismi tuproqda organik moddalar sifatida saqlanib qoladi. Dengiz suvida uglerod ko'mir kislota va uning tuzlari, bo'r, ohaktosh, korallar sifatida to'planadi, cho'kindi sifatida uzoq vaqt biogen migratsiyada qatnashmaydi. Vaqt o'tishi bilan tog' hosil bo'lish jarayonlari natijasida bu cho'kindilar yana yuqoriga ko'tarilib, kimyoviy o'zgarishlar ta'sirida davriy aylanishga qo'shiladi.

Uglerod atmosferaga avtomobillardan, ishlab chiqarish korxonalarining chiqindilari tarkibida ham ajratiladi. Biosferada uglerod almashinishi natijasida insonning amaliyotida foydalaniladigan energiya resurslari — neft, toshko'mir, yoqilg'i gazlari, torf, yog'och hosil bo'ladi.

Ular kislorod yetishmaydigan sharoitda organik moddalarning minerallashmasdan qolishi natijasida hosil bo'ladi. Bu qazilma boyliklar zavod va fabrikalar, elektr stansiyalarining chiqindi tutunlari tarkibida karbonat angidrid holatda yana atmosferaga qaytariladi.

**Azotning davriy aylanishi.** Azot ham eng muhim elementlardan biridir. U oqsillar va nuklein kislotalar tarkibiga kiradi. Azotning bir qismi atmosferadan yashin paytida, azot va kislordning birikib, azot oksidlari hosil qilishi natijasida o'zlashtiriladi. Ammo azotning asosiy massasi suvg'a va tuproqqa tirik organizmlarning atmosfera tarkibidagi azotni fiksatsiyalashi natijasida o'tadi (66-rasm).



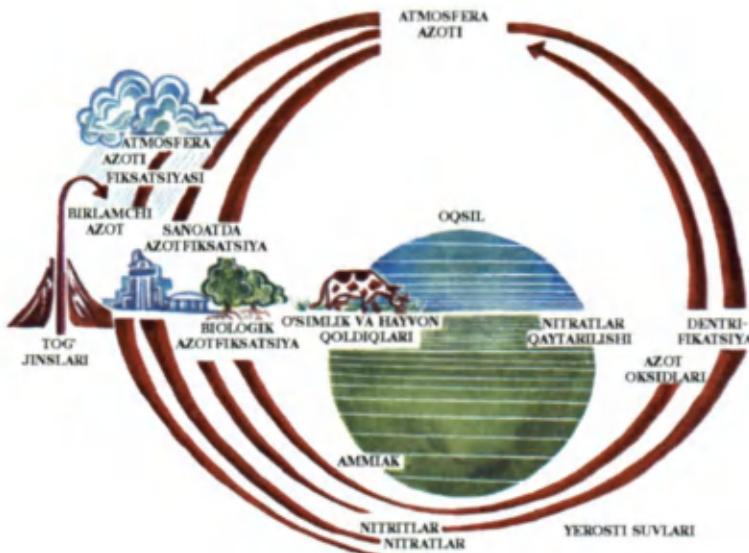
65-rasm. Biosferada uglerodning davriy aylanishi.

Tuproqda yashaydigan azot fiksatsiyalovchi bakteriyalar o'lib, minerallashishi natijasida, ular tuproqni azot bilan boyitadi. Shuning natijasida har bir hektar tuproqda bir yil davomida  $25\text{ kg}$  ga yaqin azot to'planadi. Eng samarali azot fiksatsiyalovchilarga dukkakli o'simliklar ildizida hayot kechiruvchi *tuganak bakteriyalar* va tuproqda erkin yashovchi *azotobakteriyalar* hisoblanadi.

Ildizlarga to'plangan azot o'simliklarning yet usti qismlariga o'tib oqsil biosintezi ga sarflanadi va ildiz atrofidagi tuproqda to'planadi. Beda ekilgan bir hektar maydonda bir yilda  $150-400\text{ kg}$  gacha azot to'planadi.

Suvda va nam tuproqda azotni ko'k yashil suv o'tlari fiksatsiyalaydi.

Organizmlar o'lganidan keyin chirituvchi mikroorganizmlar ta'sirida oqsillar parchanishi natijasida ammiak hosil bo'ladi (bu jarayonni ammonifikatsiya deyiladi), qisman o'simliklar va bakteriyalar tomonidan o'zlashtiriladi va nitratlarga aylantiriladi. Bu jarayon ***nitrififikatsiya*** deyiladi. Nitratlar ammoniy tuzlar kabi o'simliklar va



66-rasm. Biosferada azotning davriy aylanishi.

mikroorganizmlar tomonidan iste'mol qilinadi. Nitratlarning bir qismi esa ayrim bakteriyalar tomonidan elementar azotgacha parchalanib, atmosferaga ajratiladi. Bu jarayonni **denitrififikatsiya** deyiladi. Shu tarzda azotning tabiatda davriy aylanishi davom etaveradi.

! Shunday qilib, **biogen migratsiya** jarayonida jonli (biotik) va jonsiz (abiotik) tabiatning o'zaro munosabati natijasida anorganik materiya tirik organizmlarga o'tib, o'zgarib, yana qaytadan abiotik holatga qaytarilaveradi. Bu davriy aylanish uzluksiz davom etaveradi.

#### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:

- ? 1. Biogen migratsiyaning qanday turlarini bilasiz?  
 2. Paster bakteriyalarni «tirik tabiat go'rkovlari» deb ataganligini tushuntiring.  
 3. Foydali qazilma yoqilg'ilar qanday hosil bo'lgan?

#### Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni toping:

T

Azotning davriy aylanishida qanday organizmlar qatnashadi?

- A) redutsentlar; C) tuganak bakteriyalar;  
 B) nitrifikatsiyalovchi bakteriyalar; D) hamma javoblar bir-birini to'ldiradi;  
 E) to'g'ri javob berilmagan.

## 58-§. BIOSFERA EVOLUTSIYASI. BIOGENEZ

Biosferaning evolutsiyasi asosan ikki xil muhim omillar — sayyoramizda geologik va iqlim o'zgarishlari ta'sirida hamda biologik evolutsiya jarayonida tirik organizmlar turlarining tarkibi va sonining o'zgarishlari ta'sirida amalga oshib kelgan.

Hozirgi zamonda bularga uchinchi omil — *inson jamiyatining ta'siri* qo'shiladi.

Biosfera evolutsiyasi 3 bosqichga ajratiladi.

1. *Birinchi bosqichda* biotik davriy aylanish xususiyatiga ega birlamchi biosfera paydo bo'lgan. Bu bosqich taxminan 3—3,5 mlrd yillar oldin boshlanib, paleozoy erasining kembriy davrigacha davom etgan.

2. *Ikkinci bosqichda* biosferaning biotik tarkibiy qismi — ko'p hujayrali organizmlar murakkablashgan. Bu davr 0,5—0,6 mlrd yillar oldin — kembriy davrida boshlanib, hozirgi zamon odamlari paydo bo'lishigacha davom etgan.

3. *Uchinchi bosqich* insoniyat jamiyatining kelib chiqishiga bog'liq. Bundan taxminan 40—50 ming yillar avval boshlanib, hozirgi vaqtgacha davom etmoqda.

! Biosfera evolutsiyasining birinchi va ikkinchi bosqichlari faqat biologik qonuniyatlar natijasida kechadi, shuning uchun bu bosqichlarni birlashtirib **biogenez davri** deyiladi.

**Biogenez davri.** Yerda biosfera birinchi tirik organizmlar bilan bir vaqtda paydo bo'lgan. Tirik organizmlar evolutsiyasi bilan birga biosfera ham o'zgara borgan. Dastlabki tirik organizmlar — bir hujayrali geterotrof oziqlanuvchi *anaerob prokariotlar* bo'lgan. Bu organizmlar energiyani asosan glikoliz, bijg'ish jarayonlari natijasida to'plagan.

Bu dastlabki tirik organizmlar *abiogen* usulda hosil bo'lgan tayyor organik moddalar bilan oziqlanib, biosferaning birlamchi biomassasini to'plab borgan.

Birlamchi biosferada organik moddalar kam bo'lgani uchun geterotrof prokariotlar tez ko'paya olmas edi. Tabiiy tanlanish natijasida anorganik moddalardan organik moddalarni mustaqil sintezlay oladigan autotrof organizmlar — birinchi kimyosintezlovchi, fotosintezlovchi bakteriyalar va ko'k-yashil suvo'tlari paydo bo'lgan.

Birinchi fotosintezlovchi organizmlar karbonat angidridni yutib, kislorodni ajratib, atmosferaning tarkibini o'zgartirgan. Natijada atmosferada karbonat angidrid miqdori kamayib, kislorod miqdori tobora ko'payib borgan. Atmosferaning 15—25 km balandligida elektrokimyoiy jarayonlar ta'sirida kisloroddan ozon ekrani hosil bo'lgan. Ozon ekrani Yer yuzidagi tirik organizmlarni quyoshning ultrabinafsha nurlari va kosmik nurlarining halokatli ta'siridan himoya qilgan. Bunday qulay sharoitda dengiz yuzasida tirik organizmlar yanada ko'paya borgan.

**Atmosferada erkin kislorodning ko'payishi** Yer yuzasida aerob tipda kislorod bilan nafas oluvchi organizmlarning va ko'p hujayralilarining kelib chiqishiga sabab bo'lgan.

Ozon ekrani tirik organizmlarning suvdan quruqlikka tarqalishiga imkon yaratgan. Birinchi ko'p hujayrali organizmlar atmosferada kislorodning miqdori taxminan 3 foiziga yetganda, bundan 500—600 mln yillar avval kelib chiqqan deb taxmin qilinadi.

Dengizda yashovchi fotosintezlovchi organizmlar keragidan ortiqcha kislorod hosil qilgan va aerob organizmlarning yanada tez rivojlanishiga sabab bo'lgan. Aerob nafas olish jarayonida moddalar parchalanishi tufayli ko'p energiya ajralgan. Ko'p energiya esa organizmlarda morfologik va fiziologik murakkablashishiga imkon yaratadi.

Organizmlar har xil yashash muhitlariga o'tib, keng tarqala boshlagan. Paleozoy erasida hayot faqat suvdagina keng tarqalib qolmay, balki quruqlikka ham chiqqan. Yashil o'simliklarning keng rivojlanishi atmosferani kislorod bilan yanada boyitdi, bu esa organizmlar tuzilishini yanada takomillashtirdi.

Paleozoy o'rtalarida kislorodning hosil bo'lishi va sarflanishi o'rtaida muvozanat paydo bo'ldi, atmosferada kislorod miqdori taxminan 20 foizgacha yetdi va bu muvozanat hozirgacha saqlanib kelmoqda.

#### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:



1. Biosferaning evolutsiyasi qanday omillar ta'sirida amalga oshgan?
2. Biosfera evolutsiyasining asosiy bosqichlarini aytib bering.
3. Biogenez davrini izohlab bering.

## 59-§. NOOGENEZ. NOOSFERA

Tabiatda moddalar davriy aylanishida ishtirok etuvchi autotrof, geterotroflar va redutsentlar faoliyatlarining muvozanatlashishi natijasida biosferada **gomeostaz holati** shakllangan.

Insonning paydo bo'lishi bilan biosfera tarixida yangi juda kuchli omil paydo bo'lgan va bu omil o'z ta'siriga ko'ra katta geologik jarayonlarga teng kela boshlagan. Bu omil (inson faoliyati) biosferaning **gomeostaz** (turg'unlik, barqarorlik) **holatining buzilishiga** sabab bo'la boshlagan.

Insoniyat jamiyati paydo bo'lishi bilan biosfera evolutsiyasining **noogenez davri** boshlandi. Bu davrda evolutsiya inson ongi ta'sirida, uning mehnat faoliyati natijasida davom etgan. Insonning biosfera doirasidagi ongli faoliyati endi uni noosferaga aylantirgan.

**Noosfera** tushunchasi fanga birinchi marta fransuz geolog olimi E.Lerua tomonidan 1927-yilda kiritilgan (yunoncha «noos» — «aql», «sfera» — «shar» so'zlaridan olingan). E.A.Lerua noosferani «fikrlovchi qobiq» deb ta'rifladi, uni biosferadan ajratib qo'yib, noto'g'ri talqin qildi. V.I.Vernadskiy esa noosferani biosfera rivojlanishining bosqichi ekanligini, ularni bir-biridan ajratish mumkin emasligini to'g'ri tushuntirib berdi.



**Noosfera — inson mehnati va ongli faoliyati ta'sirida o'zgargan biosferadir.**

Inson o'z aql-zakovati bilan biosferada kechadigan biologik qonuniyatlarni to'g'ri tushunib olishga, biosferaning ekologik rivojlanishini idora qila olishga harakat qilishi lozim. Boshqacha qilib aytganda, inson o'z mehnat faoliyati bilan biosfera evolutsiyasi qonuniyatlarni buzmasligi zarur.

XX asrning o'rtalarida noogenika fani vujudga keldi. Bu fanning asosiy vazifasi — ilmiy-texnika progressi natijasida kelib chiqqan inson va tabiat o'rtaсидаги о'заро munosabatlarning buzilishlarini tuzatishdir.

**! Noogenika — bu tinimsiz ilmiy-texnik progress sharoitida ekologik tanglik kelib chiqishining oldini olish choralarini ishlab chiqadigan fandir.**

Noogenika faqat muhofaza funksiyalarinigina bajarib qolmasdan, Yerda hayot shakllarining xilma-xilligini orttirish, mikroorganizmlar, o'simliklar va hayvonlarning yangi turlarini yaratish choralarini ishlab chiqishi lozim.

Bu yangi yaratiladigan turlar faqat ovqat, kislorod manbayi, sanoat uchun xomashyo bo'lib xizmat qilibgina qolmasdan, hozirgi vaqtida tobora ko'proq kuzatilayotgan ilmiy-texnik progressning ba'zi zararli oqibatlari bilan kurashishga vositachi bo'lishi, jonsiz tabiatdan yanada unumliroq foydalanishga imkoniyat yaratishi, inson tomonidan kosmik parvozlarni amalga oshirishda, kosmik ekosistemalar yaratishda qatnashishi mumkin.

Insoniyatning kelajagini yaratish noogenikaning asosiy muammolaridan biridir. Tadqiqotchilar fikriga ko'ra, inson faoliyati biosferaning rivojlanish qonunlari bilan uyg'unlashgan holda amalga oshirilmasa, noosferada juda og'ir, tuzatib bo'lmaydigan o'zgarishlar kelib chiqishi mumkin.

Mutaxassislarning hisoblashlariga ko'ra, insoniyat noosferaning imkoniyatlaridan haligacha to'liq foydalanayotgani yo'q.

Yer yuzida insoniyat sonining juda jadal ortib borishi ularni sifatli oziq-ovqat bilan ta'minlashda katta qiyinchiliklarni tug'dirmoqda. Sust taraqqiyot qilgan mamlakatlar aholisidagi orasida ocharchilik tobora ortib bormoqda. Shunga qaramasdan sayyoramizda dehqonchilik bilan shug'ullanish mumkin bo'lgan quruqlik sathining faqat 40 foiziga yaqinigina o'zlashtirilgan. Hatto, o'zlashtirilgan maydonlarda ham hosildorlik imkoniyatiga nisbatan faqat 10—30 foizinigina tashkil qiladi. Masalan, Yaponiyada bir gektar yerda qishloq xo'jaligi mahsuldarligi sust rivojlangan mamlakatlarga nisbatan 5—10 hissa ortiq. Bizning hududimizda ham ilmiy-texnik yutuqlaridan foydalanib, qishloq xo'jaligining unumdarligini oshirish imkoniyatlari mavjudligini unutmashligimiz lozim.

**! Insonning noosferaga ta'sir ko'rsatish imkoniyatlari cheksizdir. Lekin, bu ta'sirlar ijobiylari salbiy bo'lishi mumkin. Tabiat zaxiralaridan ilmiy asoslangan ratsional foydalanish albatta noosfera rivojlanishiga ijobiylari ta'sir ko'rsatadi.**

Tabiat va inson o'ttasida doimiy muvozanat yaratishga harakat qilishning hojati yo'q, bunga erishish mumkin ham emas. Biz assosiy tarkibiy qismi insoniyat jamiyatni bo'lgan biosferaning evolutsiyasini ongli boshqarishni o'rganishimiz lozim.

#### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:



1. Biosfera va noosfera tushunchalari orasidagi asosiy farqlarni aytib bering.
2. Noogenika fani va uning asosiy vazifalarini tushuntirib bering.

### 60-§. INSONNING BIOSFERAGA TA'SIRI

Insonning biosferaga ta'sirining boshlanishi neolit davriga to'g'ri keladi. Insoniyat tarixining dastlabki bosqichlarida uning tabiatga ta'siri uncha sezilarli bo'lmanan, u tabiatdan nimani olsa, uni tabiatga qaytargan. Biosferadagi moddalarning biotik davriy aylanishini buzmagan. Asta-sekin insonning tabiatga ta'siri kuchayib borgan. Ayniqsa, keyingi yuz yilliklarda ilmiy-texnik revolutsiya natijasida inson ta'sirida elementlarning biogen migratsiyasi juda kuchayib ketdi. Butun tarixi davomida insoniyat o'z mehnat faoliyati bilan atrof-muhitdan iloji boricha ko'proq va tez foyda olishga harakat qilib kelgan. Tabiat hodisalariga aralashish keyinchalik qanday natijalarga olib kelishini inson xayoliga ham keltirmagan.

Keyingi asrda insonning biosferaga ko'rsatadigan ta'siri juda kuchayib ketdi va o'tkir muammolarning kelib chiqishiga sabab bo'ldi. Tabiiy resurslar tobora kamayib ketmoqda. Ko'plab o'simlik va hayvonlarning turlari yo'qolib ketdi. Muhit, sanoat, turmush chiqindilari, zaharli kimyoviy moddalar tomonidan ifloslanmoqda va zaharlanmoqda. Tabiiy ekosistemalar, ko'llar, o'rmonlar buzilmoqda. Biosferadagi bunday noqulay o'zgarishlar o'simliklar va hayvonot olamiga, insonning o'ziga ham kuchli ta'sir ko'rsatmoqda.



**Biosferaning o'zgarish qonuniyatlarini inson yaxshi tushunib yetmasligi tashqi muhitning juda ayanchli o'zgarishlarga olib kelishi mumkin.**

Insonning gidrosferaga va atmosferaga ta'sirining tobora kuchayib borishi biosfera doirasida iqlimning o'zgarishiga olib kelmoqda. Ayniqsa, keyingi yillarda atmosferada karbonat angidridning miqdori tobora ortib bormoqda. Organik yoqilg'ilardan foydalanish *kislorodning* yonib kamayishiga, *karbonat angidridning* esa ko'payishiga sabab bo'lmoqda. Atmosferada karbonat angidridning ko'payishi esa «*parnik effekti*»ga olib kelmoqda, bu esa Yer yuzasi harorating ko'tarilishiga sabab bo'lmoqda. Keyingi 100 yil davomida Yer yuzasining harorati o'rtacha  $0,6^{\circ}\text{C}$  gacha ko'tarilganligi aniqlangan. Iqlim o'zgarishi esa cho'l-dashtlar maydonining tobora ortib borishiga, tog'lardagi muzliklarning erishiga, okean va dengiz suvlari sathining kamaya borishiga olib keladi.

**! Atmosferaga azot II oksid va freonning o'tishi natijasida ozon qatlami yupqalashib bormoqda.**

Freon lak va bo'yqlarni purkovchi vosita sifatida, sovitgich va konditsionerlarda sovutgich modda sifatida keng qo'llanib kelinmoqda. So'nggi yillarda Antraktida atmosferasida ozonning juda kamayib ketishi natijasida «ozon teshiklari» hosil bo'lishi kabi ayanchli, xavfli hodisalar kuzatilmogda. Bu hodisaning va ozon qatlami buzilishining oldini olish maqsadida 1987-yilda Kanadaning Montreal shahrida 50 mammalakat vakillari freonlarni ishlab chiqarishni o'rtacha 50 foizga kamaytirish to'g'risidagi xalqaro bitimga qo'l qo'ydilar.

Atmosferaning ifloslanishi tinmasdan davom etib, yildan yilga ortib bormoqda.

**! Atmosferaning ifloslanishi sanoat korxonalarining chiqindilari, transport vositalari ajratib chiqaradigan birikmalar, ayniqsa,  $H_2S$ , uglerod va og'ir metallardan qo'rg'oshin, mis, kadmiy, nikel va boshqa metallar zarrachalari hisobiga tobora ortib bormoqda.**

Atmosferaga har yili yuz millionlab tonna ifloslanuvchi moddalar ajratiladi. Havoda  $H_2S$  ning ortib borishi kislotali yomg'irlarning ko'payishiga sabab bo'lmoqda. O'zbekistonda mevali daraxtlar hosildorligining kamayishi, uzumzorlarning kasallanib, yildan yilga kam hosil bo'lishining asosiy sabablaridan biri ham kislotali yomg'irlarning ko'payib borishidir.

Tojikistonning *M.Tursunzoda shahri* atrofida qurilgan alyuminiy zavodi chiqindilari ham Surxondaryo viloyatidagi mashhur anorazorlar hosilining keskin kamayishiga, mevalarning maydalashib ketishiga, hayvonlar va odamlar orasida kasalliklarning ko'payishiga olib keldi. *Navoiy shahridagi kimyo zavodlari* chiqindilari ham atrof-muhitni zaharlashda katta rol o'ynamoqda.

Sug'orish va sanoat korxonalari uchun suvdan isrofgarchilik bilan foydalanish kichik daryolarning qurib qolishiga, yirik daryolar suvining keskin kamayib ketishiga olib kelmoqda. Bunday ayanchli hodisalarning tipik misoli *Orol dengizi* muammosidir. Sug'oriladigan paxta maydonlarini haddan tashqari ko'paytirish bu dengizning qurib qolishi xavfini tug'dirmoqda. Suvni nazoratsiz, keragidan ortiqcha ishlatalish natijasida Amudaryo va Sirdaryo kabi buyuk daryolar Orol dengiziga yetib bora olmayapti. Bu esa Orol atrofidagi tabiiy ekologik sistemalarning buzilishiga, shu regionda yashovchi odamlar sog'lig'ining tobora yomonlashib borishiga sabab bo'lmoqda.

Mineral o'g'itlarning, chorvachilik chiqindilari va kanalizatsiyaning suv havzalariga qo'shilishi suvda azot va fosforning ortib ketishiga, suvo'tlarining ko'payishiga, kislород zaxirasи kamayishi natijasida suvdagi hayvonlar, ayniqsa, baliqlar qirilib ketishiga olib kelmoqda. Keyingi paytlarda o'rmonlarning kesilib kamayib ketishi juda ayanchli natijalarga olib kelmoqda. Atmosferaning, suv havzalarining, tuproqning tobora ifloslanishi natijasida o'rmonlardagi daraxtlar kasallanib qurib qolmoqda. O'rmonlarning yo'qolishi iqlimning keskin o'zgarishiga, suv boyliklarining kamayishi-ga, tuproq holatinining yomonlashishiga olib kelmoqda.



67-rasm. Atmosfera ifloslanishi.

Hozirgi vaqtida xo'jalikni energiya bilan ta'minlash uchun ko'p issiqlik, suv va atom elektrstansiyalari qurilmoqda. *Issiqlik elektrstansiyalari* tabiiy yoqilg'ilardan foydalan-ganligi uchun atmosferani ifoslantirmoqda (67-rasm).

Suv elektrstansiyalari katta-katta suv omborlarining qurilishini talab etadi, buning natijasida serhosil yerlar, tuproqlar suv ostida qolib ketmoqda.

Ilgari ekologik jihatdan eng toza va xavfsiz deb hisoblangan atom elektrstansiyalari ham katta xavf tug'dirishi ma'lum bo'lib qoldi. Ukrainadagi *Chernobil AESning* falokati juda katta hududda ekologik inqiroz holatiga olib keldi, o'simliklar va hayvonot olamiga katta zarar yetkazdi, aholi o'rtasida kasalliklarning ko'payib ketishiga sabab bo'ldi.

**Odamning ekologik sistemalarga kuchli ta'siri kutilmagan ayanchli hodisalarga olib kelish xavfi mavjud. Masalan, ekologik o'zgarishlar zanjiri vujudga kelishi mumkin.**

Hozirgi vaqtida insoniyat ekologik inqiroz xavfi ostida turibdi. Agar zarur choralar ko'rilmasa, biosferaning ko'p joylari hayot uchun yaroqsiz bo'lib qolishi mumkin. Tabiatni muhofaza qilish hozirgi vaqtida eng dolzarb masalalardan biriga aylanmoqda.

#### Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:

- 1. Inson dastlab biosferaga qanday ta'sir ko'rsatganini tushuntirib bering.
- 2. Ilmiy-texnika revolutsiyasi davrida insonning biosferaga ta'siri qanday bo'lmoqda?
- 3. Ekologik inqiroz deganda nimani tushunasiz?

## 61-§. BIOSFERANI MUHOFAZA QILISH MUAMMOLARI

Tabiatni muhofaza qilish — tabiat boyliklaridan ratsional, oqilona foydalanish demakdir. Bu esa tabiatning xilma-xilligini o'z holatida saqlashga, aholining turmush sharoitlarini yaxshilashga olib keladi.

- ! Biosferani saqlashda tabiiy boyliklardan tejab foydalanadigan sanoat va qishloq xo'jalik texnologiyasiga o'tish katta ahamiyatga ega. Buning uchun:
  - qazib olinadigan tabiiy boyliklardan to'liq foydalanish;
  - ishlab chiqarish chiqindilaridan qayta foydalanish, chiqindisiz texnologiyani yo'nga qo'yish;
  - energiya olishning ekologik toza manbalaridan — quyosh, shamol, okean, yerosti issiq suvlarini energiyasidan foydalanishni yo'nga qo'yish zarur.

Ayniqsa, chiqindisiz texnologiya katta samara beradi. Buning uchun yopiq sikllarda ishlaydigan texnologiyani yo'nga qo'yish kerak. Chiqindilarni atmosferaga chiqarmay yoki oqizib yubormay, yana qayta o'sha siklning o'zida foydalaniladi.

Hozirgi mavjud turlarni asrash ham biologik, ekologik va madaniyat nuqtayi nazaridan katta ahamiyatga ega. Hozirgi davrda yashayotgan har bir tur ko'p asrlar davomidagi evolutsiyaning mahsuli bo'lib, o'z genofondiga ega. Mavjud turlarni mutlaq zararli yoki foydali deb hisoblash mumkin emas.

- ! Zararli deb hisoblangan turlar vaqt o'tishi bilan foydali bo'lib qolishi mumkin. Shuning uchun ham mavjud turlarning genofondini asrash juda katta ahamiyatga ega.

Bizning vazifamiz uzoq yillar evolutsiya jarayonida yetib kelgan hamma tirik organizmlarni saqlab qolishdir. O'simlik va hayvonlarning kamayib qolgan yoki yo'qolib ketish xavfi ostida turgan turlari «*Qizil kitob*»ga kiritilgan. Bu kitobga kiritilgan nodir turlar qonun bilan himoya qilinadi. Tabiatni muhofaza qilish uchun qo'riqxonalar, mikroqo'riqxonalar, tabiat yodgorliklari, dorivor o'simliklar o'sadigan joylar, rezervatlar, milliy bog'lar kabi xilma-xil shakllardan foydalaniladi. Tabiatni muhofaza qilish maqsadida 1971-yilda xalqaro «*Inson va biosfera*» dasturi (inglizcha «*Men and Biosfera*» — qisqacha MEB) qabul qilingan. Bu programma doirasida O'zbekiston Respublikasida ham alohida dastur tuzilgan. «*Inson va biosfera*» dasturi atrof-muhitning holatini va insonning biosferaga ta'sirini o'rganadi. Bu dasturning asosiy vazifasi — hozirgi davrdagi inson xo'jalik faoliyatining kelajakda qanday oqibatlarga olib kelishi mumkinligini aniqlash, biosfera boyliklaridan oqilona foydalanish, uni muhofaza qilish choralarini ishlab chiqishdir.

MEB dasturida ishtirok etuvchi mamlakatlarda yirik biosfera qo'riqxonalari tuzilmoqda. Bunday qo'riqxonalarda inson ta'sirisiz ekosistemalarda qanday o'zgarishlar

sodir bo'lishi o'rganiladi. Markaziy Osiyo hududlarida Qoraqum, Sarichelak biosfera qo'riqxonalar mavjud. Qo'riqxonalar tabiiy obyektlarni o'z holatida saqlash maqsadi yaratiladi.

Qo'riqxonalar hududida xo'jalik ishlarini yuritish butunlay mumkin emas. Bu yerda sanoat va qishloq xo'jalik korxonalarini qurish, foydali qazilmalar olish, o'rmonlarni kesish, o'tloqlardan foydalananish, mol boqish, baliq ovlash, zaharli kimyoiy mod-dalarni qo'llash taqiqlanadi.

Tabiiy boyliklarni saqlash va ulardan qisman foydalananish uchun zakazniklar yaratiladi. Botanika zakazniklarida o'tlarni o'rish, daraxtlarni kesish, mol boqish mumkin emas. Ovchilik zakazniklarida hayvonlarni faqat ma'lum mavsumlarda, ularning populyatsiyasiga zarar yetkazmagan holda ovlash mumkin.

! **Tabiat yodgorliklari — ilmiy-tarixiy, madaniy va estetik ahamiyatga ega bo'lgan tabiiy obyektlardir. Bularga sharsharalar, geyzerlar, g'orlar kabi o'lik obyektlar, qari daraxtlar, yodgorliklar, xiyobonlar, tabiiy muzeylar kiradi.**

Bunday yodgorliklarga Yasnaya Polyanadagi eman daraxti, Ashxaboddagi «Yetti og'ayni» chinori kabi tabiatning nodir boyliklarini kiritish mumkin.

Biosferani muhofaza qilish choralar O'zbekiston Respublikasining konstitutsiyasida, Oliy Majlis va Hukumat qarorlarida belgilangan. Tabiat tomonidan yaratilgan boyliklarni asrash va ko'paytirish, biosferani muhofaza qilish umumiylashtirishini har bir o'quvchi hozirdan yaxshi tushunib olmog'i zarur. Biosferadagi muvozanatni osonlik bilan buzish mumkin, lekin uni qayta tiklash juda qiyin.

! **Har bir inson tabiat yaratgan boyliklarni kelajak avlodlarga ham qoldirish muqaddas vazifa ekanligini yaxshi anglab olmog'i zarur. 5-iyun Xalqaro atrof muhitni himoya qilish kuni hisoblanadi.**

#### **Bilimni nazorat qilish uchun savol va topshiriqlar:**

- ? 1. Tabiatni muhofaza qilish bo'yicha qanday xalqaro dasturni bilasiz?  
2. O'zbekistonda tabiatni muhofaza qilish uchun amalga oshirilayotgan tadbirlarni bilsizmi?

#### **V bob bo'yicha atamalar lug'ati**

**Ammonifikatsiya** — organizmlar o'limidan so'ng mikroorganizmlar ta'sirida oqsillar parchalanishi va ammiak hosil bo'lish jarayoni.

**Azot fiksatsiyalash** — atmosfera tarkibidagi elementar azotning har xil mikroorganizmlar tomonidan azotli birikmalarga aylantirilish jarayoni.

**Aeroplankton** — biosferaning yuqori chegarasida tarqalgan bakteriyalar, mikroorganizmlar va sporalar.

**Bentos** — suv tubida hayot kechiradigan organizmlar.

**Biogenez** — biosfera evolutsiyasining inson ishtirokisiz, biologik qonuniyatlar asosida kechadigan davri.

**Biogen moddalar** — biosferaning tarkibidagi tirik moddalar faoliyati natijasida hosil bo'lgan moddalar.

**Biogeokimyoiy sikl** — kimyoiy elementlarning tabiatda bir marta to'liq davriy aylanish vaqt.

**Biosfera** — Yerning tirik organizmlar tarqalgan qohig'i.

**Biogen migratsiya** — moddalarning tirik organizmda to'planishi va keyin parchalanish jarayonlarining davriy takrorlanishi.

**Mikroplankton** — okean va dengiz suvlarining yuqori qismida tarqalgan organizmlar (bir hujayrali suvo'tlari, mikroorganizmlar).

**Milliy bog'lar** — ekologik va tarixiy ahamiyatga ega bo'lgan, sanoat va qishloq xo'jalik maqsadlarida foydalanish taqiqlangan, insonlarning dam olishi uchun foydalanish mumkin bo'lgan tabiat hududlari.

**Noongenez** — biosfera evolutsiyasining insoniyat jamiyatining kelib chiqishi va rivojlanishiga bog'liq bo'lgan davri.

**Noogenika** — biosferada ilmiy-texnik progress sharoitida ekologik tanglik kelib chiqishining oldini olish choralarini ishlab chiqish bilan shug'ullanadigan fan.

**Noosfera** — insonning ongli mehnati va ilmiy faoliyati ta'sirida rivojlanadigan va o'zgaradigan biosfera.

**Tabiat yodgorliklari** — ilmiy, tarixiy, madaniy, estetik ahamiyatga ega bo'lgan nodir tabiiy obyektlar.

**Tirik moddalar** — biosferadagi tirik moddalar yig'indisi.

**Tur genofondi** — ma'lum turga kiruvchi barcha organizmlardagi genlar va genotiplar majmuasi.

**Qo'riqxona, etalon** — insonning xo'jalik faoliyati to'liq taqiqlangan ekosistemalar.

## MUNDARIJA

Kirish.....	3
-------------	---

### I b o b. Evolutsion ta'lilot

1-§. Tabiat haqidagi tushunchalarning paydo bo'lishi.....	5
2-§. Markaziy Osiyoda evolutsion g'oyalarning paydo bo'lishi.....	8
3-§. Darvingacha bo'lgan davrda tabiiyot fanlarining rivojlanishi. Sistematiqa fani.....	11
4-§. J.B.Lamark ta'liloti.....	14
5-§. Charlz Darvinnинг hayoti va ijodi.....	17
6-§. Zot va navlarning xilma-xilligi va kelib chiqishi.....	20
7-§. Darwin irlisyat, o'zgaruvchanlik va sun'iy tanlash to'g'risida.....	23
8-§. Chorvachilik yoki parrandachilik fermer xo'jaliklariga ekskursiya.....	27
9-§. Yashash uchun kurash.....	28
10-§. Tabiiy tanlanish.....	33
11-§. Organizmlarning moslanishi. Hayvonot olamidagi moslanishlar.....	36
12-§. O'simliklar dunyosida moslanishlar.....	40
13-§. Moslashishlarning paydo bo'lishi va nisbiyligi.....	43
14-§. Organizmlarning hayot sharoitiga moslanganligini o'rghanish (laboratoriya mashg'uloti)	45
15-§. Bog', to'qay yoki dalaga ekskursiya.....	46
16-§. Tur-mezonlari.....	47
17-§. Turning morfologik mezonlari bilan tanishish (laboratoriya mashg'uloti).	49
18-§. Yangi turlarning paydo bo'lishi.....	50
19-§. Evolutsiyaning sintetik nazariyasi.....	54
I bob bo'yicha atamalar lug'ati .....	58

### II b o b. Evolutsiya dalillari

20-§. Evolutsiyani isbotlashda sitologiya va molekular biologiya fan dalillari.....	59
21-§. Evolutsiyani isbotlashda embriologiya fan dalillari.....	62
22-§. Evolutsiyani isbotlashda solishtirma anatomiya fan dalillari.....	64
23-§. Evolutsiyani isbotlashda paleontologiya fan dalillari.....	66
24-§. Evolutsiyani isbotlashda biogeografiya fan dalillari.....	68
25-§. Biogeografik viloyatlardagi hayvonot va o'simliklar olamining o'xshashlik va farq qilish sabablari.....	73
II bob bo'yicha atamalar lug'ati .....	74

### III b o b. Yerda hayotning paydo bo'lishi va tarixiy taraqqiyoti

26-§. Hayot tushunchasi. Hayotning kelib chiqishi haqidagi asosiy nazariyalar.....	75
27-§. Yerda hayotning biokimyoiy evolutsiyasi.....	78

28-§. Organik olam evolutsiyasining asosiy yo'nalishlari . . . . .	83
29-§. O'simliklarda idioadaptatsiya va aromorfoz (laboratoriya mashg'uloti) . . . . .	88
30-§ Arxey, proterozoy eralaridagi hayot . . . . .	89
31-§. Paleozoy erasidagi hayot . . . . .	90
32-§. Mezozoy va kaynozoy eralaridagi hayot . . . . .	92
33-§. Tabiat muzeyiga ekskursiya . . . . .	95
III bob bo'yicha atamalar lug'ati . . . . .	96

#### IV b o b. Ekologiya asoslari

34-§. Ekologiya fani va uning vazifalari . . . . .	97
35-§. Ekologiyani o'rganishning asosiy metodlari. Asosiy ekologik tushunchalar . . . . .	99
36-§. Abiotik omillar. Iqlim omillari. Harorat va yorug'lilik . . . . .	101
37-§. Abiotik omillar. Iqlim omillari. Namlik . . . . .	104
38-§. Abiotik omillar. Tuproq va topografik omillar . . . . .	106
39-§. Abiotik omillar. Tabiatdagi mavsumiylik . . . . .	108
40-§. Muhitning biotik omillari. Organizmlarning o'zaro munosabatlari. Antibioz . . . . .	110
41-§. Muhitning biotik omillari. Organizmlarning simbioz munosabatlari . . . . .	112
42-§. Tur ekologiyasi . . . . .	114
43-§. Populyatsiya ekologiyasi . . . . .	116
44-§. Turlarni muhofaza qilish . . . . .	118
45-§. Turlarni muhofaza qilish. «Qizil kitob»lar . . . . .	120
46-§. Biogeotsenozlar va ularning xususiyatlari . . . . .	122
47-§. Oziq zanjiri va ekologik piramidalar . . . . .	124
48-§. Ekologik sistemalarda oziq orqali bog'lanishlarni o'rganish (laboratoriya mashg'uloti) . . . . .	126
49-§. Tabiiy ekosistemalar . . . . .	127
50-§. Sun'iy ekosistemalar . . . . .	130
51-§. Inson ekologiyasi . . . . .	133
52-§. Insoniyatning ekologik ixtisoslashishi . . . . .	135
53-§. Tabiiy va sun'iy ekosistemalarga ekskursiya . . . . .	137
IV bob bo'yicha atamalar lug'ati . . . . .	137

#### V b o b. Biosfera va uning evolutsiyasi

54-§. Biosfera, uning chegaralari, tarkibi va funksiyalari . . . . .	139
55-§. Biosfera biomassasi . . . . .	142
56-§. Biosferada moddalar va energiyaning aylanishi. Biogen migratsiya . . . . .	144
57-§. Elementlar migratsiyasining turlari va usullari. Uglerod va azot migratsiyasi . . . . .	146
58-§. Biosfera evolutsiyasi. Biogenez . . . . .	149
59-§. Noogenez. Noosfera . . . . .	150
60-§. Insonning biosferaga ta'siri . . . . .	152
61-§. Biosferani muhofaza qilish muammolari . . . . .	155
V bob bo'yicha atamalar lug'ati . . . . .	156

A.T.G'OFUROV, K.N.NISHONBOYEV, J.H.HAMIDOV,  
B.O.TOSHMUHAMEDOV

## UMUMIY BIOLOGIYA

*11-sinf o'quvchilari uchun darslik*

«Sharq» nashriyot-matbaa  
aksiyadorlik kompaniyasi  
Bosh tahririysi  
Toshkent – 2007

Muharrir *Akbar Bahromov*  
Badiiy muharrir *Mikhail Samoylov*  
Texnik muharrir *Lina Xijova*  
Sahifalovchi *Lida Soy*  
Musahhihlar: *Yulduz Bizaatova, Jamila Toirova*

Bosishga ruxsat etildi 12.04.2007. Bichimi 70x90 1/16. Ofset bosma. Tayms garniturasi.  
Shartli bosma tabog'i 11,7. Nashriyot-hisob tabog'i 13,0. Adadi 7000 nusxa.  
Buyurtma № 1246. Bahosi 2195 so'm.

**«Sharq» nashriyot-matbaa aksiyadorlik kompaniyasi hosmaxonasi,  
700083, Toshkent shahri, Buyuk Turon, 41.**