

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS  
TA'LIM VAZIRLIGI

O'RTA MAXSUS KASB-HUNAR TA'LIMI MARKAZI

# **B I O L O G I Y A**

*(Evolutsiya va ekologiya)*

**AKADEMIK LITSEY, KASB-HUNAR KOLLEJLARI  
O'QUVCHILARI UCHUN DARSLIK**

**«SHARQ» NASHRIYOT-MATBAA  
AKSIYADORLIK kompaniyasi  
BOSH TAHRIRIYATI  
TOSHKENT — 2003**

**O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi  
o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi Markazining ilmiy metodik  
kengashi tomonidan nashrga tavsiya etilgan.**

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

*G'. J. Jalolov, R. N. Boboyeva* — biologiya fanlari nomzodi II Tosh. Davlat tibbiyot instituti qoshidagi litsey o'qituvchilari.  
*T. Solihova* — biologiya fanlari nomzodi Toshkent Davlat texnika universiteti qoshidagi litsey-internat o'qituvchisi

Ushbu darslik umumiy o'rta ta'lim maktablarining 9-sinfidagi biologiya darsligining tadrijiy davomi sanaladi. Unda organik olamning paydo bo'lishi, rivojlanishi, organizmlar bilan tashqi muhit orasidagi aloqalar, ularning bir-biriga ta'siri, biosfera, odamning biosferada tutgan o'rni, mikroorganizmlar, o'simliklar, hayvonlar irsiyatini genetik injeneriya usullari yordamida o'zgartirish va undan sanoat miqyosida foydalanish to'g'risidagi bilimlar mujassamlashgan. Sizning bu sohada mustaqil bilim olishingiz, fikrlashingiz va mantiqiy tafakkuringizni rivojlantirish maqsadida uyga beriladigan vazifalar, topshiriqlar har mavzu so'ngida emas, balki boshida yoritilmoqda. Bu sizga bilimlarni puxta o'zlashtirishingizda, hayotda mustaqil bo'lishingizda ko'mak beradi. Ilm cho'qqilarini puxta egalashingizda va undan hayotda foydalanishingizda sizga omad tilaymiz.

Darslik mualliflar jamoasi tomonidan yozilgan bo'lib, uning «Kirish», «Evolutsion ta'limot», «Evolutsiya dalillari», «Yerda hayotning paydo bo'lishi va tarixiy taraqqiyoti» bobining 18, 19 § lari prof. A. T. G'ofurov; 16, 17§ lar prof. K. N. Nishonboyev «Ekologiya asoslari» bobi, akademik B.O.Toshmuhamedov, prof. K.N.Hishanboyev, «Biosfera va uning evolutsiyasi» akademik J. X. Xamidov, prof. K. N. Nishonboyev, «Genetik injeneriya va biotexnologiya» bobi akademik A. A. Abdukarimov, litsey o'qituvchisi fan nomzodi Z. N. Usmonovalar qalamiga mansub.

**B 60**

**Biologiya:** (Evolutsiya va ekologiya): Akademik litsey, kasb-hunar kollejlari o'quvchilari uchun darslik//Mualliflar jamoasi: A. T. G'ofurov, K. N. Nishonboyev, J. X. Hamidov va boshq./.— T.: "Sharq", 2003.— 288 b.

Sarlavhada: O'zR Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi, o'rta maxsus kasb-hunar ta'limi markazi.

**BBK 28.02ya722+20.1ya722**

© «Sharq» nashriyot-matbaa aksiyadorlik kompaniyasi  
Bosh tahririyati, 2003.

## K I R I SH

Biologiya yunoncha *bios* — hayot, *logos* — fan, ya'ni hayot to'g'risidagi fan degan ma'noni anglatadi.

Hayotning molekula, hujayra, organizm, populyatsiya — tur, biogeotsenoz, biosfera darajalari mavjud. Har qanday tirik mavjudot murakkab tuzilishiga ega bo'lmasin, u biologik molekularlar — nuklein kislotalar, oqsillar va boshqa organik moddalardan tashkil topgan. Ana shu darajadan boshlab hayotning o'ziga xos xossalari — modda va energiya almashinuvi, irsiy axborot berilishi amalga oshadi.

Hujayra barcha tirik mavjudotlarning tuzilishi, funksional va rivojlanish birligi hisoblanadi. Hayot tuzilishining hujayra darajasida faqat moddalar, energiya almashinish, irsiy axborot berilishi ro'y bermasdan, balki tiriklikning bir butunligi ta'minlanadi. Organizm darajasi individ hisoblanadi. Hayotning shu darajasida yuqorida qayd etilgan hayotga xos xossalaridan tashqari, shaxsiy rivojlanish, o'lim kuzatiladi. Organizm tuzilish darajasida har xil vazifani bajaruvchi organlar sistemasi paydo bo'ladi.

Hayotning populyatsiya — tur darajasining birligi populyatsiya sanaladi. Odatda populyatsiya deyilganda tur tarqalgan arealning ma'lum qismini egallagan, o'zaro erkin chatishib nasl beradigan, shu turga mansub boshqa organizmlar guruhidan nisbatan alohidalashgan, barqaror organizmlar guruhi tushuniladi. Yaqin populyatsiyalar birlashib, biologik turni hosil qiladilar.

Hayot tuzilishining populyatsiya — tur darajasidan boshlab evolutsion yangilanish ro‘y beradi. Tabiatda har bir tur alohida-alohida emas, balki boshqa turlar, anorganik tabiat bilan doimo aloqada bo‘ladi. Tuzilishi turlicha murakkablikda bo‘lgan har xil sistematik guruhlariga mansub turlarning tarixiy rivojlantirish jarayonida anorganik tabiat bilan tarkib topgan nisbatan barqaror sistema *biogeotsenoz* deb nomlanadi.

Biogeotsenoz darajasi o‘z-o‘zini boshqaradigan biologik sistema hisoblanadi. Biogeotsenozlar birlashib, hayotning biosfera darajasini tashkil etadi. Hayotning biosfera darajasi Yerdagi hayotning barcha shakl va ko‘rinishlarini qamrab olgan. Hayot tuzilishining bu darajasida moddalar va energiyaning davra bo‘ylab aylanishi sodir bo‘ladi. U hamma tirik organizmlar hayot faoliyatlari bilan bog‘liq holda ro‘y beradi.

Biologiya — fanlar sistemasi. Tekshirish ob‘yektiga ko‘ra biologiya fani bir qancha sohalarga bo‘linadi. Botanika — o‘simliklar, zoologiya — hayvonlar, mikrobiologiya — mikroorganizmlar, gidrobiologiya — suv muhitidagi organizmlar, paleontologiya — qazilma xoldagi organizmlarni, ekologiya esa organizm bilan muhit orasidagi aloqa to‘g‘risidagi fan hisoblanadi. Biologiya tirik organizmlarning ayrim jihatlari bo‘yicha ham turli fanlarga ajratadi. Chunonchi, anatomiya — organizmlar, o‘rganlar tuzilishini, fiziologiya esa funksiyasini, embriologiya — murtak rivojlanishini, sistematika — organizmlarning sistematik guruhlarini, o‘zaro qarindoshlik munosabatlarini tadqiq etadi. Biologiyaning ba‘zi sohalari boshqa tabiiy fanlar hamkorligida paydo bo‘lgan. Biologik sistemalarda ro‘y beradigan fizik-kimyoviy jarayonlar haqidagi biofizika, organizmlarning kimyoviy tarkibi, ulardagi kimyoviy jarayonlar to‘g‘risidagi biokimyofanlari shular jumlasiga kiradi. Bionika

ham biologiyaning bir yoʻnalishi boʻlib, organizmlar hayot faoliyatining oʻziga xos jihatlaridan texnik sistemalar yaratishni, biotexnologiya esa tirik organizmlardagi biologik jarayonlarni ishlab chiqarish korxonalarida qoʻllashni maqsad qilib qoʻyadi.

**Biologiyaning ilmiy-tadqiqot metodlari.** Biologiyaning turli sohalarida quyidagi ilmiy-tadqiqot metodlaridan keng foydalaniladi.

*Kuzatish metodi* organizmlar va ularning atrof-muhitda roʻy beradigan hodisalarni tasvirlash va tahlil qilish imkonini beradi. Mazkur metod biologiya fanining ilk rivojlanish davridan boshlab qoʻllanib kelinmoqda. Hozirgi paytda bu metod oʻz mavqeini yoʻqotgani yoʻq. U botanika, zoologiya va biologiyaning boshqa koʻpgina sohalarida keng qoʻllaniladi. Turli organizmlar sistematik guruhlar, jamoalar, ularning tuzilishi, funksiyasi, tarkibiy qismlardagi oʻxshashlik va farqlar *taqqoslash metodi* yordamida oʻrganiladi. Mazkur metoddan sistematika, morfologiya, anatomiya, paleontologiya, embriologiya va shu singari fanlarda foydalaniladi. Taqqoslash metodi yordamida hujayra nazariyasi biogenetik qonun, irsiy oʻzgaruvchanlikning gomologik qatorlar qonuni kashf etilgan.

Turli sistematik guruhlar, organizmlar, ular organlarining tarixiy jarayonda paydo boʻlishi, takomillashish qonuniyatlari *tarixiy metod* yordamida aniqlanadi. Bu metod orqali organik olamning evolyutsion taʼlimoti yaratildi. Maʼlum maqsadlarni koʻzlab barpo etilgan sharoitlarda tirik organizmlar tuzilishi, hayot jarayonlarini kuzatish *eksperimental metod* orqali amalga oshiriladi. Bu metod organizmlar xatti-harakati, tuzilishi, xossalari mohiyatini chuqurroq tadqiq qilish imkonini beradi.

Keyingi paytlarda elektron hisoblash texnikasining rivojlanishi biologik tadqiqotlarda modellashtirish

metodidan foydalanishni taqozo etmoqda. Model-lashtirish metodining mazmuni tirik tabiatdagi biror voqea-hodisa yoki uning muhim jihatlari matematik belgilarga aylantirilib model tarzida qayta tiklab o'rganishdan iborat. Ma'lum vaqtdan keyin ana shu modelda qanday o'zgarishlar, hodisalar ro'y berishi mumkinligi elektron hisoblash mashinasi yordamida aniqlanadi. *Modellashtirish metodining* afzalligi shundaki, u tirik tabiatda kelgusida bo'lishi mumkin bo'lgan voqea-hodisalarni oldindan bilish imkonini beradi.

**Biologiya fanidagi muammolar.** Biologiya fanida xali o'z yechimini topmagan bir qancha muammolar mavjud. Ulardan biri hayotning, ikkinchisi odamning paydo bo'lishi, uchinchisi tafakkur va xotira qonuniyatlarini bilish maqsadida bosh miya faoliyati mexanizmlarini o'rganish, to'rtinchisi hayvonlar, odamlarning embrional taraqqiyotida genetik axborot tufayli to'qima organlar va organizm rivojlanishini aniqlash, beshinchisi bir hujayrali va ko'p hujayrali organizmlarning boshqarish funksiyalarini aniqlash, oltinchisi odam umrini uzaytirish kabi muammolardir.

**Biologiya fanining ahamiyati.** Hozirgi davrda insoniyat oldida bir qancha muammolar vujudga kelmoqda. Ulardan biri oziq-ovqat bilan bog'liq muammodir. Ma'lumki jahon aholisining soni yildan-yilga ko'payib bormoqda. XXI asrning boshida sayyoramiz aholisining soni 6 mlrd.dan ortib ketdi. Har bir kishi normal hayot kechirishi uchun bir kecha-kunduzda 100—120 gr oqsil iste'mol qilishi zarur. Vaholanki, ko'pchilik aholining iste'mol qiladigan kunlik oqsili 50—60 gr.dan oshmaydi. Inson hayoti uchun zarur bo'lgan yog'li, uglevodli ozuqalarning yetishmasligi ham sezilmoqda. Binobarin biologiya fani oldida turgan birinchi vazifa insonlarning oziq-ovqatga bo'lgan ehtiyojini qondirishga qaratilgan nazariy va amaliy

muammolarni hal etishdan iborat. Bu sohada seleksiyada ko'p yillardan beri qo'llanib kelinayotgan duragaylash, tanlash metodlaridan tashqari, genetik injeneriya — genlarni sintez qilish, ko'chirib o'tkazish, somatik hujayralarni duragaylash, allofen organizmlar yetishtirish va boshqa metodlardan foydalanish nihoyatda samarali bo'ladi.

Biologiya fanining ikkinchi vazifasi inson salomatligi bilan aloqador. Inson genetikasi sohasida tadqiqot olib borayotgan olimlarning e'tirof etishicha, hozirgi vaqtda odamlarda 4000 dan ortiq irsiy kasalliklar mavjud. Ular asosan xromosoma va genlar tuzilishi funksiyasining o'zgarishi bilan bog'liq. Insonlardagi irsiy kasalliklar genetikasini o'rganish, ularning oldini olish choralari ishlab chiqish va amaliyotga tatbiq etish nihoyatda muhim sanaladi. Bu muammoni ijobiy hal etish faqat inson genetikasi emas, shu bilan birga genetik injeneriya va biotexnologiya rivoji bilan uzviy bog'liq.

Hozirgi vaqtda eng xavfli hodisalardan biri tabiatning tobora kambag'allashib borayotganligidir. Bu ayniqsa inson faoliyati uchun nihoyatda foydali bo'lgan o'simlik va hayvon turlarining yildan-yilga kamayib ketayotganligida ko'zga yaqqol tashlanadi. Faqat O'zbekistonning o'zida 400 dan ortiq o'simlik turi, 400 ta hayvon turi noyobligi buning yorqin dalilidir.

Keyingi vaqtda yangi navlar va zotlarning tarqalishi hisobiga xalq seleksiyasi tomonidan chiqarilgan mahalliy sharoitga yaxshi moslashgan nav va zotlar kamayib, ba'zan esa tamomila yo'qolib ketmoqda. Xususan, Yevropada mahalliy hayvonlarning 175 ta zotidan 115 tasi tamomila yo'qolib ketish arafasida turibdi.

Binobarin biologiya fani oldida turgan muammolardan yana biri yovvoyi, xonakilashtirilgan hayvonlar,

madaniy o‘simliklar genofondini saqlash usullarini ishlab chiqish va amaliyotga tatbiq etishdan iborat.

Yangi shaharlar, sanoat markazlarining bunyod etilishi ilmiy-texnika taraqqiyoti, qishloq xo‘jaligi va shaxsiy hayotda turli kimyoviy dorilardan foydalanish, sanoat, transport va inson chiqindilari tufayli tabiatning ifloslanishi avj olmoqda. Tabiatni muhofaza qilishda qishloq xo‘jaligida o‘z-o‘zidan bargini to‘kadi-gan g‘o‘za navlar yaratish, almashlab ekishni joriy etish, parazit va zararkunanda hasharotlar va boshqa organizmlarga qarshi kurashning, shuningdek suv, havoning ifloslanishi, tuproq eroziyasi, sho‘rlanishning oldini olishning biologik usullarini izlab topish va amaliyotga qo‘llash nihoyatda dolzarb hisoblanadi.

### **Topshiriq**

1. Darslik mundarijasi bilan tanishing. U nechta bob va paragrafdan iborat?

2. Boblar sarlavhasini va ketma-ketligini xotirada saqlang.

3. Darslikni varaqlab, rasmlar va jadvallarga e‘tibor bering. Unda nechta rasm va jadval borligini bilib oling.

4. Darslik mualliflari kimlar? Darslik qachon, qaysi nashriyot tomonidan nashr qilingan? Darslik to‘g‘risidagi fikringizni o‘qituvchiga so‘zlab bering.

Darvin ta‘limotidan boshlab topshiriqlar yangi mavzudan oldin beriladi. Bu sizning o‘quv materialini mustaqil o‘rganishingiz va bilimingizni puxta bo‘lishiga yordam beradi. Topshiriqni asosan uyda, qisman sinfda bajarishingiz lozim.



# I b o b

## Evolutsion ta'limot

Mazkur bobda asosiy bilimlar qatoriga tabiat, uning tuzilishi, unda ro'y beradigan voqea-hodisalarni o'rganish tarixi, Darvinning madaniy o'simliklar, xonaki hayvonlarning xilma-xilligi, kelib chiqishi, o'zgaruvchanlik, irsiyat, sun'iy tanlash, yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish, tur paydo bo'lishi, organizmdagi moslanishlar, ularning paydo bo'lishi haqidagi tushunchalar kiritilgan. Organik olam evolutsiyasi sohasida hozirgi zamon biologiya fanining yutuqlari, ya'ni mikroevolutsiya asoslari — evolutsiyaning boshlang'ich materiali, birligi, xossasi, omillari, tabiiy tanlanish xillari haqidagi bilimlar shular jumlasidandir. Siz bu bilimlarni o'zlashtiribgina qolmay, balki ulardan amaliyotda foydalanish ko'nikmalariga ham ega bo'lishingiz kerak.

### VAZIFA

#### 1-§ matnini o'qing.

I. 1-jadvalni to'ldiring:

Miloddan oldin yashagan tabiatshunoslarning tabiat to'g'risidagi tasavvurlari.

1-jadval

Qadimgi Misr	Qadimgi Hindiston	Qadimgi Xitoy

2-jadvalni to'ldiring:

Miloddan oldin ijod qilgan olimlarning tabiat tuzilishi, undagi hodisalar haqidagi fikrlari.

Xitoy ko'pgina madaniy o'simliklar, xonakilashtirilgan hayvon turlarining vatani sanaladi.

Sharq mamlakatlarida miloddan oldingi paydo bo'lgan o'lik va tirik tabiat to'g'risidagi tasavvurlar, tushunchalar keyinchalik qadimgi Yunon va Rim faniga o'z ta'sirini ko'rsatgan.

**2. Qadimgi Yunoniston va Rim.** Miloddan avvalgi 5 asrgacha yashagan yunon olimlari tushunchasiga ko'ra, olam — suv, olov va havodan paydo bo'lgan. Dastlabki hayvonlar esa suvdan kelib chiqqan. Ular tanasini tangachalar qoplagan. Quruqlikda yashashga o'tishi bilan esa tangachalar yo'qolgan. Geraklit tabiat o'zgaruvchan, u doimo yangilanib turadi degan.

Yunon olimlaridan Empedokl (490—430) fikriga ko'ra barcha o'lik va tirik tabiat bir-biriga qarama-qarshi bo'lgan olov, suv, havo, tuproqdan kelib chiqqan. Dastlab hayvonlarning a'zolari, qismlari alohida-alohida paydo bo'lgan, so'ng ular «Muhabbat» ta'sirida o'zaro qo'shilib, organizmlarni hosil etgan. Organlarning bir-biriga muvofiq qo'shilishidan normal, nomuvofiq qo'shilishidan esa anormal organizmlar rivojlangan. Oldingilar urchib nasl qoldirgan, keyingilari esa o'lib ketgan.

Qadimgi Yunonistondagi tabiatshunoslik rivojiga Aristotel (384—322) ayniqsa katta hissa qo'shgan. U hayvonlar klassifikatsiya asosini yaratgan. Solishtirma anatomiya, embriologiya sohasida dastlabki fikrlarini bayon etgan. U «Hayvonlar tarixi», «Hayvonlar tanasining qismlari» degan asarlarni yozgan. Bu asarda olim tabiatda asta-sekin rivojlanishi to'g'risida ba'zi fikrlarni ilgari surgan. Aristotel hayvonlarning 500 ga yaqin turini bilgan. U hayvonlarni klassifikatsiyalashda ayrim xossalarga emas, balki ko'p belgilarga e'tibor berish kerakligini e'tirof etgan. U barcha hayvonlarni ikkita katta guruhga: «qonlilar» va «qonsizlarga» bo'lgan. Bu guruhlar hozirgi «umurtqalilar»

va «umurtqasizlarga» to'g'ri keladi. Qonlilar 5 katta avlodga ajratilgan. «Katta avlod» tushunchasi hozirgi paytdagi «sinf» tushunchasiga hamohangdir. Aristotel «Qonsizlardan» 130 ta turni bilgan. Olimning uqtirishicha meduza, aktiniya, bulutlar tuzilishi jihati-dan bir tomondan hayvonlarga, ikkinchi tomondan o'simliklarga o'xshash. Shuning uchun ularni Aristotel «zoofitlar» deb atagan «Hayvonlarning paydo bo'lishi» asarida uqtirilishicha, embrion ma'lum izchillikda rivojlanadi. U oldin zoofitlar, keyin umuman hayvon-lar, so'ng o'z turiga xos tuzilishga va nihoyat shaxsiy xossalarga ega bo'ladi. Olim fikricha qonli hayvon-larning barchasida ichki organlar o'zaro o'xshash va bir xil joylashgan.

Aristotelning shogirdlaridan biri Teofrast o'simlik-larning 400 dan ortiq turini o'rgangan. Ularning tuzi-lishini, fiziologiyasini, amaliy ahamiyatini tasvirlab bergan. U bir o'simlik turi boshqa turga aylanishi mumkin, degan fikrni quvvatlagan.

Rim olimi Lukretsiy Kar (99—55) olam o'z-o'zidan paydo bo'lgan, hayvonlar nam yerdan kelib chiqqan, dastlab ularning mayib-majruh xillari, keyin-chalik harakatlanadigan, oziqlanadigan, urchiydigan, dushmanidan o'zini himoya qiladigan normal hayvon-lar paydo bo'lgan, degan. Klavdiy Galen (130—200) tibbiyot asoschilaridan biri bo'lgan. U qo'y, it, ayiq va boshqa umurtqali hayvonlarning tuzilishini o'rgangan. Maymun va odam tana tuzilishi o'xshashligini e'tirof etgan. Biroq uning fiziologiya sohasidagi tushun-chalarida ba'zi xatoliklarga yo'l qo'yilgan. Masalan, havo yurakka boradi, qon yurakning bir qorinchasidan ikkinchisiga, ular orasidagi devor teshiklaridan o'tadi, degan fikrlari shular jumlasidandir.

**Markaziy Osiyo** xalqlarining hayotida dehqonchi-lik, chorvachilik, tibbiyot va boshqa sohalardagi faoliyatni, tabiat xodisalarini tasvirlovchi muqaddas

kitoblar juda qadimdan mavjud bo'lgan. Ulardan biri «Avesto»dir. U miloddan avval 3000 yil ilgari yaratilgan. Unda Markaziy Osiyo va qo'shni mamlakatlarning tabiiy resurslari, hayvonot va o'simliklar dunyosi, tabiati, insonlar hayoti haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Miloddan keyin Yevropada tabiiy fanlar inqirozga uchragan bir davrda, Markaziy Osiyoda u anchagina rivojlangan. Markaziy Osiyo olimlari tabiiy fanlarning, ayniqsa biologiyaning rivojlanishiga juda katta hissa qo'shganlar. Shu sababli ham Markaziy Osiyoning 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 Jayxoniy (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) (1-rasm) botanika, zoologiya, odam anatomiyasi va tabiatshunoslikning boshqa sohalarida mushohada yuritgan. U inson organizmi



1-rasm. Abu Nasr Forobiy.



2-rasm. Abu Rayhon Beruniy.

yaxlit sistema ekanligi, turli kasalliklar oziqlanish tartibining o'zgarishi bilan bog'liqligini ko'rsatadi. Olim inson dastavval hayvonot dunyosidan ajralib chiqqan, shu sababli odamda hayvonlardan ba'zi o'xshashliklar saqlanib qolgan deydi. U tabiiy tanlanishni, sun'iy tanlashni e'tirof etgan. O'rta asrlardagi tabiiyat fani rivojiga, ayniqsa Abu Rayhon Beruniy, Abu Ali ibn Sino katta hissa qo'shgan. Beruniy (973—1048) Xorazmda tug'ilib, tahsil ko'rgan. U arab, yunon, suriya, qadimgi hind (sanskrit) tillarini bilgan, ilmning turli sohalarida faoliyat ko'rsatib, 150 dan ortiq asarlar yozgan. Beruniyning (2-rasm) ko'rsatishicha, tabiat beshta element—bo'shliq, havo, olov, suv va tuproqdan hosil bo'lgan. Beruniy qadimgi yunon olimi Ptalomeyning Yer olamning markazi bo'lib, u harakatlanmaydigan sayyoradir, — degan ta'limotiga tanqidiy ko'z bilan qaragan va 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'ladi. Suvsiz joylarda asta-sekin daryolar, dengizlar paydo bo'ladi. Ular ham o'z navbatida joylarini o'zgartiradi. Beruniyning qayd qilishicha hayvonlar, o'simliklar rivojlanishi uchun sharoit cheklangan, shu sababli tirik mavjudotlar orasida yashash uchun kurash boradi. Bu kurash ular hayotning mohiyatini tashkil etadi. Agar atrofdagi tabiat o'simlik va hayvonlar biror turining urchishiga monevik ko'rsatmaganda, deb yozgan edi Beruniy, bu tur butun Yer yuzasini egallagan bo'lardi. Biroq, bunday urchishga boshqa organizmlar qarshilik ko'rsatadi. Ular orasidagi kurash ko'proq moslashgan organizmlarni ro'yobga chiqaradi. Beruniyning yashash uchun kurash tabiiy tanlanish haqidagi fikrlariga asoslanib vatandoshimiz evolutsiyaning harakatlantiruvchi omil-

larini ingliz tabiatshunosi Charlz Darvindan 800 yil ilgari ta'kidlab o'tganligini ko'ramiz.

Beruniy uqtirishicha, tabiatda hamma narsalar tabiat qonunlariga muvofiq yashaydi va o'zgaradi. U tirik tabiatning tarixiy taraqqiyotini e'tirof etmasa-da, asalarilar o'simliklardan, qurtlar go'shtdan, chayonlar anjirdan paydo bo'ladi, deb faraz qilgan. Olim qayd etishicha Yer yuzining o'zgarishi o'simlik va hayvonlarning o'zgarishiga olib keladi. Beruniy odamlarning rangi, qiyofasi, tabiati, axloqi turlicha bo'lishiga irsiyatgina emas, balki tuproq, suv, havo, muhit sharoiti sababchi deb e'tirof etadi. Beruniy 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 tabiyotshunos olimi Abu Ali ibn Sino (980—1037) tabiatning ob'yektiv borligiga ishonch hosil qiladi. Tog'lar uning fikricha suv ta'siri yoki yerning ko'tarilishi natijasida paydo bo'lgan. Yerning ba'zi joylari bir vaqtlar dengiz tubi bo'lgan, shuning uchun ba'zi joylarda suvda yashaydigan hayvonlarning qoldiqlari, masalan chiq'anoqlar uchraydi. Ibn Sino o'z asarlarida o'simliklar, hayvonlar va odam o'zaro o'xshash, 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 asrlarda Ibn Sino odam anatomiyasi bilan yashirincha shug'ullangan. Olim ko'p ilmiy asarlar yozgan. Ulardan bizlargacha 242 tasi yetib kelgan. Ana shu asarlarning 23 tasi tibbiyot ilmiga bag'ishlangan. Olim tibbiyot asoschilaridan biri sifatida katta shuhrat qozongan. U o'rta asr Sharq tibbiyot bilimlarining qomusi bo'lgan dunyoga mashhur «Tib qo-

nunlari»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 insonning har bir organida bo'ladigan kasalliklar,



3-rasm. Abu Ali  
ibn Sino.

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. Olimning «Tib qonunlari» asari 500 yil mobaynida Yevropa dorilfununlarida asosiy tibbiyot qo'llanmasi sifatida o'qitilib kelindi va 40 martadan ortiq nashr qilindi (3-rasm).

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

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

Bobur tomonidan yozilgan «Boburnoma»da Markaziy Osiyo, Afg'oniston, Hindiston kabi mamlakatlarning tarixi, geografiyasi xalqlar turmush tarzi, madaniyati bilan birga o'simlik va hayvonot olami to'g'risida qiziqarli ma'lumot berilgan. Bobur adabiyotlarda keltirilgan yoki birovlardan eshitganlariga

emas, balki o‘zi ko‘rgan, kuzatgan hayvonlar, o‘simliklar tuzilishi, hayot tarzi, ularning o‘zaro o‘xshashligi yoki farqlari haqida ma’lumotlarni bayon etadi. Xususan u Samarqand, Buxoro yaylovlarida archalar, butalar, sarvlar, zaytunlar, chinorlar ko‘pligini, bu yerlardagi hayvonlarning ko‘pchiligi Hindiston hayvonlariga o‘xshashligini aytadi. Bobur to‘ti, tovuq, laylak, o‘rdak, fil, maymun, delfin, timsoh, kiyik va boshqa hayvonlarning tashqi qiyofasini, hayot kechirish tarzini tasvirlaydi. Bobur hayvonot dunyosini to‘rt guruhga: quruqlik hayvonlari, parrandalar, suv yaqinida yashaydigan hayvonlar va suv hayvonlariga ajratgan.

Muxtasar qilib aytganda, tabiat undagi voqeahodisalar haqidagi tasavvurlar, tushunchalar, bilimlar 3000—4000 yillar mobaynida asta-sekin to‘plana borgan. Tabiat undagi o‘simliklar hayvonlar tuzilishi ularda ro‘y beradigan o‘zgarishlar haqidagi bilimlarni to‘planishida o‘rta asrlarda yashagan Markaziy Osiyo olimlarining faoliyati benihoyat yuksak bo‘lgan.

## VAZIFA

### 2-§ ni o‘qing.

4,5,6, jadvalni to‘ldiring:

I. Darvinga qadar tabiat fanlarida qilingan kashfiyotlar.

4-jadval

Fanlar	Kashfiyotlar
Anatomiya	
Embriologiya	
Paleontologiya	
Sitologiya	



### III. Karl Linney, Jorj Kyuve, Jan Batist Lamarkning hayvonlar sistemasini ifodalang:

5-jadval

Karl Linney	Jorj Kyuve	Jan Batist Lamark

6-jadval

#### Tuzilgan sistemalarni sharhlang

Karl Linney		Jorj Kyuve		Jan Batist Lamark	
ijobiy	salbiy	ijobiy	salbiy	ijobiy	salbiy

IV. Charlz Darvinning «Bigl» kemasida dunyo bo‘ylab safarida qayerlarda bo‘lganini xaritadan ko‘rsatib, nimalar ko‘rganini so‘zlab bering.

V. Sizningcha XIX asrdagi Angliyaning ijtimoiy-iqtisodiy sharoiti bilan Darvin ta‘limoti orasida bog‘lanish bormi? Agar bor bo‘lsa isbotlang.

## 2-§. EVOLUTSION TA‘LIMOTNING TABIIY-ILMIY VA IJTIMOY-IQTISODIY ASOSLARI

**Sistematika fani.** XV asrning yarmiga kelib Yevropa mamlakatlarida feodalizm o‘rniga burjuaziya hokimiyati 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, xalqlarni 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. Buning oqibatida kishilarning o‘simlik va hayvonlar to‘g‘risidagi bilimlari antik dunyoga nisbatan bir necha marta ortdi. Botanika, zoologiya fanlarini yanada rivojlantirish uchun avvalo ma‘lum bo‘lgan o‘simlik va hayvon turlarini guruhlash ehtiyoji tug‘ildi. Bu masala bilan mashhur shved olimi Karl Linney (1707—1778) shug‘ullandi. Fan fidoyisi 10 mingdan ortiq o‘simlik, 4200 dan ortiq hayvon turlarini tavsiflab berdi. Turlarni avlodlarga, avlodlarni esa oilalarga, oilalarni turkumlarga, turkumlarni esa sinflarga birlashtirdi. Sizlar botanika, zoologiya fanlarini o‘qiganingizda suvo‘tlari, sporal o‘simliklar, ochiq va yopiq urug‘lilar, umurtqasiz va umurtqali hayvonlarning bir qancha tiplari, sinflari, turkumlari, oilalari, avlod va turlari bilan tanishgansiz. Hozirgi vaqtda biologiya fanining turli shoxobchalari juda rivojlanib ketgan. Shu sababli o‘simlik va hayvonlarni sistemaga solganda uning bir qancha belgi, xossalari e‘tiborga olinadi. Bu esa o‘z navbatida tirik mavjudotlar qonqarindoshligiga asoslanib, sistemaga solish imkonini beradi.

K. Linney zamonida esa biologiyaning juda ko‘p sohalari xali rivojlanmagan edi. Shu sababli K. Linney o‘simlik va hayvonlarning ayrim belgilarigagina asoslangan holda sun‘iy sistema tuzishga muvaffaq bo‘ldi. U barcha o‘simliklarni changdonlari soniga, changchi iplarining uzun-qisqaligiga va birlashishiga qarab 24 sinfga, hayvonlarni tuzilishiga ko‘ra 6 sinfga bo‘ldi. Buning oqibatida kelib chiqishi, qon-qardoshligi yaqin bo‘lgan organizmlar boshqa-boshqa sinflarga, aksincha kelib chiqishi, qon-qardoshligi har xil organizmlar bir sinfga birlashtirildi. K. Linney o‘simlik, hayvon turlari o‘zgarmaydi degan. Uning tomonidan tuzilgan sistema sun‘iy bo‘lsa-da, biroq

mazkur faoliyat keyinchalik organik olamni atroflicha o'rganishga imkon berdi. Linney ishlaridan so'ng botanika, zoologiya fanlari tez sur'atlar bilan rivoj topdi (4-rasm).



4-rasm. Karl Linney.

Biologiya fani rivojiga fransuz olimi Jorj Kyuve katta hissa qo'shdi. U morfologiya, anatomiya, sistematika, paleontologiya sohalarida tadqiqot olib borgan olimdir. Uning ta'kidlashicha morfologiya fanining asosiy vazifasi hayvonlar tuzilishini oddiygina tasvirlash bo'lmay, balki uning qonuniyatlarini ochishdan iborat. Kyuve mulohazasiga ko'ra har qanday tirik mavjudot bir butun sistema bo'lib, uning organlari bir-biri bilan uzviy bog'liq. Shunga ko'ra hayvonning bir organi masalan, ovqat hazm qilish organining o'zgarishi u bilan aloqador bo'lgan boshqa organlarning ham o'zgarishiga olib keladi. Olim og'izda hayvon organlarini bir-biriga bog'liq holda o'zgarishini e'tirof etsa ham, lekin amalda uni inkor etdi.

Kyuve ilgari surgan mulohazaga binoan har bir hayvon turi o'zi yashaydigan muhitga muvofiq ravishda yaratilgan. Shu bois hayvonlarda hech qanday o'zgarish sodir bo'lmaydi. Kyuve o'zi kashf qilgan korrelyatsiya prinsipini hayvon sistemikasiga ham tatbiq etdi. U Linneydan farqli ravishda hayvonlarni sistemaga solishda tashqi muhit bilan bog'lovchi asosiy organ—nerv sistemasi tuzilishiga e'tiborni qaratish lozimligini aytdi. Nerv sistemasi tuzilishiga qarab olim barcha hayvonlarni 4 guruhga — tipga ajratdi. Bular umurtqalilar, mollyuskalar, bo'g'imlilar, shu'lalilar. Kyuve qayd qilishicha bu hayvon tiplari doimiy, o'zgarmasdir.

XVIII—XIX asrlarda hayvon va o'simliklarning

shaxsiy taraqqiyotini o'rganish sohasida ham birmuncha tadqiqotlar olib borildi. Birinchi marta Karl Ber 1827 yili sutemizuvchi hayvonlarda tuxum hujayrasini kashf etdi. U jo'ja taraqqiyotini sinchiklab o'rganib, uning organlari asta-sekinlik bilan rivojlanishini aniqladi. U umurtqalilarning turli sinflariga mansub hayvonlar embrion rivojlanishining dastlabki bosqichlarida o'zaro o'xshashliklarini aniqladi.

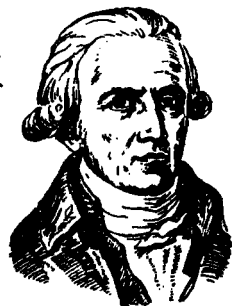
XVIII asrning oxiri XIX asrning boshlarida qazilma holda saqlangan hayvon va o'simliklar to'g'risidagi fan paleontologiya shakllandi. Bu fanning rivojlanishida Jorj Kyuve xizmatlari nihoyatda katta bo'ldi. Kyuve qazilma holdagi sutemizuvchilar, sudralib yuruvchilarning 150 dan ortiq turini o'rgandi. U korrelyatsiya prinsipidan foydalanib, ilgari yashab, o'lib ketgan hayvonlarning topilgan ayrim suyaklariga qarab butun hayvon qiyofasini tiklash metodini kashf etdi va undan amaliyotda foydalandi. U turli era va davrlarda hayvonot olamining turli-tuman xillari yashaganligini aniqlagan. Vaqt o'tishi bilan ular murakkablashganini ko'rgan bo'lishiga qaramay, olim ularni halokatlar nazariyasi bilan tushuntirishga intildi.

XIX asrning 40-yillariga kelib hujayra nazariyasi yaratildi. Uning mualliflari bo'lib nemis olimlari T. Shvann, M. Shleyden sanaladi. Hujayra nazariyasining kashf qilinishi XIX asrdagi tabiiyotshunoslik fanining ulkan yutuqlaridan biri hisoblanadi. Hujayra nazariyasiga ko'ra barcha tirik mavjudotlar, o'simliklar, hayvonlar, odamlar tanasi hujayralardan tashkil topgan. Hujayra nazariyasi barcha organizmlar tuzilishi jihatidan o'zaro o'xshash degan tushunchaga asos bo'lib xizmat qildi.

### **J. B. Lamark ta'limoti.**

Organik dunyo evolutsiyasi haqidagi nazariyani birinchi marta fransuz tabiiyotshunosi Jan Batist Lamark

(1744—1829) yaratdi. U dastlab botanika, keyinchalik zoologiya sohasida ilmiy izlanishlar olib bordi. U evolutsiya haqidagi g'oyani dastlab «Zoologiyaga kirish» asarida ilgari surgan bo'lsa-da, 1809 yilda chop etilgan «Zoologiya falsafasi» asarida uni evolutsion nazariya holiga keltirdi. Lamark fikricha, sodda mavjudotlar o'z-o'zidan anorganik tabiatdan paydo bo'ladi. Keyinchalik tashqi muhit ta'siri ostida o'zgarib, davrlar o'tishi bilan murakkablashib, tuzilishi yuksak bo'lgan organizmlarga aylanadi. Binobarin, organizmlar evolutsiyasida vaqt asosiy omil sifatida muhim ahamiyatga ega. Organizmlar murakkablashar ekan, u holda nima sababdan hozirgi vaqtda o'simlik va hayvonlar olamida oddiy mavjudotlar ham uchraydi, degan savolga javob berib, olim ular yaqindagina o'lik tabiatdan hosil bo'lgan va takomillashishga xali ulgurmagan, deb izoh beradi. Lamark hayvonlar sistematikasi bilan ham shug'ullangan. U barcha hayvonlarni 14 sinfga ajratgan. Ulardan 4 ta sinf umurtqalilarga, 10 ta sinf umurtqasizlarga tegishlidir. Hayvonlarni ovqatlanish, qon aylanish, nafas olish va nerv sistemasiga qarab 6 bosqichga ajratdi. Olim hayvonlar quyi bosqichdan yuqori bosqichga ko'tarilar ekan, qayd etilgan organlar sistemasi murakkablasha borganligini e'tirof etdi. Binobarin Lamark K. Linneydan farqli ravishda tabiiy sistema tuzishga intildi. Lamarkning eng buyuk xizmati shundaki, uning evolutsion g'oyasi juda ko'p dalillar bilan tasdiqlanadi. Olim e'tirof etishicha organizmlarning o'zgarishi, uning yangi turlarining paydo bo'lishi bir tomondan organizmlarning takomillashishga bo'lgan intilishi, ikkinchi tomondan tashqi omillarining bevosita ta'siri tufayli amalga oshgan (5-rasm).



5-rasm. Jan Batist Lamark.

Lamark qayd etishicha, o'simliklar, nerv sistemasi yaxshi rivojlanmagan tuban hayvonlar, tashqi muhit ta'sirida to'g'ridan-to'g'ri o'zgaradilar. Nerv sistemasi tuzilishi murakkab bo'lgan hayvonlar esa bilvosita, ya'ni ularning talabi, qiliq-odatları, organlarining mashq qilishi yoki qilmasligi natijasida o'zgaradi.

Lamark organik olamdagi o'zgarishlar asta-sekin ro'y beradi, deb turlarning haqiqatan ham tabiatda real ekanligini tan olmadi.

Olim organik olam evolutsiyasi haqidagi nazariyaga asos solgan bo'lsa-da, lekin evolutsiyaning harakatlantiruvchi kuchlari — yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish ekanligini bila olmadi.

Shunday qilib, XIX asrning birinchi yarmiga kelib tabiatshunoslikning turli shoxobchalarida to'plangan dalillar, organik olam qotib qolmaganligini, o'zgari-shini ko'rsatdi. Biroq organik olam evolutsiyasi haqida yagona nazariya xali yaratilmagan edi. Organik olamdagi o'zgaruvchanlik e'tirof qilinsa ham nima sababdan har bir organizm turi o'zi yashaydigan muhit sharoitiga moslashgan, degan muammo xali o'z yechimini topmagan edi.

Tabiyotshunoslik oldida turgan asosiy vazifa, uning turli shoxobchalarida yig'ilgan dalillarni, fikr-muloxazalarni to'plash, xulosalash va ular zaminida organik olam evolutsiyasi haqida yaxlit nazariya ishlab chiqish edi. Shundagina tabiyotshunoslik fani sohasida uzoq asrlardan beri hukmronlik qilib kelayotgan noto'g'ri dunyoqarashlarga xotima berilgan va biologiyaning bundan keyingi rivoji ilmiy asosga yo'naltirilgan bo'lar edi. Bu ulkan vazifani bajarish uchun haddan tashqari sinchkov va keng mantiqqa ega bo'lgan zukko shaxs zarur edi. Charlz Darvin o'zining shunday shaxs ekanligini amalda namoyon etdi.

## XIX asrda Angliyaning ijtimoiy-iqtisodiy sharoiti

XIX asrga kelib Angliya juda ko'p mamlakatlarni bosib olgan sanoati, qishloq xo'jaligi rivojlangan yirik kapitalistik mamlakat sanalardi. Sanoatining rivojlanishi, qishloq aholisi bir qismining shaharda yashashiga imkon berdi. Sanoatning gurrkirab rivojlanishi chorvachilik va qishloq xo'jaligidan olinadigan xom ashyoning tobora ko'payishini talab qila boshladi. Xom ashyoga bo'lgan talabni qondirish maqsadida ingliz seleksionerlari ko'p mahsulot beradigan qo'y, qoramol, parranda zotlarini, ko'p hosil beradigan sabzavot va donli ekinlar navlarini chiqara boshladi. Seleksiya bilan shug'ullanish ommaviy tus oldi. Seleksiya natijalari, o'sha davrda hukmron bo'lgan hayvon, o'simlik organizmlari o'zgarimas, degan tushunchalarga xotima berdi.

Angliya hukumati sanoatni rivojlantirish uchun yangi-yangi xom ashyo manbai topish uchun o'zga yurtlarga ekspeditsiyalar tashkil etar edi. Ana shunday ekspeditsiyalarni birida Ch. Darvin ham tabiyotshunos sifatida qatnashdi (6-rasm).



6-rasm. Bigl kemasidagi safar marshruti.

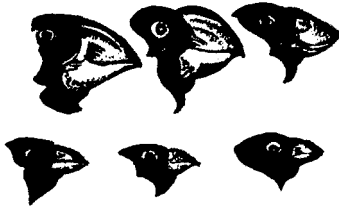
**Darvinning tarjimai holi va «Bigl» kemasidagi safari.** Charlz Darvin 1809 yili 12 fevralda Angliyaning Shryusberi shahrida shifokor oilasida tavallud topdi. U maktabni tugatgach, Edinburg dorilfununining shifokorlar tayyorlaydigan fakultetiga o'qishga kirdi. Biroq ko'pgina tibbiyot fanlarining lotin tilida o'qitilishi hamda bemorlarni narkozsiz operatsiya qilinishi Darvinda tibbiyotga nisbatan hech qanday qiziqish uyg'otmadi. Shu sababli u dorilfununni tashlab otasining tavsiyasiga ko'ra Kembrij dorilfununining cherkov xodimlari tayyorlaydigan fakultetiga o'qishga kirdi. Bu yerda Darvin diniy aqidalar bilan unchalik shug'ullanmasdan professorlar D. Guker va A. Sedjviklar rahbarligida tabiiy fanlar bilan shug'ullandi va tabiatga uyushtirilgan ekspeditsiyalarda faol qatnashdi.

1831 yili dorilfununni tamomlasa ham, cherkov xodimi bo'lib ishlamadi. Yosh Darvinning tabiiy fanlarni o'rganishga bo'lgan ishtiyoqining zo'rliigi va tabiat qo'ynida kuzatish ishlari olib borish mahoratidan xabardor bo'lgan professor Genslo uni dunyo safariga otlanayotgan «Bigl» kemasiga tabiiyotshunos sifatida qabul qilinishiga tavsiyanoma berdi.

Mazkur kemada Darvin besh yil mobaynida Atlantika, Tinch va Hind okeanlarining ko'pgina orollarda, Janubiy Amerikaning sharqiy, g'arbiy qirg'oqlarida, Avstraliya, Afrikaning janubiy o'lkalarida bo'ldi va u yerlarda qadimgi davrlarda va hozirgi vaqtda tarqalgan o'simlik va hayvonlar bilan tanishdi. U ilgari vaqtlarda o'lib ketgan va hozirda yashayotgan hayvonlar o'rtasida juda ko'p o'xshashlik va farqlar borligini e'tirof etdi. Shimoliy va Janubiy Amerika hayvonlarini o'zaro taqqoslab, Darvin Janubiy Amerikada lama, tapir, yalqov, chumolixo'r, zirkli hayvonlar borligini, ular Shimoliy Amerikada uchramasligini aniqladi. Darvinning uqtirishicha, qadimgi



davrlarda bu ikki qit'a yagona bo'lgan. Keyinchalik Meksika tog'lari tufayli ikkiga bo'lingan. Natijada ularning hayvonot va o'simlik olamida farqlar paydo bo'lgan. Darvinni ayniqsa Janubiy Amerikaning g'arbiy qirg'og'idan 900 km uzoqlikdagi Galapagoss arxipelagining hayvonot va o'simliklar olami hayratga soladi. U yerda qushlar, sudralib yuruvchilar ko'p uchraydi.



7-rasm. Galapagoss tog' vyuroklari. Ularning tumshuqlaridagi farq.

Chumchuq-simonlar turkumiga kiruvchi vyuroklar, sudraluvchilardan toshbaqalarning har bir oroldagi turlari o'ziga xos tuzilishga ega. Umuman olganda, Galapagoss arxipelagining hayvonot va o'simliklar olami Janubiy Amerika

hayvon va o'simliklariga o'xshash, lekin ayrim belgi, xossalari bo'yicha farq qiladi (7-rasm).

Darvin besh yillik safaridan juda boy kolleksiya, gerbariy va qotirilgan, hayvon, preparatlar bilan qaytdi. Bu besh yillik safar organik olam evolutsiyasi haqidagi ta'limotni yaratish uchun asos bo'lgan dalillarni to'plash imkoniyatini yaratdi va Darvinning kelajagini belgilab berdi.

### VAZIFA

- I. 3-§ matnini o'qing.
- II. 7, 8, 9-jadvallarni sinchiklab o'rganing.
- III. Rasmlarga e'tibor bering.
- IV. Javob bering:
  1. Ongli va ongsiz tanlash orasida qanday o'xshashlik va farq 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'simligining qaysi belgilari o'zgartirilgan?

5. Rus olimi D. K. Belyayev tajriba tafsilotini gapiring.

### **Testlardagi to'g'ri javobni aniqlang:**

#### **1. Darvinning yirik asarlari.**

A. «Turlarning paydo bo'lishi», «Darvin va uning ta'limoti», «Odamning paydo bo'lishi va jinsiy tanlanish».

B. «Turlarning paydo bo'lishi», «Darvin va uning ta'limoti», «O'simlik va hayvonlar dunyosidagi progress».

S. «Turlarning paydo bo'lishi», «Odamning paydo bo'lishi va jinsiy tanlanishi», «Xonakilashtirilgan hayvon va madaniy o'simliklarning o'zgaruvchanligi».

D. «Darvin va uning ta'limoti», «Zoologiya falsafasi», «Tibbiyot qonunlari».

E. «Darvin va uning ta'limoti», «Turlarning paydo bo'lishi», «O'simliklar olamida o'z-o'zidan va chetdan changlanishning ta'siri».

#### **2. Yovvoyi hayvonlar qachon xonakilashtirilib, yovvoyi o'simliklar madaniylashtirila boshlangan?**

A. Bundan 10—12 ming yil oldin

B. Bundan 8—10 ming yil oldin

S. Bundan 3—5 ming yil oldin

D. Bundan 1—2 ming yil oldin

E. Miloddan oldin

#### **3. «Bigl» kemasida Darvin qaysi yillarda dunyo bo'ylab safarda bo'lgan?**

A. 1830—1835

B. 1828—1833

S. 1831—1836

D. 1835—1840

E. 1826—1831

#### **4. Bir yovvoyi ajdod turidan keltirib chiqarilgan zot va navlarni aniqlang:**

- A. Xonaki kaptarlar, qandlavlagi, qo'y
- B. Karam, kaptar, qoramol, cho'chqa
- S. Qo'y, qoramol, it, tovuq
- D. Tovuq, kaptar, karam, qandlavlagi
- E. Cho'chqa, qo'y, it, qoramol

5. Bir necha yovvoyi ajdod turidan keltirib chiqarilgan zotlar (4-topshiriq).

### 3-§. DARVIN TA'LIMOTINING MOHIYATI

**Darvinning yirik asarlari.** Darvin dunyo safaridan qaytgach, to'plangan materiallar ustida Angliyaning ko'zga ko'ringan tabiyotshunos 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'zi bilan zamondosh bo'lgan tabiyotshunos olimlarning asarlari bilan tanisha boshladi. Shularga asoslanib, u organik olam evolutsiyasi haqida dastlab 1842 yili ilmiy asar yozdi va uni yana 15 yil davomida kengaytirdi, chuqurlashtirdi, ishonchli dalillar bilan boyitdi.

Darvin 1859 yili «Turlarning paydo bo'lishi» degan mashhur asarni nashr ettirdi.

U yana bir necha asarlarni yozdi. Ulardan «Xonakilashtirilgan hayvon, madaniy o'simliklarning o'zgaruvchanligi» (1868), «Odamning paydo bo'lishi va jinsiy tanlash» (1871), «O'simliklar olamida chetdan va o'z-o'zidan changlanishning ta'siri» (1876) kabilarni ko'rsatib o'tish kerak.



8-rasm. Charlz Darvin.

Bu asarlarda olim organik olam evolutsiyasiga oid ko'plab dalillarni keltiradi va o'zidan oldin o'tgan va ayni paytdagi zamondoshlarining bu sohadagi tadqiqot natijalari, fikr-mulohazalarini bayon etadi. Olim organik olam evolutsiyasining harakatlantiruvchi kuchlari: irsiyat, o'zgaruvchanlik, yashash uchun kurash va tabiiy tanlanish ekanligini e'tirof etdi. Ch. Darvin 1882 yili vafot etdi.

## SUN'IY TANLASH

Dunyo bo'ylab safardan Darvin tashqi muhit ta'sirida turlar o'zgarishi mumkin ekanligiga ishonch bilan qaytdi. Geologiya, paleontologiya, solishtirma anatomiya, embriologiya, fan dalillari turlar turg'un emas, balki o'zgaruvchan ekanligidan dalolat beradi. Shunga qaramay o'sha davrdagi hukmron dunyo-qarash ta'sirida bo'lgan ko'p tabiyotshunos olimlar bir turni boshqa turga aylanganligini ko'rmaganliklarini ro'kach qilib, organik olam evolutsiyasini tan olmas edilar. Shu bois yosh Darvin o'z faoliyatini evolutsion jarayon mexanizmlarini aniqlashdan boshladi. Avvalo xonaki hayvon, madaniy o'simlik navlarining kelib chiqish sabablarini o'rgandi.

**Ongsiz tanlash.** Arxeologiya ma'lumotlarining ko'rsatishicha odam paydo bo'lmasdan ilgari Yer yuzida madaniy o'simliklar, xonaki hayvonlar bo'lmagan. Ibtidoiy odamlar yovvoyi hayvonlarni ovlash, tabiatda 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'rgatish, yovvoyi o'simliklar orasidan ozuqabop xillarini o'z kulbalari atrofiga ekish rasm-rusm tusini olgan va bu tajriba avloddan-avlodga berila borgan.

Insonlar har gal o'z qo'l ostidagi hayvonlar, o'simliklar orasidan ko'p mahsulot beradigan xillarini saralab, boshqalarini o'z ehtiyojlari uchun ishlatganlar. Bunday saralash ko'p ming yillar mobaynida davom

ettirilgan. Oqibatda odam xohishidan tashqari yovvoyi o'simlik, hayvonlardan foydali belgi xossalari bilan birmuncha farq qilgan mahalliy hayvon zotlari, o'simlik navlari paydo bo'lgan. Insonlarni bunday 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 vaqtda ham rivojlanishi qoloq bo'lgan qabilalarda, dehqon xo'jaliklarda qo'llanib kelinmoqda. Masalan Ch. Darvin Bigl kemasidagi safarida Janubiy Amerikaning Olovli yerida yashovchi qabilalar ocharchilik paytda vidra ovlashda unchalik ko'mak bermaydigan it hamda mushuklarni yeb, ko'mak beruvchi itlarni saqlab qolganlarini ko'rgan. Markaziy Osiyoda ongsiz tanlash tufayli bug'doyning doni to'kilmaydigan, poliz ekinlarining, mevali daraxtlarning dastlabki mahalliy navlari chiqarilgan. Ongsiz tanlash yo'li bilan nav, zot chiqarish ishlari uzoq muddatni talab etgan.

**Ongli tanlash.** Keyinchalik odam ongining o'sishi, fan va texnikaning rivojlanishi tufayli odamlarning oziq-ovqati, kiyim-kechagi, dori-darmonga bo'lgan talabining ortishi bilan ongli tanlash nav, zot chiqarish ishida asosiy o'rinni egallagan. Bunda yaratilmoqchi bo'lgan o'simlik navi, hayvon zoti qanday ijobiy belgi xossalarga ega bo'lishi oldindan rejalashtirilgan. So'ngra ana shu reja asosida sun'iy tanlash olib borilgan. Bu esa yangi zot, navlar chiqarish muddatining qisqarishiga va tanlash natijasini ko'p jihatdan samarali bo'lishiga imkon bergan (7,8-jadvallar).

Insonlar sun'iy tanlash o'tkazar ekan, birinchi navbatda o'z ehtiyojlarini qondirishni asosiy maqsad qilib qo'yadilar. Inson ehtiyojlari esa turlicha: iqtisodiy, xo'jalik, estetik talablarni qondirish ko'rinishida namoyon bo'ladi. Chunonchi bir odam tovuqning ko'p go'sht beradigan, ikkinchisi ko'p tuxum beradigan, uchinchisi urushqoq, to'rtinchisi esa dum patlari

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

Yillar	Har gektardan olingan hosil sentnerda	Ko'sakning vazni (g)	Tolaning uzunligi (mm)	Tola chiqishi %
1923	10,8	4,8	27	30
1940	15,0	5,2	32,2	33,4
1950	20,3	5,5	34,4	34,4
1960	20,4	6,2	32	34,7
1970	25,3	6,3	32,5	34,8
1980	29,7	6,3	34,7	36,7

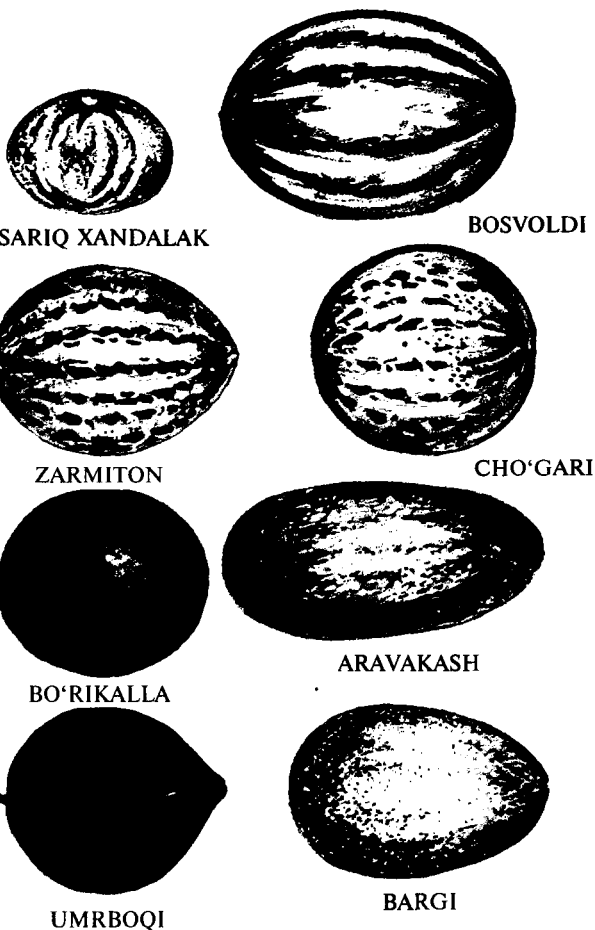
**Simmental qoramol zotida sut miqdorining o'zgarishi**

Yillar	Har bosh sigirdan olingan sut miqdori (litr)
1870—1875	2500
1880—1885	2950
1890—1910	4000

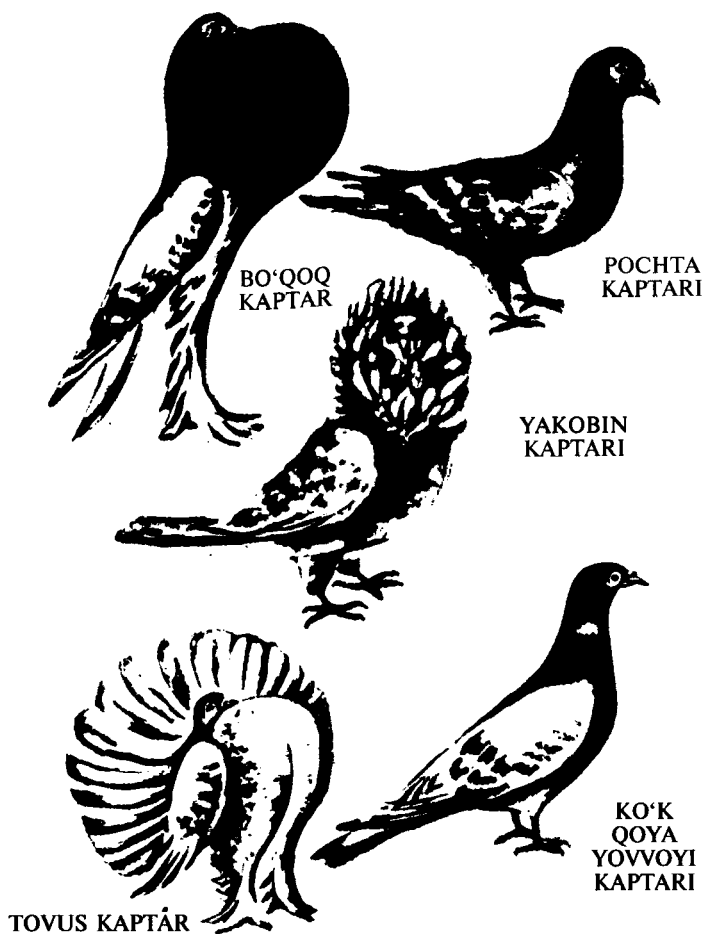
**Qand lavlagida qand miqdorining o'zgarishi**

Yillar	Qand miqdori %	Yillar	Qand miqdori %
1808	6,0	1888	13,7
1838	8,5	1898	19,2
1848	9,8	1908	18,6
1858	10,1	1929	20,1
1878	11,7	1954	22,3

uzun, chiroyli zotini chiqarishni maqsad qilib qo‘ygan va o‘z maqsadiga erishgan. Sun‘iy tanlashni turlicha yo‘nalishda olib borish barcha organizmlarga ta‘lluqlidir. Qovunlarning erda pishar (xandalaklar) yozgi yupqa va qalin po‘choqli hamda kuzgi, qishki navlarini, qo‘ylarning qorako‘l, xisor, otlarning axaltaqa qora bayir zotlari yaratilganligi bunga yorqin misoldir (9-rasm).



9-rasm. Qovun navlari.

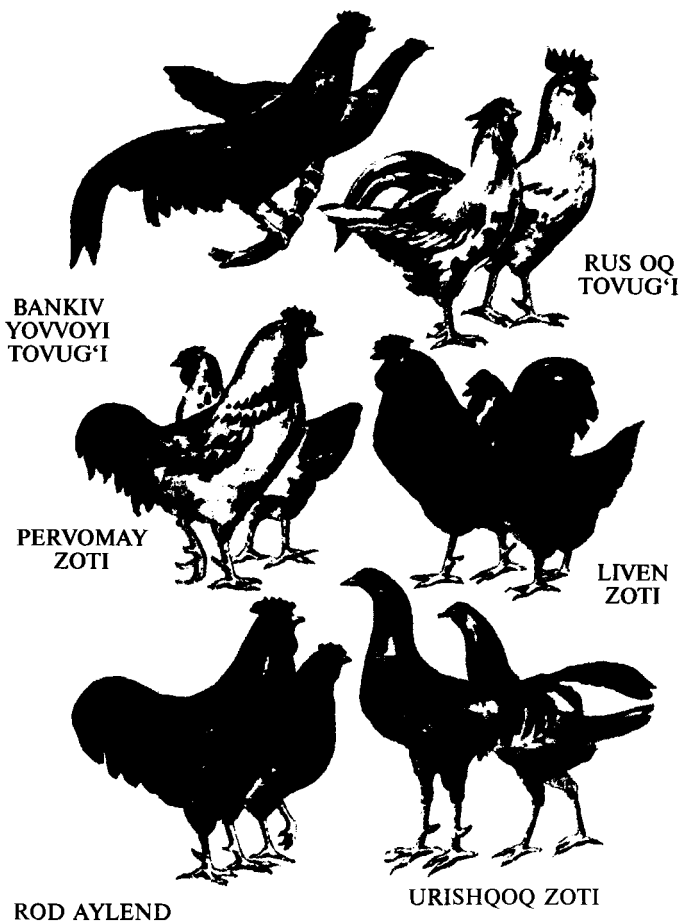


10-rasm. Kaptar zotlari va ularning yovvoyi ajdodi.

Markaziy Osiyoda faqat qovunlarning emas, balki kalta poyali bug'doy, no'xot, sabzi, o'rik, xandon pista, shaftoli, anor, anjir, uzum, yong'och, olma va boshqa o'simliklarning turli-tuman navlari yaratilgan.

Sun'iy tanlash jarayonida inson o'zi uchun foydali belgi xossalarini mumkin qadar keskin o'zgartirishga





11-rasm. Tovuq zotlari va ularning yovvoyi ajdodi.

harakat qilgan. Boʻrdoqi qoʻy, choʻchqa zotlari urugʻ bermaydigan oʻsimlik navlari, itlarning junsiz, kaptarlarning shamolga qarshi ucha olmaydigan tovus, kaptar zotlari chiqarilganligi yuqoridagi fikrni tasdiqlovchi dalillardir. Baʼzi madaniy oʻsimlik navlari, hayvon zotlarining yovvoyi ajdodlari bir tur, boshqalariniki esa ikki-uch tur hisoblanadi. Masalan, har xil it zot-

lari chiyabo'ri va bo'ridan, qo'ylar arxar, muflan, argali kabi yovvoyi ajdod turlardan, tovuq zotlari esa yovvoyi bankiv tovug'idan, kaptar, yovvoyi ko'k qoya kaptar turidan (10-rasm), qoramol zotlari dasht va o'rmon yovvoyi qoramol turidan, karam navlari yovvoyi karam turidan keltirib chiqarilgan.

Darvin yuqoridagi mulohazalarning asosli ekanligini bir qancha dalillar bilan isbotlagan. Masalan Hindiston va Janubi-Sharqiy Osiyo chakalakzorlarida tarqalgan bankiv yovvoyi tur tovuqlari odamdan unchalik hurkmaydi, kechalari daraxt, buta shoxlarida uxlaydi va xonaki tovuqlar bilan chatishib normal nasl beradi. Bularning hammasi xonaki tovuqlar bankiv yovvoyi tovuqlardan kelib chiqqanligini isbotlovchi dalillar sanaladi. (11-rasm) Mana shunday usul bilan Darvin boshqa xonakilashtirilgan hayvon zotlari, madaniy o'simlik navlari qaysi yovvoyi turlardan kelib chiqqanligini ta'kidlagan.

Darvin sun'iy tanlash bilan yovvoyi hayvonlarni xonakilashtirish mumkinligini tajriba orqali isbotlash imkoniyatiga ega bo'lmagan. Hozirgi vaqtda rus akademigi D. K. Belyayev sun'iy tanlash yo'li bilan yovvoyi hayvonlarni xonakilashtirish mumkinligini tajriba orqali isbotlab berdi. U kumushsimon qora tulkilar ustida kuzatish ishlarini olib borib, ularning odamga nisbatan xatti-harakati har xil ekanligini aniqladi. Tulkilarning bir guruhi odamga tashlanuvchan, o'ta tajovuzkor, ikkinchi guruhi odamga tashlanishga qo'rqib turadigan, lekin unga tashlanishni xohlaydigan, uchinchi guruhi esa xotirjam izlanuvchi instinktli tulkilar ekanligi ma'lum bo'ldi. K. D. Belyaev uchinchi guruhga mansub erkak va urg'ochi tulkilarni ajratib, alohida urchita boshladi. Nasllar orasidan olim yana odamga tez ko'nikuvchi tulkilarni tanlab bordi. Bunday tulkilarning bir necha avlodida sun'iy tanlash o'tkazish natijasida xuddi xonaki itlarga

o'xshash, ya'ni odamga tez o'rganadigan, erkalaganda xursand bo'ladigan tulkilar chiqarildi. Xatti-harakatiga qarab o'tkazilgan sun'iy tanlash natijasida tulkilarning morfologik va fiziologik belgilari ham o'zgaradi. Chunonchi tajribada tashqi quloq suprasi osilgan, dumini esa gajak holda egib turadigan tulkilar olindi. Yovvoyi tulkilar odatda yilda bir marta aprelda urchisa, xonakilashtirilganlar esa ikki marotaba dekabr-yanvar va mart-aprel oylarida urchiganlar.

Inson sun'iy tanlashni olib borar ekan o'simlik, hayvonlarni barcha belgi xossalarini emas, balki o'zi uchun ahamiyatli belgi xossalarini o'zgartirishni maqsad qilib qo'yadi. Shunga ko'ra tanlangan organizmlarning inson ehtiyojiga mos bo'lmagan belgi xossalari sun'iy tanlash natijasida o'zgarmay qoladi yoki korrelyatsiya qonuniga binoan birmuncha o'zgaradi. Masalan g'o'zaning turli navlari tezpusharligi, 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 bergan. Bunday holatni hayvonlarda ham ko'rish mumkin. Chunonchi jundor qo'ylarning juni yuqori baholanadi. Shu bois har xil qo'y zotlarining juni bir-biridan keskin farq qiladi. Qoramollarda esa bunday emas.

Darvin sun'iy tanlashining muvaffaqiyatli chiqishida quyidagilarga:

1. Tanlash uchun olingan organizmlarning son jihatdan ko'pligiga;
2. Ulardagi individual o'zgaruvchanlikka;
3. Seleksionerning tajribasi, sinchkovligiga;
4. Tanlash olib borilayotgan organizmlarning nazoratsiz chatishmasligiga;
5. Tanlash ta'sirini irsiy o'zgaruvchanlik tufayli

to'plana borishiga bog'liq ekanligiga o'z e'tiborini qaratdi.

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

Ko'zlangan maqsadga mos organizmlarni tanlash va saqlashni;

Inson talablariga mos bo'lmagan organizmlarni yaroqsizga chiqarishni;

Chatishtirish uchun zarur bo'lgan ota-ona formalarini saralash hamda ulardan yangi-yangi nasl olishni mujassamlashtiradi.

Binobarin yangi nav va zot chiqarishda asosiy omil bo'lib irsiy o'zgaruvchanlik, sun'iy tanlash hisoblana-di. Darvin zamoniga nisbatan hozirgi davrda yangi nav, zot chiqarish metodlari takomillashgan.

Hozirgi paytda yangi nav va zotlarni chiqarishda sistematik va ekologik jihatdan uzoq ota-ona organizmlarini chatishtirish, kimyoviy, fizikaviy omillar yordamida mutant organizmlar olish, har xil turga mansub organizmlar hujayralarini duragaylash, bir hujayra genini, xromosomasini, yadrosini boshqa hujayraga ko'chirib o'tkazish, alohida hujayrani sun'iy muhitda ko'paytirish kabi usullardan foydalaniladi.

#### **4-§. CHORVACHILIK YOKI PARRANDACHILIK FERMER XO'JALIKLARIGA EKSKURSIYA**

**M a v z u:** Sun'iy tanlash.

**M a q s a d:** Sun'iy tanlash tufayli chiqarilgan zotlar, ulardagi xo'jalik belgilari bilan tanishish.

**K e r a k l i q u r o l - y a r o q l a r:** daftar, 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 maxalliy 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 ozuqa xillari va ularning miqdorini bilish.

6. Qoramol, qo'y, parrandalarning naslini yaxshilash sohasidagi ishlar bilan tanishish.

## **XULOSA:**

a) o'qituvchining yakunlovchi suhbat;

b) ekskursiyaga bag'ishlangan fotoalbom yoki fotogazeta chiqarish;

v) ekskursiya mobaynida tanishilgan zotlar, ularning o'ziga xos belgi xossalari, boqish, naslni yaxshilashga oid ma'lumotlar bo'yicha o'quvchilarning yozma hisobotini baholash.

## **VAZIFA**

### **5-§ matnini o'qing:**

I. Tubandagilarni izohlang:

1. Tashqi muhitning organizmlarga muayyan va nomuayyan ta'siri.

2. Tashqi muhitning organizmlarga bevosita va bilvosita ta'siri.

3. Guruhli va shaxsiy o'zgaruvchanlik.

4. «Shubhali» tur tushunchasi.

II. Javob bering.

1. Nima sababdan organizm qoldirgan nasllarning hammasi voyaga yetmaydi?

2. Darvin yashash uchun kurashni necha xilga ajratgan?
3. Ular orasidan qaysi xili shiddatli bo'ladi va nima uchun?

III. Tabiiy tanlanishga ta'rif bering.

IV. Tubandagi 10-jadvalni to'ldiring.

10-jadval

**Sun'iy tanlash bilan tabiiy tanlanish o'rtasidagi o'xshashlik va farq**

<b>Ko'rsatkichlar</b>	<b>Sun'iy tanlash (ongli tanlash)</b>	<b>Tabiiy tanlanish</b>
Tanlash uchun material Foydali o'zgarishlarga ega organizmlar taqdiri Foydasiz va zararli o'zgarishlari bor orga- nizmlar taqdiri Tanlash yo'nalishi Individual o'zgaruv- chanlik tavsifi Tanlash ta'sirining jadalligi Tanlash natijasi		

V. To'ldirilgan jadval ma'lumotlaridan xulosaga keling.

VI. Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni toping:

1. Qaysi hodisalar tur ichidagi kurashga misol bo'la oladi?

A. Bo'ri, tulki, quyon orasidagi munosabat

B. Xasharotlar bilan gulli o'simliklar orasidagi munosabat

S. Chigirtkalar bilan tuyoqlilar orasidagi munosabat

D. Zich ekilgan o'simlik maysalarining nimjon o'sishi

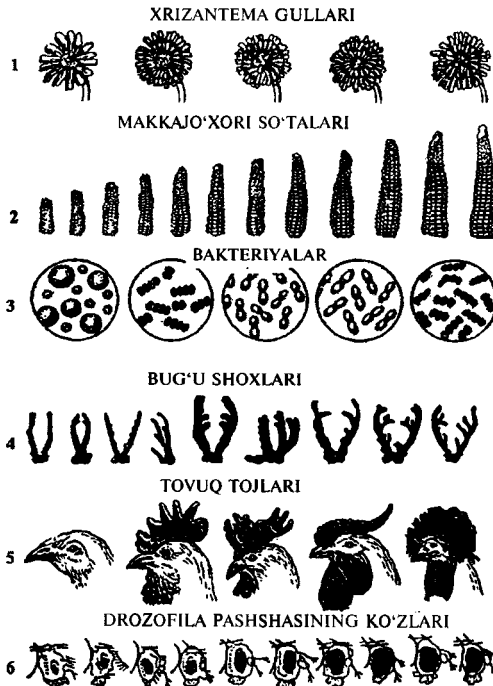
E, Sovuq bo'lganda ko'p yillik o'simliklarning yer ustki qismlarini nobud bo'lishi.

2. Qaysi misollar turlararo kurashga oid (1-topshiriq)?

3. Qaysi misol organizm bilan anorganik tabiat orasidagi kurashga oid (1-topshiriq)?

## 5-§. YASHASH UCHUN KURASH VA TABIIY TANLANISH

Darvin sun'iy tanlash yo'li bilan yovvoyi hayvonlarni xonakilashtirish, yovvoyi o'simliklarni madaniylashtirish, zot va navlarning belgi-xossalarini o'zgartirish mumkinligini aniqlagach, tabiiy sharoitda yashaydigan organizmlarda ham shunga o'xshash jarayon ro'y berishi mumkin, degan taxminga keldi. Lekin uning qanchalik asosli ekanligini isbotlash uchun birinchidan tabiiy sharoitda yashaydigan o'simlik va hayvonlarda shaxsiy o'zgaruvchanlik, ikkinchidan odam xohishiga o'xshash tabiatda ham qandaydir yo'naltiruvchi omil mavjudligini bilish zarur edi.



12-rasm. O'simliklar, hayvon va bakteriyalardagi o'zgaruvchanlik.

## **Tabiiy sharoitdagi o‘simlik va hayvonlardagi shaxsiy o‘zgaruvchanlik**

Darvin har qanday o‘simlik, hayvon nasl qoldirganda yangi bo‘g‘in ota-onadan, shuningdek o‘zaro ayrim belgi xossalari bilan farq qilishini kuzatdi va uni *shaxsiy o‘zgaruvchanlik* deb nomladi (12-rasm). Olim qayd qilishicha o‘zgaruvchanlikning asl sababi organizm atrofidagi muhitning o‘zgarishi bilan chambarchas bog‘liq. Odatda harorat, namlik, havo, ozuqa va boshqa omillarning o‘zgarishi organizmlarning o‘zgarishiga olib keladi. Organizmlarga tashqi muhitning ta’siri muayyan va nomuayyan ko‘rinishda bo‘lishi mumkin. Birinchi holatda tashqi muhit ta’siri barcha organizmlarda: ikkinchi holatda esa ayrim organizmlarda namoyon bo‘ladi. Boshqacha aytganda birinchi holatda guruhli o‘zgaruvchanlik, keyingisida shaxsiy o‘zgaruvchanlik ro‘y beradi.

Tashqi muhit omillari organizmlarga bevosita yoki bilvosita ta’sir etishi ham mumkin. Tashqi muhitning bevosita ta’siri natijasida organizm, bilvosita ta’sirida esa uning keyingi nasli o‘zgaradi. Darvin organizmlarda shaxsiy o‘zgaruvchanlik borligini yana tur bilan tur xilini taqqoslash yo‘li bilan ham isbotladi. «Tur xili» deganda Darvin turga xos belgi-xossalari yaxshi ifodalanmagan organizmlar guruhini tushungan. Bir tur bilan ikkinchi tur orasida oraliq formalar uchramaydi. Lekin tur bilan tur xili orasida bunday oraliq formalarning uchrashligi tabiiy bir hol. Shu bois tur xillarini Darvin yashagan davrda «shubhali turlar» deb ham ataganlar. Tur xillarining tabiatda mavjudligi tufayli olimlar turlar sonini aniqlashda qiyinchilikka duch keladilar. Bunga asosiy sabab ba’zi olimlar belgi-xossalarning ifodalanish darajasiga yetmagan organizmlar guruhini tur, boshqa olimlar esa tur xili deb hisoblaydilar. Darvin yashagan davrda Angliya florasida 182 «shubhali turlar» mavjud bo‘lgan.



## Organizmlarning ko'payishi tezligi

Sizlar kundalik hayotda qoqi o't, ituzum, uy pashshasi, baqalar va boshqa hayvon, o'simliklar o'zidan ko'p nasl qoldirishini kuzatgansizlar. 11-jadvalda ba'zi hayvon, o'simliklarning qoldiradigan nasl miqdoriga oid ma'lumotlar keltirilgan. Ko'p hollarda qoldirgan naslning barchasi voyaga yetmay nasl berishga ulgurmaydi. Ularning ko'pchiligi shaxsiy taraqqiyotning turli bosqichlarida nobud bo'ladi.

11-jadval

### O'simlik va hayvonlarning nasl berish darajasi

Organizmlar xili	Tuxum yoki urug' soni
Askarida	50000000—60000000
Cho'chqa soliteri	200000000—300000000
Laqqa baliq	136000
Treska	10000000
Baqa	10000
Zubtutum	39000—40000
Ituzum	108000—110000
Eshaksho'ra	400000—4100000
G'umay	235000—238000
Oq sho'ra	1369000

Nobud bo'lish sabablari har xil: ozuqaning yetishmasligi, dushmanlarning hujumi, obi-havoning noqulay kelishidir. Binobarin, har bir tirik mavjudot yashash uchun va nasl qoldirish uchun doimo kurashadi. Darvin yashash uchun kurash iborasini keng ma'noda, ya'ni organizmlarning o'zaro hamda anorganik tabiatning noqulay sharoitlari orasidagi murakkab va xilma-xil munosabatlarini, shuningdek normal nasl qoldirish layoqatini tushungan.

**Yashash uchun kurash xillari.** Darvin yashash uchun kurashishning uch xil: a) har xil turlarga mansub organizmlar orasidagi kurash; b) bir turga kiruvchi

organizmlar orasidagi kurash; v) organizmlarning anorganik tabiatning noqulay sharoitlariga qarshi kurashi kabi formalarini farqlagan.

**Har xil turlarga mansub organizmlar orasidagi kurash** nihoyatda turli-tuman. Chunonchi bo‘ri va tulkilar tovushqonlar bilan oziqlanadilar. Shunga ko‘ra bo‘rilar bilan tulkilar, shuningdek tulkilar bilan tovushqonlar orasida yashash uchun doima o‘zaro kurash kuzatiladi.

O‘ljaning yo‘qligi yirtqichlarning och qolishiga va o‘limiga sabab bo‘ladi. Markaziy Osiyoda ko‘p tarqalgan afg‘on maynasi chigirtkalar bilan ham oziqlanadi. Chigirtkalar chumchuqlar uchun ham ozuqa sanaladi. Binobarin maynalar bilan chumchuqlar orasida raqobat yuz beradi. Tuyoqli hayvonlar, o‘simliklar bilan oziqlanadi. O‘simliklar bilan chigirtkalar ham oziqlanadilar. Chigirtkalarining tez ko‘payishi tuyoqli hayvonlarning och qolib o‘lishiga sabab bo‘ladi. Ikkinchi tomondan tuyoqli hayvonlar hayoti yirtqich hayvonlarga bog‘liq. O‘simliklarning mavjudligi faqat o‘txo‘r hayvonlargagina emas, balki ularni changlatadigan hasharotlar, shuningdek boshqa o‘simlik turlari o‘rtasida bo‘ladigan raqobat bilan ham aloqador. Turlar orasidagi yashash uchun kurash unchalik shiddatli bo‘lmasligi mumkin. Bunga asosiy sabab har turga mansub organizmlarning ozuqasi bir xil emas, turli xil bo‘lishidir. Masalan, maynalar faqat chigirtka bilangina emas, balki qo‘y, qoramollar tanasidagi so‘na va boshqa parazitlar hamda gilos, uzum va boshqa qushlarning bolalari bilan oziqlanadilar. Tulkilar ham o‘z navbatida faqat tovushqonlar bilan emas, balki, sichqon, kirpi va qushlar bilan ham oziqlanadilar.

**Bir turga kiruvchi organizmlar o‘rtasidagi kurash.** Yuqoridagilardan farqli ravishda bir turga kiruvchi organizmlarning, ozuqa, yashaydigan hudud va hayot

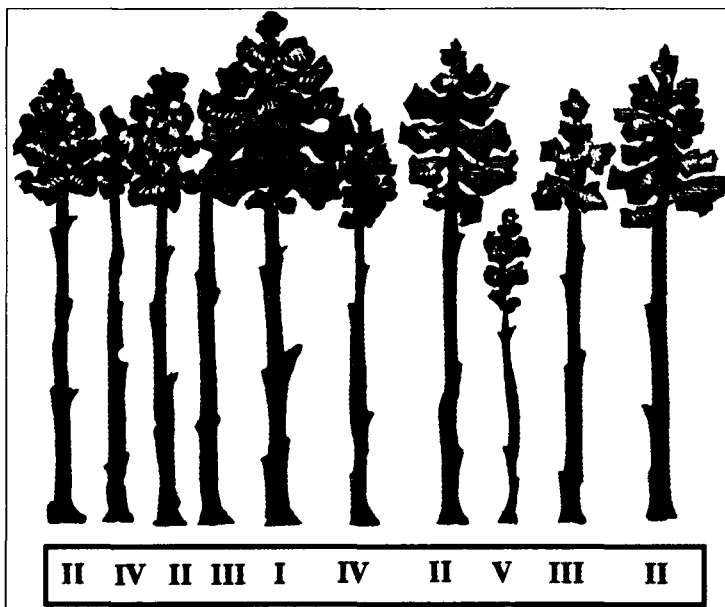
13-rasm. Turaro kurash:  
 1-baliq yeyayotgan qora suvke;  
 2-ilonburgut ozig'i bilan;  
 3-yo'ng'ichqani «bo'g'ayotgan»  
 zarpechak; 4-zarpechak guli.



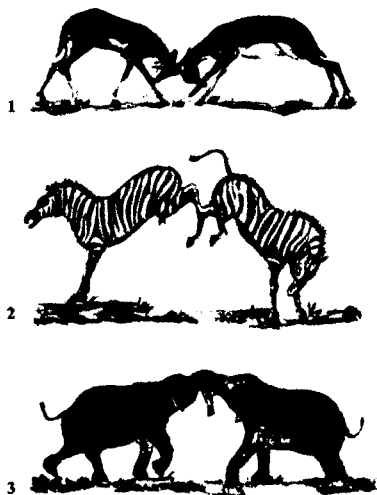
uchun zarur bo'lgan boshqa omillarga nisbatan talabi o'xshash bo'ladi. Chunonchi bir turga kiruvchi qushlar orasida urchish paytida uya qurish uchun joy tanlash bo'yicha raqobat ro'y beradi. Sut emizuvchi hayvonlar, qushlarda erkak organizmlar o'rtasida urg'ochi organizmlar bilan qo'shilish uchun kurash ketadi. G'o'za, bug'doy va boshqa o'simlik urug'lari zich ekilganda, ular orasida yorug'lik, namlik, ozuqa uchun raqobat kuzatiladi. Oqibatda ular nimjon bo'lib o'sadilar. Bir turga kiruvchi daraxtlar, butalar orasida ham bunday holat uchraydi. Shox-shabbasi keng quloch yozgan eng baland daraxtlar quyosh nurining ko'p qismini tutib qoladi. Ularning baquvvat ildiz sistemasi tuproqdan ko'proq suv va unda erigan mineral moddalarni shimib oladi. Buning, hisobiga qo'shni daraxtlar zaif bo'lib o'sadi yoki o'sishdan to'xtab nobud bo'ladi (14,15-rasmlar).

### **Organizmlarning anorganik tabiatning noqulay sharoitlariga qarshi kurashi**

Anorganik tabiat omillari organizmlarning rivojlanishiga, yashab qolishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Kuz kelishi bilan bir yillik o'simliklarning hammasi, shuningdek, ko'p yillik o't o'simliklari nam tuproq ustki



14-rasm. Bir turga kiruvchi daraxtlar orasidagi kurash.



15-rasm. Tur ichidagi kurash:  
1-kiyiklar; 2-zebralar; 3-fillar.

qismlarida nobud bo‘ladi. Qish qattiq kelgan yillarida ko‘p yillik daraxtlar, yumronqoziqlar, yomg‘ir chuvalchaglari, qushlar orasida ham nobud bo‘lgan organizmlarni ko‘rish mumkin. Qishda suv usti qalin muz bilan qoplanishi tufayli suvda erigan kislorodning kamayishi hisobiga baliqlar ham halok bo‘ladi. Cho‘l o‘simliklarining ko‘plab nobud bo‘lishi namlikning yetishmasligi oqibatidandir. Tirik mavjudotlar anorganik tabiatning noqulay sharoitlariga bardosh bergandagina yashab qolishi va nasl berishi mumkin.

### **Organizmlar orasidagi munosabatlarda odamning foydalanishi**

Bir turga kiruvchi organizmlar orasida yashash uchun kurashning shiddatli bo‘lishini e‘tiborga olib, yangi bog‘lar tashkil qilinayotganda mevali daraxtlarning turiga qarab ko‘chatlar ma‘lum oraliqda ekiladi. Sun‘iy yo‘l bilan o‘rmonlar barpo etilayotganda mikorizasi bo‘lmagan tuproqqa mikoriza — zamburug‘ giflari solinadi. Chunki mikoriza daraxt ildizlariga kirib olib, unga tuproqdan nam va oziq moddalarni yetkazib beradi. Bu dub, qayin, buk kabi daraxtlarni normal o‘shishiga yordam beradi. Respublikamizdagi ko‘llar, suv havzalarida baliqlarni sun‘iy yo‘l bilan urchitish uchun avvalo ularni yirtqich (cho‘rtan) va uncha ahamiyati bo‘lmagan (gambuziya) baliqlardan tozalanadi. Shundan keyin suv havzalarida xo‘jalik uchun ahamiyatli hisoblangan baliqlar ko‘paytiriladi. Ovchilik xo‘jaligini ilmiy asosda olib borish uchun hayvonlar biologiyasi, ya‘ni urchish davri, nasl miqdori, ularning voyaga yetish muddati, nimalar bilan oziqlanishi, organizmlar orasidagi munosabatlar diqqat markazida bo‘ladi.

Yirtqich hayvonlar — bo‘ri, tulkilar yo‘qotilayotganda ularning sanitarlik roli — o‘ljalar orasidan

nimjon, kasal individlarni ko‘plab yo‘qotishi hisobga olinadi.

Odam va hayvonlardagi turli kasalliklarni davolash uchun antibiotiklar zamburug‘lardan olinadi.

Madaniy o‘simliklarga qaraganda yovvoyi o‘simliklar yashovchan bo‘ladi. Ular madaniy o‘simliklarning rivojlanishiga salbiy ta‘sir ko‘rsatmasligi uchun (piyoz, sabzi, rediska va boshqalar) o‘toq qilinib, begona o‘tlardan xalos etiladi. Zararkunanda hasharotlar— xasva, olma qurti, ko‘sak qurti, shira va h.k.larga qarshi kurashda mikrofanus, oltin kuz, trixogramma, afelinus, tugmacha qo‘ng‘izlardan (podoliya), entobakterinlar tarqatiladi. Zararkunanda hasharotlarga qarshi kurashishga hasharotxo‘r qushlar, chunonchi chug‘urchuq, chittak va boshqalar jalb qilinadi. Chetdan changlanuvchi o‘simliklardan yuqori hosil olish uchun asalaridan foydalaniladi.

### **Tabiiy tanlanish**

Bayon qilinganlardan ko‘rinib turibdiki, yashash uchun kurash ko‘pchilik organizmlarning halok bo‘lishi, ba‘zilarining esa yashab qolishi bilan bog‘liq holda ro‘y beradi. Modomiki shunday ekan, u holda qanday organizmlar yashab qolib, qandaylari halok bo‘ladi, degan savol kelib chiqishi tabiiy bir hol. Mavzuning boshida biz tabiiy sharoitda yashaydigan o‘simlik va hayvonlarning har bir individida shaxsiy o‘zgaruvchanlik sodir bo‘lishini qayd qilgan edik. Shaxsiy o‘zgaruvchanlik organizmda uch ko‘rinishda namoyon bo‘ladi. Ularning bir xillari organizm uchun foydali, ikkinchi xillari organizmlar uchun befarq, uchinchilari esa ziyon bo‘ladi. Odatda ziyon o‘zgaruvchanlikka ega organizmlar shaxsiy taraqqiyotning turli bosqichlarida halok bo‘ladilar. Organizm uchun befarq o‘zgaruvchanlik ularning yashovchanligiga ta‘sir ko‘rsatmaydi. Foydali o‘zgaruvchanlikka ega

individlar tur ichidagi, turlar aro yoki abiotik muhitning noqulay sharoitlariga qarshi kurashda birmuncha afzalliklarga ega bo'lganligi sababli yashab qoladi. **Yashash uchun kurashda foydali belgi, xossalarga ega organizmlarning yashab qolishi, shunday belgi, xossalarga ega bo'lmaganlarining nobud bo'lishini Darvin tabiiy tanlanish deb atadi.** Agar sun'iy tanlashni inson olib borsa, tabiiy tanlanishni tabiat boshqaradi. Sun'iy tanlashni o'tkazishda inson doimo o'z manfaatlarini ko'zlaydi. Shu sababli 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. Bunday irsiy o'zgarishga ega organizmlar boshqa organizmlar bilan chatishishi tufayli soni ko'payib boradi. Yashash uchun kurashga moslashgan organizmlar moslashmagan organizmlarga nisbatan kamroq nobud bo'ladi. Bu esa o'z-o'zidan tabiiy tanlanish, organizmning muhitga moslashishida yangi populyatsiya, turlarning kelib chiqishida asosiy omil ekanligidan dalolat beradi.

### **Tabiiy tanlanishning shakllari**

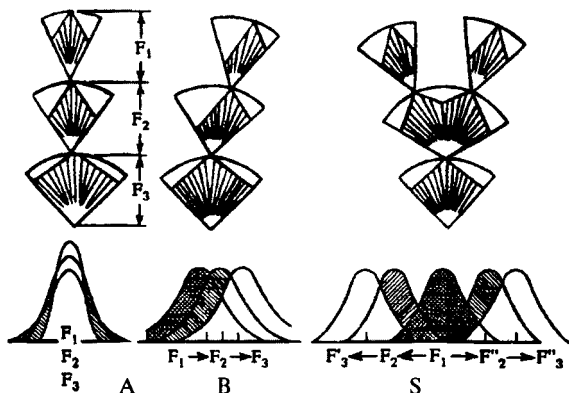
Stabillashtiruvchi tanlanish organizmlar yashayotgan muhit sharoiti davrlar o'tishi bilan asta-sekin o'zgara borishi yoki nisbatan o'zgarmay qolishi mumkin. Har ikki holda ham muayyan sharoitda yashayotgan individlarning ba'zilarida mutatsion, kombinativ o'zgarishlar bo'lishi, boshqalarda esa oldingi avlodlarga o'xshash belgi-xossalar saqlanishi tabiiydir. Muhit-sharoitning ko'p va oz darajada doimiyliги natijasida bir turga mansub individlar orasidan tabiiy tanlanish avlodlarga xos belgi-xossalarga ega bo'lgan, ya'ni shu sharoitga moslashgan individ-

larni saqlab, keskin irsiy o'zgarishga ega individlarni nobud qiladi. Buning oqibatida, masalan qadimgi panja qanotli baliqlar avlodi latimeriya, sudralib yuruvchilardan gatteriya, sut emizuvchi hayvonlarning tuxumidan ko'payuvchi, shuningdek xaltali xillari, ochiq urug'li o'simliklardan — ginkgo biloba bir necha million yillar davomida deyarli o'zgarmagan holda saqlanib kelmoqda. Tashqi muhitning deyarli o'zgarmas mo'tadil sharoitda avlod-ajdod belgilari o'zgarmagan individlarning saqlanib qolishi, o'zgar-ganlarining esa qirilib ketishiga **stabillashtiruvchi tanlanish** deyiladi (16-rasm).

Tabiatda haqiqatdan ham stabillashtiruvchi tanlanish mavjud ekanligini ko'pgina misollarda ko'rish mumkin. Masalan, 1892-yili Shimoliy Amerikada qattiq qor bo'ronidan so'ng Bempes tomonidan 136 ta o'rtacha chalajon chumchuqlar issiqroq xonaga keltirilganda, ulardan 72 tasi tirilgan, 64 tasi esa 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 bilasizlar. Agar ayolning urug'langan tuxum hujayrasida 44 ta autosoma va bitta Y xromosoma bo'lsa, boshqacha aytganda X xromosoma yetishmasa, u holda homila ona qornida 2—3 oydan so'ng rivojlanmay qoladi va tabiiy abort ro'y beradi.

**Harakatlantiruvchi tanlanish.** Muhit sharoit o'zgargan taqdirda u yoki bu turga kiruvchi individlar orasida irsiy o'zgaruvchanlikka, shu bilan yangi sharoitga anchagina mos keladigan belgi xossalarga ega organizmlar saqlanib qolib, o'zgarmagan organizmlar nobud bo'ladi. Darwin besh yillik safar chog'ida kuchli shamol tez-tez bo'ladigan okean orollarida faqat uzun qanotli va qanotsiz hasharotlarni





16-rasm. Tabiiy tanlanish formalari:

stabilashtiruvchi (A), harakatlantiruvchi (B) va dizruptiv (V) tanlanishning ta'sir etish sxemasi. F-avlodlar. Populyatsiya to'liqinidagi qirilib ketgan variantlar shtrixlar bilan ifodalangan. Bir avlod ichidagi tanlanishning aylana yoy ko'lami uning reaksiya normasiga mos.

uchratgan. Olimning izohlashicha, bunday orollarda qattiq shamol bo'lishi tufayli normal qanotli hasharotlar unga bardosh bera olmasligi sababli shamol ularni uchirib, halok etgan. Uzun qanotli individlarning ayrimlari shamolga qarshilik qilib havoda uchib yurgan. 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 individlarining kelib chiqishiga sababchi bo'lgan. Organizmlarning yangi belgi-xossalarning hosil bo'lishi va rivojlanishini ta'minlaydigan tabiiy tanlanish xili **harakatlantiruvchi tanlanish** deb ataladi (16-rasm).

**Dizruptiv tanlanish.** Ba'zi hollarda muayyan joyda tarqalgan bir turga mansub organizmlar orasida bir-biridan farq qiluvchi ikki va undan ortiq individlar uchrashi mumkin. Bu tabiiy tanlanishning yana bir alohida shakli bo'lgan dizruptiv tanlanish natijasidir.

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

## **6-§. TABIATDA YASHASH UCHUN KURASH BILAN TANISHISH BO'YICHA EKSKURSIYA\***

**M a q s a d:** Tabiatda turlarning xilma-xilligi va organizmlarning muhitga moslashganligiga oid bilimlarni tabiiy sharoitda puxtalash.

**K e r a k l i q u r o l - y a r o q l a r:** Binokl, sachoklar, tok qaychi, qopqoqli shisha bankalar, gerbariy papkasi, eski gazetalar, daftarlar, ruchkalar.

### **I. Yashash uchun kurashni kuzatish**

Reja, park misolida berildi.

A. O'simliklar olamida yashash uchun kurash.

1. O'simliklarda turlararo kurash. Alohida 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).

2. O'simliklar orasida tur ichida kurash. Bir turga mansub zich va siyrak o'sgan bir yillik, ko'p yillik,

---

\* Maktab yaqinidagi park, to'qay yoki dalaning birortasida o'tkaziladi.

buta daraxtlarni o'zaro solishtirish va ular orasidagi farqni aniqlash.

3. O'simliklarning noqulay sharoitga qarshi kurashi. Nami kam va nami ko'p tuproqdagi 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'simliklarning qurib qolishini kuzatish.

B. Hayvonot olamida turlararo kurash.

1. Butli o'rgimchakli pashsha, chivin, arilar bilan oziqlanishini kuzatish.

2. Xasharotxo'r qushlar: qaldirg'och, mayna, chumchuqlar, chivin, pashsha, beshiktebratar, chigirtkalar bilan oziqlanishini kuzatish (binokl yordamida).

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

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

5. Barg kemiruvchilar, zlatkalar tomonidan kemirilgan qayrog'och terak barglarini ko'zdan kechirish (Gerbariy uchun material to'plash).

C. Hayvonot olamida tur ichida kurash.

1. Chumchuqlar o'rtasida, maynalar o'rtasida ozuqa uchun o'zaro kurashni kuzatish.

2. Urg'ochilar bilan qo'shilishi uchun erkak qushlar orasidagi kurash yoki qushlar uyasini egallash uchun kurashni kuzatish.

D. Hayvonlarning tashqi muhitning noqulay sharoitga qarshi kurashi.

1. Hasharotxo'r qushlarning kuz kelishi bilan issiq mamlakatlarga uchib ketishi.

2. Hasharotlarning diapauza holatiga o'tishini (ko'payishdan vaqtincha to'xtashi, harakatsiz yoki kam harakatchang bo'lishi, ovqatlanmasligi) kuzatish.

## VAZIFA

### 7-§. Matnni o'qing:

I. 18—20-rasmlarda nimalar ifodalanganligini tushuntiring.

II. Zoologiyadan olgan bilimlaringizga, hayvonlar to'g'risida televizorda ko'rsatilgan filmlarga asoslanib, yirtqich hayvonlar o'z o'ljalari ovlashga, g'animlarni esa ulardan saqlanishga oid qanday moslanishlarga ega ekanligini o'qituvchi yoki o'rtog'ingizga so'zlab bering.

III. Ichki, tashqi tuzilishi va organlarining funksiyasiga ko'ra baliqlar suv, qushlar esa havo muhitiga qanday moslashganligini tushuntiring.

#### IV. Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni belgilang:

Organizmlarning moslanishi tarixiy jarayonda qanday omillar ta'sirida paydo bo'lganligini belgilang:

A. Irsiy o'zgaruvchanlik

B. Irsiyat

S. Sun'iy tanlash

D. Tabiiy tanlanish

E. Barchasi

#### V. Hayvonlardagi moslanish xillarini aniqlang:

A. Yorqin rangga ega bo'lish

B. Rang jihatidan muhit rangiga o'xshashlik

S. Himoyalangan hayvon turiga taqlid qilish

D. Badbo'y hid chiqarish, zahar ishlab chiqarish

E. Shakli va rangiga ko'ra biror narsaga o'xshashlik

1. Mimikriya

2. Ogohlantiruvchi rang

3. Maskirovka

4. Himoya rangi

#### VI. Javob bering:

1. O'simliklar hayvonlardan himoyalaniishi uchun qanday moslanishlarga ega?

2. Noqulay abiotik sharoitlarga qarshi o'simliklarda qanday moslanishlar paydo bo'lgan?

3. Tarixiy jarayonda o'simlik va hayvonlardagi moslanishlar qanday paydo bo'lgan?

4. Moslanishlarning nisbiyligini misollar bilan tushuntiring.

5. Yashovchanlik va raqobatchilikka ta'rif bering.

## **7-§. ORGANIZMLARNING MOSLANISHI VA ULARNING NISBIYLIGI**

**Moslanish** organizmlarning yashovchanligi, raqobatchanligi va normal nasl qoldirishi bilan uzviy aloqadordir.

**Yashovchanlik.** Odatda, ontogenezning turli bosqichlarida ro'y beradigan mutatsion o'zgaruvchanlik ko'pgina hollarda organizmlarning yashovchanligini pasaytirib yuboradi, ba'zan o'limiga sababchi bo'ladi. Shuni e'tiborga olib yashovchanlik deganda organizmlarning o'zi tarqalgan muhitda genotipini keskin o'zgartirmagan holatda normal yashashi tushuniladi.

**Raqobatchilik** — organizmlarning o'lik va tirik tabiat, shu jumladan oziq topish, boshqa jins bilan qo'shilish, yashash joyini egallashdagi qarshiliklarni yengishidir. Ayrim hollarda organizm yashovchan bo'lsada, uning raqobatchiligi sust rivojlangan bo'ladi.

**Nasl qoldirish** organizmlar urchishining normal kechishi bilan bog'liq. Organizm jinsiy organlari yoki hujayralarida biror kamchilik bo'lsa, albatta urug'lanish jarayoni normal kechmaydi va u nasl bermaydi.

Moslanishning bu uch komponenti o'zaro bog'liq bo'lib, tabiiy tanlanish orqali tarkib topgan evolyutsion natija hisoblanadi.

Ch. Darvinning ulug' xizmatlari faqat tarixiy

jarayonda turlarning o'zgarganligini isbotlash bilan cheklanmaydi. Olim fan tarixida birinchi bo'lib moslanish muammosini hal qilib berdi. Sizlar kundalik hayotda baliqlarning suv muhitiga, qushlarning esa havo muhitiga moslashgan ekanligini yaxshi bilasizlar. Bular ayrim misollar xolos. Aslini olganda tirik mavjudotlarning muhit sharoitiga moslanishi nihoyatda xilma-xil. Quyida ularning ba'zi birlari bilan tanishib chiqamiz.

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



#### Hayvonlarda himoya rangi.

17-rasm. 1-yashil chigirtka; 2-odimchi qurt; 3-kvaksha baqasi; 4-kuropatkaning yozgi va 5-qishki qiyofasi; 6-tentak qush; 7-gornostoyning yozgi va 8-qishki qiyofasi.

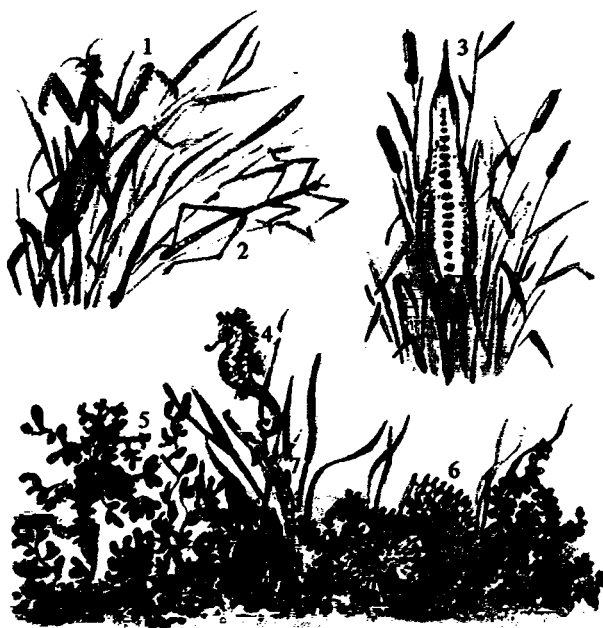
**Himoya rangi.** Ko'pchilik hollarda hayvonlarning tashqi rangi, o'zi yashayotgan muhit rangiga o'xshash yoki unga yaqin bo'ladi (17-rasm). Odatda cho'lda yashaydigan toshbaqa, kaltakesak, ilonlar qum rangida, shimoliy o'lka hayvonlari — ayiq, kuropatka, tulkilar, oq rangda, beshiktebratar, ninachilar yashil barglar orasida yashagani, karam kapalagi qurti uning barglari bilan oziqlangani sababli yashil rangda bo'ladi. Agar muhit rangi fasllarga qarab o'zgarsa, u holda hayvonlar rangi ham o'zgaruvchan bo'ladi. Chunonchi Yevropaning o'rta mintaqasida yashovchi tulki, tovushqon, kuropatka, gornostay qishda bir, yozda ikkinchi xil rangda bo'ladi.

**Maskirovka.** Ayrim hollarda hayvonning tana shakli va rangi atrofidagi barg, novda, kurtak, o'simliklarga o'xshash bo'ladi. Chunonchi chupchik degan hasharot rangi va shakli ingichka novdani, nina baliq suv o'tlarini, dengiz paxmoq otchasi deb ataluvchi baliq suv o'simliklarini eslatadi. Ayrim baqachanoqlar daraxt kurtaklariga o'xshashdir (18-rasm).

Malayada tarqalgan kallima kapalagining qanotlari shakli, naqsh va tomirlari bargga 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, «do'st-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, zaxarli suyuqliklar, tananing tuklar bilan qoplanganligi, nayzalar kiradi.

**Mimikriya.** Ba'zi hollarda dushmanlari tomonidan ko'p qiriladigan hayvonlar tanasining rangi, shakli bilan «ogohlantiruvchi rangli» organizmlarga taqlid

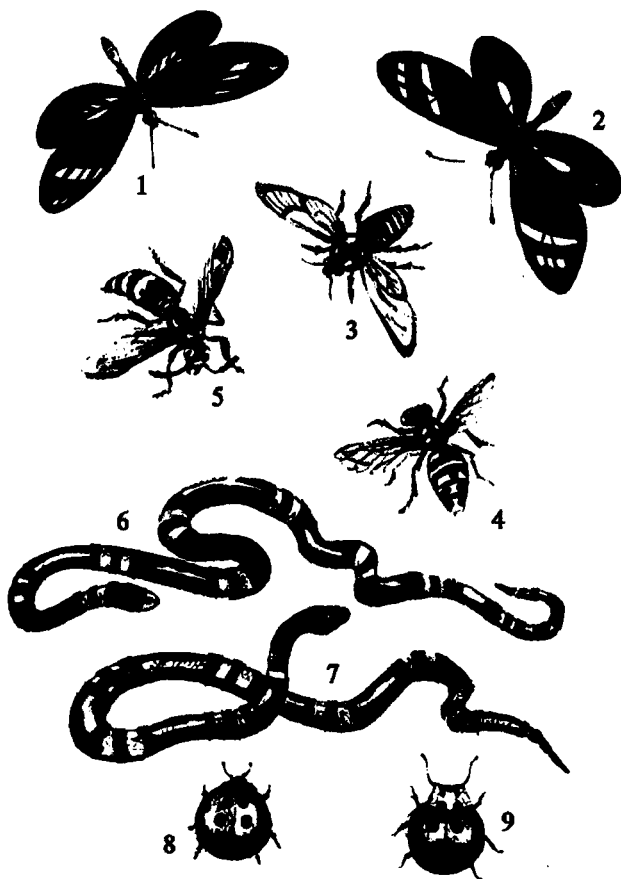


18-rasm. Hayvonlarda maskirovka:

- 1—beshiktervatar; 2—chupchuk; 3—ko'lbuqa; 4—dengiz toychasi;  
5—lattachi baliq; 6—dengiz «masxarabozi»; 7—nina baliq

qiladi. Kushandalari tomonidan ko'p qiriladigan himoyasiz hayvonlarni «ogohlantiruvchi rangli» kam qiriladigan organizmlarga taqlid qilishi *mimikriya hodisasi* deb ataladi (19-rasm). Ba'zi bir pashshalarning rang jihatdan arilarga, suvaraklarning tugmacha qo'ng'izlarga, zaharsiz ilonlarni zaharli, ilonlarga o'xshashligi, ayrim kapalak turlarining arilarga o'xshash rangda bo'lishlari mimikriya hodisasiga misoldir. Shuni qayd qilish lozimki, himoya va ogohlantiruvchi ranglar hayvon xatti-harakati bilan bog'langan holda yanada samarali natija beradi. Masalan qamishzorlarda yashovchi ko'lbuqa qushi patlarining rangi bilan qamishlarni eslatadi. Shunga qaramay biror xavf sezilsa, u darrov buynini cho'zib,



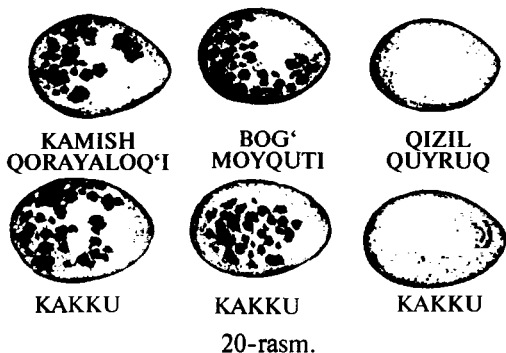


19-rasm. Hayvonlarda «ogohlantiruvchi» rang va mimikriya hodisasi.

1—Belyanka; 2—zaharli gelekoniys kapalak; 3—oynasimon kapalak;  
4—g'o'ng'illovchi pashsha; 5—oddiy ari; 6—Zaharli korall aspidi;  
7—Zaharsiz amerika suviloni; 8—«Xon qizi» qo'ng'izi; 9—suvarak.

tumshug'ini ko'targan holda qimirlamay turadi. Bunday vaziyatda uni dushmani payqamay qoladi.

Rang va shakl jihatidan taqlid qilish faqat organizmlargagina emas, hatto tuxumlarga ham xos. Chunonchi kakku qush urchishi uchun boshqa qushlar singari in qurmaydi va tuxumni mayda qushlar—



qorayaloqlar, jibljibonlar, bulbul, sirchumchuqlarining inlariga qo'yadi. Eng muhimi shundan iboratki, kakku tuxum qo'yishdan oldin ana shu qushlarning inlaridagi tuxumlarni ko'rib ularga taqlid qilib tuxum qo'yadi va uning qo'yg'an tuxumlarini rangi, hajmi in egalarining tuxumlariga o'xshash bo'ladi (20-rasm).

Bundan tashqari ham hayvonlarning nasl qoldirish bilan aloqador moslanishlari mavjud. Chunonchi ayrim xasharotlarning urg'ochilari tanadagi bezlardan ajralgan hidlari orqali erkak individlarni o'zlariga jalb qiladilar. Ba'zi moslanishlar nasl yetishtirish bilan aloqador, masalan: Amerika som balig'i chavog'lar rivojlanguncha tuxumlarni qorin tomonga yopishtirgan holda yuradi. Povituxa deb ataluvchi qurbaqa otalangan tuxumlardan to yosh qurbaqalar rivojlanguncha orqa tomonda «opichlab» yuradi. Tuban umurtqalilardan farqli ravishda qushlar o'z 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 sutemizuvchilarda ayniqsa kuchli bo'ladi.

Organizmlardagi moslanishdan tashqari tur doirasidagi moslanishlar ham mavjud. Tur doirasidagi moslanishlarga guruh bo'lib yashovchi organizmlarda

oziqlanish, urchish, nasl qoldirish, dushmanlardan himoyalanişga, noqulay ob-havo sharoitlar qarshiligini yengishga aloqador bo'lgan moslanishlarni kiritish mumkin.

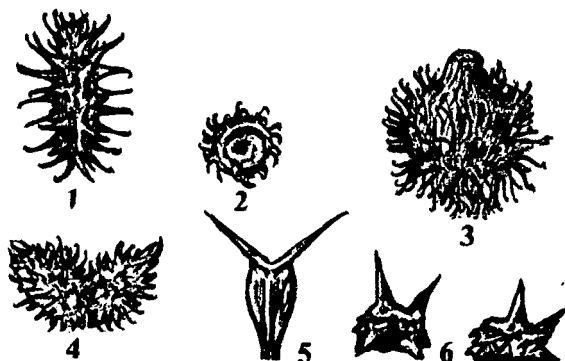
**O'simliklar olamidagi moslanish.** Hayvonlar singari o'simliklarda ham tashqi muhit omillariga nisbatan bir qancha moslanishlar mavjud. Chunonchi nam tanqisligiga o'simliklar turlicha moslashgan bo'ladi. Bir xil o'simliklarning bargi ustki tomondan mum qavat (fikus), ikkinchi xillarda qalin tuklar (sigir quyruq) bilan qoplangan bo'ladi. Saksoyulda barglar kichik «tangacha»larga aylangan. Yantoqning barglari mayda va qattiq, ko'pgina shoxchalari tikan shaklida. Kaktus, aloe, agavalar sero't o'simliklar hisoblanadi. Ba'zi o'simliklarning vegetatsiya davri juda qisqa, masalan ayiqtovon, yaltirbosh erta bahorda o'sib, rivojlanib urug' berishga ulguradi. Yantoq, shuvoq kabi o'simliklar qurg'oqchilik paytida barglarini to'kish orqali o'z hayotini saqlaydi.

O'simliklarning chetdan changlanish bilan aloqador bo'lgan bir qancha moslanishlari bor. Xasharotlar orqali changlanadigan o'simliklarning gultojbarglari yirikligi, rangining xilma-xilligi, xushbo'y hid tarqatishi, nektar ajratishi bilan o'ziga jalb qiladi. Aksincha shamol yordamida changlanadigan o'simliklarning gullari mayda, ko'rimsiz, hidsiz, changlari juda yengil bo'ladi. O'simliklarda meva va urug'larning tarqalishiga nisbatan ham bir qancha moslanishlarni ko'rish mumkin. Shamol yordamida tarqaladigan qayin, qayrag'och aylant, zarang meva va urug'larida qanotsimon o'simtalar, g'o'za chigitida tuklar bo'ladi. Ittikanak, sariqchoy, yovvoyi sabzi, qariqiz, qo'ytikan mevalarida ilgak, tikan, tuklar bo'lib, ular hayvonlarning juniga, qushlarning patiga, odamlarning kiyimiga yopishishi orqali uzoq masofalarga tarqaladi (21,22 rasmlar.). Etdor, sersuv danakli va danaksiz mevalar

qushlar va boshqa hayvonlar tomonidan yeyilib, hazm bo'lmagan urug'lar axlat orqali tashqariga chiqarib tashlanadi. Shu yo'sinda ular boshqa joylarga tarqaladi. Suv orqali tarqaladigan meva va urug'larda ham ba'zi bir moslanishlar bor.

Bayon etilganlarga xulosa qilib, biz moslanish deyilganda tirik organizmlarning ma'lum muhitda yashab, nasl qoldirishini tushunish kerakligini qayd qilib o'tamiz.

**Moslanishlarning kelib chiqishi.** Darvin tashqi



21-rasm. Mevalarni hayvonlar va odamlar yordamida tarqalishi. 1)—repishka, 2) — ilashuvchi, beda dukkagi, 3) — qariqizning «qarmoqli» savatchasi, 4) — qo'ytikanning tikanli mevasi, 5)— ebalak navi sanchuvchi mevasi, 6) — temirtikanning sanchuvchi mevasi.



22-rasm. Mevalarni shamol yordamidagi tarqalishi. 1—qayin, 2—qayrag'och, 3—zaran, 4—sassiqtarax, 5—shumtol, 6—qarag'ay.

muhitning muayyan sharoitida organizmlardagi murakkab va turli-tuman moslanishlar qanday paydo bo'lganligini ilmiy asosda tushuntirib berdi.

Darvin mulohazasi qanchalik to'g'ri ekanligini aniqlash maqsadida kapalaklar tana rangining o'zgarishiga oid ma'lumotlarni tahlil qilib chiqamiz.

XVIII—XIX asrdan boshlab tanga qanotlilarning 70 ga yaqin turida tana rangining o'zgarganligi ma'lum bo'ldi. Bunday o'zgarishlarning sababi *qayin odimchisi* deb nom olgan kapalak turida atroflama o'rganildi (23-rasm.). Mazkur kapalakning tanasi oq rangda bo'lib, u oq qayin po'stlog'iga o'tirganda ko'zga tashlanmaydi. Binobarin u himoya vazifasini o'taydi. Keyingi 200 yil davomida ko'pgina Yevropa mamlakatlarida zavod-fabrikalarning ko'payishi va ulardan ajralgan chiqindilar hisobiga shahar, sanoat markazlari ifloslanib, daraxt tanalari, shox-shabbalari barglari qurum, changlar bilan qoplana bordi.

Ma'lumki muhit omillarining o'zgarishi u yerda yashayotgan organizmlarga ta'sir etmay qolmaydi. Lekin bu o'zgarishlar ilgari qayd etilganidek zararli, neytral va foydali bo'ladi. Shunga ko'ra qishloq joylarda mutatsion o'zgaruvchanlik natijasida qoramtir kapalaklar paydo bo'lsa, ular tezda xasharotxo'r qushlar tomonidan yeb bitirilgan.



23-rasm. Odimchi oq qayin kapalagining shahardagi (qoramtir) va daladagi (oqish) formalari.

Chunki ularda himoya rangi bo'lmagani uchun xasharotxo'r qushlar ularni yaxshi ko'rishgan. Sanoatlashgan markazlarda esa bunday kapalaklar rangi, qurum bosgan daraxt tanasi, shox-shabbasi rangida bo'lgani sababli himoya vazifasini o'tagan. Shu

zaylda shaharda qoramtir, qishloqda oq rangli kapalaklar son jihatdan ko'paya borgan. Xasharotxo'r qushlar ustida o'tkazilgan kuzatishlardan ma'lum bo'lishicha chittak, moyqut va boshqa shu singari qushlar sanoat markazlarida qayin odimchi kapalagining oqish, qishloq joylarida esa qoramtir nusxalarini ko'proq yer ekan. Genetiklarning aniqlashicha, qayin odimchisi kapalagida tana rangining xatti-harakatining o'zgarishi gen mutatsiyasiga aloqador.

Bayon etilgan ma'lumotlar tanga qanotlilarning himoya rangi irsiy o'zgaruvchanlik va tabiiy tanlanish natijasi ekanligini ko'rsatadi. Bu esa o'z navbatida Darvinning mulohazasi naqadar to'g'ri ekanligidan dalolat beradi.

### **Organizmdagi moslanishlarning nisbiyligi**

Organizmlarning muhit sharoitiga moslanishi uzoq muddatli tarixiy jarayonda tabiiy tanlanish ta'siri tufayli paydo bo'lgan. Shunga qaramay u mutlaq emas, nisbiydir. Chunki muhit, sharoitlarning o'zgarishi tez, moslanishning paydo bo'lishi esa sekinlik bilan kechadi. Moslanishning nisbiy xarakterda ekanligini juda ko'p dalillar yordamida isbotlash mumkin. Avvalo, organizmda bir turdan saqlanish uchun paydo bo'lgan, moslanishlar boshqa turdan himoyalanişda samara bermasligini qayd qilib o'tish kerak. Masalan, cho'l toshbaqalarining ustki, ostki kosalari ko'pchilik yirtqich hayvonlardan himoya qilsa ham, burgut, boltayutar, sarisor kabi yirtqich qushlardan himoya qila olmaydi. Chunki ular toshbaqalarni osmondan qattiq yerga tashlab parchalab yeydilar. Shunga o'xshash tipratikanning «tikanli po'stini» ham uni hamma yirtqich hayvonlardan, xususan tulkilardan himoya qila olmaydi. Ko'pchilik hayvonlar, odamlar uchun xavfli hisoblangan zaharli ilonlarni mangustlar, tipratikanlar, cho'chqalar yeyishi ma'lum. Ari, qovoq-

arini aksariyat ko'pchilik xasharotxo'r qushlar yemagan holda, ular Sirdaryo atrofida uchrovchi qarchig'aysimon oilasiga kiruvchi arixo'r qushning asosiy ozig'i hisoblanadi.

Bundan tashqari bir xil sharoitda paydo bo'lgan organizmdagi moslanishlar, ikkinchi xil sharoitda, foydasiz, hatto ziyon bo'lishi mumkin. Chunonchi baliqlarning tuzilishi, funksiyasi suv muhitida foydali, quruqlikda bu moslanishlar ularni halok bo'lishiga olib keladi. Qaldirg'ochning uzun qanotlari, nimjon oyoqlari havo muhitida nihoyatda foydali bo'lsada, yerdagi harakatlanishiga ko'pincha to'siq bo'ladi. Xuddi shuningdek tog' g'ozlari barmoqlarning orasidagi parda quruqlikda ular uchun ziyon hisoblanadi. Hayvonlardagi yashash uchun kurash tabiiy tanlanish ta'sirida shakllangan instinktlar ba'zan maqsadga nomuvofiq bo'ladi. Chunonchi tungi kapalaklar oq gullardan nektar yig'ish instinktiga ega. Shu bilan tungi kapalaklar yorug' beruvchi lampaga yaqinlashib o'zlarini nobud qilishlarini har bir o'quvchi ko'rgan. Bularning hammasi organizmlardagi barcha moslanishlar mutloq emas, nisbiy ekanligidan dalolat beradi.

## VAZIFA

### 8-§ matnini o'qing.

- I. 24-rasmni ko'zdan kechiring
- II. Tur va populyatsiya ta'rifini bilib oling
- III. Test topshiriqlardan to'g'ri javobni toping.

#### 1. Tur mezonlari:

A. Morfologik, genetik, ontogenetik, sistematik populyatsion, embriologik

B. Morfologik, fiziologik, biokimyoviy, ekologik, geografik, genetik

S. Genetik, sistematik, populyatsion, ekologik, geografik, biokimyoviy

D. Fiziologik, populyatsion, fiziologik ontogenetik, morfologik, biokimyoviy

E. Biokimyoviy, morfologik, fiziologik, sistematik, genetik, embriologik

## **2. Yangi turlarning hosil bo'lish yo'nalishlari:**

A. Divergensiya, ekologik, solishtirma anatomik, sistematik

B. Allopatrik, simpatrik, geografik, ekologik alohidalanish

S. Geografik, ekologik, jinsiy alohidalanish, populyatsion

D. Embriologik, solishtirma anatomik, sistematik, ekologik

E. Geografik, ekologik embriologik, solishtirma anatomik.

IV. Javob bering:

1. Politipik tur deganda nimani tushunasiz?

2. Divergensiya atamasi nimani anglatadi?

3. Har bir turning egallagan areali, populyatsiya soni to'g'risida nimalarni bilasiz?

4. Populyatsiyalarning geografik alohidalanishga qanday omillar ta'sir ko'rsatadi?

## **8-§. TUR — EVOLUTSIYANING ASOSIY BOSQICHI**

Biologik tur haqida mulohaza yuritish uchun bu atamaning tub mohiyatini anglab olish darkor. Hozirgi paytda biologiya fanida *tur* deyilganda morfofiziologik jihatdan nisbatan o'xshash, kelib chiqishi bir, o'ng'aylik bilan o'zaro chatishib nasl beradigan, ma'lum arealni egallagan *organizmlar majmuasi* tushuniladi.



Ushbu ta'rifning ijobiy tomoni shundaki, u o'zaro chatishib ko'payadigan alohida organizmlar majmuasini tur sifatida talqin qiladi. Lekin shuni unutmaslik kerakki, hamma organizmlar ham jinsiy yo'l bilan ko'payavermaydilar. Tabiatda jinssiz yo'l bilan ham ko'paya oladigan oranzimlar mavjud. Bundan tashqari qadimgi eralarda yashab o'lib ketgan turlar bor. Bulardan ma'lum bo'ladi,ki, barcha organizm turlarining o'ziga xos belgi — xossalari qamrab olgan tur ta'rifi biologiya fanida xali yaratilmagan. Shuning uchun amaliyotda organizm turlarini bir-biridan farqlantirish uchun tur mezonlaridan foydalaniladi.

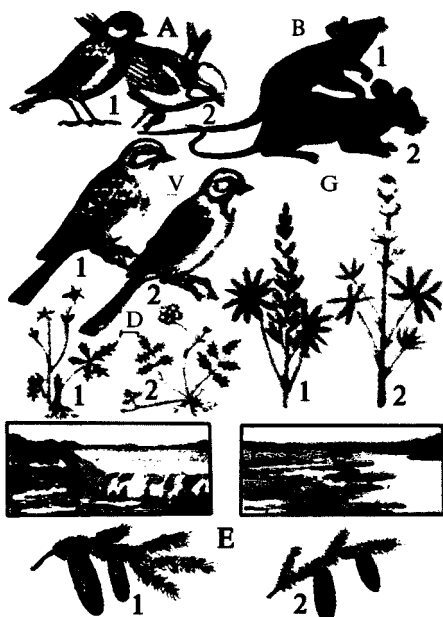
**Tur mezonlari.** Turga mos belgi xossalari yig'indisi *tur mezonlari* deb ataladi. Tur mezonlari tubandagilar:

**Morfologik mezon.** Morfologik mezon bir turga kiruvchi individlarning tashqi va ichki tomonidan o'xshashligini ifodalaydi. Qora qarg'a va ola qarg'a har xil turlarga mansub. Ularni siz tashqi tomondan farqlay olasiz. Bir turga kiruvchi organizmlar ham ba'zi belgi xossalari bilan o'zaro farq qiladi. Lekin ulardagi farq har xil turga kiruvchi organizmlar farqiga nisbatan juda kam bo'ladi. Shu bilan bir qatorda tashqi tomondan bir-biriga juda o'xshash, lekin o'zaro chatishmaydigan turlar ham uchraydi. *Ular qiyofadosh turlar* deyiladi. Chunonchi drozofilada 2 ta, bezgak chivinida va qora kalamushda ham 2 ta qiyofadosh turlar ma'lum. Qiyofadosh turlar suvda ham quruqlikda yashovchilar, reptiliyalar, qushlar hatto sut emizuvchilarda ham aniqlagan. Binobarin, morfologik mezonning o'zigina turni farq qilish uchun yetarli emas. Lekin morfologik mezon uzoq vaqt turlarni aniqlashda asosiy va yagona hisoblangan (24-rasm).

**Fiziologik mezon.** Bu turga kiruvchi individlarda hayotiy jarayonlar, ayniqsa ko'payishning o'xshashligi bo'ladi. Har xil tur vakillari bir-biri bilan chatishmay-

di, chatishsa ham nasl bermaydi. Turlarning chatishmasligi jinsiy organlar tuzilishidagi farqlar, ko'payish muddatlarining turlicha bo'lishi bilan izohlanadi. Lekin tabiatda ayrim turlar, masalan kanareykalar, terak va tollar, tovushqonlar o'zaro chatishishi va nasl berishi mumkin. Bu o'z-o'zidan fiziologik mezon ham turlarning bir-biridan farq qilishi uchun yetarli emasligini ko'rsatadi.

**Biokimyoviy mezon.** Har xil turga kiruvchi organizmlar o'zining kimyoviy tarkibi, oqsil, uglevod, peptidlar, nuklein kislotalar va boshqa organik moddalari bilan farq qiladi. Lekin asosiy farq har bir tur uchun xos irsiy material DNK molekulari va



24-rasm. Tur mezonlari.

A—morfologik; 1—katta chittak; 2—lazarevka chittagi; B—genetik har xil sondagi xromosomaga ega kalamushlar turi. V— fiziologik: 1 — dehqon chumchug'i; 2 — bog' dehqon chumchug'i; G— biokimyoviy: 1 — ko'p bargli lyupin; 2 — sariq lyupin. D — ekologik: 1 — zaharli ayiqtovon; 2 — o'rmalovchi ayiqtovon. E — geografik dala, nam o'tloqzor; 1 — Yevropa qoraqarag'ayi, 2 — Sibir qoraqarag'ayi.

hujayradagi oqsillarning sifati va miqdoridagi farqdadir. Organizmlarning qaysi turga kirishini aniqlash uchun ulardagi nuklein kislotalari farqini belgilash hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'lishi mumkin.

**Geografik mezon.** Tur tarqalgan hudud katta yoki kichik, har joyda yoki yoppasiga bo'lishi mumkin. Lekin ba'zan ikki, uch turning areali o'xshash bo'lishi yoki ba'zi turlarning ishg'ol qilgan areali nihoyatda keng maydonni egallashi mumkin. Bu esa o'z navbatida geografik mezon boshqa mezonlar kabi turning o'ziga xos belgisi bo'la olmasligini ko'rsatadi.

**Ekologik mezon.** Mazkur mezon ostida har bir turga kiruvchi organizmlarning konkret muhit sharoitida yashashi, unga moslashganligini tushunish lozim. Masalan dalalar, o'tloqzorlarda zaharli ayiq-tovon, sernam yerlarda sudraluvchi ayiqtovon, daryo, ko'lmak chetlarida, botqoqliklarda achishtiradigan ayiqtovon turlari uchraydi.

**Genetik mezon.** Bu mezonda har bir turga xos xromosomalar soni, tuzilishi, maxsus bo'yoqlar bilan bo'yalishi tushuniladi. Qora kalamushning ikkita qiyofadosh turining birida 38, ikkinchisida 42 xromosoma bor. Genetik mezon barqaror bo'lsada, bu o'xshashlik nisbiy sanaladi. Chunki tur ichida xromosomalar soni va tuzilishida farq bo'lishi mumkin. Bundan tashqari har xil turlarda xromosomalar soni teng bo'lishi mumkin. Masalan karam va turpda 18 tadan xromosoma bor.

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

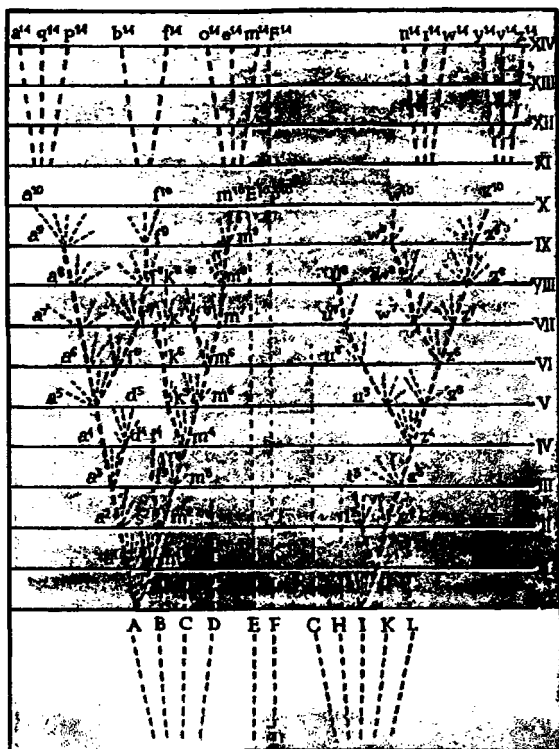
## **Politipik turlar**

Har bir o'simlik, hayvon turi bir-biridan ozmi-ko'pmi tafovut qilgan individlardan tarkib topgan.

Masalan G'afurov ma'lumotlariga ko'ra, Xumson qishlog'idagi yetti nuqtali tugmacha qo'ng'iz tekshirilganda ular tanasining uzunligi 5,5 mm dan 8 mm gacha, rangi och jigarrangdan tortib, to to'q jigarranggacha, qora dog'larining kattaligi va shakli bilinar bilinmasdan to aniq ifodalangan dog'largacha bo'lishi aniqlangan. Shunga o'xshash kartoshka o'simligining zararkunandasi bo'lgan kolarado qo'ng'izi Toshkent atrofidagi tumanlarda yirikroq, Qozog'istonning Taraz dalalarida esa nisbatan maydaroq ekanligi ma'lum bo'lgan. Bunday nisbatan xilma-xillikni boshqa o'simlik, hayvon turlarida ham ko'rish mumkin. Binobarin, har bir tur politipik hisoblanadi.

**Darvin turlarining paydo bo'lishi haqida.** Darvin tabiiy tanlanish nazariya bilan faqat moslanishlardagina emas balki yangi turlarning paydo bo'lishiga ham bog'liq ekanligini tushuntirib berdi.

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 hil organizmlar turlicha bo'lishi bilan izohlanadi. Bir turga mansub organizmlarning yashash sharoitining o'zgarishi bilan tabiiy tanlanish tufayli individual farqlar tobora ortib borib, tur doirasida belgilarning tarqalishiga sabab bo'ladi. Oqibatda bir tur doirasida bir-biridan belgi-xossalari bilan farq qiluvchi bir necha guruhlar hosil bo'ladi. Albatta, yashash uchun kurash ko'pgina xollarda oraliq formalarining sekinsta kamayib, qirilib ketishiga, o'zgargan muhitga moslashganlarini esa yashab qolishiga olib keladi. Tarixiy jarayonda bitta ajdod tur bir necha yangi turlarni vujudga keltiradi. Darvin ta'limotiga binoan yangi turlar tabiatda organizmlarda paydo bo'lgan kichik o'zgarishlarni bo'g'indan-bo'g'inga irsiylanib,



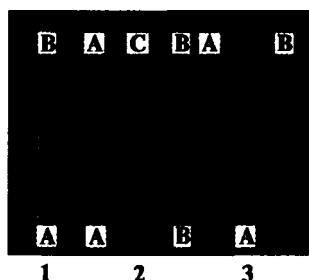
25-rasm. Darwin ta'limoti bo'yicha yangi turlarning paydo bo'lishi — divergensiya. Lotin alifbosidagi sxemada A—L bir bilan avlodga kiruvchi turlar  $a^7$ ,  $m^7$ ,  $u^7$ ,  $z^7$ ,  $a^8$ ,  $m^8$ ,  $u^8$ ,  $z^8$  lar bilan tur-xillari  $a^{10}$ ,  $f^{10}$ ,  $m^{10}$ ,  $z^{10}$  bilan yangi turlar ifodalangan I—XI raqamlarining chiziqlar orasi har bir mingdan ortig'i naslning taqdirini belgilaydi.

to'planib borishi hisobiga vujudga keladi. Bir tur doirasidagi organizmning har xil sharoitga muvofiqlashuvi natijasida bir necha turlar hosil bo'ladi, 25-rasmda siz A turidan vaqt o'tishi bilan uchta turdan ikkita yangi tur kelib chiqqanligini ko'rib turibsiz. Bu yangi turlardagi o'zgarishlar o'z navbatida 14 ta yangi turni hosil qilganligi rasmda yaxshi ifodalangan. Bir turdan ma'lum tarixiy jarayonda bir necha turlarning paydo bo'lishini Darwin ajdod tur

belgilarining tarqalishi—*divergensiya hodisasi* deb nomladi. Ayrim xollarda bir tur asta-sekin o'zgarib, boshqa E F turga aylanadi. Turlarining o'zgarib E<sup>10</sup>, F<sup>10</sup> turlariga aylanganligi bunga misol bo'la oladi (25-rasm).

**Yangi turlarning paydo bo'lish yo'nalishlari.** Darvindən so'ng klassik darvinizm bilan genetika, ekologiya, sistematika va boshqa tabiiy fanlarning birlashishi natijasida 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 ozmi-ko'pmi morfologik, fiziologik, ekologik, genetik jihatdan farq qilgan individlardan tashkil topganligi yanada oydinlashdi. Bundan tashqari turlar o'zaro egallagan areali, populyatsiyalar soni bilan farqlanishi ma'lum bo'ldi. Odatda keng arealda tarqalgan turlarda populyatsiyalar soni ko'p, tarqoq arealdagilarda esa kam bo'ladi. Har qanday tur genofondi yagona, bir-biri bilan uzviy aloqada bo'lgan genlar, xromosomalar majmuasidan tuzilgan. U shu turga mansub organizmlarni tashqi muhitga moslashishini ta'minlaydi. Yangi turning paydo bo'lishi ajdod turning yagona, o'zaro bog'liq bo'lgan genlar, xromosomalar majmuasini buzib, yangi genofondini vujudga keltirish orqali amalga oshadi.

26-rasm. Yangi turlarning paydo bo'lishini filetik (1), duragaylash (2), divergensiya (3) yo'nalishlari.



Hozirgi davrda yangi turlar paydo bo'lishining uch yo'nalishi e'tirof etiladi (26-rasm).

**Allopatrik yo'nalish** yoki geografik alohidalanish bilan turning paydo bo'lishi. Bunda bir turga kiruvchi populyatsiyalar geografik jihatdan alohidalashadilar. Natijada ularning shu turga mansub boshqa populyatsiyalar bilan aloqasi barham topadi. Populyatsiyalarning geografik alohidalanishi odatda tur egallangan arealning chetki qismlarida ko'proq ro'y beradi. Populyatsiyalar egallab turgan arealning bir-biridan uzoq masofada ekanligi yoki ikki populyatsiya o'rtasida suv, quruqlik, to'siqlar, baland tog'larning hosil bo'lishi geografik alohidalanishga olib keladi. Bunday xollarda turning biror populyatsiyasi uzoq vaqt shu turga kiruvchi boshqa populyatsiyalari orasida aloqa bo'lmaydi, deb faraz qilaylik. 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 natijada biologik alohidalanishga, ya'ni shu turga mansub individlarning boshqa populyatsiyalar tarkibidagi individlar bilan chatishmasligiga olib keladi. Geografik alohidalanish tufayli yangi turlarning paydo bo'lishiga oid misollar nihoyatda ko'p. Masalan Baykal ko'lida mollyuskalar, qisqichbaqasimonlar, baliqlar, chuvalchanglarning boshqa joylarda uchramaydigan juda ko'p turlari uchraydi. Chunki 20 mln yil ilgari Baykal ko'li boshqa suv havzalaridan tog'lar hosil bo'lishi natijasida ajralib qolgan. Shuningdek Sirdaryo, Amudaryoda yashovchi soxta kurak-burun baliq turi ham geografik alohidalanish natijasi hisoblanadi. U qadimgi osetrsimon

baliqlarga kiradi. Unga yaqin bo'lgan baliq turlari Shimoliy Amerikaning Missisipi daryosida yashaydi.

G'o'za avlodi ham geografik alohidalanish yo'nalishidagi turning paydo bo'lishiga yorqin misoldir. Bu avlodning turlari bo'r davridan boshlab bir-biridan alohidalashgan va Amerika, Osiyo, Afrika, Avstraliyaga tarqalgan.

**Simpatrik yo'nalishdagi turning paydo bo'lishi.** Ba'zan ajdod tur areali doirasida alohidalanish kuza-tiladi. Alohidalashgan populyatsiyalar ajdod tur bilan bir arealda tarqalgan bo'ladi. Odatda alohidalashgan individlar guruhi ajdod tur vakillaridan urchish muddati yoki yashash joyi yoxud jinsiy jihatdan tafovut qilishi bilan ajralib turadi. Shunday usulda alohidalashgan populyatsiyalardan keyinchalik mutatsion o'zgaruvchanlik, tabiiy tanlanish tufayli yangi turlar paydo bo'ladi. Chunonchi Filipinda 10 ming yil oldin paydo bo'lgan Lanao ko'lida yagona bitta ajdod baliq turidan simpatrik yo'nalish bilan 18 ta baliq turi, yon suzar qisqichbaqasimon turkumining bir ajdod turidir 250 yangi tur paydo bo'lgani ma'lum. Shu singari simpatrik yo'nalishdagi yangi turlarning paydo bo'lishi ekologik alohidalanish natijasi ekanligidan dalolat beradi.

**Poliploidiya yo'nalishida turlarning paydo bo'lishi.** Mutatsion o'zgaruvchanlikning bir xili xromosomalar sonining o'zgarishi bilan aloqador. Ba'zi xollarda hujayra mitoz usuli bilan bo'linayotganda tashqi muhitning ta'sirida xromosomalar ikkita qiz hujayraga notekis taqsimlanadi. Natijada bir hujayra yadrosida bitta yoki ikkita xromosoma ortiqcha, ikkinchi hujayra yadrosida esa kam bo'ladi. Xromosoma sonining ortishi yoki kamayishi ayrim hollarda yangi turlarning kelib chiqishiga asos bo'ladi. Masalan murakkabgul-



doshlar oilasiga kiruvchi skerda avlodida 3, 4, 5, 6, 7 xromosomali, iloq avlodida 12 dan 43 tagacha bo'lgan xromosomali turlari uchraydi. Xromosomalar sonining ortishi yoki kamayishi natijasida kelib chiqqan turlar *aneuploid turlar* deb nomlanadi.

Tur tarqalgan arealning chetki qismlaridan kuzatiladigan ba'zi noqulay sharoitlar tufayli, ayrim hollarda hujayraning bo'linish duki (urchuqi)da o'zgarishlar ro'y beradi. Bu esa o'z navbatida xromosomalarni hujayraning ikki qutbga tarqalmay qolishiga sababchi bo'ladi. Shu bois ona hujayrada xromosomalarning soni ikki martaga ko'payadi. Masalan g'ozaning 26, 52 xromosomali turlari mavjud. Eski tur xromosomalari sonining faqat ikki karra emas, ba'zan bir necha karra o'zgarishi xolatlari ham uchraydi. Chunonchi xrizantema avlodiga kiruvchi 18, 36, 90 xromosomali, tamaki avlodiga 24, 48, 72, bug'doyda 14, 28, 42 xromosomali turlar borligi aniqlangan. Xromosomalar **sonining karra ortishi bilan bog'liq turlar poliploid** turlar nomini olgan. Poliploid turlar xromosomasi diploid to'plamga ega turlarga nisbatan muhitning noqulay sharoitlariga ko'proq moslanuvchan bo'ladi.

**Yangi turlarning duragaylash yo'li bilan kelib chiqishi.** Ba'zibir o'simlik turlari duragaylash yo'li bilan paydo bo'lgan. Chunonchi olxo'ri, olcha bilan tog'olchanning chatishishidan so'ng xromosomalar sonining ikki hissa ortishi natijasida kelib chiqqan. Olchada xromosomaning gaploid to'plami 16, tog'olchada esa 8, demak ularda hosil bo'lgan duragaylarda xromosomaning gaploid to'plami 24 ga teng. Lekin duragay pushtsiz bo'lgan, eksperimentda xromosomalar sonining ikki marotaba orttirilishi tufayli bunday duragaylar nasl bergan. Natijada yangi tur paydo bo'lgan. Xuddi shu usulda g'ozaning yangi dunyo turlari ham kelib chiqqan. Olimlarning fikricha, xromosomaning gaploid to'plami 13 bo'lgan

raymondi va xerbatseum turlari o'zaro chatishib, so'ng duragay xromosoma to'plamining ikki hissa ortishi hisobiga 52 xromosoma to'plamiga ega bo'lgan xirzutum, barbadenze g'o'za turlari kelib chiqqan.

Yuqorida bayon qilinganlardan ko'rinib turibdiki, simpatrik yo'nalishda yangi turlarning paydo bo'lishi har xil usul bilan amalga oshgan.

## 9-§. LABORATORIYA MASHG'ULOTI

### Turning morfologik mezonlari bilan tanishish

#### J i h o z l a r :

Chumchuqoyoq pechak va qo'ypechak o'simlik turlarining gerbariylari.

#### I s h n i n g b o r i s h i :

1. Mavzu e'lon qilingach, o'qituvchining ko'rsatmasiga muvofiq har bir stolga bittadan chumchuqoyoq pechak, qo'ypechak o'simlik gerbariylari tarqatib chiqiladi. (12-jadval)

12-jadval

<b>Convolvulus arvensis</b>	<b>Convolvulus Lineatus</b>
<p>Poyasi, barglari nafis tuk bilan qoplangan. Poyasi bir nechta. Poyasi yotib o'suvchi, ayrim hollarda tik yashovchi qisqa shoxli. O'simlikning bo'yi 5—15 sm. Poyaning pastki qismidagi barglar teskari lansetsimon, barg plastinkasi bo'laklarga ajralmagan yaxlit plastikadan iborat. Barg bandi joylashgan qismi ensiz. Poyaning yuqori qismidagi barglar lansetsimon uchli. Gul-kosabarglar lansetsimon 7—8 mm uzunlikda. Gultoji barglari oq-oqish — pushti rang 15—20 mm uzunlikda. Tashqi tomonda beshta qalin tukli chiziq'larga ega. Ko'sagi teskari tuxumsimon 5—6 mm uzunlikda. May-avgustda gullaydi. Har ikki tur iyun-sentabr oylarida mevalaydi.</p>	<p>O'tsimon chirmashuvchi poya uzunligi 40—110 sm. dan iborat o'simlik. Barglari bandli nayzasimon, uchli yoki to'mtoq, yon bo'lakli. Gullari 1,2 tadan bo'lib, barg qo'ltig'idan chiqadi. Gulbandiga o'r'nashgan. Gul kosabarglar 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.</p>

2. Har bir o'quvchi ikki pechak o'simlik turini chag'ishtirib o'rganadi. Bunda poyaning shakli, uning uzunligi, barg shakli, uning poyada qanday joylashganligi, gul kosa, gultoji barglari, ko'saklar, ularning hajmi, rangi, shakli diqqat markazida bo'ladi.

3. 12 jadvalda berilgan ma'lumotlar pechakning ikki turini morfologik jihatdan ajratishda yordam beradi.

## VAZIFA

### Matnni o'qing:

#### I. Mikroevolutsiyaga oid jadvalni to'ldiring.

13-jadval

Evolutsiyaning boshlang'ich materiali	
Evolutsiyaning boshlang'ich birligi	
Evolutsiyaning boshlang'ich hodisasi	
Evolutsiyaning boshlang'ich omillari	

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

1. Evolutsiya omillari

A) populyatsiyalar to'liqini

B) — mutatsiya

S) — genlar dreyfi

D) — kombinativ o'zgaruvchanlik

E) — populyatsiya

J) — geografik alohidalanish

Z) — biologik alohidalanish

I) — mutatsiya jarayoni.

2. Evolutsiyaning boshlang'ich birligi (1-topshiriq)

3. Evolutsiyaning boshlang'ich materiali (1-topshiriq)

4. Evolutsiyaning boshlang'ich hodisasi (1-topshiriq)

#### III. Populyatsiyaga ta'rif bering.

#### IV. Javob bering:

1. Populyatsiya areal hajmi nimalarga bog'liq?

2. Populyatsiya, poda, to'da koloniyadan nimasi bilan farqlanadi?

3. Bir tur doirasidagi populyatsiyalar nima sababdan aralashib ketmaydi?

4. Amerika olimi Miller nimani aniqlagan?
5. Evolutsiyaning sintetik nazariyasini va mohiyatini tushuntiring
6. Uning asosiy qoidalarini aytib bering.

## **10-§. EVOLUTSIYANING SINTETIK NAZARIYASI**

XX asrga kelib irsiyat va o'zgaruvchanlik, bir va har xil turga kiruvchi organizmlar orasidagi munosabatlar, tur strukturasi kabi masalalar atroflama o'rganila boshlandi. Genetika, ekologiya, molekulyar biologiya singari biologiyaning yangi shohobchalari shakllandi. Mazkur fanlarning klassik darvinizm bilan qo'shilishi natijasida evolutsiyaning sintetik nazariyasi yaratildi. Bu nazariyaning asosiy qoidalari bo'lib:

1. Evolutsiyaning boshlang'ich materiali — mutatsion va kombinativ o'zgaruvchanlik hisoblanadi.

2. Evolutsiyaning boshlang'ich birligi — populyatsiya sanaladi.

3. Evolutsiyaning boshlang'ich omili — populyatsiya to'liqini, genetik-avtomatik jarayonlar alohidalanishdan iborat.

4. Har bir tur populyatsiyalardan tashkil topgan.

5. Tur morfologik, bioximik, fiziologik, ekologik, genetik jihatdan nisbatan farqlanuvchi, jinsiy jihatdan alohidalashgan kenja tur, populyatsiyalar majmuasidan tashkil topgan.

6. Genlar almashishi, oqimi faqat tur doirasida amalga oshadi.

7. Evolutsiya divergent, ya'ni bir ajdod turdan bir necha yangi turlar kelib chiqishi, ayrim hollarda esa yagona ajdod turdan yagona yangi tur kelib chiqishi ko'rinishida bo'ladi.

8. Evolutsiya asta-sekin kechuvchi uzoq muddatli jarayon bo'lib, bunda turlarning kelib chiqishi bir populyatsiyaning boshqa, yangi populyatsiya bilan almashishi orqali tavsiflanadigan evolutsion bosqich sanaladi.

9. Turning asosiy mezoni jinsiy alohidalanish ekanligini e'tiborga olinsa, mazkur mezonni jinsi yaxshi ifodalanmagan organizmlarga nisbatan tadbir qilib bo'lmaydi.

10. Mikroevolutsiya tur doirasidagi makroevolutsiya esa turdan yuqori taksonlardagi evolyutsion jarayonlarni ifodalaydi.

### **Mikroevolutsiya**

Tur doirasidagi evolutsiya jarayonlari haqida so'z yuritilar ekan, avvalo evolutsiyaning boshlang'ich birligi, materiali, hodisasi va omillari kabi tushunchalarni bir-biridan farq qilish zarur.

#### **Populyatsiya evolutsiyaning boshlang'ich birligi.**

Har bir turga kiruvchi organizmlar areal doirada bir xil tarqalmagan bo'lib ba'zi joylarida siyrak, boshqa joylarda esa zich joylashgan. Chunonchi, qayin G'arbiy Sibirning o'rmon-dashtida kichik-kichik daraxtzor holida tarqalgan. Bir turga kiruvchi individlarning arealda bir xil tarqalmasligi, turli yerlarda hayot sharoitining har xil bo'lishidandir. Populyatsiya deyilganda bir tur tarqalgan arealning ma'lum qismida joylashgan shu turga mansub boshqa populyatsiyalardan ayrim belgi-xossalari bilan farq qiluvchi, nisbatan alohidalashgan individlar yig'indisi tushuniladi. Populyatsiya evolutsiyaning boshlang'ich birligi deyilishiga sabab shuki, u tur doirasidagi mustaqil evolyutsion 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 evolutsiyaning 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, tor arealda tarqalgan turlarda populyatsiyalar soni kam bo'ladi. Har xil

turga kiruvchi populyatsiyalar bir-biridan avvalo egalagan areali hajmi bilan farq qiladi. Areal hajmi hayvonlarning harakatlanish tezligi, o'simliklarning esa chetdan changlanish masofasiga bog'liq. Chunonchi, toq shilliqqurtining harakatlanish radiusi bir necha o'n metr bo'lsa, shimol tulkisining harakatlanish radiusi bir necha yuz kilometrga cho'ziladi.

Populyatsiyadagi organizmlar soni ham har xil turlarda turlicha bo'ladi. Ochiq yerlarga tarqalgan hayvonot, o'simliklarning ba'zi populyatsiyalarida individlar soni juda oz bo'ladi. Masalan, uzoq Sharqda tarqalgan yo'lbars populyatsiyasi hozirgi vaqtda 400 individdan iborat, xolos.

Organizmlarni bir populyatsiyaga birlashtiruvchi omil avvalo ularni erkin chatishuvidir. Bir populyatsiyaning individlari belgi va xususiyatlari bilan shu turga kiruvchi qo'shni populyatsiyalardagi individlarga nisbatan juda o'xshash bo'lgani uchun populyatsiya ichida chatishish imkoni, qo'shni populyatsiyalar bilan chatishishiga qaraganda yuqori bo'ladi. Bir turga mansub populyatsiyalar aralashib ketmasligiga turli to'siqlar xalaqit beradi. Bular asosan 2 xil: geografik va biologik to'siqlardir. Populyatsiyalarni tavsiflash bo'yicha yuqorida bayon etilgan ta'riflar asosan chetdan changlanadigan ikki jinsli organizmlarga taalluqlidir. Jinssiz, vegetativ va o'z-o'zidan changlanadigan turlardagi populyatsiyalar hali to'la o'rganilmagan.

**Evolutsiyaning boshlang'ich materiali** mutatsion va kombinativ o'zgaruvchanlik hisoblanadi. Mutatsiyalar gen, xromosoma, genom va sitoplazmatik hillarga bo'linadi. Gen tushunchasi sizga sitologiya va genetika asoslaridan ma'lum. Gen tarkibidagi nukleotidlar sonining ortishi, kamayishi yoki o'rin almashinishi o'zgaruvchanlikni keltirib chiqaradi. Mutatsiya tasodifan va ahyon-ahyonda uchraydi. Gen mutatsiyalarining takrorlanishi  $10^{-6}$   $10^{-8}$  ga teng. Xromosoma mutatsiyasi ayrim xromosomalarning biror qismi uzilib yoki ortib ketishi, o'rin almashinishi tufayli

yuzaga keladi. Agar bir xromosomada bir necha yuz genlar borligi e'tiborga olinsa, u holda xromosoma mutatsiyalari juda katta o'zgarishlarga olib keladi, deb tasavvur etish mumkin. Gen, xromosoma mutatsiyalariga qaraganda genom mutatsiyalar juda kam hollarda ro'y beradi.

Mutatsiyalarning ko'pchiligi zararli bo'ladi va tabiiy tanlanish orqali bartaraf etiladi.

Ayrim mutatsiyalar organizm uchun shu konkret sharoitda foydali bo'lishi mumkin. Bunday hollarda mutatsiyalar organizm urchiyotganda kelgusi bo'g'inlariga beriladi. U urchish natijasida asta-sekin ko'paya boradi. Har qanday foydali mutatsiyaga ega bo'lsa ham yakka organizm hech bir payt evolutsion jarayonni hosil etolmaydi.

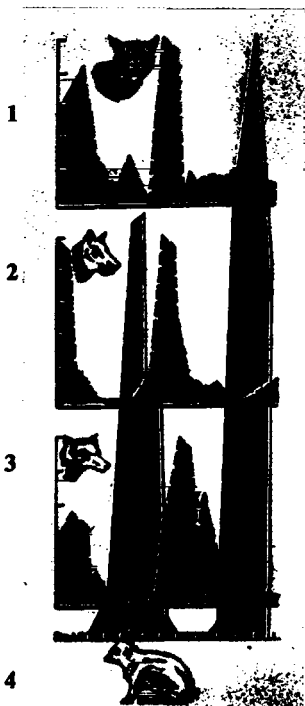
**Evolutsiyaning boshlang'ich hodisasi.** Uzoq vaqt davom etadigan mutatsion o'zgaruvchanlik, tabiiy tanlanish bir populyatsiya doirasida har xil genotipli organizmlarning populyatsiyada tutgan o'rnini, boshqacha aytganda populyatsiya genofondini nisbatan, o'zgartirishi mumkin. Populyatsiya genofondining o'zgarishi evolutsion jarayon tomon qo'yilgan dastlabki qadamdir. Populyatsiya genofondining o'zgargan yoki o'zgarmaganligini qanday bilish mumkin?

Odatda populyatsiya genofondidagi u yoki bu gen ta'sirida vujudga kelgan belgini turli xil organizmlarni bir necha bo'g'inlarda sanash orqali ularning har bir bo'g'indan takrorlanish miqdori aniqlanadi. Ularning o'zaro nisbatini taqqoslash yo'li bilan populyatsiya genofondini o'zgargan yoki o'zgarmaganligi haqida mulohaza yuritiladi. 1928—1929 yillarda Amerika genetigi Meller retsessiv letal mutatsiyalarini aniqlash usullarini ixtiro etdi va bu bilan mutatsiyalarni tajriba orqali o'rganish mumkinligini isbotladi. Populyatsiya genofondining uzoq davom etadigan, yo'naltirilgan o'zgarishlar *evolutsionning boshlang'ich hodisasi* deyiladi.

**Evolutsiyaning boshlang'ich omillari. Genlar dreyfi.**

Kichik populyatsiyalarda mutant allellarga ega individlar tez va tasodifiy o'zgarishi mumkin. Masalan, Rayt, bir necha oziqli probirkaga A geni bo'yicha geterozigota bo'lgan ikkitadan erkak va urg'ochi drozofilalarni joylashtirib, ularning nasllari ustida kuzatish o'tkazdi. Bir necha bo'g'indan so'ng probirkadagi drozofilalar tekshirilganda, ba'zi populyatsiyada faqat mutant gomozigota borligi, boshqa populyatsiya tarkibida u tamoman uchramasligi, uchinchilarida esa dominant ham retsessiv allel formalar borligi aniqlandi. Populyatsiya genofondidagi genlarning bunday tasodifiy o'zgarishi *genlar dreyfi* deyiladi.

**Populyatsiya to'liqini.** Sizlar 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 bilasiz. Har bir populyatsiyaga kiruvchi organizmlar ham bunday hodisadan mustasno emas. Masalan, bahorda yog'insochin ko'p bo'lgan yillarda bir yillik, ko'p yillik o't o'simliklar — boychechak, yaltirbosh, qo'ng'irbosh, qoqio't, ituzum avj olib o'sib, ko'p urug' beradi. Natijada ular bilan oziqlanuvchi xasharotlar, o'txo'r hayvonlar soni ham ko'payib ketishi mumkin. Xasharotlarning o'txo'r hayvonlarning ko'payishi o'z navbatida xasharotxo'r qushlar, yirtqich hayvonlar sonining ham ortishiga olib keladi. Populyatsiya tarkibidagi organizmlarning son



1932 1940 1948 1954 YILLAR

Populyatsiya to'liqini

27-rasm.



jihattan ortib ketishi yoki nihoyatda kamayib ketilish *populyatsiya to'liqini* deb ataladi (27-rasm). Bunday voqealarning tez-tez takrorlanishi populyatsiya genofondining o'zgarishiga sabab bo'ladi.

**Alohidalanish.** Darvin o'z vaqtida alohidalanish muhim evolutsion omil ekanligini, chunki u bir tur doirasida belgilarning tarqalishiga, turlarning o'zaro chatishmasligiga olib kelishini uqtirgan edi. Organizmlarda alohidalanishning bir necha xillari mavjud:

**Geografik alohidalanish** yirik daryolar, baland tog'lar va boshqa to'siqlar orqali ro'y beradi (28-rasm).

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

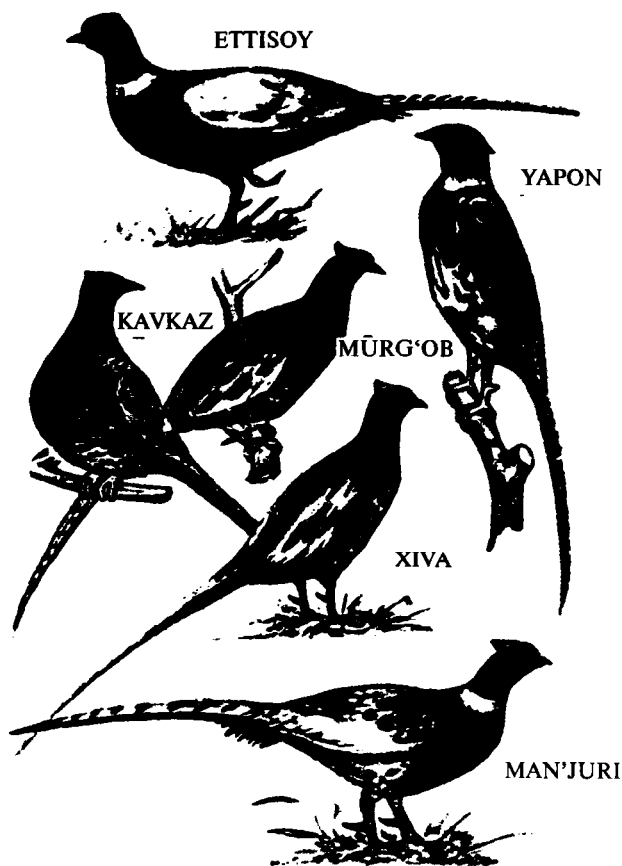
**Ekologik alohidalanish** bir tur doirasidagi organizmlarning har xil vaqtdagi jinsiy faolligi va jinsiy yetilishi bilan aloqador.

**Etiologik alohidalanish** hayvonlarning xatti-harakat bilan aloqador. 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 allellarga ega organizmlarning erkin chatishishini bartaraf etadi. Bu esa o'z navbatida alohidalashgan organizm guruhlarini bir-biridan farq qilishga, yangi populyatsiyalarning paydo bo'lishiga olib keladi. Tabiiy tanlanishdan farqli o'laroq, yuqorida bayon etilgan evolutsiyaning boshlang'ich omillari ma'lum yo'nalishga ega bo'lmaydi.

## XULOSA

1. Atrofimizni o'rab turgan tabiat, undagi o'simliklar, hayvonlar va boshqa tirik mavjudotlarning xilma-xilligi, kelib chiqishi haqida odamlar eramizdan oldin ham, keyin ham bir qancha tushuncha, g'oyalarni ilgari surganlar. Bu sohada ayniqsa,



28-rasm. Geografik alohidalanish.  
Qirg'ovul kenja turlari.

sharq, yunon, Markaziy Osiyo, Yevropa tabiyot-shunos olimlarining fikr-mulohazalari muhim o'rin egallagan. Organik olamning evolutsiyasi haqida dastlab J. B. Lamark ta'limot yaratdi. Lekin u evolutsiyaning harakatlanuvchi kuchlarini aniq ta'riflab yecha bera olmadi.

2. Darvin birinchi bo'lib organik olamning o'zgarishinigina emas, balki shu bilan bir qatorda organizm-

lardagi moslanishlarning paydo bo'lish sabablarini ilmiy asosda tushuntirib berdi. U evolutsiyaning harakatlantiruvchi kuchlari — o'zgaruvchanlik, irsiyat, yashash uchun kurash va tanlanish ekanligini e'tirof etdi.

3. Darvin yashagan davrda biologiyaning ba'zi bir sohalari hali rivojlanmagan edi. Shuning oqibatida evolutsion nazariya keyinchalik genetika, ekologiya va boshqa fanlarning yutuqlari zaminida yangicha talqin qilindi. Oqibatda evolutsiyaning sintetik nazariyasi yaratildi. Bu nazariya yangi turlar tabiatda qanday paydo bo'lishi mumkinligini atroflicha tushuntirib berdi.

4. Hozirgi paytda organik olam evolyutsiyasi shartli ravishda mikroevolutsiya va makroevolutsiyaga ajratiladi.

5. Mikroevolutsiya — tur doirasida ro'y beradigan evolutsion jarayondir. Bunda evolutsiyaning boshlang'ich material mutatsiya, kombinativ o'zgaruvchanlik, evolutsiyaning boshlang'ich birligi — populyatsiya, evolutsiyaning boshlang'ich hodisasi — mutatsion jarayon, evolutsiyaning boshlang'ich omillari — alohidalanish, migratsiya, populyatsiya to'liqini, genlar dreyfi, tabiiy tanlanish muhim rol o'ynaydi.

6. Tabiatda yangi turlarning paydo bo'lishi ekologik, fiziologik-biokimyoviy, genetik, alohidalanish, duragaylash, poliploidiya yo'nalishlari bilan amalga oshadi.

7. Barcha o'simlik, hayvon va boshqa organizm turlari o'zlarining yashab turgan muhitiga moslashgan. Bu moslanish tarixiy jarayonda yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish tufayli paydo bo'lgan. Biroq organizmlardagi har qanday moslanish mutlaq bo'lmay, balki nisbiy xarakterga ega.

## ATAMALAR LUG'ATI

1. **Avesto** — Zardushtiylik dinining muqaddas kitobi.

2. **Allopatrik** — yunoncha *allos*—boshqa *patrik* — vatan.

Tur tarqalgan arealning chetki qismlarida yangi populyatsiyalarning paydo bo'lishi.

3. **Anatomiya** — yunoncha — *anatome* — yorish — organlar shaklining tuzilishi. Butun organizm tuzilishi haqidagi fan.

4. **Antibiotik** — yunoncha *anti* — qarshi, *bios* — hayot. Mikroorganizmlarni o'ldiruvchi yoki ularning o'sishiga to'sqinlik qiluvchi moddalar;

5. **Arxipelag** — yunoncha *arxe* — boshchilik, pelagos — dengiz. Bir-biriga yaqin joylashgan orollar majmuasi;

6. **Arxeologiya** — yunoncha *arxaios* — qadimgi, *logiya* — ta'limot, qadimgi odamlardan qolgan ashyoviy manbalar-makonlar, ro'zg'or buyumlari, qurollar, yozuvlar va h.k. larni o'rganadigan fan;

7. **Biologiya** — yunoncha *bios* — hayot, *logos* — ta'limot hayot to'g'risidagi fan;

8. **Biogeotsenoz** — yunoncha *bios* — hayot, *ge-er*, *kaynos* — umumiy. Tarixiy davrda tarkib topgan, o'z-o'zini boshqaruvchi bir xil tabiiy uyushma, biotsenozning anorganik tabiat komponentlari bilan chambarchas bog'langan mustahkam ekologik sistema.

**Biosfera** — yunoncha — *hayot* — shaire — shar. Yerning hayot tarqalgan qismi.

**Bionika** — organizmlarning tuzilishi va faoliyatini o'rganib undan texnik tuzilmalardan foydalanuvchi kibernetikaning bir shoxobchasi.

**Vidra** — yirtqichlar turkumiga kiruvchi suvda yashovchi hayvonlarning bir turi.

**Genofond** — yunoncha *genos* — *avlod*, fransuzcha fon — asos, populyatsiya tarkibiga kiruvchi organizmlarning genlar to'plami.

**Genlar dreyfi** — tasodifiy sabablar ta'sirida populyatsiya genetik tuzilishining o'zgarishi — genetika avtomatik jaryon.

**Divergensiya** — lotincha *ajralish*, evolutsiya jarayonida bir ajdoddan tarqalgan organizmlarda belgi-xossalarning bir-biridan farqlanishi.

**Dizruptiv** — bir populyatsiya doirasida bir-biridan farqlanuvchi bir necha polimorf formalarning hosil bo'lishiga olib keluvchi tabiiy tanlanishning bir shakli.

**Individ**, lotincha *individum* — bo‘linmaydigan. Hayotning bo‘linmaydigan boshlang‘ich birligi. Evolutsiya nuqtai nazaridan bir zigota, sporalardan rivojlangan organizmlar.

**Klassifikatsiyalash** — lotincha — *klassik* — guruh, *faters* — qilish. Barcha tirik mavjudotlarning belgi-xossalari-ga qarab katta va kichik sistematik guruhlarga ajratish.

**Korrelyatsiya** — lotincha — *korrelyatsio* — o‘zaro munosabat. Korrelyativ o‘zgaruvchanligiga binoan tananing bir qismini o‘zgarishi ikkinchi qismining o‘zgarishiga sababchi bo‘ladi. Korrelyativ organlar o‘zaro bog‘liq organ-lardir. Bir organning o‘zgarishi tanadagi boshqa organning ham o‘zgarishiga olib keladi.

**Maskirovka** — hayvonlarda tana shakli, rangi jihatidan barg, novda, butoq, kurtakka o‘xshash orqali dushmanlar-dan himoyalaniishi.

**Mikroevolutsiya** yunoncha *mikros*-kichik, lotincha — o‘zgarish jarayoni. Tur doirasidagi evolutsion jarayonlar.

**Mimikriya** — inglizcha *mimikri* — taqlid qilish. Dushman tomonidan ko‘p nobud qilinadigan hayvonlarni himoyalangan hayvonlarga rang, shakl jihatdan taqlid qi-lish.

**Ontogenez** — yunoncha *antos* — haqiqiy, *genezis* — tug‘ilish, shaxsiy rivojlanish. Ontogenetik — shaxsiy taraqqiyot rivojlanishi.

**Paleontologiya** — yunoncha *palayos* — qadimgi, *on* — haqiqiy, *logos* — ta‘limot qazilma xolda uchrovchi orga-nizmlar haqidagi fan.

**Politipik** — yunoncha *poli* — ko‘p, *tipos* — nusxa. Bir turga kiruvchi organizmlarning turlicha nusxada bo‘lishi.

**Poliploidiya** — yunoncha *poluplogos* — qayta-qayta, takror, *yendos* — tur. Hujayra yadrosida xromosoma to‘plamining ortishi.

**Radius** — lotincha *radius* markazning aylana yuzasining har qanday nuqtasi bilan birlashtiruvchi to‘g‘ri chiziq.

**Seleksiya** — lotincha *seleksio* — tanlash. Tanlash yo‘li bilan yangi nav, zot, shtamm yaratish.

**Simpatrik** — bir geografik muhitda bir turga mansub genetik jihatdan har xil organizmlarning birlikda yashashi.

**Stabillashtiruvchi** — lotincha *stabilis* — turgʻun. Tur tarqalgan muhit sharoiti keskin oʻzgarmagan xolda turga xos belgi-xossalarning turgʻunlik xolatining avloddan-avlodga berilishi.

**Sistematika** — yunoncha — *sistema* boʻlaklardan tashkil topgan, yaxlit butun. Organizmlar qon qardoshligiga qarab ularni turli sistematik kategoriyalarga ajratuvchi biologiya-ning bir shoxobchasi.

**Estetika** — yunoncha — *estetikoe* — sezish, goʻzalikni sezish, his qilish.

Shajara, nasl-nasab.

## **II b o b**

### **Evolutsiya dalillari**

Mazkur bobda evolutsiyaning sitologik, molekulyar biologik, embriologik, solishtirma anatomik, paleontologik, biogeografik dalillari bayon qilinadi. Bu bilimlarni puxta o'zlashtirish hujayra, nuklein kislotalar, oqsillar tuzilishi va funksiyasi, biogenetik qonun, gomologik analogik, rudiment organlar, atavizm hodisasi, eralar, ularning yoshini aniqlash usullari, qit'alarining paydo bo'lishi haqidagi tushunchani bilish bilan uzviy aloqador. Qayd qilinganlarning hammasi sizga makroevolutsiyani tushunishga ko'mak beradi. Organik olam evolutsiyasini inkor qiluvchilar bilan bo'ladigan munozarada siz ana shu fan dalillaridan foydalanishingiz va ularga asoslanib organik olamda evolyutsion jarayon mavjudligini isbotlashingiz tavsiya etiladi.

#### **MAKROEVOLUTSIYA VA UNING ISBOTI**

Tur doirasidagi ro'y beradigan jarayonlar ko'pgina hollarda qisqa muddatli bo'lgani sababli odam ularni to'g'ridan-to'g'ri o'rgana oladi. Makroevolutsiya, ya'ni turdan yuqori bo'lgan sistematik birliklar: avlod, oila, turkum, sinf, tiplardagi evolutsion jarayonlar million yillar davomida amalga oshgani sababli, uni bevosita kuzatib bo'lmaydi. Shu bois, makroevolutsiya bilvosita dalillar, ya'ni: qadimgi davrlarda yashab o'lib ketgan mavjudotlarning hozirgi paytda yashab

turganlari, shuningdek keyingilarining tashqi, ichki tuzilishi, rivojlanishi, ularning hayotiy jarayonlarini o'zaro taqqoslash orqali aniqlanadi. Shunga qaramay makroevolutsiya mikroevolutsiyaning uzviy davomi hisoblanadi. Chunki mikroevolutsiyadagi mutatsion va kombinativ o'zgaruvchanlik, populyatsiyaning genetik va ekologik jihatdan xilma-xil bo'lishi, evolutsiyaning boshlang'ich omillari makroevolutsiyaga ham o'z ta'sirini ko'rsatadi.

## VAZIFA

### 11-§ matnini o'qing.

14-jadvalni to'ldiring:

	Makromolekulalar		
1.			
2.			
3.			

15-jadvalni to'ldiring:

O'simlik va hayvon hujayrasiga xos xossalar

	O'simlik	Hayvon
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		



16-jadvalni to'ldiring:

O'simlikning o'ziga xos xossalari

1.	
2.	
3.	
4.	

### Javob bering:

1. Organik olamning bir tarmoqdan kelib chiqqanligini isbotlang.
2. Oqsil molekulasini tarixiy jarayonda o'zgarganligi nimalarga qarab aniqlanadi?
3. Oqsil molekulasini tez o'zgaradimi yoki gen? O'z fikringizni asoslang.
4. Genning o'zgarish xillarini gapiring.
5. Genning o'zgarishi hamma vaqt ham oqsil molekulasining o'zgarishiga sababchi bo'ladimi? Nima uchun?
6. Oqsil molekulasining o'zgarishiga qarab turlarning o'zgarishlik muddatini bilish mumkinmi?

## 11-§. EVOLUTSIYANI ISBOTLASHDA MOLEKULAR BIOLOGIYA FAN DALILLARI

**Molekular biologiya.** Har bir hujayra bir qancha organik birikmalardan tashkil topgan. Hujayra tuzilishida, unda kechadigan jarayonlarni energiya bilan ta'minlashda oqsillar, nuklein kislotalar, lipidlar, uglevodlar asosiy o'rinni egallaydi. Ular orasida oqsillar va nuklein kislotalar hujayra hayotida muhim o'rin tutadigan *makromolekulalardir*. Oqsillar birinchi navbatda qurilish va plastik materialdir. Nuklein kislotalar esa irsiy axborotni tashuvchi makromolekulalar hisoblanadi.

Kelib chiqishi yaqin va uzoq bo'lgan turlarning ma'lum bir tarixiy taraqqiyot davrida makromoleku-

laldagi o'zgarishlarini aniqlash uchun biokimyo fanida bir necha usullar: makromolekulalar (DNK)ni duragaylash, oqsil (gemoglobin, mioglobin, sitoxrom) molekula tarkibidagi aminokislotalarning joylashish tartibini belgilash va boshqa usullar qo'llaniladi.

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

Olingan ma'lumotlarga asoslanib oqsil molekulasiida o'rtacha qancha aminokislotalar almashinilganligi, gen tarkibidagi nukleotidlar joylanishida qanday o'zgarishlar ro'y berganligi to'g'risida hukm chiqarish mumkin. Sizlar gemoglobin oqsili qizil qon tanachalari — eritrotsitlarda bo'lishini va kislorodni tashib yurishda faol ishtirok etishini bilasizlar. Odam eritrotsitlaridagi 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 aminokislotalardan iborat. Gemoglobinning  $\alpha$  va  $\beta$  zanjirlari o'zaro farq qilsa ham, ulardagi aminokislotalarning joylanish izchilligi bir-biriga o'xshash. Bu xolat gemoglobin  $\alpha$  va  $\beta$  zanjirlari tarixiy jarayonda yagona polipeptid zanjir divergensiyasi natijasida paydo bo'lganligidan dalolat beradi. Organik olamning tarixiy taraqqiyotida turli hayvon guruhlarida mutatsion o'zgaruvchanlik tufayli  $\alpha$  va  $\beta$  zanjirda ham aminokislotalar almashinuvi sodir bo'lgan.

**Odam va boshqa hayvonlar gemoglobin zanjiridagi aminokislotalar tarkibidagi farq (V. Grant bo'yicha).**

Turlar	Farqlar soni	
	$\alpha$ zanjir	$\beta$ zanjir
Odam — shimpanze	0	0
Odam — gorilla	1	1
Odam — ot	18	25
Odam — echki	20—21	28—33
Odam — chichqon	16—19	25
Odam — quyon	25	14

Jadvalda keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, odam va odasimon maymunlar gemoglobin aminokislotalar izchilligi bo'yicha deyarli o'xshash, lekin odam bilan sutemizuvchi hayvonlarning boshqa turkumlari orasidagi farq juda katta bo'lib, 14—33 ga teng. Shunga o'xshash ma'lumotlar odam va drozofila bilan boshqa organizmlarning sitoxrom S oqsilining aminokislotalar tarkibini solishtirilganida ham olingan.

**Odam va boshqa organizmlarning S sitoxromi aminokislotalar tarkibidagi farqlar soni (V. Grant bo'yicha).**

Turlar	Farqlar soni
Odam — makak	1
Odam — ot	12
Odam — it	11
Odam — kaptar	12
Odam — ilon	14
Odam — baqa	18
Odam — akula	24
Odam — drozofila	29
Odam — bug'doy	43
Odam — neyrospora	48

Oqsil evolutsiyasi darajasining tezligi yillar davomida uning tarkibidagi aminokislotalar almashinuvi bilan belgilansa, genlarning evolutsion tezligi nukleotidlar almashinuvini aniqlash orqali bilinadi. Lekin genlar tarkibidagi nukleotidlar almashinuvi hamma vaqt oqsil tarkibidagi aminokislotalar almashinuviga sababchi bo'la olmaydi. Oqsil tarkibiga kiruvchi 20 xil aminokislotalardan 18 xilining genetik kodi ikkidandan oltigacha ekanligi bundan dalolat beradi.

Gen tarkibidagi har bir nukleotid mutatsiyaga uchrashi mumkin. Uni *nuqtali mutatsiya* deyildai. Ba'zi nukleotidlarning ta'siriga bo'lgan munosabati bir xil emas. Ayrim nukleotid juftlarida bir, ikki mutatsiya ro'y bergan holda, boshqa nukleotid juftlarida yuz martalab mutatsiya kuzatiladi. Keyingilari «qaynoq» nuqtalar deb ataladi.

Mutatsiya tripletning qaysi nukleotidini o'zgartirayotgani nihoyatda muhimdir. Masalan fenilalanin UUU kodoniga ega. Agar kodondagi uchinchi uratsil adenin yoki guanin bilan almashinsa, u holda kodon mavqei o'zgarib, UUA UUG kodonlari polipeptid bog' tarkibiga leysinni kiritadi. Bu esa oqsil tuzilishi va funksiyasining o'zgarishiga olib keladi. Odatda sistematik jixatdan bir-biriga yaqin turlarida mutatsiyalar soni kam, uzoq turlarda esa aksincha ko'p bo'ladi. Shu sababli, masalan odam DNK molekula tuzilishi makaka maymuni DNK tuzilishiga 66% o'xshash bo'lsa xo'kiznikiga 28%, kalamushnikiga 17%; lasos balig'inikiga 8%, ichak tayoqchasi bakteriyasiga atigi 2% o'xshashligi aniqlangan.

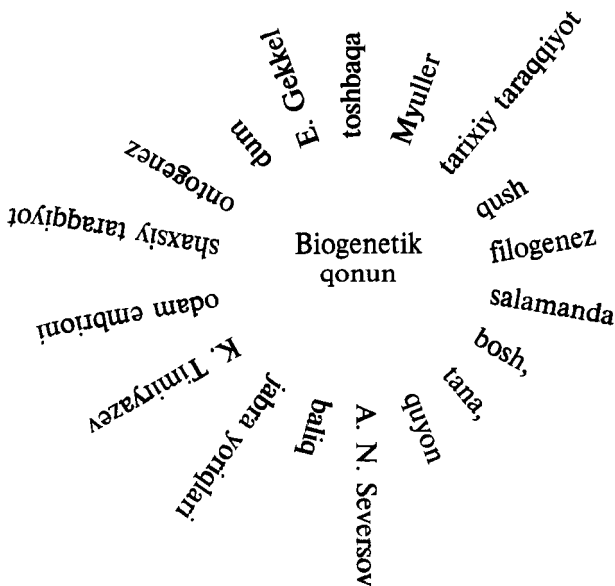
**Evolutsiyaning molekulyar soatlari.** Odatda bir qancha turlarda oqsillar divergensiyasini aniqlash orqali ularning bir-biridan ajralish muddati haqida muloxaza yuritiladi. Oqsil evolutsiya darajasining tezligi yillar davomida uning tarkibidagi aminokislotalar almashinuvi bilan belgilanadi. Oqsil tarkibidagi aminokislotalar almashinuviga qarab u yoki bu avlod oila, turkum, sinf, tiplarning divergensiya muddati aniqlanadi. Masalan  $\beta$  globin oqsili shajarasini o'rga-

nish natijasida uning tuzilishi bundan 400 mln yil oldin odam bilan karp balig'i, 225 mln yil oldin exidnalar bilan odam, 70 mln yil oldin it bilan odam ajdodlarida o'xshash bo'lgan degan xulosoga kelindi.

### VAZIFA

**12-§ matnini o'qing. 29—32-rasmlar mazmunini sinchiklab o'rganing.**

I Tubandagi tushunchalar yordamida biogenetik qonunni tushuntiring va uning mualliflarini aniqlang:



II Ta'riflang:

1. analogik organlar;
2. gomologik organlar;
3. rudiment organlar;
4. atavizm hodisasi.

III Matnda berilgan ikkita topshiriqni bajaring.

IV Javob bering:

1) Divergensiya va konvergensiya atamalarining ma'nosini tushuntiring.

2) Metamorfozli va metamorfozsiz rivojlanishning evolyutsion ahamiyatini izohlang.

3) Rudiment organlar va atavizm hodisasining evolyutsion ahamiyatini tushuntiring.

1. Paleontologiya atamasining ma'nosini sharhlang.

2. Nima sababdan qadimgi era va davrlarda yashagan ko'p organizm qoldiqlari hozirga qadar saqlanmagan?

V. Test topshiriqlaridagi to'g'ri javobni toping:

**1. Zebrasimon toychalar tug'ilishi, sigirlar yelinida uchinchi juft emchaklarning uchrashi nimaga misol bo'ladi?**

A. analogik organlar

B. gomologik organlar

C. konvergensiya

D. atavizm hodisasi

E. rudiment organlar

**2. Filembriogenez nazariyasining muallifi?**

A. E. Gekkel.

B. A. Seversov.

S. F. Myuller

D. Ch. Darvin

E. I. Sechenov.

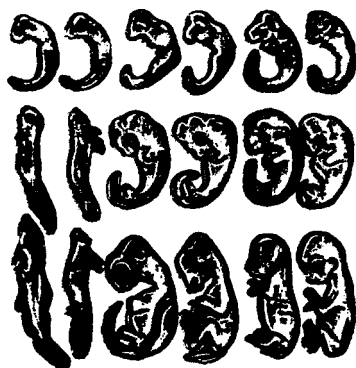
## **12-§. EVOLUTSIYANI ISBOTLASHDA EMBRIOLOGIYA VA SOLISHTIRMA ANATOMIYA PALEONTOLOGIYA — FAN DALILLARI**

**Embriologiya.** O'simlik, hayvon, odam tanasi hujayralardan tashkil topgan. Barcha tirik mavjudot tana tuzilishidagi bunday o'xshashlik ular bir tarmoqdan kelib chiqqanligini isbotlovchi dalil hisoblanadi. O'simlik, hayvon, odam hujayralarida membrana, sitoplazma yadro, sitoplazmatik organoidlar: endoplazmatik tur, ribosoma, mitoxondriyalar. Golji apparatining borligi, barcha tirik mavjudotlarda genetik kodning bir xilligi ham organik olamning xilma-xil vakillarining kelib chiqishi birligidan dalolat beradi.

Barcha ko'p hujayrali hayvonlar o'z shaxsiy rivojlantirishini urug'langan tuxum hujayra — zigotadan boshlaydi. Ularning barchasida zigotaning bo'linishi, murtakning ikki, uch qatlamli xolati, uning varaqlaridan turli organlarning hosil bo'lishi kuzatiladi. Embrionning rivojlanishdagi o'zaro o'xshashlik, ayniqsa bir tip yoki sinfga mansub hayvonlarni o'zaro taqqoslaganda ko'zga yaqqol tashlanadi. Masalan, umurtqali hayvonlar sinfi: baliqlar, suvda hamda quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, qushlar, sutemizuvchilar embrional rivojlanishining boshlang'ich davrlarida bir-biriga juda o'xshash bo'lib, ularning bosh tana, dum, tomoqlari yonida jabra yoriqlari bo'ladi. 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. Chunonchi, 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 hayvonning embrional rivojlanishda oldin katta, pirovardida esa kichik sistematik birliklarga xos belgilar rivojlanadi. Boshqacha aytganda embrional rivojlanishda belgilarning umumiylikdan xususiylikka tomon ajralishi ro'y beradi (29-rasm).

### Biogenetik qonun.

Yuqorida keltirilgan dalillar har bir individ o'zining shaxsiy rivojlanishini — ontogenezida filogenezning yani tarixiy rivojlanishini



29-rasm. Umurtqalarning turli sinflariga kiruvchi hayvonlarning embrional rivojlanishi: A—baliq; B—salamandra; V—toshbaqa; G—qush; D—quyon; E—odam.

qisqacha takrorlanishini ifodalaydi. Bu **biogenetik qonun** deb ataladi. Mazkur qonun XIX asrning ikkinchi yarmida nemis olimlari E. Gekkel va F. Myuller tomonidan kashf etilgan. Biogenetik qonun hayvonot dunyosida o'z ifodasini topadi. Masalan, baqa itbalig'i suvda ham quruqlikda yashovchilarning ajdodlari bo'lmish 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 raymondii, klotsshianum poyasidagi barcha barglar yaxlit plastinkadan iborat. Demak, madaniy g'o'zalar shaxsiy rivojlanishida yovvoyi g'o'za barglarining yaxlit plastinkasi qisqacha takrorlanadi. Lekin shaxsiy rivojlanishda avlod — ajdod organizmlarning tarixiy rivojlanishing barcha bosqichlari emas, balki ayrimlari takrorlanadi, boshqalari tushib qoladi. U avlod — ajdodlar tarixiy rivojlanishi million yillar davom etganligi; shaxsiy rivojlanish esa juda qisqa muddatda o'tishi bilan izohlanadi. Ikkinchidan, ontogenezda ajdodlarning yetuk formalari emas, balki faqat 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, ontogenezda faqat ajdodlarning ba'zi bosqichlari tushibgina qolmay, ba'zan ularda kuzatilmagan o'zgarishlar ham ro'y beradi. Buni rus olimi A. N. Seversov o'zining filoembriogenez nazariyasi bilan isbotlab berdi. Ma'lumki, mutatsion o'zgaruvchanlik individ embrion rivojining har xil bosqichlarida sodir bo'ladi. Agar mutatsion o'zgaruvchanlik individ uchun zararli bo'lsa, bunday o'zgaruvchanlik organizmning halokatiga olib keladi. Foydali mutatsiyaga ega organizmlar yashash uchun kurash, tabiiy tanlanishda g'olib kelib, foydali mutatsiyalarni nasldan-naslga berib, oqibatda filogenez borishini o'zgartiradi. Masalan sudralib yuruvchilar terisida epitelial va

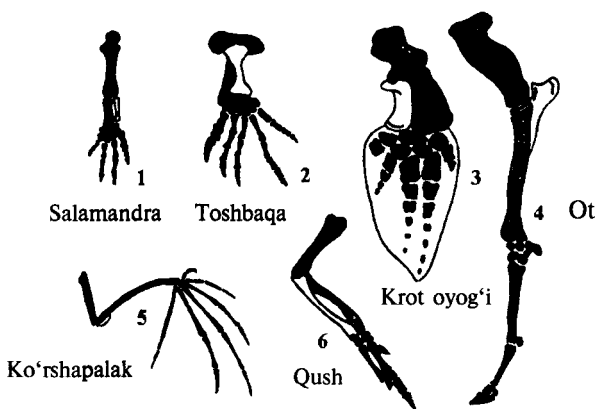


uning ostidagi biriktiruvchi to'qima hujayralari rivojlanib, tangachalar hosil qiladi. Sutmizuvchilarda esa epitelial va biriktiruvchi to'qima hosilalari rivojini o'zgartirib, teri orasida soch xaltasini rivojlantiradi.

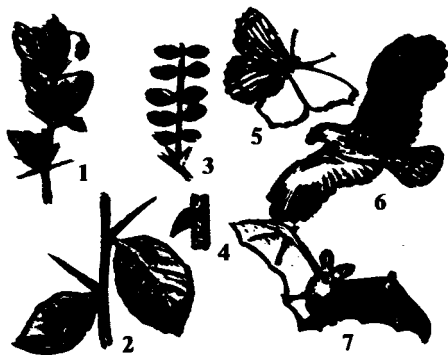
**Solishtirma anatomiya.** Makroevolutsiyani isbotlashda gomologik, analogik, rudiment organlar, shuningdek atavizm hodisasining ahamiyati benihoya katta.

**Gomologik organlar.** Bajaradigan funksiyasidan qat'i nazar tuzilishi va kelib chiqishi jixatidan bir-biriga o'xshash organlar **gomologik organlar** deb ataladi. Masalan, umurtqali hayvonlar quruqlikda, havoda tarqalgan vakillarida oldingi oyoq yurish, yer qazish, uchish, suzish vazifasini bajaradi. Lekin ularning hammasida oldingi oyoq, yelka, bilak, tirsak, kaft usti, kaft va barmoq suyaklaridan iborat (30-rasm). Gomologik organlar o'simliklarda ham uchraydi. Chunonchi, no'hat gajaklari, zirk va kaktus tikanlari shakli o'zgargan bargdir.

**Analogik organlar** deyilganda bajaradigan funksiyasi jihatidan o'xshash, ammo kelib chiqishi jihatidan har xil organlar tushuniladi. Kaktusning tikanlari barg, do'lananing tikanlari poya, atirgul, malinaning tikanlari esa epidermis o'simtalarining o'zgarishidan hosil bo'lgan. Xuddi shuningdek boshoyoqli mollyuskalar



30-rasm. Gomologik organlar



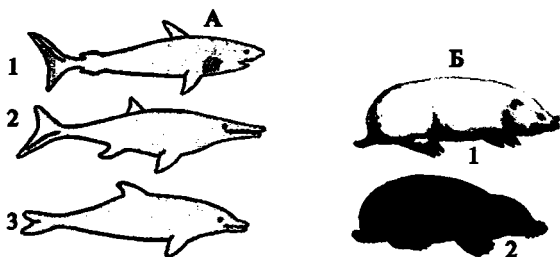
31-rasm. Analogik organlar:

1—zirkning tikani, bargning; 2—do'lana tikani, novdaning; 3—oq akat-siyaning tikani, yon bargning; 4—maymunjon tikani po'stlog'ning o'zgarishidan hosil bo'lgan; 5—kapalak qanoti ko'krakning orqa tomonidan chiqqan hosila, 6—burgutning qanoti 7—ko'rshapalakning uchish pardasi oldingi oyoqning o'zgarishidan hosil bo'lgan.

ko'zi bilan umurtqali hayvonlarning ko'zi ham analogik organlarga misoldir. Boshoyoqli mollyuskalarda ko'z ektoderma qavatining cho'zilishidan, umurtqalilarda bosh miya yon o'simtadan rivojlanadi (31-rasm).

Ayrim hollarda turli sistematik guruhlariga mansub organizmlarning uzoq ming yillar mobaynida bir xil sharoitga moslanishi tufayli ham evolutsion jarayon yuz beradi. Bu jarayon **konvergensiya** — belgilarning o'xshashligi deb nomlanadi. Konvergensiyaga misol tariqasida baliqlardan akula, mezozoy erasida yashab, so'ng qirilib bitgan sudralib yuruvchilardan — ixtiozavr va sutemizuvchilardan delfinning tana tuzilishi, harakatlanish organlari o'xshashligini olish mumkin. Sutemizuvchilar sinfining xaltalilar va yo'ldoshlilar kenja sinf vakillari bo'lmish xaltali krot, oddiy krot tashqi qiyofasining o'zaro o'xshashligi ham konvergensiya natijasidir (32-rasm).

**Rudiment va atavizmlar.** Evolutsion jarayonda o'z ahamiyatini yo'qotgan va yo'q bo'lib ketish bosqichida turgan organlar *rudiment organlar* deb ataladi (lotincha rudimentum — boshlang'ich, qoldiq ma'nosini bildiradi). Rudiment organlar qadimgi ajdodlarda normal rivojlangan va ma'lum funksiyani bajargan. Keyinchalik evolutsion jarayonda ular o'zining biologik ahamiyatini yo'qotib, qoldiq shaklida saqlanib qolgan. Rudiment organlar o'simliklarda



32-rasm. Umurtqalilarning turli sistemik guruhlariga kiruvchi hayvonlarda konvergensiya; A—suvdagi vakillari; 1—akula; 2—ixtiozavr; 3—delfin; B—quruqlikdagi vakillari: 1—xaltali krot; 2—oddiy krot.

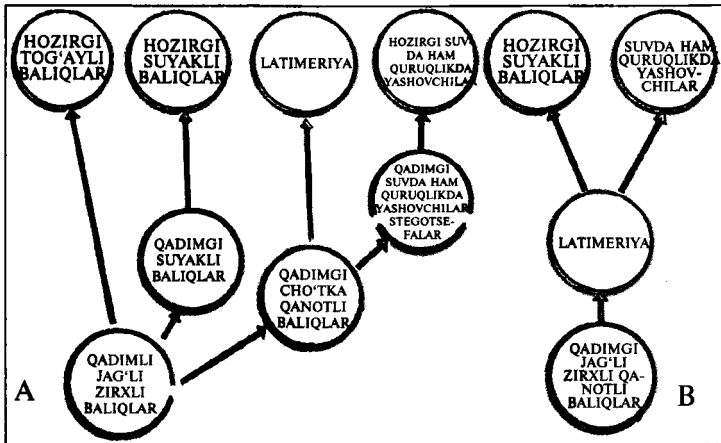
ham, hayvonlarda ham uchraydi. Masalan, marvaridgul, bug‘doyiq, paporotnik va xona o‘simliklaridan aspidistra ildiz poyasida qobiqlar rudiment holdagi barg hisoblanadi. Otning ikkinchi va to‘rtinchi barmoqlari, kitning dumg‘aza va oyoq suyaklari, pashshalarda bir juft kichik qanotlar ham rudiment organlardir. O‘simlik, hayvon va odamlardagi rudiment organlar muhim evolyutsion dalil hisoblanadi. Organik olamning tarixiy rivojlanishini atavizm hodisasi ham tasdiqlaydi. Atavizm (lotincha *atavi* — ajdod) deyilganda ayrim individlarda ajdod belgilarining takrorlanish hodisasi tushiniladi. Masalan, ahyon-ahyonda toyhalar zebrasimon bo‘lib tug‘iladi. To‘riq otning orqasida xira yo‘l chiziqlari paydo bo‘lish hollari ham uchraydi. Bular xonaki otning yovvoyi ajdodlari zebrasimon yo‘l-yo‘l terili bo‘lganligidan dalolat beradi. Ba‘zan sigirlarning yelinida uchinchi juft emchaklar paydo bo‘lishi mumkin. Bu hodisa sigirlar to‘rt juft emchakli yovvoyi ajdoddan kelib chiqqanligini ko‘rsatadi.

**Paleontologiya** — qazilma holdagi o‘simliklar, hayvonlar, zamburug‘lar va boshqa organizmlar to‘g‘risidagi fanidir. 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, balki 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 saqlanmoqda. Biroq ularning hammasi emas. Yumshoq tanaga ega bo'lgan ko'pchilik umurtqasizlar, o'simliklar, zamburug'lar o'lgandan keyin mikroorganizmlar tomonidan parchalanib yuborilgan va o'zlaridan keyin nom-nishon qoldirmagan. 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 bergan. Yer qatlamlarida qadim zamonlarda o'lib ketgan hayvon, o'simlik ildizlari, skelet, suyaklar, jag'lar, tishlar, shoxlar, tangachalar, chig'anoqlar, o'simlik poyalari birmuncha to'liq holda hozirgi vaqtgacha saqlanib qolgan. Cho'kindi jinslarni tekshirish uchun yupqa, shaffof shliflarni mikroskop ostida kuzatib bakteriyalar va boshqa mayda organizmlar qoldig'ini ko'rish mumkin.

Paleontolog olimlar hayvonlarning qazilma holdagi qoldiqlariga qarab organizmlar hayot davrida qanday bo'lsa, xuddi shunday tashqi qiyofasini va tuzilishini tiklamoqdalar. Tiklashda mashhur fransuz biolog Jorj Kyuvening korrelyatsiya qonuniga muvofiq kashf etgan rekonstruksiya (lotincha—*rekonstruktio*—qayta tiklash) metodidan foydalaniladi.

Rekonstruksiya metodi kalla, qo'l, oyoq va tanadagi boshqa suyaklar, muskullarni o'zaro taqqoslab nisbatini aniqlashga asoslanadi. Rekonstruksiya metodi yordamida qadimgi davrlarda yashagan bir qancha umurtqali hayvonlar, odam ajdodlarinnig tashqi qi-



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

Topshiriq.

- 1) 97-betda berilgan 33-rasmdagi A, B sxemani ko'rib ularning qaysi biri qadimgi davrlarda va hozirgi paytda yashab turgan baliq va suvda ham quruqlikda yashovchilarning qon-qardoshlik va evolyutsion aloqalarini to'g'ri aks ettirganini tushuntiring.
- 2) Boshqa sxemani noto'g'ri ekanligini isbotlang.  
Qora doiralar qirilib ketgan turlarni ifodalaydi

yofasini tiklashga muvaffaq bo'lindi. Ch. Darvin o'z vaqtida paleontologik solnoma chala deb ko'rsatib o'tgan edi. Lekin shunga qaramay fan sohasida to'plangan paleontologik dalillar qadim vaqtlarda hayvonot va o'simliklar olami qanday bo'lganligi to'g'risida tasavvur hosil qilishga imkon beradi.

## VAZIFA

13-§ matnini o'qing 34—36-rasmlardagi hayvonot olamini o'rganing.

I. Savollarga javob bering:

1. Avstraliya va neotropik biogeografik viloyatlarni o'zaro taqqoslab, o'xshash hayvon guruhlarini aniqlang.
2. Nima sababdan paleoarktik va neoarktik biogeografik

viloyatlarnig hayvonot va o'simlik olami ko'p jihatdan o'xshash?

3. Quruqlikni biogeografik viloyatlarga ajratishda qaysi hayvon va o'simlik guruhlariga asosan e'tibor qilingan?

4. Nima sababdan odamsimon maymunlar faqat ikki biogeografik viloyatlarga tarqalgan?

5. Opossumlarning Markaziy va Janubiy Amerikada uchrashligini qanday tushuntirasiz?

II. O'ylang:

1. Qit'alarning paydo bo'lishi to'g'risidagi Alfred Veneger nazariyasiga sizning munosabatingiz.

2. Agar Avstraliya va uning atrofidagi orollar Gondvanadan Kaynazoyning uchlamchi davrida alohidalashgan bo'lsa, sizning fikringizcha tuxum qo'yib ko'payuvchi va xaltali hayvonlarning taqdiri qanday bo'lardi?

III. Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni aniqlang:

1. Odamsimon maymunlar tarqalgan biogeografik viloyatlar?

A. Paleoarktik, Hindomalay.

B. Neoarktik, Xabashiston.

S. Neotropik, Avstraliya.

D. Hindomalay, Neoarktik.

E. Xabashiston, Hindomalay.

2. Tuxum qo'yib ko'payadigan sutemizuvchi hayvonlar tarqalgan biogeografik viloyatlar:

A. Neoarktik.

V. Avstraliya.

S. Neotropik.

D. Xabashiston.

E. Hindomalay.

VI. Qopchiqli sutemizuvchi hayvonlar uchraydigan biogeografik viloyatlar (I-test topshiriq).



34-rasm. Avstraliya zoogeografik viloyatining hayvonot olami.

Baliqlar: 1—uzun burunli kapalak baliq. 2—yirik lattachi baliq; Sudralib yuruvchilar: 3—yirik echkamar; 4—avstraliya ilon bo'yinli toshbaqasi; 5—gattereya tuatara.

Qushlar: 6—kakadu to'ti qushi; 7—qizil rangli jannat qushi; 8—kazuar tuya qushi; 9—pushtirang kakadu; 10—emu tuya qushi; 11—xoldor to'ti; 12—katta kivi; 13—kapachi qush.

Sut emizuvchilar: 14—o'rdakburun; 15—proexidna; 16—exidna; 17—yirik xaltali letyaga; 18—koala; 19—kulrang bahaybat kenguru.

### 13-§. EVOLUTSIYANI ISBOTLASHDA BIOGEOGRAFIYA FANI DALILLARI

Yer yuzida tarqalgan hayvonot va o'simliklar olami murakkabligi jixatidan 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 viloyatlarga ajratadilar. Bunda ular sutemizuvchilar, qushlar, ochiq urug'li, yopiq urug'li o'simliklar, qisman sudralib yuruvchilar, suvda va quruqlikdagi yashovchilar hamda quruqlikdagi sporali o'simliklarning tarqalishini asos qilib oladilar. Quyida olimlar tomonidan e'tirof etilgan Avstraliya, Neotropik, Hindomalay, Xabashiston, Neoarktik, Polearktik biogeografik viloyatlarnig hayvonot va o'simliklari bilan tanishamiz.

**Avstraliya biogeografik viloyatiga** Avstraliyadan tashqari Yangi Zelandiya, Yangi Gvineya, Polineziya, Tasmaniya orollari kiradi. Bu viloyatda boshqa biogeografik viloyatlarda uchramaydigan sutemizuvchilar sinfining tuban vakillari tuxum qo'yib ko'payuvchi — o'rdakburun, yexidna, qopchiqli hayvonlardan kenguru, qopchiqli krot, qopchiqli tiyin, qopchiqli bo'ri, qopchiqli ayiq tarqalgan (34-rasm).

Yo'ldoshli sutemizuvchilar 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 qushlar nihoyatda rang-barang. Jannat qushlari, xashaki tovuqlar, kapachi qushlar. Lira qushi, qanotsiz kivi, tuyaqushlardan yirik gavdali emu tarqalgan. Sudralib yuruvchilardan u tuzilishi jixatidan paleozoy erasidagi sudralib yuruvchilarga nihoyatda o'xshash bo'lgan. O'rmonlarda evkaliptlar, janubiy qora qayin, daraxtsimon paporotniklarni ko'rish mumkin.

**Neotropik biogeografik viloyat.** Janubiy va Markaziy Amerika hamda Meksikaning tropik qismi, Karib arxi-





35-rasm. Neotropik — Janubiy Amerika zoogeografik viloyati-ning hayvonot olami.

Baliqlar: 1—sargan—dengiz masxaraboz; 2—oy baliq. Sudralib yuruvchilar: 3—yashil iguana; 4—er iguanasi. Qushlar: 5—kalibri; 6—ara to'ti qushi; 7—and kondori; 8—nandu tuyaqushi; 9—magellan pingvini. Sut emizuvchilar: 10—suv opossumi; 11—oddiy vampir. 12—uch barmoqli yalqov; 13—ulkan chumlixo'r; 14—malla revun; 15—tapir; 16—lama-vikunya; 17—dengiz mushugi; 18—shinshilla; 19—suv cho'chqasi.

pelagidan iborat. Mazkur viloyatda sutemizuvchilardan gajak dumli maymun, gajak dumli ayiq, pampas mushugi, skuns, dengiz cho'chqasi, janubiy Amerika tulkisi, tuban vakillardan opossum, zirxlilar, chumolixo'r, yalqov, qushlardan eng kichik qush kalibralar, yapaloq qush, tasqaralar, tuyaqush, nandu, sudralib yuruvchilardan alligatorlar, kaltakesak — iguan, daraxtda yashovchi ilonlar uchraydi (35-rasm).

**Hindomalay biogeografik viloyati.** Hindiston, Hinduxitoy, Seylon, Yava, Sumatra, Tayvan, Fillipin orollaridan tashkil topgan. Barcha orollarda o'rmonlar juda ko'p. Faqat Hindistonning g'arbiy qismi cho'l zonasidan iborat. Hayvonlar orasida odamsimon maymun—orangutan, gibbon, chala maymunlar—tupaylar, keng tovonlilar, hind fili, yo'lbarisi, bambuk ayig'i, bug'ular, antilopalar, tapir, nasoroglar, qushlardan yovvoyi bankiv tovuqlari, qirg'ovullar, to'tilar, tovsular, sudralib yuruvchilardan — zaharli ilonlar, har xil kaltakesaklar, timsohlar ko'zga tashlanadi. O'rmonlarda bambuk, banan, qora daraxtlar o'sadi.

**Xabashiston biogeografik viloyati** Afrikaning Markaziy, Janubiy qismini, Madagaskarni egallagan. Bu viloyatning o'ziga xos hayvonot dunyosi — odamsimon maymunlari — gorilla, shimpanze, martishka, lemur, arslon, fil, begemot, oq va qora ikki shoxli nosoroglar, jirafa, zebra, giyena itlari bo'lib, ularning aksariyati boshqa biogeografik vilotlarda uchramaydi. Afrika tuyaqushlari, kotib qushlar, to'tilar, sezarkalar, nektar yig'uvchilar, sudralib yuruvchilardan — Afrika timsoxi, echkiemar, kaltakesak, agama, xameleonlar keng tarqalgan. Afrikaning g'arbiy va tog'li joylari tropik o'rmonlar, qolgan qismi esa savannalardan iborat. Ularda baobab, qizil daraxt, palma, akatsiya, paporotnik va daraxtlarda o'suvchi o'simliklar — epifitlar keng o'rin olgan (36-rasm).

**Paleoarktik biogeografik viloyati** butun Yevropa, Osiyoning Shimoliy, Markaziy qismini, Afrikaning Shimoliy qismini egallagan. Nihoyatda katta hududga ega bo'lishiga qaramay, bu viloyatda sutemizuvchi



36-rasm. Habashiston (Afrika) viloyatining hayvonot olami.

Baliqlar: 1—mo'ylov baliq mindanoo. Sudralib yuruvchilar: 2—nil timsohi. Qushlar: 3—Afrika tuyaqushi; 4—tojdor turna; 5—kotib qush. Sut emizuvchilar: 6—Afrika fili; 7—oq nosorog; 8—qoramtir rangli karkidon; 9—suv ayg'iri; 10—jirafa; 11—itsimon ohu; 12—kafr bo'yvoli; 13—kanna; 14—chala maymunlar; 15—qiloyoq yoki ay-ay; 16—yashil martishka; 17—gorilla; 18—shimpanze; 19—sher; 20—qoplon.

hayvonlarning boshqa viloyatlarda uchramaydigan birorta ham turkumi yo'q. Bu viloyatda tuyoqli hayvonlardan — ot, saygak, yelik, kabarga, tog' echkisi, los, yovvoyi qo'y, ikki o'rkachli tuya, tog' kiyigi, yirtqichlardan qo'ng'ir ayiq, bo'ri, tulki, qunduz, hasharotxo'rlardan — vixuxol, qalqanotlilardan — ko'rshapalaklar, qushlardan — tog' ulari, kar, tus-tovuq, chittaklar uchraydi.

O'simliklardan ninabarglilar — archalar, pixta, qora qarag'ay, qarag'ay, yopiq urug'lilardan eman, terak, tol, akatsiya, gledichiy, sho'raguldosh, butagul-dosh, soyavonguldosh, murakkabguldosh, g'allagul-doshlarga kiruvchi ko'plab o't o'simliklar o'sadi.

**Neoarktik biogeografik viloyatiga** Shimoliy Amerika, Grenlandiya, Bermud va Amut orollari kiradi. Neoarktik biogeografik viloyatining o'ziga xos hayvonlariga sixshox kiyik, tog' echkisi, ilvirs, muskusli qo'y, badbo'y kaltadum, yonot, daraxt jayralarini kiritsa bo'ladi. Mazkur viloyatning hayvonot olami ko'p jixatdan paleoarktikanikiga o'xshash, Har ikki viloyatda ham qunduz, bug'u, los, tulki, suvsar, oq ayiq, oq sichqon, oq tovushqon, yumronqoziq, silovsinlarni ko'rish mumkin.

Evropa zubrasi Shimoliy Amerikadagi bizonga, Sibir bug'usi — maral Amerika bug'usi — vapitaga, Yevropa yovvoyi qo'yi — muflon Amerika tog' qo'yiga ko'p jixatdan o'xshashdir. O'simliklari ham paleoarktik biogeografik viloyat o'simliklarini eslatadi. O'rmonlarda pixta, qoraqarag'ay, boshqa ninabargli o'simliklar, yopiq urug'lilardan eman buk, zarang va boshqa oilalarga mansub o't o'simliklar tarqalgan.

### **Biogeografik viloyatlardagi hayvonot va o'simliklar olamining o'xshashlik va farqiy sabablari**

Turli viloyatlardagi hayvonot va o'simliklar olami o'zaro taqqoslanganda tiplar, sinflar o'rtasda tafovutni deyarli ko'rmaymiz. Chunki har bir biogeografik viloyatda xordali hayvonlar tipi, ochiq va yopiq urug'li

o'simliklar tipi, sutemizuvchilar, qushlar, sudralib yuruvchilar, suvda va quruqlikda yashovchilar, bir pallali, ikki pallali o'simliklar sinflarini uchratish mumkin. Biogeografik viloyatlardagi hayvon va o'simliklar orasidagi tafovut turkum, ayniqsa oila, urug' vakillarini o'zaro taqqoslaganda namoyon bo'ladi. Chunonchi Xabashiston biogeografik viloyatidagi primatlar, xartumlilar, tuyaqushlar, to'tiqushlar, tovuqsimonlar turkumining vakillari Paleoarktik viloyatda uchramaydi. Yoki primatlar turkumiga kiruvchi gibbonlar oilasining vakillari Hindomalay biogeografik viloyatida tarqalgan bo'lib, Afrikada uchramaydi. Aksincha martishkalar oilasi Afrikada tarqalgan bo'lsa-da, Hindomalay biogeografik viloyatda bo'lmaydi. Xuddi shuningdek, Neotropit biogeografik viloyatdagi oztishlilar turkumiga mansub chumolixo'r, yalqov, zirxlilar oilasi Neoarktik biogeografik viloyatida tarqalmagan. Paleoarktik va neoarktik, biogeografik viloyatlardagi o'simliklar va hayvonlar turkumi, tartib, oilalar bilan o'xshasalar ham, ular o'rtasidagi tafovut faqat avlod va turlarda ekanligi ma'lum bo'ladi.

Turli biogeografik viloyatlardagi hayvonlar va o'simliklar orasidagi o'xshashlik va tafovut sabablarini bir tomondan qit'alarnig paydo bo'lish tarixi, ikkinchi tomondan organik olam evolutsiyasi bilan tushuntirish mumkin.

Tabiatshunos olimlarning e'tirof etishicha, bizning ko'hna sayyoramiz hamma era, davrlarda shunday ko'rinishda bo'lmagan. Daniyalik olim A. Vegener qayd etishicha, taxminan bir necha million yillar ilgari Yer yuzida hech qanday qit'alar bo'lmay, sayyoramiz yagona quruqlik — Pangeya va yagona okeandan iborat bo'lgan. Bundan 200 mln yil ilgari mezozoy erasinnig trias davrida yagona quruqlik — Pangeya ikki bo'lakka, Lavraziya va Gondvanaga ajragan. Oqibatda yagona quruqlikdagi hayvonat va o'simliklar olami ham ikki tomonga bo'lingan (37-rasm).

Gondvana quruqligi xuddi muz parchalari singari bir qismi suvdan tashqari holatda janubga tomon siljigan.



37-rasm. Qit'alarning tarixiy jarayonda paydo bo'lishi

Keyinchalik yer ostki, kuchlarining ta'siri tufayli Gondvana o'z navbatida bo'laklarga ajragan. Natijada Antarktida, Avstraliya, Afrika, Janubiy Amerika qit'alari paydo bo'lgan. Lavraziyaning bo'linishi tufayli Yevroosiyo, Shimoliy Amerika

qit'alari kelib chiqqan. Yevroosiyo bilan Shimoliy Amerikaning yagona qit'a sifatida bo'lishi uzoq vaqt kaynozoy erasigacha davom etgan. Yagona quruqlik Pangeyaning qit'alarga ajralishi tabiiy ravishda o'simlik va hayvonlar evolutsiyasiga ta'sir etmay qolmagan. Chunonchi Avstraliya, Gondvanadan ajragan davrda triasning o'rtalarida sutemizuvchilarning faqat tuxum qo'yib ko'payuvchi turlari hamda qopchiqlilar tarqalgan. Bunda xali sutemizuvchi hayvonlarning yo'ldoshlilar kenja sinfi vakillari paydo bo'lmagan edi. Shu sababli tuxum qo'yib ko'payuvchilar va qopchiqlilar Avstraliyada, qopchiqlilar neotropik, ya'ni biogeografik viloyatda hozirgi vaqtgacha yetib kelgan. Boshqa qit'alarda tuxum bilan ko'payuvchilar, qopchiqlilar yashash uchun kurashda ularga nisbatan murakkab tuzilishga, ko'payishga ega bo'lgan yo'ldoshlilar kenja sinf vakillari tamonidan siqib chiqarilgan. Yangi Zelandiya asosiy quruqlikdan Avstraliyaga nisbatan ham ilgari ajralgan. Shuning uchun u yerda paleozoy erasida keng tarqalgan qadimiy kaltakesak — gatteriya hanuzgacha saqlanib kelgan. Kaynozoy erasining to'rtlamchi davriga qadar Yevroosiyo va Shimoliy Amerika Bering bo'g'ozini orqali birlashgan bo'lgan. Bu esa o'z navbatida Neoarktik va Paleoarktik biogeografik viloyatlar hayvonot va o'simliklar olamida o'xshash bo'lishiga olib kelgan. Shunday qilib bio-

geografik fan dalillari ham organik olam tarixiy jarayonda o'zgarganligini, turli qit'a hayvonot va o'simliklar olami kelib chiqishi jixatidan yagona ekanligi, ikkinchi tomondan alohidalanish, atrofdagi sharoit ta'siri ana shu jarayonga ko'mak berganligidan dalolat beradi.

## XULOSA

1. Makroevolutsiya biologiya fanining turli sohalarida to'plangan ashyoviy dalillar bilan hozirgi vaqtga kelib to'lig'icha o'z isbotini topgan.

2. Molekulyar biologiya sohasida erishilgan muvaffaqiyatlar turli sistematik guruhlariga mansub organizmlarning nuklein kislotalar, oqsillar tuzilishidagi o'xshashlik va farqlarni aniqlash orqali ularning qay darajada qarindosh ekanligini, kelib chiqish muddatlarini belgilash mumkin.

3. Embriologiya fani umurtqali hayvonlarning turli sinflariga kiruvchi organizmlar shaxsiy rivojlanishini urug'langan tuxum hujayradan boshlashni, rivojlanishning dastlabki bosqichlarida, ular bir-birlari bilan nihoyatda o'xshash ekanliklari, keyinchalik esa ularda murtak divergensiyasi ro'y berganligini isbotlab berdi. Evolutsiyani isbotlashda biogenetik qonun ayniqsa muhim ahamiyatga ega.

4. Solishtirma anatomiya fani evolutsiyani juda ko'p dalillar bilan isbotlab beradi. Gomologik va analogik organlar, rudiment organlar, atavizm hodisasi, oraliq formalar, umurtqali hayvonlarning tana tuzilishidagi o'xshashliklar shular jumlasidandir.

5. Paleontologiya fani Yerning qadimgi eralaridan boshlab, hozirgi zamongacha bo'lgan davrda organik olam asta-sekin oddiydan murakkabga tomon o'zgar-ganligi, uning xilma-xilligi oshganligi, qirilib ketgan hayvon va o'simlik organizmlari misolida e'tirof etadi.

6. Biogeografiya fanida to'plangan dalillar hozirgi davrda turli qit'alarining hayvonot va o'simliklar olamining xilma-xilligi, o'ziga xos tuzilishi sabablarini ochib beradi.

## ATAMALAR LUGATI

**Anatomiya** — yunoncha anatome — yorib koʻrish.

Ayrim organlar yoki ularning tizimini oʻrganuvchi fan.

**Analogik** — yunoncha analogiya moslik, kelib chiqishi har xil funksiyasi boʻyicha oʻxshash organlar.

**Atavizm** — lotincha — atavus — qadimgi — ajdod.

Uzoq oʻtmishda yashagan ajdodlarda uchrab, keyinchalik evolutsion jarayonda yoʻqolgan organ yoki belgining organizmda takrorlanishi.

**Genom** — yunoncha genos — ajdod xromosomalarning gaploid toʻplamidagi genlar majmuasi.

**Gomologik** — yunoncha — gomonos, oʻxshash.

Kelib chiqishi va tuzilishi oʻxshash organlar yoki ularning qismlari.

**Biogeografiya** — yunoncha bios — hayot, geografiya. Oʻsimlik va hayvonlarning Yer kurrasi boʻyicha tarqalishini oʻrganuvchi fan.

**Konvergensiya** — lotincha — konverger yaqinlashish — tabiiy tanlanish natijasida kelib chiqishi har xil organizmlarning bir sharoitda oʻxshash boʻlishi.

**Makroevolutsiya** — yunoncha makros — katta + evolutsiya. Turdan yuqori sistematik guruhlarda roʻy beradigan evolutsion jarayonlar.

**Mikroevolutsiya** — yunoncha mikros — kichik + evolutsiya. Tur doirasida roʻy beradigan oʻzgarishlar.

**Paleontologiya** — yunoncha palayos — qadimgi, ontos — mavjud — logos — tushuncha. Qazilma holdagi organizmlarni oʻrganuvchi fan.

**Rudiment** — lotincha redutsere orqaga qaytish — Evolyutsion jarayonda organlar xajmining kichrayishi, sonini kamayishi, funksiyasining yoʻqolishi.

**Embriologiya** — yunoncha embrion, murtak — logiya — fan. Organizmlarning embrional rivojini oʻrganuvchi fan.

**Ontogenez** — ontos lotincha — shaxsiy rivojlanish

**Filogenez** — yunoncha — avlod, tarixiy rivojlanish.



## **III b o b**

# **Yerda hayotning paydo bo'lishi va tarixiy taraqqiyoti**

Ushbu bob bilan tanishish mobaynida o'quvchilar hayotining asosiy xossalarini, uning hozirgi zamon ta'rifini, hayotning paydo bo'lishi to'g'risidagi qarashlar, ularning mohiyati va kamchiliklarini, hayotning biokimyoviy nazariyasini, uning afzalligini, hayotning abiogen va biogen nazariyalanish turli era va davrlarda o'simliklar, hayvonlar olamining asta-sekin takomillashib, xilma-xilligi ortganligi, oraliq formalar, ularning evolutsiyada tutgan o'rniga oid bilimlarni o'zlashtirishlari kerak.

### **VAZIFA**

#### **14-§ matnini o'qing, 38—40-rasmlarni o'rganib chiqing**

##### **I. Quyidagi savollarga javob bering:**

1. Hayotning eng asosiy xususiyatlarini aytib bering.
2. Hayotning paydo bo'lishini tushuntiruvchi asosiy nazariyalarning afzalliklari va kamchiliklarini ko'rsating.
3. L. Paster tajribalarining amaliyotdagi ahamiyatini gapirib bering.
4. Hayotning biogenez yo'lda kelib chiqishining mohiyatini tushuntiring.
5. Hayot abiogen yo'lda kelib chiqishi uchun qanday sharoitlar zarur deb o'ylaysiz?

##### **II. Quyidagi testlarga javob bering:**

1. Qaysi nazariya hayotning boshqa sayyoralardan Yerga kelib tarqalganligini ta'kidlaydi?

##### **A. Kreatsionizm.**

- B. Panspermiya.
  - C. Biokimyoviy evolutsiya.
  - D. Kreatsionizm va panspermiya.
  - E. Hayotning o'z-o'zidan paydo bo'lishi.
2. F. Redi va L. Paster tajribalari qaysi nazariyaning noto'g'riligini ko'rsatib berdi?
- A. Kreatsionizm.
  - B. Panspermiya.
  - C. Hayotning anorganik jismlardan rivojlanishi.
  - D. Hayotning o'z-o'zidan paydo bo'lishi.
  - E. Hamma nazariyalar noto'g'riligini ko'rsatib berdi.
3. L. Paster kashfiyotining amaliyotda qo'llanilishi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?
- A. Ozuqalarni konservatsiyalash.
  - B. Yaralarni sterilizatsiyalash.
  - C. Sut mahsulotlarini qaynatib, pasterizatsiyalash.
  - D. Faqat C. to'g'ri.
  - E. Hamma javoblar bir-birini to'ldiradi.
4. Panspermiya nazariyasining tarafdorlari qaysi javoblarda ko'rsatilgan?
- A. S. Arrenius.
  - B. Aristotel
  - C. F. Krik.
  - D. A. I. Oparin.
  - E. A va C. javoblar to'g'ri.
5. 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. Avtotroflar bunga yo'l qo'ymaydi.
  - D. Hamma javob noto'g'ri.
  - E. Hamma javob to'g'ri.
- III. 38,39,40 rasmlarga izoh bering.
- IV. O'ylab ko'ring va mulohaza yuriting:  
Panspermiya va kreatsionizm nazariyalarining:
- a) o'xshashligi;
  - b) farqi.

## **14-§. HAYOT TUSHUNCHASI. HAYOTNING KELIB CHIQISHI HAQIDAGI ASOSIY NAZARIYALAR**

**Hayotning ta'rifi.** Hayotning mohiyati, uning xilma-xilligi, kelib chiqishi va rivojlanishini o'rganish biologiya fanining eng murakkab muammolaridan biridir. Hayotni to'g'ri ta'riflash tirik organizmlar uchun umumiy bo'lgan va ularni o'lik tabiatdan ajratib turuvchi xususiyatlarni bilish zarur.

Hozirgi zamon biologiyasining qo'lga kiritgan yutuqlariga asoslanib, hayotning eng muhim fundamental xususiyatlari deb quyidagilarni e'tirof etish mumkin;

1. O'z-o'zini yangilash (moddalar va energiya almashinuviga bog'liq).

2. O'z-o'zini hosil qilish (bir-birining o'rnini egallovchi biologik sistemalarning almashinishi, axborot oqimiga bog'liq).

3. O'z-o'zini idora qilish (moddalar, energiya va axborot oqimiga bog'liq).

Hayotning hozirgi zamon ta'riflarini yaratishda fizika, matematika, kimyo, kibernetika kabi fanlarning yutuqlaridan ham foydalanilmoqda.

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

«Yerda mavjud bo'lgan tirik organizmlar biopolimerlardan, ya'ni oqsillar va nuklein kislotalardan tuzilgan ular o'z-o'zini idora qila oladigan va yarata oladigan ochiq sistemalaridir».

**Hayotning paydo bo'lishi to'g'risidagi nazariyalar.** Hayotning paydo bo'lishi insoniyatni juda qadim zamonlardan beri qiziqtirib kelmoqda.

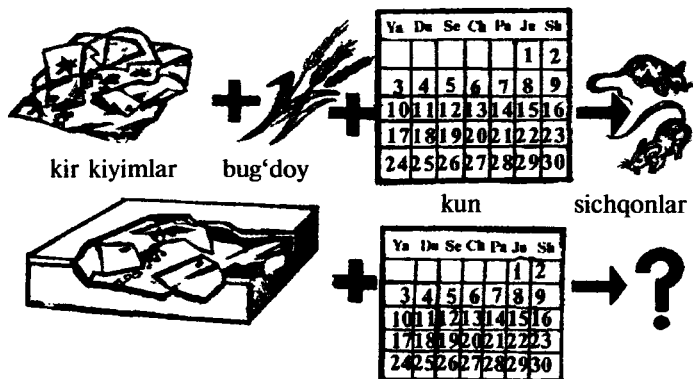
Hayotning paydo bo'lishi to'g'risida yaratilgan asosiy nazariyalar quyidagilardir:

1. Kreatsionizm
2. Hayotning o'z-o'zidan paydo bo'lishi.
3. Panspermiya
4. Biokimyoviy evolutsiya.

*Kreatsionizm* nazariyasiga ko'ra hayot qandaydir g'ayritabiiy kuch tomonidan yaratilgan. Fan faqat kuzatish, tekshirish mumkin bo'lgan hodisalarnigina o'rganadi. Shuning uchun ham fan kreatsionizm nazariyasini e'tirof eta olmagan kabi, rad eta olmaydi ham.

*Hayotning o'z-o'zidan paydo bo'lishi* haqidagi tushunchalar qadimgi Xitoy, Vavilon va Misrda keng tarqalgan edi. Mashhur Aristotel ham bu farazning tarafdori bo'lgan.

XVII asrning ikkinchi yarmigacha organizmlar o'z ajdodlaridan biogenez yo'li bilan hosil bo'lishidan tashqari qulay sharoitda anorganik moddalardan abiogenez yo'li bilan ham paydo bo'la oladi degan tasavvurlar mavjud edi. Masalan, timsohlar balchiqlardan, arslon va yo'lbarslar sahro toshlaridan, sichqonlar kir kyimlardan hosil bo'lishi mumkin degan afsonaviy tasavvurlar keng tarqalgan edi (38-rasm).



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

1688-yilda italiya olimi F. Redi tajribada hayotning o'z-o'zidan paydo bo'lmashligini isbotlab berdi. F. Redi go'shtni yopiq idishga solib qo'yganida pashshalar kira olmaganligi uchun unda lichinkalar paydo bo'lmadi. Lekin hayotning o'z-o'zidan paydo bo'lishi tarafdorlari idishga havo kirmagan uchun

shunday bo'ldi deb uni tanqid qildilar. Shunda F.Redi go'sht solingan idishlarning ayrimlarini ochiq qoldirib, boshqalarini doka bilan yopib qo'ydi (39-rasm).



39-rasm. Redi tajribasi.

Doka bilan yopilgan idishlarda lichinkalar paydo bo'lmadi, ochiq idishlardagi go'shtda esa son-sanoqsiz lichinkalar paydo bo'ldi. Shunday qilib, mohirlik bilan o'tkazilgan 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 zamon-da faqat mavjud hayot shakllaridan biogenez yo'li bilan rivojlanishi mumkinligini tajribada tasdiqladi.

XIX-asr o'rtalarida fransuz olimi Lui Paster o'zining mohirona o'tkazgan tajribalari yordamida mikroorganizmlarning ham o'z-o'zidan paydo bo'lmasligini isbotladi.

Paster kolbada mikroorganizmlar ko'payadigan ozuqa 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 shakldagi shisha naychani biriktirib qo'ydi (40-rasm).

Mikroorganizmlar sporalari ingichka egilgan naycha devorida o'tirib qoladi va kolba ichiga o'ta olmaydi. Yaxshi qaynatilgan suyuqlikda mikroorganizmlar



40-rasm. Paster tajribalari.

o'lganligi, unga tashqaridan yangilarining kira olmagani natijasida suyuqlik steril (toza) holatda qoladi, unda mikroorganizmlar paydo bo'lmaydi.

Shunday qilib hayotning har xil shakllarining hozirgi zamonda o'z-o'zidan paydo bo'la olmasligi F. Redi va L. Paster tadqiqotlarida uzil-kesil tasdiqlandi.

Pasterning tajribalari amaliyot uchun katta ahamiyatga ega bo'ldi. Ozuqa mahsulotlarini konservatsiyalash, sut mahsulotlarini pasterizatsiyalash, tibbiyotda yaralarni va jarrohlik asboblarni sterilizatsiyalash L. Paster kashfiyotlaridan keyin keng qo'llanila boshlandi.

*Panspermiya* nazariyasiga ko'ra hayot mangu mavjuddir va u bir sayyoradan ikkinchi sayyora ko'chib yuradi. Bu nazariyaning tarafdorlari mashhur shved fizik olimi, Nobel mukofoti sovrindori S. Arrenius, rus olimi V. I. Vernadskiy, mashhur amerika biofizigi va genetigi, Nobel mukofoti sovrindori F. Krik va boshqalardir. Bu olimlarning fikriga ko'ra hayot Yerda paydo bo'lmagan, boshqa sayyoralardan Yerga meteoritlar orqali yoki yorug'lik nurlarining bosimi ta'sirida kelib qolib, qulay sharoitda, oddiy organizmlardan tortib murakkab organizmlargacha rivojlangan.

Rus va Amerika kosmonavtlarining kosmosda o'tkazgan tadqiqotlari bizning Quyosh sistemamiz chegarasida hayot zarrachalarining mavjudligi to'g'risida ijobiy ma'lumotlar olishga imkon bermadi. Kosmik bo'shliqda bakteriya sporalari, Oydan keltirilgan tuproqda hayot shakllari topilmadi, meteoritlarda

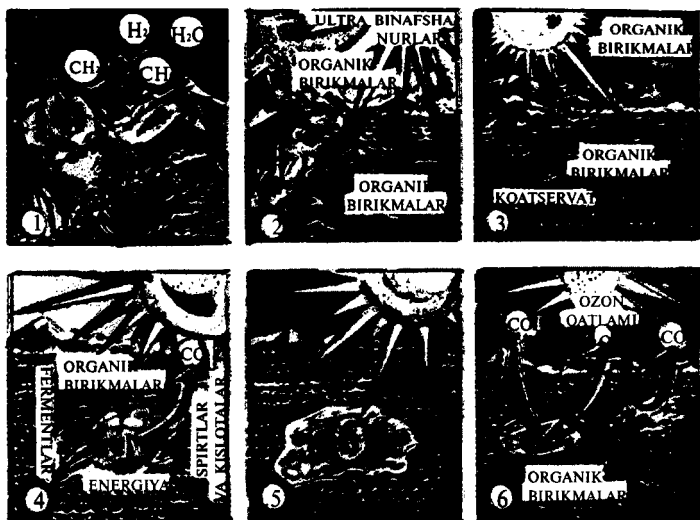
haligacha birona ishonchli «hayot zarrachalari» topilmadi.

Amerikalik olimlar laboratoriyada Mars sayyorasining sharoitini sun'iy yaratishga muvaffaq bo'lishdi. Suvbug'lari, metan, ammiak, uglerod oksidlari aralashmalariga tuproq va chang holdagi shisha ishtirokida ultrabinafsha nurlari ta'sir ettirildi va oddiy organik birikmalar olishga muvaffaq bo'lindi. Lekin Mars atmosferasida erkin azot bo'lmasligi natijasida, aminokislotalar sintezlanishi imkoniyati yo'q.

Amerika olimi F. Krik Yerga hayot Quyosh sistemasidan tashqarida bo'lgan boshqa sayyoralar sistemasidan ongli ravishda keltirilgan deb hisoblaydi.

Ammo bu dunyoqarashlarni tasdiqlovchi yoki rad etuvchi dalillar yetarli emas. Shundy qilib, panspermiya nazariyasi ham hayotning paydo bo'lishi muammosini yecha olmadi. Hatto hayot Yerdan tashqarida paydo bo'lib, yerga yetib kelganligini e'tirof etilganda ham, uning boshqa joyda qanday paydo bo'lganligi noma'lumligicha qoladi.

Yuqorida keltirilgan nazariyalar Yerdan hayotning



41-rasm. Yerdan hayotning rivojlanishi.

qanday paydo bo'lganligini tushuntirib bera olmadi. Nazariyalar amaliy tajribalarda tasdiqlanganidagina ilmiy ahamiyatga ega.

Kreatsionizm va panspermiya nazariyalarining dalillari yetarli emas. Hayotning hozirgi zamonda o'z-o'zidan paydo bo'lishi tajribalarda isbotlanmagan.

**Hayotning biokimyoviy evolutsiyasi** to'g'risidagi nazariya XX asrning 20—30 yillarida shakllana boshladi. Bu nazariyaga ko'ra Yerning ilk rivojlanishi davrlarida undagi iqlim sharoitlari hozirgi zamondagiga nisbatan juda katta farq qilgan. Bunday sharoitda avval oddiy organik birikmalar abiogen usulda sintezlangan va asta-sekin kimyoviy evolutsiya natijasida murakkablashib, eng oddiy hayot shakllariga aylangan va undan keyin biologik evolutsiya boshlangan.

Ch. Darvin fikriga ko'ra hayot faqat hayot bo'lmagan sharoitlaridagina 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.

Erda hayotning kelib chiqishi uchun zarur bo'lgan ikkinchi sharoit birlamchi atmosfera tarkibida kislorod bo'lmasligidir. Chunki kislorod bo'lsa u yangi hosil bo'lgan organik moddalarni parchalab tashlagan bo'lar edi. Biokimyoviy evolutsiya nazariyasi bilan keyingi mashg'ulotda batafsil tanishamiz.

## ATAMALAR IZOHI

1. **Kreatsionizm** — hayotning g'ayritabiiy kuchlar tomonidan yaratilganini ta'kidlovchi ta'limot.

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

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

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



5. **Pasterizatsiya** — suyuq ovqat mahsulotlarini 100°S gacha qaynatish yoʻli bilan mikroorganizmlardan tozalash usuli.

## VAZIFA

### 15-§ matnini oʻqing, 41-44-rasmlarni oʻrganib chiqing

#### *I. Quyidagi savollarga javob bering:*

1. Hayotning kimyoviy evolutsiyasining asosiy bosqichlarini aytib bering.
2. Hayotning biologik evolutsiyasi qachon boshlanishini tushuntiring.
3. Koatservatlar hosil boʻlishi jarayonini tushuntiring.
4. Hozirgi zamonda hayot abiogen sintez yoʻli bilan qaytadan hosil boʻlishi mumkinmi?
5. Abiogen sintezni tasdiqlovchi qanday maʼlumotlarni bilasiz?

#### *II. Quyidagi testlarga javob bering:*

**1. Biokimyoviy evolutsiya nazariyasini kim yaratgan?**

- A. V. I. Vernadskiy
- B. A. I. Oparin
- C. Dj. Xoldeyn
- D. A va B javoblar toʻgʻri
- E. B va C javoblar toʻgʻri

**2. Koatservatlar nima?**

- A. Uglevodlarning toʻyingan eritmasi
- B. Nukleoproteidlarning konsentratsiyalashgan eritmasi
- C. Murakkab organik birikmalar yigʻindisi
- D. Oqsil molekularining kolloid birikmalari
- E. Hamma javob notoʻgʻri

**3. Koatservatlar xususiyatlarini toʻgʻri koʻrsating:**

- A. Kimyoviy evolutsiyaning dastlabki bosqichida hosil boʻladi
- B. Ularda moddalar almashinuvi kuzatiladi
- C. Membrana bilan oʻralgan boʻlinish xususiyatiga ega

- D. A va B javoblar to'g'ri
- E. Hamma javoblar bir-birini to'ldiradi

**4. Birlamchi hujayralar qanday ataladi?**

- A. Protobiontlar
- B. Prokariotlar
- C. Eukariotlar
- D. Sodda hayvonlar
- E. Ko'p hujayralilar

**5. Birinchi bo'lib nuklein kislotalar paydo bo'lganini tasdiqlovchi dalillarni belgilang:**

- A. Teskari transkripsiyaning mavjudligi
- B. RNKning fermentlarsiz replikasiyalanishi
- C. Bunday dalillar yetarli emas.
- D. Javoblar bir-birini to'ldiradi
- E. To'g'ri javob berilmagan

*III. O'ylab ko'ring, mulohaza yuriting:*

Oqsil yoki nuklein kislotaning oldin paydo bo'lishi biokimyoviy evolutsiya nazariyasining mohiyatini o'zgartiradimi?

**15-§. YERDA HAYOTNING BIOKIMYOVIY EVOLUTSIYASINING MAZMUNI**

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

Tabiatshunoslar fikriga ko'ra Yer bundan taxminan 4,5—5 milliard yillar oldin paydo bo'lgan. Dastlab Yer changsimon holatda, harorati juda yuqori (4000—8000°S) bo'lgan. Asta-sekin sovish jarayonida og'ir elementlar sayyoramizning markaziga, yengillari esa periferik qismiga joylasha boshlagan.

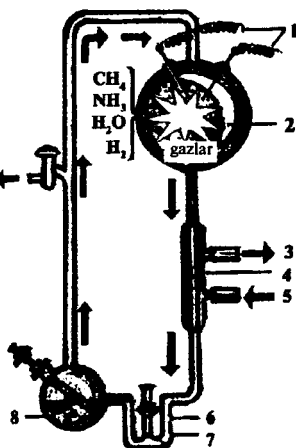
Erda eng qadimgi oddiy tirik organizmlar taxminan, 3,5 milliard yil avval paydo bo'lgan deb taxmin qilinadi. Hayot avval kimyoviy, keyin esa biologik evolutsiyaning mahsulidir.

Kimyoviy evolutsiya Yerning birlamchi atmosferasi tarkibidagi N, N, C, O o'zaro reaksiyaga kirishib ammiak, metan, uglerod oksidlari, vodorod sulfid, suv bug'lari kabi (41-rasm) oddiy organik birikmalarni hosil qilgan. Dastlabki juda kam miqdordagi erkin kislorod birikmalar tarkibiga kirib tamom bo'lgan. Biologik monomerlar abiogen usulda sintezlangan. Yerning sovishi natijasida birlamchi okeanlar hosil bo'lgan. Suvdagi kislorod hisobiga oddiy organik birikmalar oksidlanib spirtlar, aldegidlar, aminokislotalar hosil bo'lgan, birlamchi okean murakkab organik moddalar bilan to'yinib borgan.

A. I. Oparin hayotning paydo bo'lishini tajribada o'rganish mumkinligi g'oyasini birinchi bo'lib olg'a surdi. Darhaqiqat S. Miller (1953) tajribada birlamchi Yer sharoitining modelini yaratdi. U qizdirilgan metan, ammiak, vodorod va suv bug'lariga elektr uchquni ta'sir etib (42-rasm) asparagin, glitsin, glutamin aminokislotalarini sun'iy sintezladi (bu sistemada gazlar birlamchi atmosferani, elektr uchquni esa yashinni imitatsiyalaydi).

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

Evolutsiya jarayonida monomerlar biologik polimerlar (polipeptidlar, polinukleotidlar)ga aylangan. Bu farazlar ham tajribalarda tasdiqlandi. S. Foks aminokislotalar aralashmasini qizdirib proteinoidlar (oqsilsimon moddalar)ni sintezladi. Keyinchalik tajribada nukleotidlar polimerlari ham sintezlandi.

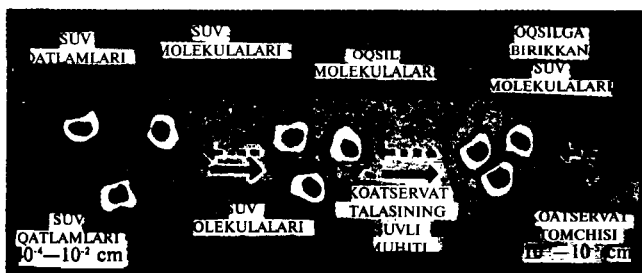


42-rasm. Miller tajribasi.

Oparin fikriga ko'ra oqsil molekulalari kolloid birikmalarni hosil qilgan. Bu birikmalar suvdan ajralib turadigan koatservat tomchilari (koatservatlar)ni hosil qiladi (lotincha «koatservus» — quyqa, quyuuq narsa ma'nosini anglatadi).

Koatservatlar o'ziga suvdan har xil moddalarni biriktirib, bir-birlaridan tobora farqlanib borgan, ularda kimyoviy reaksiyalar kuzatilgan, keraksiz moddalar ajratilib chiqarilgan.

Koatservatlarni tirik mavjudotlar deb atash mumkin emas. Kimyoviy evolutsiyaning so'nggi bosqichlarida koatservatlar o'sa boshlagan, moddalar almashinishiga o'xshagan tirik organizmlarga xos belgilar paydo bo'lgan. Koatservatlar membrana bilan o'rala boshlagan va ularda bo'linishi xususiyati paydo bo'lgan deb faraz qilinadi (43-rasm).



43-rasm. Koatservat tomchilari hosil bo'lishi.

Bunday koatservantlar *protobiontlar* yoki *birlamchi hujayralar* deb ataladi.

Koatservatlarga o'xshagan birikmalar A. I. Oparin va uning shogirdlari tomonidan tajribada hosil qilingan va ularning xususiyatlari yaxshi o'rganilgan.

*Protobiontlar* ham hali to'liq hayot shakli emas. Ularda asta-sekin fermentlar, (kofermentlar, xususiy fermentlar), ATFga o'xshash birikmalar abiogen usulda paydo bo'la boshlagan deb faraz qilinadi.

Protobiontlarning haqiqiy hujayralarga aylanishida oqsillar va nuklein kislotalar funksiyalarining o'zaro moslashishi va qo'shilishi natijasida matritsali sintez usuli paydo bo'lishi katta ahamiyatga ega bo'lgan.

Matritsali sintez jarayoni paydo bo'lishi bilan kimyoviy evolutsiya o'z o'rnini biologik evolutsiyaga bo'shatib bergan. Hayotning rivojlanishi, endi *biologik evolutsiya* yo'li bilan davom etgan (43-rasm).

Hayotning biokimyoviy evolutsiyasida avval oqsillar paydo bo'lganmi yoki nuklein kislotalarini? degan muammo mavjuddir. A. I. Oparin nazariyasiga ko'ra dastlab oqsil molekulari paydo bo'lgan. Genetik faraz tarafdorlari esa aksincha, dastlab nuklein kislotalari paydo bo'lgan deb hisoblashadi. Bu faraz 1929 yilda G. Miller tomonidan taklif etilgan. Laboratoriya tajribalarida nuklein kislotalar fermentlar ta'sirisiz ham replikatsiyalanishi mumkinligi aniqlangan. Olimlar birlamchi ribosomalar faqat RNK dan tashkil topgan, ularda keyinchalik oqsil sintezlash xususiyati paydo bo'lishi mumkin deb hisoblashadi.

Bu farazni tasdiqlovchi yangi ilmiy ma'lumotlar olindi. Ribonuklein kislota fermentlarsiz ham replikatsiyalanishi, teskari transkripsiya, ya'ni information RNK asosida DNK sintezlanishi mumkinligi genetik farazni tasdiqlovchi dalillardir.

Shunday qilib, hayotning biokimyoviy evolutsiyasining asosiy bosqichlari quyidagilar hisoblanadi:

1. Kimyoviy reaksiyalar natijasida oddiy organik birikmalar hosil bo'lishi.

2. Monomerlardan polipeptidlar va polinukleotidlar kabi polimerlarning hosil bo'lishi.

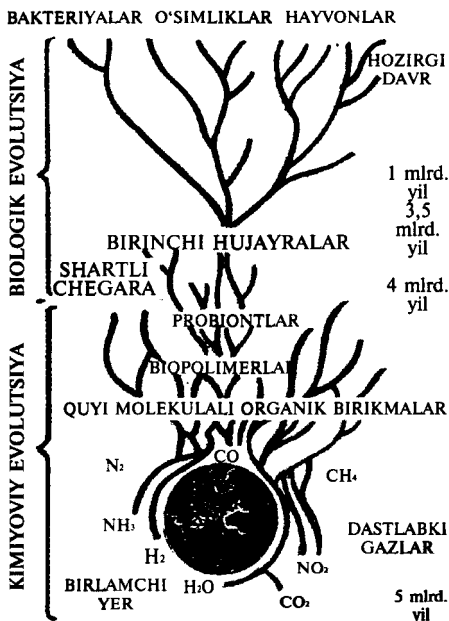
3. Yuqori molekulari birikmalarning konsentrat-siyalanib koatservatlarni hosil qilishi.

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 (44-rasm).

Dastlabki tirik organizmlar — protobiontlar, geterotrof bo'lgan, ya'ni tayyor organik moddalar bilan oziqlangan. Atmosferada erkin kislorod bo'lmagani uchun hayotiy jarayonlar anaerob usulda kechgan.



44-rasm. Kimyoviy evolyutsiyadan biologik evolyutsiyaga o'tishni ifodalovchi sxema.

Abiogen sintez juda sekin kechgani uchun organik moddalar zaxirasi kam bo'lgan. Evolyutsiya jarayonida tabiiy tanlash ta'sirida autotrof organizmlar kelib chiqqan. Fotosintez xususiyatiga ega organizmlar — birlamchi ko'k — yashil suv o'tlarining kelib chiqishi eng yirik aromorfoslardan biri hisoblanadi.

Birinchi fotosintezlovchi organizmlar bundan taxminan 3 mil-

liard yil avval paydo bo'lgan.

*Fotosintezning evolyutsiyadagi asosiy ahamiyatlari:*

1. Fotosintez atmosferani kislorod bilan boyitadi.
2. Fotosintezning kelib chiqishi organizmlarning abiogen sintezlanuvchi organik moddalar uchun raqobatini susaytiradi.

3. Fotosintez natijasida atmosferada ozon ekranining paydo bo'lishi ultrabinafsha nurlarining halokatli ta'siridan organizmlarni himoya qiladi. Atmosferada erkin kislorod paydo bo'lishi natijasida organizmlar aerob nafas olishga o'ta boshlagan.

Aerob nafas olish anaerob usulga nisbatan juda samarali bo'lgani uchun organik olamning rivojlanishi va murakkablashishi tezlashadi.

Hozirgi vaqtda anaerob organizmlar faqat kislorod yetishmaydigan sharoitlardagina mavjuddir.

Dastlabki organizmlar prokariotlar bo'lgan, atmo-

ferada kislorodning miqdori ko'paya boshlagandan keyin eukariot organizmlar paydo bo'lgan.

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

### ATAMALAR IZOHI

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

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

3. **Matritsali sintez** — oqsil molekularining nuklein kislotalaridagi axborot asosida biologik sintezlanishi.

4. **Anaerob organizmlar** — hayot jarayonlari kislorodsiz sharoitda kechadigan organizmlar.

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

### VAZIFA

#### 14-§ matnini o'qing

I. Topshiriqlarni bajaring

II. O'ylang

1. Biologik regressni umumiy degeneratsiyaga o'xshatish mumkinmi?

2. Evolutsiyaning turli yo'nalishlarini almashib turishiga sabab nima?

3. O'rdak va o'rdakburun tuxum qo'yib ko'payuvchi hayvonlardir. Ular evolutsiyaning qaysi yo'nalishiga misol bo'ladi va nima uchun?

III. Test topshiriqlaridan to'g'ri javoblarni aniqlang:

1. Qaysi o'zgarishlar evolutsiyaning aromorfoz yo'nalishiga xos.

1. Organizmlar tuzilishining murakkablashuvi.
2. Organizmlar tuzilishining murakkablashmagan xolda muhitga moslanganligining ortganligi.
3. Yangi sistematik guruhlarning hosil bo'lishi.
4. Tuzilishining soddalashishi.
5. O'simliklarning chetdan changlanishga moslashishi.
6. Hayot uchun birinchi darajali organlar sistemasining takomillashishi.
7. Hayot uchun ikkinchi darajali organlar sistemasining o'zgarishi.

8. Organizmlar sonining orta borishi.

- A) —1, 5, 6, 8    B) —1, 3, 6, 8,    C) —1, 5, 7, 8  
D) —2, 4, 6, 8    E) —1, 4, 5, 8

2. Qaysi o'zgarish umumiy degeneratsiyaga xos (2-test)?

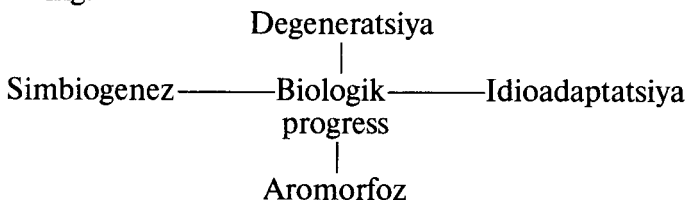
- A) —1, B) —4 C) —5 D) —6 E) —7

2. Evolutsiyaning qaysi yo'nalishlari biologik progressga olib keladi?

- 1) aromorfoz, 2) degenratsiya; 3) idioadaptatsiya; 4) filogenez; 5) filetik; 6) simpatrik; 7) simbiogenez; 8) allopatrik.

- A) —1, 5, 7, 8    B) —1, 2, 5, 7    C) —2, 4, 6, 8  
D) —1, 2, 3, 7    E) —1, 3, 5, 7

IV. Tubandagi atamalardan foydalanib evolutsiyaning turli yo'nalishlari orasidagi bog'lanishlarini yeching:





## 16-§. EVOLUTSION JARAYONNING TURLI YO'NALISHLARI

Organik olam evolutsiyasida nimaga barcha tirik mavjudotlar oddiydan murakkablanish tomon bir xil rivojlanmagan. Ular orasida sodda va murakkab tuzilishga ega bo'lgan mavjudotlar mavjud? degan savol tug'ilishi tabiiy. Fan oldidagi bu muammoni rus olimlaridan A. N. Seversov va I. I. Shmalgauzen ijobiy hal qildilar. Ma'lumki, Darvin o'z davrida evolutsion jarayon organizmlarning tinmay muhit sharoitiga mumkin qadar ko'proq moslanishidan iborat ekanligini aytib o'tgan edi. Atrof muhitning tarixiy davrlar mobaynida keng yoki tor doirada o'zgarishi odatda organizmlar umumiy yoki xususiy moslanishlarni keltirib chiqaradi. Odatda umumiy moslanish hayot uchun nihoyatda zarur bo'lgan organlar sistemasining takomillashuvi bilan aloqador. Agar muhit sharoitning 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 vaqtda Markaziy Osiyo mintaqasida boshqa qushlarga nisbatan Hindiston maynasi biologik progress xolatidadir. Yashash joyiga nisbatan instinktning yo'qligi, tanasining birmuncha yirikligi, tajovuzkorligi, xilma-xil oziqlar bilan oziqlanishi, tez urchishi, ularning yashash uchun kurashda g'olib kelib, son jixatdan tobora ko'paya borishiga, arealining kengayishiga sabab bo'lmoqda. Dastlab XX asr boshlarida Hindiston maynasi Markaziy Osiyoning chegara tumanlarida uchragan bo'lsa, hozirgi vaqtga kelib, uni shimoliy tumanlar hamda boshqa respublika va viloyatlarda ko'rish mumkin.

A. N. Seversov va I. I. Shmalgauzenlar biologik progressning asosiy yo'nalishlari haqida mulohaza yuritib, uni aromorfoz, idioadaptatsiya, umumiy degeneratsiya asosida bo'lishligini aniqladilar.

Biologik progress har xil usulda amalga oshadi. Uning birinchi usulida tarixiy jarayonda organizmlar hayot faoliyati uchun nihoyatda muhim bo'lgan organlar sistemalari takomillashadi. Shuning uchun *morfofiziologik yuksalish* deb nomlanadi. Ikkinchi usulda organizm hayot faoliyati uchun ikkinchi darajali organlar sistemasi o'zgaradi, shunga ko'ra organizmlar tuzilishi murakkablashmaydi, lekin muhitga moslashadi. Uchinchi usulda organizmlar tuzilishi murakkabdan soddaga o'zgarishi natijasida biologik progressga yo'liqqan bo'ladi.

Morfofiziologik yuksalish deganda organizmlar tuzilishining umumiy darajasini, hayot faoliyatini, oshiradigan evolutsion o'zgarishlar tushuniladi. **Aromorforzlar** yashash uchun kurashda ancha afzalliklar yaratadi va tirik mavjudotlarni yangi muhit sharoitida keng doirada yashashga imkon beradi.

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

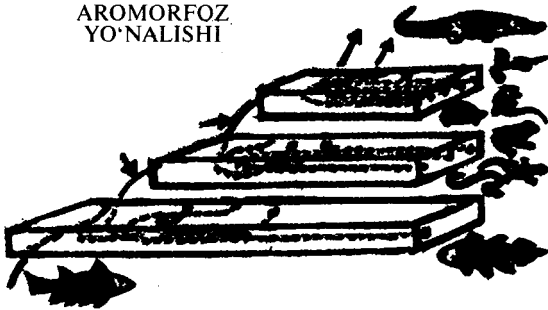
Aromorfoz yo'nalish tufayli organik olam evolutsiyasida o'simliklarning, hayvonlarning tuzilishi, hayot faoliyati tobora murakkablashgan, ularning yangi-yangi guruhlarini paydo bo'lgan, areali kengaygan, turkum, sinf, tip hosil bo'lish jarayoni tezlashgan.

Aromorfoz yo'nalish uzoq davom etgan irsiy o'zgaruvchanlik tabiiy tanlanish asosida ro'y beradi.

O'simlik va hayvonlarning har qanday yirik taksonomik birligida aromorfoz tipidagi o'zgarishlarni ko'rish mumkin (45-rasm).

**Idioadaptatsiya** (yunoncha idios — o'ziga xos, lotincha adaptio — moslanish demakdir). Bu

## AROMORFOZ YO'NALISHI



45-rasm. Evolutsion progressning turli yo'nalishlari. Unda aro-morfoz, idioadaptatsiya umumiy degeneratsiya tasvirlangan.

organizmlarning muayyan yashash sharoitga moslashuviga yordam beradigan evolutsion o'zgarish-lardir. Aromorfozlardan farqli o'laroq, idioadaptatsiya umumiy moslanish emas, balki xususiy, juz'iy moslanishlar bilan aloqadordir. Ular organizmlar tuzilishi darajasini, hayot faoliyatini ajdodlarga nis-batan yuqoriga ko'tarmaydi. Hayvonlarda himoya rangi, mimikriya hodisasi, o'simliklarda shamol, hasharotlar, qushlar yordamida chetdan changlanish bo'yicha xilma-xil muvofiqlanishlar, meva va ularning tarqalishi bilan bog'liq moslanishlar idioadaptatsiyaga misol bo'la oladi. Hasharotxo'rlar turkumiga mansub hayvonlarning ba'zilarini quruqlikda, suvda yoki yer ostida yashashga moslashganligi ham idioadaptatsiya-ga misoldir (46-rasm). Shunga o'xshash suyakli baliqlarning har xil tur vakillarining tana shakli, rangi, suzgich qanotlari tuzilishining o'ziga xosligi ham idioadaptatsiya yo'nalishidagi moslanishlar nati-jasidir. Bu moslanishlar har bir tur organizmlar uchun muayyan muhit sharoitida yashashga birmuncha qulayliklar tug'diradi va biologik yuksalishga sababchi bo'ladi.

**Umumiy degeneratsiya** (lotincha *degenerare* — tubanlanish) — murakkab tuzilishdan oddiy tuzilishga o'tish demakdir. Organik olam evolutsiyasining bu yo'nalishi organizmlarning o'troq yoki parazit xolda hayot kechirishi bilan uzviy aloqador. Masalan, assidiy



46-rasm. Sut emizuvchilar sinfining hasharotxo'r turkumiga mansub hayvonlar. Quruqdagi formalar:

1—sakrovchi; 2—tipratikan; 3—kutora; 4—yerqazir. Suvda va quruqlikda yashovchilar: 5—qunduzsimon yerqazir; 6—krot; 7—oltin rangli krot; 8—vixuxol.

lichinkasida xordali hayvonlarga xos nerv sistemasi xorda, ko'z rivojlangan bo'ladi. Keyinchalik lichinka o'troq hayot kechirishga o'tib, voyaga yetish jarayonida organizmda regressiv metamorfoz ro'y beradi. Bunda qon sistemasi, xorda yo'qoladi, nerv sistemasi tugunchaga aylangan bo'ladi.

Odam parazitlari — cho'chqa solityori, tasmasimon chuvalchaglarda ichak bo'lmaydi, nerv sistemasi soddaga tuzilgan, mustaqil harakatlanish deyarli yo'q. Lekin ularda «xo'jayin» ichak devorlariga yopishish uchun so'rg'ichlar, kuchli rivojlangan ko'payish organi bo'ladi. Shuningdek, ko'pgina o'simliklarda, masalan parazit xolda yashovchi zarpechakda asosiy organlaridan biri barg bo'lmaydi, ildiz o'rniga poyada so'rg'ichlar hosil bo'lib, uning yordamida «xo'jayin» o'simlikdan

oziq moddalarni so'rib oladi. Zarpechak ko'plab mevaurug' beradi. Uning mevasi o'txo'r hayvonlar oziqlanish organlarida hazm bo'lmaydi. Shunday qilib, umumiy degeneratsiya organizmlar tuzilishini sod-dalashтира ham, biroq bu turdagi organizmlar sonining ko'p bo'lishiga, arealning kengayishiga, yangi siste-matik guruhlarning taraqqiy etishiga ya'ni biologik yuk-salishga olib keladi.

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

Organik olamning rivojlanishida biologik yuksa-lish — progressga qarama-qarshi o'laroq, biologik regress ham uchraydi. Biologik regressda muhit sharoitiga organizmlar yetarlicha moslasha olmagan-liklari sababli ularning: a) bo'g'indan — bo'g'inga o'tgan sari individlar soni qisqaradi; b) tarqalgan areali torayadi; v) populyatsiyalar, turlar soni kamayadi.

O'simliklardan paporotniklarning ba'zi guruhlari, hayvonlardan suvda hamda quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, sutemizuvchilardan hasharotxo'rlar turkumiga kiruvchi faqat ikki turdan iborat vixuxol avlodi biologik regress xolatidadir.

### **Topshiriq**

Quyidagi 19-jadvalda hayvon va o'simliklarda ro'y bergan yirik o'zgarishlar keltirilgan. Ularga qarab evolutsiyaning asosiy yo'nalishlarini aniqlang:

1. Jadvalni to'ldiring va har bir punkt to'g'risiga evolutsiyaning yo'nalishini ko'rsating.

2. Bunda aromorfozni — A, idioadaptatsiyani — I, degeneratsiyani — D bilan ifodalang.

<b>Evolutsion jarayonda hosil bo'lgan moslanishlar</b>	<b>Evolutsiya yo'nalishlari</b>
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. Besh barmoqli oyoqning kelib chiqishi.	
6. Suzgichlarning hosil bo'lishi.	
7. Suvda hamda quruqlikda yashovchilarda uch kamerali yurakning rivojlanishi.	
8. Suvda hamda quruqlikda yashovchilarda ikkita qon aylanish doirasining hosil bo'lishi.	
9. Issiqqonlikning hosil bo'lishi.	
10. Bosh miyaning murakkablashuvi.	
11. Umurtqalilarda ichki urug'lanishga o'tish.	
12. Otlarda besh barmoqdan bir barmoq tuy-oqqa o'tish.	
13. Kitlarda oyoqlarning yo'qligi.	
14. Kit va fillarda yung qavatining yo'qligi.	
15. Tasmasimon chuvalchanglarda qon aylanish va hazm organlarining yo'qligi	
16. Fillarda xarturning 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 uchraydi. Shunga qaramay aromorfozlar organik olamning rivojlanishida doimo yangi, yuqori bosqich amalga oshganligini ifodalaydi. Aromorfoz yo'nalishi tufayli tuzilishi murakkablashgan organizmlar ajdodlarga nisbatan yangi o'zgargan muhitda yashashga ko'proq moslashadilar. Bu moslashish evolutsiyaning idioadaptatsiya, ba'zan umumiy degeneratsiya yo'nalishi bilan mustaxkamlanib boradi. Binobarin, har bir aromorfozdan so'ng idioadaptatsiyalar uchun yangi

imkoniyatlar yaraladi. Idioadaptatsiya va umumiy degeneratsiya esa aromorfoz yo‘li bilan paydo bo‘lgan organizmlarning tuzilish darajasini oshirmagan holda muhitga moslashib olishni ta‘minlaydi.

## 17-§. LABORATORIYA MASHG‘ULOTI

### O‘simliklarda idioadaptatsiyani o‘rganish

**J i h o z l a r :** gilos, tok, qo‘ytikan, qayin, qayrog‘och, chinor, zarang, qarag‘ay, qoqio‘t, g‘o‘za, g‘umay mevalari.

**I s h n i n g b o r i s h i :**

I. Har bir partadagi o‘quvchiga yuqoridagi meva xillari tarqatiladi.

II. Ular alohida-alohida mevalarni kuzatadilar.

III. Olib borilgan kuzatishlarga asoslanib, tubandagi jadval to‘ldiriladi.

21-jadval

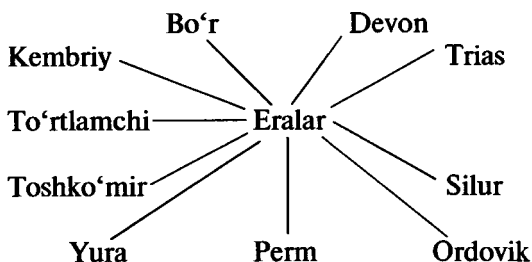
### Mevalarning tarqalish usullari

	Shamol yordamida	Suv	Hayvonlar	Odamlar
1				
2				
3				
4				

## VAZIFA

### 18-§ matnini o‘qing va 47-rasmni ko‘ring.

1. Tubanda yozilgan davrlar qaysi eralarga mansub ekanligini aniqlang:



## II. Topshiriq

10-sinf fizika darsligida berilgan o'quv materiallaridan foydalanib, radioaktiv elementlarning parchalanishi va radioaktiv izotoplar yordamida Yer, paleontologik qazilmalar yoshini aniqlash mumkinligi haqida sinfda gapirib bering.

## III. Masalani yeching:

Agar 1 kg uran har 100 mln yilda 985 g uran, 13 qo'rg'oshin, 2 g geliyga aylansa, u holda 100 gr uran 10 mln yilda qancha uran, qo'rg'oshin va geliy hosil qiladi?

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

1. Tirik organizmlar dastlab qaysi erada paydo bo'lgan?

- A) Arxey,
- B) Proterozoy,
- C) Paleozoy,
- D) Mezozoy,
- E) Kaynozoy.

2. Arxey erasida yuz bergan aromorfozlar:

1) bakteriyaning rivojlanishi; 2) geterotrof organizmlarning paydo bo'lishi; 3) fotosintez; 4) prokariotlarning kelib chiqishi; 5) ko'p hujayrali organizmlarning paydo bo'lishi; 6) jinsiy ko'payish.

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

3. Proterozoy erasida ro'y bergan jarayonlar:

1) tog' hosil bo'lishidagi jarayonlar; 2) quruqlikning hosil bo'lishi; 3) Karbonat angidridning ko'payishi; 4) atmosfera va suvning kislorod bilan to'yinishi; 5) o'simliklarning quruqlikdan joy olishi; 6) karbonat angidrid va kislorodning kamayishi.



A) -- 1, 2, 5 B) -- 2, 4, 6 C) -- 1, 2, 4 D) -- 2, 5, 6  
Ye) -- 1, 2, 6.

4. Proterozoy erasida paydo bo'lgan organizmlar:

1) Suv o'tlar; 2) kovakichlilar; 3) halqali chuvalchanglar; 4) mollyuskalar; 5) bo'g'imoyoqlilar; 6) baliqlar; 7) suvda va quruqlikda yashovchilar; 8) tuban xordalilar.

A) -- 1, 2, 3, 4, 5, 6 B) -- 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 C) -- 1, 2, 3, 4, 5, 8 D) -- 1, 2, 3, 4, 5, 7 E) -- 1, 2, 3, 4, 6, 7

5. Kembriy davrida paydo bo'lgan organizmlar:

1) mollyuskalar, 2) halqali chuvalchanglar, 3) koral poliplar, 4) trilobitlar, 5) psilofitlar, 6) qisqichbaqa chayonlar, 7) suvo'tlar, 8) qalqondorlar, 9) ninatanlilar.

A) -- 1, 4, 6, 8 B) -- 1, 3, 5, 8 C) -- 1, 2, 3, 8 D) -- 1, 2, 4, 8  
Ye) -- 1, 3, 7, 8

6. Ordovik davrida keng tarqalgan organizmlar (1-topshiriq).

A) -- 1, 7, 9 B) -- 1, 3, 7 C) -- 2, 4, 8 D) -- 1, 3, 5  
Ye) -- 2, 4, 9

7. Silur davrida paydo bo'lgan organizmlar (1-topshiriq)?

A) -- 1, 5, 9 B) -- 2, 6, 7 C) -- 4, 6, 8 D) -- 1, 3, 5  
E) -- 5, 6, 9

8. Devon davrida paydo bo'lgan organizmlar:

1) paporotniklar; 2) qanotsiz xasharotlar; 3) qirqbo'g'inlar; 4) tog'ayli baliqlar; 5) plaunlar; 6) suyakli baliqlar; 7) panja qanotli baliqlar; 8) stegotsefallar; 9) ochiq urug'lilar; 10) sudralib yuruvchilar.

A) -- 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9 B) -- 1, 2, 3, 5, 6, 7, 10 C) -- 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10 D) -- 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10 E) -- 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8

9. Toshko'mir davrida keng tarqalgan organizmlar (8-topshiriq):

A) -- 1, 2, 3, 5, 8, 9 B) -- 2, 3, 4, 5, 10 C) -- 2, 4, 6, 8, 10 D) -- 1, 2, 3, 5, 7, 9 E) -- 2, 3, 5, 7, 10

10. Perm davrida paydo bo'lgan organizmlar. (8-topshiriq)

A) -- 7, 8 B) -- 8, 9 C) -- 9, 10 D) -- 6, 10 E) -- 2, 10

## 18-§. ARXEY, PROTEROZOY, PALEOZOY ERALARIDAGI HAYOT

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

Organik birikmalardan ohaktosh, marmartosh, ko'mirli moddalarning bo'lishi arxeY erasida tirik organizmlar, bakteriyalar, ko'k-yashil suvo'tlari bo'lganligidan dalolat beradi.

ArxeYning keyingi qatlamlaridan kolonial suvo'tlari ham topilgan. ArxeYning tog' jinslarida ko'proq grafitlar uchraydi. Ular mikroorganizmlardagi organik birikmalarning tarkibiy qismi sanaladi. Ibtidoiy mikroorganizmlar yer osti boyliklari — ohaktosh tog' jinslaridagi temir, nikel, marganets, oltingugurt, neft va gazlarni hosil etgan. ArxeY erasining ikkinchi yarmida fotosintez, jinsiy ko'payish: ko'p hujayrali oragnizmlar paydo bo'lgan.

**Proterozoy** erasi 2000 mln. yil davom etgan. ArxeYning oxiri proterozoyning boshlarida kuchli tog' hosil bo'lish jarayonlari ro'y bergan. Natijada ko'pgina quruqliklar hosil bo'lgan. Bu erada bakteriyalar, suvo'tlari avj olib rivojlangan. Ayniqsa, yashil, qo'ng'ir, qizil suv o'tlarining hosil bo'lishi muhim ahamiyatga ega bo'ldi. Qirg'oqqa yaqin joyda hayot kechiruvchi suv o'tlarida tana tabaqalashib, uning bir qismi substratga, — biron sirt yuzasiga joylashib, boshqa qismi esa fotosintezning amalga oshishiga moslashadi.

---

\* Yer quyosh sistemasidagi boshqa sayyoralar bilan birgalikda 4,5 -- 7 mlrd. yil ilgari paydo bo'lgan.

Yer paydo bo'lganidan to hozirga qadar rivojlanish tarixi eralarga, ular esa davrlarga, davrlar esa epoxalarga bo'linadi. Eralarning nomi yunon tilidagi arxeY (arxeis) eng qadimgi, proterozoy (proteros — zoe) dastlabki hayot, paleozoy (paleo-zoe) qadimgi hayot, mezazoy (mezos) o'rta hayot, kaynazoy (kainos) yangi hayot degan ma'nolarni bildiradi. Davrlarning

Hayotning rivojlanishi yer qobig'ining shakli va tarkibining o'zgarishiga olib keladi. O'simliklar fotosintetik faoliyati natijasida atmosferadagi karbonat angidridni o'zlashtirib, kislorod ajratib chiqargan. Havo va suvning kislorod bilan to'yinishi oqibatida aerob organizmlar paydo bo'lgan. Proterozoy oxiriga kelib, ko'p hujayrali organizmlar suv o'tlari, kovak-ichlilar, halqali chuvalchanglar, mollyuskalar, bo'g'imoyoqlilar va umurtqasizlarning boshqa ko'pgina tiplari ham rivojlanadi.

Hayvonlarning aksariyat ko'pchiligi ikki yoqlama simmetriyali bo'lgan. Bu ularning tanasini oldingi va keyingi, yelka va qorin qismlariga bo'linishini ta'minlaydi. Oldingi qismida sezuv organlari, nerv tugunlari bo'ladi. Hayvonlarning yelka tomoni esa himoya qilish funksiyasini bajaradi, qorin tomoni harakatlanish va oziq tutishni ta'minlaydi. Bularning hammasi hayvon fe'l-atvorini, harakatchanligini, chaqqonligini, hayot faoliyatini o'zgartiradi.

Proterozoy erasining oxiriga kelib dastlabki xordali hayvonlar — bosh skeletsizlar kenja tipi paydo bo'lgan, deb taxmin qilinadi. Xorda mushaklar uchun tayanch vazifasini bajargan. Keyinchalik nafas olish organi — jabra rivojlangan. Ularning hammasi organik olamning kelgusida yanada takomillashishi uchun asos bo'lgan.

**Paleozoy erasi 340 mln. yil davom etgan. Mazkur**

---

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 yoki qatlamda ko'p uchraydigan yotqiziqalar, chunonchi karbon yoki toshko'mir davri toshko'mirlarni, bo'r davri bo'r yotqiziqalarining ko'pligi bilan ataladi. Yer rivojlanishining tarixi era va davrlarga bo'linishi tasodifiy emas. Bir eraning tamomlanishi ikkinchi eraning boshlanishi odatda Yer qiyofasini, masalan, quruqlik va dengizlarning o'zaro nisbati, tog' hosil qilish jarayonining jadallashishi, organik olam rivojlanishining o'zgarishi bilan uzviy aloqador. Era va davrlarning davomiylik muddatlarini aniqlashda Yer «soati» — radioaktiv elementlarining parchalanishida hosil bo'lgan mahsulotlar qoldig'ini o'zaro taqqoslashdan foydalaniladi. Bunday parchalanishlar har qanday tashqi muhit sharoitda ham muttasil tezlikda boradi. Masalan, olimlarning hisoblashicha, 1 kg uran har 100 mln. yilda 985 g uran, 13 g qo'rg'oshin, 2 g geliy hosil qilargan.

era hayotning birmuncha xilma-xilligi, takomillashuvi bilan ta'riflanadi. Shu eradan boshlab eukariot organizmlar tanasi skelet hosil qilib, paleontologik solnomasining to'liq va izchil bo'lishiga imkon bergan.

**Kembriy** davrida iqlim mo'tadil bo'lib, o'simlik va hayvonlar dengizda tarqalgan. Ularning ba'zilari o'troq, ba'zilari suv oqimi bilan harakatlangan. Hayvonlardan ikki palla chig'anoqli, qorin oyoqli, bosh oyoqli mollyuskalar, halqali chuvalchanglar, trilobitlar keng tarqalgan va faol harakatlangan. Umurtqali hayvonlarning dastlabki vakillari — qalqondor baliqlar yashagan, ularda jag' bo'lmagan. Qalqondorlar hozirgi davrda yashayotgan to'garak og'izlilar, minogalar, miksinalarning uzoq ajdodi hisoblanadi.

Turkiston, Oltoy, Zarafshon tog' tizmalaridan kembriy davriga xos sodda hayvonlar, bulutlar, kovichlilar, qisqichbaqalar, ko'k-yashil, yashil suv o'tlari topilgan. Xisor tog' tizmalarida esa quruqlikda yashovchi o'simlik sporalari aniqlangan.

**Ordovik** davrida dengizlar satxi ortib, unda yashil, qo'ng'ir, qizil suv o'tlari, boshoyoqli, qorinoyoqli mollyuskalarning xilma-xilligi ortadi.

Korall riflaringning hosil bo'lishi avj oladi. Bulutlar hamda ba'zi bir ikki palla chig'anoqli mollyuskalarning turli-tumanligi kamayadi.

**Silur** davrida tog' hosil bo'lish jarayonlari kuchayib, quruqlik sathi ortadi. Iqlim nisbatan quruq bo'ladi. Boshoyoqli mollyuskalar nihoyatda ko'payadi. Davr oxiriga kelib qisqichbaqa chayonlar rivojlanadi. Qirg'oq yaqinidagi suvlarda tarqalgan ko'p hujayrali yashil suv o'tlarining ba'zilari yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish tufayli quruqlikka chiqishga muvaffaq bo'ladilar. Tuproq dastlabki quruqlikdagi o'simlikpsilofitlarning tarqalishiga imkon bergan. Tuproqda organik birikmalarning to'planishi keyinchalik zamburug'lar paydo bo'lishi uchun imkon yaratgan. Markaziy Osiyoda kuchli vulqonli jarayonlar ro'y bergan. Iqlim iliq bo'lgan. Zarafshon tog' tizmalarida

kovakichli hayvonlar bilan, past boʻyli psilofitni toshga tushgan tasviri topilgan.

**Devon** davrida dengizlar sathi kamayib, quruqlik ortishi, boʻlinib ketishi yanada davom etgan. Iqlim moʻtadil boʻlgan. Quruqlikning koʻpgina qismi dasht, yarim dashtga aylangan. Dengizlarda togʻayli baliqlar rivojlanib, «qalqondor» baliqlarning yashash uchun kurashda kamaya borishi roʻy bergan. Soʻngra suyakli baliqlar kelib chiqqan. Sayoz havzalarda ikki yoqlama nafas oluvchi baliqlar, panja qanotli baliqlar rivojlangan. Panja qanotli baliqlarning ayrim vakillari — latimeriya tirik «qazilma» sifatida hozir ham Janubiy Afrika, Madagaskar qirgʻoqlaridagi suvlardan topilgan. Bu davrda baland boʻlib oʻsuvchi paporotniklar, qirqboʻgʻimlar, plaunlardan dastlabki oʻrmonlar hosil boʻladi. Boʻgʻimoyoqli hayvonlarning ayrim guruhlari havo bilan nafas olishga oʻtishi tufayli koʻp oyoqlilar va dastlabki xasharotlar paydo boʻladi.

Devon davrining oʻrtalariga kelib, panja qanotli baliqlarning ayrim guruhlari quruqlikka chiqqan. Natijada suvda hamda quruqlikda yashovchilarning dastlabki turlari vujudga kelgan.

**Toshkoʻmir** davrining boshlarida Markaziy Osiyoning koʻp hududi suv bilan qoplangan. Davrning oxirida Amudaryo va Sirdaryo oraligʻi Orol dengizi oʻrnida va uning sharq tomonida dengiz chekinib keng quruqlik paydo boʻlgan. Quruqlikdagi sporal oʻsimliklar orasida baland poyali lepidodendronlar, plaunlar, kalamitlar koʻplab oʻsgan. Ayrim kalamitlarning balandligi 20—25 m ga yetgan. Onda-sonda dastlabki ochiq urugʻlilardan kordaitlar ham uchragan.

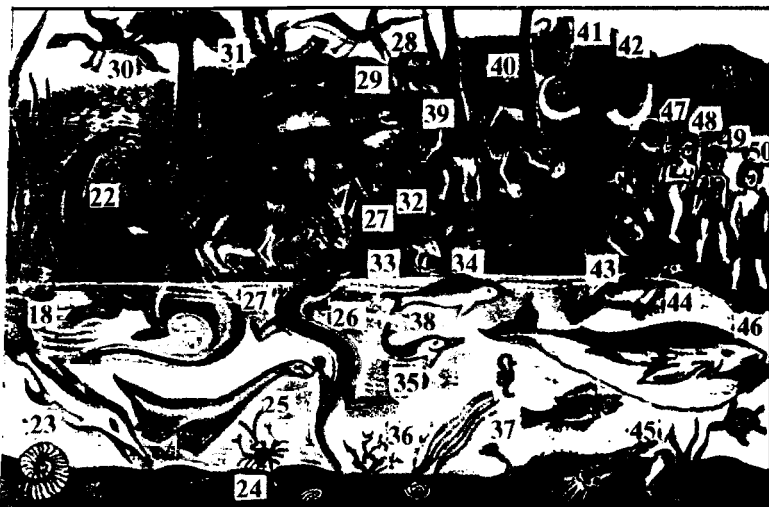
Toshkoʻmir davrida iqlim nam, havoda karbonat angidrid koʻp boʻlgan. Quruqlikdagi pasttekisliklarda botqoqlik yerlar koʻp uchragan. Ularda balandligi 40 m ga yetadigan paporotniklar, qirqboʻgʻimlar, plaunlar oʻsgan va spora yoʻli bilan koʻpaygan. Bulardan tashqari ochiq urugʻli oʻsimliklar paydo boʻlgan. Daraxtsimon oʻsimliklarning yoppasiga halok boʻlishi oʻsha joylarda keyinchalik koʻmir qatlami hosil

Davrlar Eralar million yil hisobida	Arxei	Qadimgi yoki paleozoy				
		Proterozoy	Kembr	Ordovik	Silur	Devon
Quruqlik	Bakteriya va suv o'tlar davri		Psilofitlar davri		Qadimgi paparoniklar va ochiq urug'lilar davri	
Okean	Umurtqasizlar davri		Baliqlar davri	Suvda ham quruqlikda yashovchilar davri		Qir...

#### 47-rasm. Organik olamning rivojlanishi.

1 — ohak hosil etuvchi suv o'tlar; 2 — bulutlar va korallar; 3 — qisqichbaqachayonlar; 4 — qisqichbaqachayonlar; 5 — bahaybat qisqichbaqachayonlar; 6 — zirhlilar; 7 — boshqarilgan dodendronlar; 8 — qisqichbaqachayonlar; 9 — daraxtsimon paparoniklar; 10 — daraxtsimon paparoniklar; 11 — daraxtsimon paparoniklar; 12 — cho'tkalar ham quruqlikda yashovchilar; 13 — qisqichbaqachayonlar; 14 — qisqichbaqachayonlar; 15 — qadimgi akulasimon baliqlar; 16 — qisqichbaqachayonlar; 17 — qisqichbaqachayonlar; 18 — qisqichbaqachayonlar; 19 — inastranseviya; 20 — kalamitlar; 21 — toshbaqa; 22 — baliq kaltakesak — ixtiozavr; 23 — baliq kaltakesak — ixtiozavr; 24 — qisqichbaqachayonlar; 25 — shoxli kaltakesak — tritsoretops; 26 — sikas; 27 — stegozavr; 28 — yirtqich kaltakesak — tiranozavr; 29 — qadimgi sut emizuvchi; 30 — qadimgi sut emizuvchi; 31 — qadimgi sut emizuvchi; 32 — yirtqich kaltakesak — tiranozavr; 33 — qadimgi sut emizuvchi; 34 — qadimgi sut emizuvchi; 35 — qadimgi sut emizuvchi; 36 — qadimgi sut emizuvchi; 37 — dengiz suv o'tlari; 38 — delfin; 39 — daraxtsimon maymun; 40 — mamont; 41 — qilich tishli yo'lba; 42 — qadimgi sut emizuvchi; 43 — qilich tishli yo'lba; 44 — qadimgi sut emizuvchi; 45 — qadimgi sut emizuvchi; 46 — qadimgi sut emizuvchi; 47 — janubiy maymun — avstralofitek; 48 — maymun odan

	O'rt'a yoki mezozoy			Yangi yoki kaynozoy	
rm	Trias	Yura	Bo'r	Uchlamchi	To'rtlamchi
	Ochiq urug'lilar davri			Yopiq urug'lilar davri	



etgan sudralib  
chilar davri

Sudralib yuruvchilar  
yangi guruhlarining davri

Sut emizuvchilar davri

1 — qardosh organizmlar; 2 — trilobitlar; 3 — mollyuskalar;  
4 — mollyuskalar; 5 — psilofitlar; 6 — sigillyariyalari; 7 — lepi-  
notli baliqlar; 8 — psilofitlar; 9 — sigillyariyalari; 10 — lepi-  
notli baliqlar; 11 — quruqlikdagi chayonlar; 12 — yirik suvda  
13 — dengiz nilufarlari; 14 — yirik suvda  
15 — ammonitlar; 16 — pareyazavz-  
vlodi — plakoxelis; 17 — ammonitlar; 18 — pareyazavz-  
vlodi — plakoxelis; 19 — o'txo'r kaltakesak — brontozavr;  
20 — pleziozavr; 21 — ilonkaltakesak — mezozavr; 22 — uch  
23 — uchuvchi kaltakesak; 24 — dastlabki qush — arxeopteriks;  
25 — yuruvchilar; 26 — otlar ajdodi; 27 — uch  
28 — uchuvchi kaltakesak; 29 — otlar ajdodi; 30 — otlar ajdodi;  
31 — otlar ajdodi; 32 — otlar ajdodi; 33 — otlar ajdodi;  
34 — otlar ajdodi; 35 — osyetr baliq; 36 — tarmo-  
nala maymun; 37 — shoxsiz karkidon (nosorog); 38 — odam-  
40 — shoxsiz karkidon (nosorog); 41 — odam-  
42 — tyulen; 43 — kalmar va suyakli baliqlar; 44 — kit;  
45 — kalmar va suyakli baliqlar; 46 — kit;  
47 — neandertalets; 48 — neandertalets; 49 — odam.  
50 — odam.

bo'lishiga olib kelgan. Suv hamda quruqlikda yashovchilarning dastlabki vakillari hisoblangan stegotsefallar nihoyatda ko'p va xilma-xil bo'lgan. Uchuvchi xashorot — suvaraklar, ninachilar rivojlangan.

**Perm** davrining boshlariga kelib iqlim birmuncha quruq va sovuq bo'ladi. Bunday sharoit suvda hamda quruqlikda yashovchilar uchun o'ta noqulay hisoblangan. Ularning anchagina qismi qirilib ketgan. Botqoqlik va sayozliklardagi suvda hamda quruqlikda yashovchilarning ancha mayda vakillari yashirilib qolgan. Quruq va past haroratli sharoitda yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish suvda hamda quruqlikda yashovchilarning ma'lum guruhining o'zgarishiga sabab bo'lgan. Keyin ulardan sudraluvchilar sinfi kelib chiqqan.

**Perm** davrining boshlarida Qizilqum, Farg'ona, Pomir tog'larida yirik orollar va yarim orollar bo'lgan. O'simliklardan kalamitlar, daraxtsimon kordaitlar, ba'zi ninabargli o'simliklar uchragan.

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

## **VAZIFA**

### **19-§ matnini o'qing**

I. 47-rasmni sinchiklab o'rganing.

II. Tubandagilarga javob bering:

1. Mezozoy erasida o'simlik va hayvonlarning qanday yuksak formalari kelib chiqqan?

2. Kaynozoy erasida o'simlik va hayvonot olamida qanday o'zgarishlar ro'y bergan?



3. O'simlik va hayvonlarning turli guruhlarini bir-biriga bog'lovchi oraliq formalariga misollar keltiring.

4. Qaysi qonunga asoslanib J. Kyuve qadimgi hayvonlarning tashqi qiyofasini tiklashga muvaffaq bo'lgan?

1. Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni toping:

Mezozoy erasining davrlari:

1) kembr 2) trias 3) silur 4) uchlamchi 5) yura 6) devon  
7) to'rtlamchi 8) Bo'r

A) 1, 2, 6 B) 2, 5, 8 C) 2, 4, 8 D) 1, 5, 8 E) 2, 4, 6

2. Kaynozoy erasi davrlari:

A) 2, 4 B) 2, 8 C) 2, 7 D) 1, 8 E) 4, 7

3. Dastlabki qushlar paydo bo'lgan davr:

1. Perm 2. Yura 3. Bo'r 4. Trias 5. Devon

A -- 1 B -- 2 C -- 3 D -- 4 E -- 5.

4. Dastlabki sut emizuvchi hayvonlar kelib chiqqan davr (3 test).

5. Sutmizuvchi hayvonlarning asosiy turkumlari paydo bo'lgan davr:

A. Yura B. Bo'r C. Uchlamchi D. To'rtlamchi E. Trias

6. Odamsimon maymunlar taraqqiy etgan davr (5-test).

7. Oraliq formalar:

1) diplodok 2) panja qanotli baliqlar 3) ixtiosega 4) terapsid 5) ochiq urug'lilar 6) urug'li qirququloqlar 7) arxeopteriks.

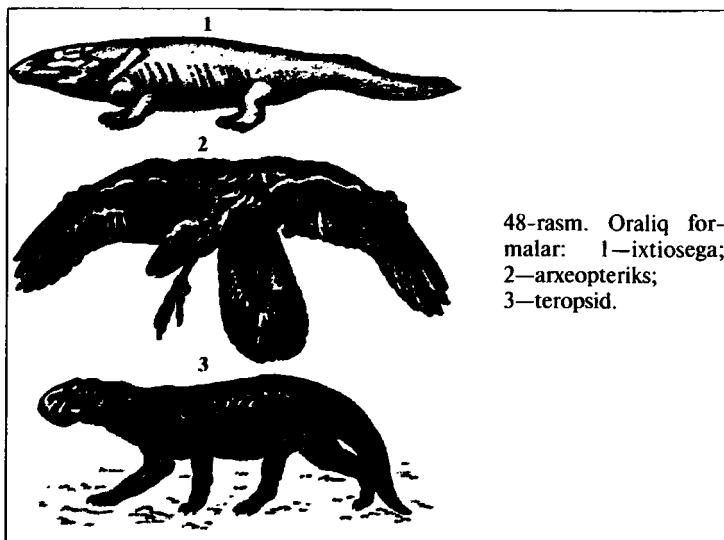
A -- 2, 4, 5 B -- 1, 3, 7 C -- 3, 5, 7 D -- 2, 6, 7 E -- 2, 3, 7.

## 19-§. MEZOZOY, KAYNOZOY ERALARIDAGI HAYOT

**Mezozoy erasi.** 175 mln. yil davom etgan. **Trias** davrida iqlim quruq kelgan. O'rmonlar ochiq urug'lilar, ninabargli o'simliklar, sagovniklar, qisman sporali o'simliklar — paporotniklar, qirqbo'g'implilar-dan iborat bo'lgan. Quruqlikda sudralib yuruvchilarning xilma-xilligi ortgan. Ularning keyingi oyoqlari oldingisiga nisbatan kuchli rivojlangan. Hozirgi vaqtda yashab turgan kaltakesak, toshbaqalarning ajdodlari

ham shu davrda paydo bo'lgan. Trias davrida ayrim hududlar quruq va sovuq bo'lgan. Oqibatda yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish natijasida ba'zi bir yirtqich sudralib yuruvchilardan tanasi kalamushdek dastlabki sutemizuvchi hayvonlar kelib chiqqan. Taxmin qilinishicha, ular hozirgi o'rdakburun, yexidnalar singari tuxum qo'yib, ko'paygan.

**Yura** davrida iqlim issiq va nam bo'lgani uchun daraxtsimon o'simliklar avj olib rivojlangan. O'rmonlarda ilgarigidek ochiq urug'lilar va paporotniksimonlar hukmronlik qilgan. Ularning ba'zilari, ya'ni sekvoyalar hozirgi vaqtgacha yetib kelgan. Shu davrda paydo bo'lgan dastlabki gulli o'simliklarning tuzilishi anchagina ibtidoiy bo'lgan va keng tarqalmagan. Sporal va ochiq urug'li o'simliklarning gurkirab rivojlanishi natijasida o'txo'r sudralib yuruvchi hayvonlar tanasi nihoyatda yiriklashgan. Ba'zilarining tanasi 20—25 m ga yetgan. Sudralib yuruvchi hayvonlar faqat quruqlikda emas, balki suv, havo muhitiga ham tarqalgan. Havoda uchar kaltakesaklar keng o'ringan. Arxeopterikslar shu davrda paydo bo'lgan.



## Topshiriq

I. 48-rasmdagi arxeopteriksni ko'zdan kechirib, tashqi qiyofasida umurtqali hayvonlarning qaysi sinflariga xos belgi — xossalari borligini aniqlang.

II. Aniqlagan belgi — xossalaringizga asoslanib, arxeopteriksning kelib chiqishi to'g'risida tegishli xulosani ayting.

**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 barglariga tusha boshlagan. Iqlimning bunday o'zgarishi ko'pgina paporotniksimonlar va ochiq urug'lilar uchun noqulay bo'lgan va ular kamaygan. Yopiq urug'li o'simliklar esa aksincha ko'paya boshlagan. Bo'r davrining o'rtalariga kelib, yopiq urug'li o'simliklarning bir pallali, ikki pallali sinflarining ko'p oilalari rivojlangan. Ularning xilma-xilligi, tashqi qiyofasi ko'p jihatdan hozirgi zamon florasiga yaqinlashgan. Quruqlikda sudralib yuruvchilar sinfi xali ham o'z hukmronligini saqlab qolgan. Yirtqich, o'txo'r sudralib yuruvchilar tanasi kattalashgan. Uning ustki qismi qalqonlar bilan himoyalangan. Qushlar tishli bo'lib, boshqa xossalari bilan hozirgi amon qushlariga o'xshagan. Bo'rning ikkinchi yarmida sut emizuvchilarning xaltali va yo'ldoshli kenja sinf vakillari paydo bo'lgan.

## Topshiriq

Mezozoy erasida hayvonot va o'simliklar olamining rivojlanishidan aromorfoz, idioadaptatsiyaga misollar keltiring.

**Kaynozoy erasi** 70 mln. yil davom etgan. Kaynozoy gulli o'simliklar, xasharotlar, qushlar, sut emizuvchi hayvonlar avj olib rivojlangan eradir.

**Uchlamchi davrning** boshlarida iqlim issiq va nam bo'lgan. Tropik va subtropik o'simliklar keng tarqalgan. Davr o'rtalarida iqlim quruq va mo'tadil, oxirida

esa keskin sovigan. Iqlimdagi bunday o'zgarishlar o'rmonlarning kamayishiga, o't o'simliklarning paydo bo'lishiga va keng tarqalishiga olib kelgan. Ha-sharotlar sinfi avj olib rivojlangan. Ular orasida gulli o'simliklarning chetdan changlanishini ta'minlaydigan, shuningdek o'simlik nektaridan oziq oladigan yuksak vakillari paydo bo'lgan. Sudralib yuruvchi hayvonlar ham kamaygan. Quruqlikda, havoda qushlar, sutemizuvchilar, suvda esa baliqlar, ikkinchi marta suv muhitida yashashga moslashgan sutemizuvchilar uchragan. Davr oxiriga kelib qushlarning hozirgi paytda ma'lum bo'lgan ko'p avlodlari paydo bo'lgan. Davrning boshlarida sutemizuvchilarning xaltalilar kenja sinf vakillari keng o'rin olgan. Davr oxiriga kelib yashash uchun kurashda yo'ldoshli sutemizuvchi hayvonlar ulardan ustun kelgan.

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

Uchlamchi davrning o'rtalarida odamsimon maymunlar rivojlanadi. O'rmonlarning qisqarishi bilan ba'zi odamsimon maymunlar ochiq yerlarda yashashga majbur bo'ladi. Ulardan keyinchalik dastlabki odamlar kelib chiqqan. Ular kam sonli bo'lib, tabiatning halokatli voqealari, yirik yirtqich hayvonlardan saqlanish uchun doimo kurashib kelganlar.

**To'rtlamchi** davrda Shimoliy Muz okeani muzlarini bir necha marta janubga siljishi va orqaga chekinishi tufayli juda ko'p issiqsevar o'simliklar janubga, muzlik orqaga chekinishi bilan yana shimol tomon tarqaladilar. O'simliklarning bunday takroriy migratsiyasi (lotincha — *migratio* — ko'chish) populyatsiyalarning aralashib ketishiga, o'zgargan sharoitlarga moslasha olmagan turlarning halok bo'lishiga, sharoitga moslashgan turlarning kelib chiqishiga sababchi bo'lgan.

To'rtlamchi davrga kelib odam evolutsiyasi tezlashadi. Mehnat qurollari yasash, ulardan foydalanish keskin ravishda takomillashadi. Odamlar

atrof-muhitni o'zgartirib yashash uchun kurashib, qulay sharoit yaratishni o'rganib oladilar. Odamlarning son jihatdan orta borishi va keng tarqalishi o'simliklar va hayvonot olamiga ta'sir eta boshlaydi. Dastlabki ovchilar tufayli o'txo'r yovvoyi hayvonlar soni asta-sekin kamaya boradi. Yevropa va Osiyoda mamontlar, qalin yungli karkidonlar, Amerikada mastodontlar, ot ajdodlari, bahaybat yalqov, dengiz sigiri degan hayvonlar dastlabki ovchilar tomonidan qirilib yuboriladi. Yirik o'txo'r hayvonlarning qirilishi ular bilan oziqlanuvchi g'or arsloni, ayig'i va boshqa yirtqich hayvonlarning qirilishiga sababchi bo'ladi. Daraxtlar kesilib, ko'pgina o'rmonlar o'rni yaylovlar bilan almashinadi.

**Oraliq formalar.** Tuzilishiga ko'ra turli sinf belgilarini o'zida birlashtirgan organizmlar *oraliq formalar* deyiladi. Devon davrida yashagan panja qanotli baliqlar, baliqlar suvda hamda quruqlikda yashovchilar orasida oraliq forma sanaladi. Arxeopteriks sudralib yuruvchilar bilan qushlar o'rtasidagi oraliq formadir. Teropsidlarning ba'zi vakillari sudralib yuruvchilar bilan sutemizuvchilar orasidagi oraliq forma hisoblanadi. Urug'li paporotniklar esa paporotniklar bilan ochiq urug'li o'simliklar orasidagi oraliq formadir. Oraliq formalarning mavjudligi ham organik dunyo tarixiy jarayonda o'zgara borganligini ko'rsatuvchi ishonchli dalildir.

## XULOSALAR

1. Hayotning eng asosiy xususiyatlari o'z-o'zini yangilash, o'z-o'zini hosil qilish, o'z-o'zini idora qilishdir.

2. Hayotning kelib chiqishi to'g'risidagi mavjud nazariyalarni abiogenez va biogenez dunyoqarashlariga ajratish mumkin.

3. Yer yuzida hayot dastlab anorganik moddalarning biokimyoviy evolutsiyasi natijasida abiogenez yo'li bilan kelib chiqqan.

4. Lekin hozirgi vaqtda hayot qaytadan abiogenez yo'li bilan kelib chiqa olmaydi, chunki bunday bo'lganida ham geterotrof organizmlar tomonidan darhol yo'qotiladi.

5. Hozirgi davrda hayot faqat biogenez yo'li bilan rivojlanadi.

6. Sayyoramizdan tashqari koinot sistemalarida hayotning mavjudligi yoki yo'qligi to'g'risidagi ma'lumot hozirgacha yetarli emas.

7. Organik olamning oddiydan murakkablanish, bir xillikdan har xillik tomon rivojlanishi, turli era va davrlarda yashagan qazilma holdagi hayvon va o'simliklar qoldiqlarini o'zaro taqqoslaganda namoyon bo'ladi.

8. Paleontologik dalillar organik olam vakillari biridaniga emas, balki asta-sekin, bunda oddiy organizmlar oldin, ularga nisbatan murakkablari keyin va nihoyat mezozoy erasida gulli o'simliklar, qushlar, sut emizuvchilar rivojlanganligini ko'rsatadi.

9. A.N.Seversov ta'limotiga ko'ra biologik progress aromorfoz, idioadaptatsiya, umumiy degeneratsiya yo'nalishida amalga oshgan.

10. Biologik progress organik olamning million yillar davomida takomillashishiga, xilma-xilligining ortishiga olib keladi.

11. Oraliq formalar hayvon va o'simliklarning turli sistematik guruhlariga kiruvchi vakillari orasida qonqarindoshlik borligini namoyon etadi.

## ATAMALAR LUG'ATI

**Aromorfoz** — yunoncha *airo* — yuksalish *morfos* — shakl, organizmlar tuzilishi, hayot faoliyatining yuksalishi.

**Arxey** — yunoncha *arxaios* — qadimgi, eng qadimgi era.

**Arxeopteriks** — *arxeo*-yunoncha — qadimgi, *pterus-qanot*. Eng qadimgi qush.

**Degeneratsiya** — lotincha *degenerare* — tubanlashishi. Organizmlarning murakkab tuzilishdan sodda tuzilishga o'tishi.

**Diplodok** — yunoncha *diplos* — qo‘shaloq, *dokos* — nur. Yura davridagi bahaybat qadimgi sudralib yuruvchilar dinozavrlarning bir xili.

**Deoadaptatsiya** — yunoncha *idios* — o‘ziga xos, lotincha *adaptio* — moslanish. Organizmlarning muxit sharoitiga moslanishi.

**Ixteosega** — yunoncha *ixtius* — baliq, *stega* — qopqoq. Devon davrida tarqalgan suvda va quruqlikda yashovchilar — stegotsefallarnig bir xili bo‘lib, ular baliqlarning jabra, dum suzgich qanotlarini o‘zida saqlagan.

**Kaynozoy** — yunoncha *kaynos* — yangi, *zoe* — hayot. Eng keyingi era.

**Mezozoy** — yunoncha *mesos* — o‘rta, *zoe* — hayot. O‘rta era.

**Paleozoy** — yunoncha *palanos* — qadimgi, *zoe* — hayot.

**Proterozoy** — yunoncha *proteros* — birinchi, *zoe* — hayot. Birinchi hayot erasi.

**Terapsid** — qadimgi sudralib yuruvchilar, dastlabki sutemizuvchilar o‘rtasida oraliq hayvon.

## **IV b o b**

### **Ekologiya asoslari**

Bu bob bilan tanishish jarayonida siz:

1. Umumiy ekologiya fanining mohiyati;
2. Asosiy ekologik tushunchalar, ekologik omillar;
3. Asosiy abiotik omillarning tirik organizmlarga ta'siri, tabiatdagi mavsumiylik, fotoperiodizm, biologik ritmlar;
4. Biotik omillar. Simbioz va antibioz bog'lanishlar;
5. Populyatsiya va turning ekologik ta'rifi;
6. Noyob va yo'qolib borayotgan turlarni muhofaza qilish yo'llari, «Qizil kitob»ning ahamiyati;
7. Biogeotsenzlarning mohiyati, uning tarkibiy qismlari, oziq zanjirlari va ekologik piramida tushunchalari, biotsenzlarning o'z-o'zini idora qilishi va almashinishi;
8. Agroekosistemalar va tabiiy ekosistemalarning bir-biridan farqi, Markaziy Osiyo ekosistemalarining o'ziga xosligi;
9. Antropoekologik ekosistemalarning o'ziga xos xususiyatlarini o'zlashtirib olishingiz kerak.

#### **VAZIFALAR**

#### **20-§ matnini o'qing, va 20-jadvalni o'rganing**

*I. Quyidagi savollarga javob bering:*

1. Ekologiya tushunchasiga ta'rif bering.
2. Ekologiya fanining vazifalari va metodlarini aytib bering.



3. Ekologik omillar nima, ular qanday guruhlarga bo'linadi?

4. Cheklovchi omilni tushuntiring va unga misollar keltiring.

5. Omilning maksimumi, minimumi, optimumi deganda nimani tushunasiz?

*II. Quyidagi testlarga javob bering:*

**1. Ekologiya fani organizmlarni qanday tuzilish darajalarida o'rganadi?**

- A. Gen, organizm
- B. Organ, hujayra
- C. Organizm, populyatsiya, biotsenoz
- D. Populyatsiya, gen, hujayra
- E. Organ, biotsenoz

**2. Uy pashshasining chidamlilik chegarasini aniqlang:**

- A. 10\* — 37\*S
- B. 0\* — 40\*S
- C. 16\* — 50\*S
- D. 7\* — 50\*S
- E. 10\* — 50\*S

**3. Biosfera evolutsiyasiga inson ta'sirini ekologiyaning qaysi bo'limi o'rganadi?**

- A. Autekologiya
- B. Sinekologiya
- C. Evolutsion ekologiya
- D. Tarixiy ekologiya
- E. Hamma javoblar bir-birini to'ldiradi

**4. Ayrim organizmlarning o'zaro va muhit bilan munosabatlarini o'rganadigan ekologiya fanining bo'limini aniqlang:**

- A. Autekologiya
- B. Sinekologiya
- S. Evolutsion ekologiya
- D. Tarixiy ekologiya
- E. Hamma javoblar bir-birini to'ldiradi

**5. Biotsenozdagi organizmlar orasida o'zaro munosabatlarni qaysi ekologiya bo'limi o'rganadi?**

- A. Autekologiya
- B. Sinekologiya

C. Evolutsion ekologiya

D. Tarixiy ekologiya

E. Hamma javoblar bir-birini to'ldiradi.

*III. Rasmni o'rtog'ingiz bilan o'rganib, mulohaza yuriting.*

*IV. Jadvalning mohiyatini o'zlashtirib oling.*

## 20-§. EKOLOGIYA FANI VA UNING VAZIFALARI. O'RGANISH USULLARI

«Ekologiya» tushunchasini fanga birinchi bo'lib nemis biologi Ernest Gekkel 1866 yilda kiritgan. Ekologiya ayrim individlarning rivojlanishi, ko'payishi, yashashini, populyatsiyalarining va jamoalari-ning tarkibi, hamda o'zgarishlarini yashash muhitiga bog'liq holda o'rganadi.

Ekologiya fanining boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi quyidagi sxemada ko'rsatilgan. Bunda tirik organizmlarni har xil tuzilish darajalarida o'rganish mumkinligi ko'rinib turibdi. Sxemaning o'ng tomonidagi organizm, populyatsiya, tur, biotsenoz darajalari ekologiya fani tomonidan o'rganiladi.

22-jadval

Fanlar	Genetika Molekul- yar biologiya	Sitolo- giya Bioxi- miya	Gistolo- giya Fiziolo- giya	Anato- -miya	Ekologiya
Tiriklik- ning tuzilish dara- jalari	Genlar	Hujayra- lar	To'qimalar	A'zolar	Organizm, populyat- siya, tur, biotsenoz + Abiotik omillar = Ekosis- temalar

*Ekologiya fanining asosiy vazifalariga quyidagilar kiradi:*

A. Har xil organizmlar guruhlarining atrof-muhit omillari bilan munosabati qonuniyatlarini o'rganish;

B. Organizmlarning yashash muhitiga ta'sirini aniqlash;

C. Biologik resurslardan oqilona foydalanish, odam faoliyati ta'sirida tabiat o'zgarishlarini oldindan ko'ra olish, tabiatda kechayotgan jarayonlarni boshqarish yo'llarini o'rganish;

D. Zararkunandalarga qarshi kurashning biologik usullarini yaratish;

E. Sanoat korxonalarida chiqindisiz texnologiyani ishlab chiqish va joriy etish.

Ekologiya genetika, evolutsiya ta'limoti, sistematika, fiziologiya, etologiya kabi biologik fanlar bilan chambarchas bog'langan.

*Ekologiya fanining o'rganish predmeti* tiriklikning har xil tuzilish darajalari — populyatsiya, tur, biogeot-senoz, biosfera darajalaridir.

Ekologiya fani quyidagi asosiy bo'limlardan tashkil topadi:

1. Autekologiya.
2. Sinekologiya.
3. Evolutsion ekologiya.
4. Tarixiy ekologiya.

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

**Sinekologiya** — har xil turga mansub organizmlar umumlashmasining o'zaro va muhit bilan munosabatlarini o'rganadi. Bunda ayrim territoriyalarda yashaydigan mikroorganizmlar, o'simlik, hayvon, 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 evolutsiyasiga insonning ta'sirini o'rganadi. Evolutsion ekologiya paleontologik ma'lumotlardan va hozirgi zamon ekologik sistemalari haqidagi ma'lumotlardan foydalanib qadimiy ekosistemalarni nazariy rekonstruksiyalashga (qayta yaratish) harakat qiladi.

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

Yuqorida ko'rsatilgan vazifalar har xil metodlar yordamida amalga oshiriladi.

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

**Ekologik tajribalar metodi** yordamida ayrim omillarning organizm rivojlanishiga ta'siri o'rganiladi. Bu maqsadni amalga oshirish uchun odatda birorta tabiiy sistema modellashtiriladi. Masalan, chuchuk suv havzasining modeli akvarium hisoblanadi.

**Matematik modellash metodi** ekosistemaning yashovchanligi va kelajagini oldindan aniqlashga yordam beradi. Bu usulni amalga oshirishda EHM (elektron hisoblash mashinalari)dan keng foydalaniladi.

**Asosiy ekologik tushunchalar.** Ma'lum muhitda yashayotgan ayrim turlar yig'indisi ekosistemalarni hosil qiladi. *Jamoa* va *ekosistema* ilmiy adabiyotlarda ko'p ishlatiladigan *biotsenoz* tushunchalariga mos keladi. O'ziga xos ko'rinishga va o'simliklar dunyosiga ega bo'lgan yirik regional yoki subkontinental biosistemalar *biomlar* deb ataladi. Yerning fizik muhiti bilan turg'un muvozanatda, Quyosh bilan energiya almashinish holatida bo'lgan Yerdagi hamma tirik organizmlar kompleksi *biosfera* yoki *ekosferani* hosil qiladi.

**Muhit** — deb ayrim organizmlar, populyatsiyalar

yashaydigan, ularning holatiga, rivojlanishiga ko'p-yishiga bevosita yoki bilvosita ta'sir ko'rsatadigan tirik va o'lik tabiatning barcha sharoitlariga aytiladi. Tirik organizmlarga ta'sir ko'rsatuvchi muhitning har qanday tarkibiy qismlari *ekologik omillar* deyiladi. Ekologik omillar uchta asosiy guruhga bo'linadi:

1. **Abiotik omillar** — anorganik tabiat sharoitining yig'indisi. Bularga tuproq, iqlim, topografik va boshqa fizik omillar kiradi.

2. **Biotik omillar.** Bunga tirik tabiat omillari (tirik organizmlarning bir-biriga va yashash muhitiga ta'siri) kiradi.

3. **Antropogen omillar.** Bunga inson faoliyatiga bog'liq bo'lgan omillar kiradi.

**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 hayoti uchun eng qulay darajasi — *optimal daraja* deyiladi. Har qanday ekologik omilning eng yuqori darajasi — maksimumi va eng quyi darajasi — minimumi bo'ladi. Tabiiyki, har bir tirik organizm uchun ma'lum ekologik omilning o'z *maksimumi*, *minimumi* va *optimumi* bo'ladi (44-rasm).

**Chidamlilik chegarasi** — organizmning shundan tashqari sharoitda yashay olmasligidir, — (masalan uy pashshasi 7°S dan past va 50°S dan yuqori haroratlarda yashay olmaydi). Har bir turning har bir ekologik omilga nisbatan chidamlilik chegarasi mavjud.

Organizmlarning hayot faoliyatini susaytiruvchi omilga *cheklovchi omil* deyiladi. Organizmlarga ta'sir qiluvchi omillarning bittasi cheklovchi omil bo'lishi mumkin. Masalan, hayvonlar va o'simliklarning shimol tomonga qarab tarqalishiga cheklovchi omil bo'lsa, issiqlik yetishmasligi, janubga tarqalishiga namlikning yetishmasligi cheklovchi omil sifatida ta'sir qiladi. Omilning faqat yetishmasligigagina emas, balki ortiqchaligi ham cheklovchi ta'sir ko'rsatishi mumkin.

## Topshiriq

1. Ekvatordan olib kelingan yovvoyi g'ozga Toshkent sharoitida hosil bermaydi.

2. Kolbada o'stirilgan xlorellaning miqdori ortib ketmaydi.

3. Oziq ko'p bo'lgan qafasda sichqonlar tez ko'paymaydi.

Yuqoridagi uch xil sharoitda organizmlarning ko'payishi uchun cheklovchi omillar nimalar?

## VAZIFA

### 21-§ matnini o'qing, 23-jadvalni to'ldiring

*I. Quyidagi savollarga javob bering:*

1. Harorat, yorug'lik va suv organizmlar hayotida qanday ahamiyatga ega?

2. Ultrabinafsha nurlarining foydali va zararli ta'sirini tushuntiring.

3. Issiqqonli va sovuqqonli hayvonlarga misollar keltiring

4. Markaziy Osiyoda o'sadigan kserofitlarga misollar keltiring

5. Hayvonlarda suvga chidamlilikning mexanizmlarini tushuntirib bering.

*II. Quyidagi testlarga javob bering:*

**1. Issiqqonlilikning kimyoviy mexanizmlarini aniqlang;**

A. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining jadalligi

B. To'qimalarning kislorod bilan yaxshi ta'minlashi

C. Teri osti yog' kletchatkasining yaxshi rivojlanganligi

D. A va C. javoblar to'g'ri

E. A va B. javoblar to'g'ri

**2. 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. Quyosh doimiyligi nima?

- A. Yerga tushadigan quyosh nurlanishining quvvati
- B. Atmosferaning yuqori chegarasida quyosh nurlanishi quvvati
- C. Gidrosferaga tushadigan quyosh nurlanishi quvvati
- D. Hamma javoblar bir-birini to'ldiradi
- E. To'g'ri javob berilmagan

### 4. D vitamini, ko'z to'r pardasi pigmenti va teri pigmenti qanday nurlar ta'sirida hosil bo'ladi?

- A. Ko'rinadigan nurlar
- B. Infraqizil nurlar
- C. Ultrabinafsha nurlar
- D. Hamma javob to'g'ri
- E. B va C. javoblar to'g'ri

### 5. Transpiratsiya va ter ajratilishining kamayishi qanday organizmlar uchun xos?

- A. Gidrofitlar
- B. Gigrofitlar
- C. Mezofitlar
- D. Cho'l va sahro o'simliklari, tuya
- E. Yuqoridagi javoblarning hammasi to'g'ri.

III. O'simlik va hayvonlarning suv tanqisligiga moslanish mexanizmlarini puxta o'rganib chiqing.

IV. Quyidagi jadvalni to'ldiring:

23-jadval

Biologik ta'sir qiluvchi nurlar	Ularning biologik ta'siri (misollar bilan)
1.	
2.	
3.	

## 21-§. ABIOTIK OMILLAR. IQLIM OMILLARI

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

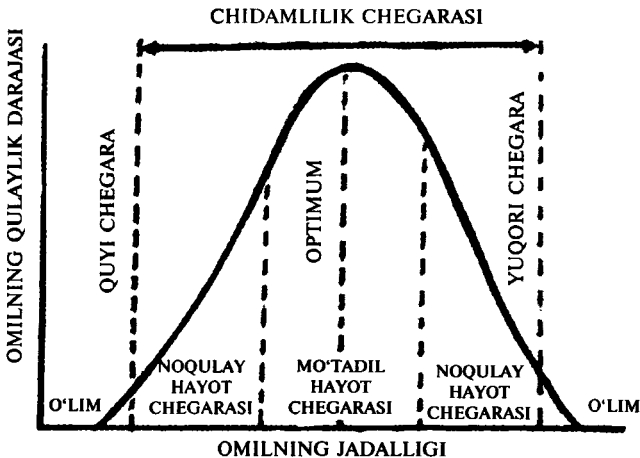
- 1. Iqlim omillari.
- 2. Tuproq omillari.

### 3. Topografik omillar.

**Iqlim omillariga** harorat, yorug'lik, suv kiradi. Biz quyida o'sha omillarning tirik organizmlarga ta'sirini ko'rib chiqamiz.

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

O'simliklar va ko'pchilik hayvonlar tana haroratini bir xil saqlay olmaydi. O'simliklarning sovuqqa chidamliligi hujayralarda qand miqdorining ko'pligi va hujayra shirasi konsentratsiyasining ortiq yoki suvning kamligiga bog'liq.



49-rasm. Ekologik omilning ta'siri.



Tana haroratini saqlay olish xususiyatlariga ko'ra hayvonlar *issiq qonlilar va sovuq qonlilarga* bo'linadi. *Sovuq qonlilarga* umurtqasizlar, baliqlar, suvda ham da 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 jarayonlarning susayishiga va organizmlarning o'lishiga sabab bo'ladi.

Evolutsiya jarayonida *issiq qonli* organizmlar tashqi muhit haroratining juda keng o'zgarishidan qat'i nazar, o'z tana haroratini doimiy holatda saqlashga moslashgan. Issiq qonlilarga qushlar va sut emizuvchilar kiradi. Qushlarning tana harorati 40°S dan yuqoriroq, sutemizuvchilarniki esa 37—40°S 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 qalin jun, patlar, teri osti yog' kletchatkasi, teri bezlarining paydo bo'lishiga, qon aylanishining nerv sistemasi orqa idora qilish mexanizmlarining paydo bo'lishiga 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, baliqlar, 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 (ayiqalar, bo'rsiqlar). Bunda moddalar almashinuvi 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 nuqtai nazaridan olganda quyosh nuri uch xil spektrga: ultrabinafsha, ko'rinadigan, infraqizil nurlarga ajratiladi.

Atmosferaning yuqori chegarasida *quyosh doimiyligi* deb ataladigan quyosh nurlanishining quvvati 1380 Vt/M<sup>2</sup> ga tengdir. Ammo yer yuzasiga yetib keladigan quyosh nurlanishining quvvati birmuncha kamroqdir, chunki yorug'likning bir qismi atmosferada yutiladi va qaytariladi. Atmosferaning yuqori qatlamlaridan o'tib, Yer yuzasiga yetib keluvchi quyosh nurlarining to'liq uzunligi taxminan 0,3—10 mkm ga tengdir. Ultrabinafsha nurlarining juda kam qismigina yer yuzasiga yetib keladi. Ultrabinafsha nurlarning to'liq uzunligi 0,30—0,40 mkm ga teng bo'lganligi va yuksak kimyoviy faolligi tufayli, tirik hujayralarni jarohatlashi mumkin. Lekin ultrabinafsha nurlar organizmlar uchun kam miqdorda zarur hisoblanib, foydali ta'sir ko'rsatadi. Ular D vitaminining, ko'z to'ri pardasi pigmentining va teri pigmentining hosil bo'lishiga ta'sir ko'rsatadi. Ko'rinadigan nurlarning to'liq uzunligi 0,40—0,75 mkm ga teng bo'lib, Yerga yetib keluvchi quyosh nurlarining 50 foiziga yaqinini tashkil etadi. Hayvon va o'simliklarga har xil to'liq 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'rinadigan nurlar o'simliklarda fotosintez jarayonining amalga oshishida katta ahamiyatga ega. Ammo fotosintez uchun faqat 1 foiz ko'rinadigan nurlar sarflanadi, qolgan qismi esa qaytariladi yoki issiqlik sifatida tarqaladi.

O'simliklarda fotosintez jadalligi yorug'likning

optimal darajasiga (yorug'lik to'yinishiga) bog'liq. Bu optimal darajadan o'tilganda fotosintez sekinlashadi. O'simliklar ko'rinadigan nurlarning har xil spektrlarini fotopigmentlar orqali o'zlashtiradi. To'lqin uzunligi 0,75 mkmdan yuqori bo'lgan infraqizil nurlarni odam ko'zi ilg'amaydi, ular tirik organizmlar qabul qiladigan quyosh energiyasining 49 foizga yaqinini tashkil qiladi. Infraqizil nurlar asosiy issiqlik manbaidir. Tik tushadigan quyosh nurlari tarkibida, ular ayniqsa ko'p bo'ladi. Yorug'likka bo'lgan talabiga ko'ra o'simliklar *yorug'sevar, soyasevar, soyaga chidamlilarga* bo'linadi. Yorug'sevar o'simliklar yaxshi yorug'lik tushadigan ochiq joylardagina rivojlana oladi. Ularda fotosintez jarayoni jadal kechadi. Cho'llarda va chala cho'llarda o'sadigan yovvoyi piyozlar, 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 bimalol o'saveradi. Bularga qayin, qarag'ay, eman daraxtlari, o'rmon yertuti, binafsha kabi o'simliklar kiradi. Yorug'likning hayvonlar uchun asosan informativ ahamiyati mavjuddir. Sodda hayvonlarda yorug'lik sezuvchi organlar bo'lib, ular orqali fototaksis (yoritilgan tomonga harakatlanish) amalga oshadi. Kovakichlilardan tortib deyarli hamma hayvonlarda yorug'lik sezuvchi a'zolar mavjud. Ayrim hayvonlar (ukki, ko'r shapalak) 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:

1. Fotosintez (bu to'g'rida ma'lumotlar yuqorida berildi).

2. Transpiratsiya — o'simliklarga tushuvchi quyosh nurlarining taxminan 75 foizi suv bug'lanishiga sarf bo'ladi.

3. Fotoperiodizm — o‘simliklar va hayvonlar hayot faoliyatining yil mavsumlari bilan sinxronlashishi.

4. Harakatlanish — o‘simliklarda fototropizm va fotonastiya sifatida, hayvonlarda va bir hujayrali o‘simliklarda — fototaksis sifatida amalga oshadi.

5. Ko‘rish (hayvonlarda) — eng asosiy sezish funksiyalaridan biri.

6. Boshqa funksiyalar — D vitaminlar sintezi, teri pigmentatsiyasi va boshqalar.

**Namlik.** Bu — havoda, tuproqda, tirik organizmlarda suvning miqdori bilan xarakterlanadigan ekologik omildir. Suv organizmning asosiy mineral tarkibiy qismi hisoblanadi. Shu tufayli ham atrof-muhitdagi suvning miqdori harorat bilan bir qatorda yashash muhitining eng asosiy ko‘rsatkichlaridan biri hisoblanadi.

O‘simlik va hayvonlar uchun suvning asosiy manbai yog‘ingarchilik, yer osti suvlari, 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 guruhlariga bo‘linadi:

a) gidrofitlar — suvda o‘sadigan o‘simliklar;

b) gigrofitlar — nam sharoitda o‘sovchi o‘simliklar;

v) mezofitlar — normal namlik sharoitida o‘sovchi o‘simliklar;

g) kserofitlar — namlik yetishmaydigan sharoitda o‘sadigan o‘simliklar.

Markaziy Osiyo hududida o‘sadigan o‘simliklar orasida kserofitlar keng tarqalgan. Bularga saksovul, yantoq, juzg‘un o‘simliklari misol bo‘la oladi. Kserofitlarda namlik kam sharoitda o‘shishga moslashishlar paydo bo‘lgan. Ular sitoplazmasining tarkibi o‘ziga xos, barglari qattiq 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, masalan, oqjo'xori, tariq ham suvsizlikka chidamli bo'ladi.

Cho'l va dashtlarda yashovchi hayvonlarda ham suvsizlikka moslanishlar mavjud. Ular tez va uzoq chopa olishi natijasida uzoqlarga, suv ichish joylariga migratsiya qiladi. Kemiruvchilar, sudralib yuruvchilar, hasharotlar va boshqa mayda cho'l hayvonlari oksidlanish reaksiyalari 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'l da 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:**

#### *1. Suv bug'lanishini kamaytiruvchi omillar mavjudligi:*

a) barglarning tikanlarga aylanishi (ignabargli daraxtlarda);

b) qalin kutikulaning mavjudligi (hasharotlarda, kserofitlarda);

v) barglarning so'liganligi (alp o'simliklarida);

g) qurg'oqchilikda barglar to'kilishi;

d) barg og'izchalarining kechasi ochilib, kunduzi yopilishi;

e) transpiratsiya va ter ajratishning kamayishi (cho'l o'simliklari, tuya);

j) hayvonlarning uyalarda yashirinishi (mayda sahro sutemizuvchilari, masalan sahro kalamushi);

z) nafas teshiklarining klapanlar bilan bekilishi (ko'p xasharotlar).

#### *2. Suvsurilishining kuchayishi:*

a) keng yuza ildiz sistemasining mavjudligi;

b) ildizning uzunligi va chuqur joylashishi;

v) hayvonlarda yer osti suvigacha yo'llar ochish (termitlar);

3. *Suvni zahiralash:*

- a) shilliq hujayralarda va hujayra devorida;
- b) maxsuslashgan siydik pufagida (sahro baqasi);
- v) yog' holatida (sahro kalamushi, tuya);

4. *Suv yo'qotilishiga fiziologik chidamlilik:*

- a) suvni ko'p yo'qotganda ham hayot faoliyati saqlanishi (paporotniklar, plaunlar, moxsimonlar, lishayniklar);
  - b) tana massasi ancha yo'qotilganda suv mavjudligida tez tiklanishi (yomg'ir chuvalchangi, tuya);
  - v) urug', tugunak, piyozcha sifatida noqulay sharoitda saqlanishi;
  - g) pillaga o'ralib yozda uyquga ketish (yomg'ir chuvalchangi, ikki tomonlama nafas oluvchi baliqlar);
5. *Suvsiz joylardan suvli joylarga mikratsiyalanish*, (ko'pgina sahro va cho'l hayvonlari).

## VAZIFA

### 22-§ matnini o'qing.

#### *I. Quyidagi savollarga javob bering.*

1. Nima uchun 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?
5. Markaziy Osiyo hududida organizmlar hayot kechirishi uchun qulay oy qancha davom etadi?

#### *II. Quyidagi testlarga javob bering:*

##### **1. Tuproqshunoslik fanining asoschilaridan biri:**

- A. V. N. Sukachev
- B. V. I. Vernadskiy
- C. V. V. Dokuchayev
- D. V. R. Vilyams
- E. E. Lerua

## 2. Fotoperiodizm — bu:

A. O‘simlik va hayvonlar hayot jarayonlarining kun uzunligiga bog‘liqligi

B. Biologik jarayonlarning davriy takrorlanuvchi o‘zgarishlari

C. U fotosintez jarayoniga, harorat o‘zgarishiga ham bog‘liq

D. A va C javoblar to‘g‘ri

E. A va B javoblar to‘g‘ri

## 3. 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

## 4. Biologik soatlar:

A. Organizmlarning kecha-kunduz almashinishiga javob reaksiyasi

B. Organizmlarning vaqtni «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

5. 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.

III. Quyidagi 24-jadvalni to‘ldiring:

24-jadval

Tuproq hosil qiluvchi omillar	Ularning izohlari
1.	
2.	
3.	
4.	

*IV. O'rtog'ingiz bilan fotoperiodizm va bioritmlarni bilish insonning amaliy faoliyati uchun ahamiyatlari haqida mulohaza yuriting.*

## **22-§. ABIOTIK OMILLAR. TUPROQ VA TOPOGRAFIK OMILLAR. TABIATDAGI MAVSUMIYLIK**

**Tuproq omillari.** Tuproqni *tuproqshunoslik* fani o'rganadi.

Tuproqshunoslik ta'limotiga rus olimi V.V. Dokuchayev asos solgan. U o'z asarlarida birinchi bo'lib tuproqning o'zgarishi va rivojlanishini, unda tinmasdan fizik-kimyoviy va biologik jarayonlar kechishini isbotlab berdi.

V.V. Dokuchayev 5 ta asosiy tuproq hosil qiluvchi omillarni aniqladi:

1. Iqlim.
2. Geologik omillar (tog' jinslari).
3. Topografik omillar (relyef).
4. Tirik organizmlar
5. Vaqt.

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 qolishining oldini olish uchun undan foydalanishning ratsional ilmiy usullarini ishlab chiqish lozim.

Tuproqning tarkibi quyidagi asosiy qismlardan iborat:

1. Suv (tuproq umumiy tarkibining 50—60 foizigacha).
2. Organik moddalar (10 foizgacha).
3. Havo (15—25 foizgacha).
4. Suv (25—35 foizgacha).

Bulardan tashqari *biotik* tarkibiy qism (bak-



teriyalar, detritofaglar, zamburug‘lar) ham mavjud. Tuproqdagi organik moddalar har xil fizik-kimyoviy jarayonlar va tirik 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.** Topografik omillar boshqa abiotik omillar bilan bog‘liq, ular iqlimga, tuproqqa ta’sir ko‘rsatadi.

Asosiy topografik omillardan biri — *balandlik*. O‘rtacha harorat, uning bir kecha-kunduzdagi o‘zgarishlari, yog‘ingarchilik miqdori shamol tezligi, nurlanish miqdori, atmosfera bosimi, gazlar konsentratsiyasi balandlikka bog‘liq. Bu omillar esa o‘z navbatida o‘simlik va hayvonlarning hayot faoliyatiga katta ta’sir ko‘rsatadi.

Ikkinchi muhim topografik omil — *qiyalikning joylashishidir*. Shimoliy yarimsharlikda janubga qaragan qiyaliklarda yorug‘lik va harorat shimolga qaragan qiyaliklarga nisbatan yuqoriroq (janubiy yarimsharlarda esa buning aksi kuzatiladi). Bu esa o‘simliklarning 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, asosan kserofit o‘simliklar uchraydi.

**Tabiatdagi mavsumiy o‘zgaruvchanlik.** Tabiatning eng ajoyib xususiyatlaridan biri — uning mavsumiy o‘zgaruvchanligidir. Yil davomida harorat, namlik va boshqa ekologik omillar davriy o‘zgaruvchanlikka egadir. Abiotik ekologik omillarning mavsumiy 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‘simliklar-

da moddalar almashinuvi susayadi, o'simliklar bargini to'kadi. Qishki tinim davri hasharotlarda, suvda hamda quruqlikda yashovchilarda, 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 boqliqligidir. Bu hodisani tajribada o'simlik va hayvonlarda kecha-kunduz davomida yoritishni sun'iy o'zgartirib kuzatish mumkin. Fotoperiodizm o'simlardagi 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, sutemizuvchilarning va boshqa hayvonlarning urchish davriga, ularning embrional rivojlanishiga, tullashiga, migratsiyasiga, qishki uyquga ketishiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Odam o'simlik va hayvonlarda fotoperiodizm qonuniyatlarini o'rganib, undan o'zining amaliy maqsadlarida keng foydalanmoqda. Issiqxonalarda sabzavot va gullarni yil davomida o'stirish keng yo'lga qo'yilishi, parrandachilik fabrikalarida tovuqlar tuxumdorligi 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 bioritmlariga o'simliklarda fotosintezning o'zgarishini, hayvonlarda harakatning, gormonlar sekretsiasining, 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 irsiyatga bog'liq reaksiyalar bo'lganligi 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'zgarishlarga javob reaksiyalari ularning vaqtni o'lchay olishini, ya'ni «biologik soat»ning mavjudligini ko'rsatadi.

## **VAZIFA:**

### **23-§ matnini o'qing**

#### *I. Quyidagi savollarga javob bering:*

1. Biotik omillar deganda nimani tushunasiz?
2. Organizmlar orasidagi o'zaro munosabat shakllarini aytib bering.
3. Antibioz va simbioz bog'lanishlarning bir-biridan asosiy farqini misollar bilan tushuntirib bering.
4. Hayvonlar va o'simliklar orasida qanday raqobat shakllarini bilasiz?
5. Organizmlar orasidagi o'zaro munosabatlarning foydali va zararli tomonlarini tushuntiring.

#### *II. Quyidagi testlarga javob bering:*

##### **1. Antibioz:**

- A. Organizmlarning o'zaro foyda keltirib yashashi
- B. Ikkita organizmning bir-biriga o'zaro salbiy ta'sirda yashashi
- C. Organizmlar o'zaro munosabatining ular uchun hech qanday ahamiyati yo'qligi

D. Javoblar bir-birini to'ldiradi

E. To'g'ri javob berilmagan

**2. O'simliklarning «yorug'lik uchun kurashi» qanday o'zaro munosabatga misol bo'ladi?**

A. Antibioz

B. Simbioz

C. Neytralizm

D. Parazitizm

E. Kommensalizm

**3. 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

**4. Dukkakli o'simliklar bilan azotfiksatsiyalovchi bakteriyalar o'zaro ta'siri qanday munosabatlar shakliga misol bo'la oladi?**

A. Mutualizm

B. Hamsoyalik

C. Hamtovoqlik

D. Parazitizm

E. Hamma javob noto'g'ri

**5. Chumolilar va xivchinlilar birga yashashi qanday o'zaro munosabatlarga misol bo'ladi?**

A. Mutualizm

B. Hamsoyalik

C. Hamtovoqlik

D. Parazitizm

E. Hamma javoblar noto'g'ri

*IV. Quyidagi jadvalni to'ldiring:*

Biotik bog'lanish turlari	Ularning shakllari	Izohlari (misollar bilan)
I	I ⇄	
II	II ⇄	
III	III ⇄	

V. Parazitizm va yirtqichlikning foydali va zararli tomonlari to'g'risida o'rtog'ingiz bilan mulohaza yuring.

### 23-§ MUHITNING BIOTIK OMILLARI

Biotik omillarga sayyoramizdagi mavjud, bir-biriga ta'sir ko'rsatuvchi va o'zaro munosabatlarda bo'lgan hamma tirik 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'lishadi.

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 quyida batafsil tanishamiz:

*Antibioz* — *antogonizm*, salbiy bog'lanish bo'lib, ularni quyidagi shakllarga ajratish mumkin.

1. O'zaro raqobat.
2. Parazitizm.
3. Yirtqichlik.

## **Organizmlarning o‘zaro raqobati (konkurensiya).**

O‘simliklar hayvonlardan farqli ravishda energiyani birdan-bir asosiy manba-fotosintez orqali oladi. Shuning uchun ham o‘simliklarda raqobat birinchi navbatda «yorug‘lik uchun kurash» sifatida namoyon bo‘ladi. Soyada o‘sadigan o‘simliklarda yorug‘lik 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‘rganilgan. U infuzoriyalarning ikki turini bir xil sharoit va 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 jadalligi har xil.

Shunday qilib, bir xil sharoitda birga yashayotgan va bir xil ovqat bilan ovqatlanadigan organizmlardan qaysi biri tez ko‘paysa o‘zaro raqobatda bo‘lsa shu yutib chiqadi.

Raqobatning yana bir ko‘rinishida organizmlar o‘zi sintezlaydigan kimyoviy moddalari ta‘sirida boshqalarining o‘shishiga, ko‘payishiga to‘sqinlik qiladi. Masalan, zamburug‘lar antibiotiklar ta‘sirida mikroorganizmlar o‘shishini 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 manbai 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 organizmi-

da hamda parazitlarga qarshi har xil himoya mexanizmlari paydo bo'ladi.

O'simlik va fitofaglar (o'simliklar 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 zamburug'lar yoki bakteriyalar bilan zararlanganda ularga qarshi *fitoaleksin* deb ataluvchi antibiotiklarni ishlab chiqaradi.

*Yirtqichlik* — bunda bir organizm o'z o'ljasiga hujum qilib, undan ovqat manbai sifatida foydalanadi, bu munosabat ko'pincha o'ljaning o'limi bilan tugaydi.

*Simbioz* — ijobiy o'zaro bog'lanishlar bo'lib, uning quyidagi asosiy shakllari mavjud:

1. *Mutualizm*.
2. *Hamsoyalik*.
3. **Kommensalizm (hamtovoqlik).**

*Mutualizm* (lotincha — *mutus* — o'zaro) o'zaro biologik bog'lanishning bir shakli bo'lib, bunda birga yashash har ikkala organizmga ham foyda keltiradi. Mutualizmga misol qilib lishayniklar bilan zamburug'larning, dukkakli o'simliklar bilan azotfiksatsiyalovchi bakteriyalarning, daraxtlar bilan tuproqda mikoriza zamburug'larining 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'ochlari bilan ovqatlanadi, lekin uni parchalovchi fermentlar chumoli ichagida bo'lmaydi. Bu vazifani bir hujayrali xivchinlilar bajaradi. Chumolilar xivchinlilarsiz yashay olmaydi, xivchinlilar ham faqat chumoli ichagidagina yashay oladi.

*Hamsoyalik*. Sinoykiya (yunoncha — *syn* — birga,

*oikos* — uy) — o‘zaro munosabatdan bir organizmgi-na o‘ziga foyda oladi, ikkinchisi uchun bunday munosabatdan hech qanday naf ko‘rmaydi. Masalan, chuchuk suvda yashaydigan baliqlardan biri o‘zining tuxumlarini ikki pallali yumshoq tanli — tishsizning 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 foydalana-di.

*Hamtovoqlik, kommensalizm* (fransuzcha — *com-mensal* — hamtovoq) — bunday o‘zaro munosabatda bir organizm ikkinchisidan asosan ovqat manbai sifatida foydalanadi, lekin hech qanday zarar yetkaz-maydi. Masalan, odam og‘iz bo‘shlig‘ida amyobalar-ning bir turi — og‘iz amyobasi yashaydi. 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 chiqindi-lari bilan ovqatlanadi.

Organizmlarning bunday o‘zaro munosabatlari har qanday populyatsiyalarda ham kuzatiladi. Popu-lyatsiyalarda organizmlar soni faqat abiotik omil-largagina bog‘liq bo‘lib qolmay, yirtqichlar va parazit-larning soniga, organizmlar orasidagi ovqat, yashash va ko‘payish joylari uchun raqobatga ham bog‘liqdir. Shuning uchun ham, yirtqichlar va parazitlar, umu-man olganda populyatsiya uchun foydalidir.

Masalan, yirtqich hayvonlar yo‘qotilishi oqibatida, o‘tho‘r hayvonlar ko‘payib ketishi ovqat yetishmasligi-ga olib keladi, ular orasida yuqumli kasalliklar ko‘payib, qirilib ketadi.

Yirtqichlar va parazitlar populyatsiyani kuchsiz, kasalmand organizmlardan tozalab, uning genofondi-ni yaxshilashga sabab bo‘ladi.



## VAZIFA:

24-§ matnini o'qing 50, 51, 53-rasmlarni o'rganing.

### I. Quyidagi savollarga javob bering:

1. Turning ekologik mezonni deganda nimani tushunasiz?
2. Turning yaxlit sistema ekanligini tushuntirib bering.
3. Populyatsiyani xarakterlovchi asosiy ko'rsatkichlarni bilasizmi?
4. Populyatsiyaga ta'sir qiluvchi cheklovchi omillarni bilasizmi?
5. Populyatsiyaning zichligi qanday ko'rsatkichlar bilan ifodalanadi?

### II. Quyidagi testlarga javob bering.

1. Populyatsiyaning zichligi ortib ketganida nimalar kuzatilishi mumkin?

- A. Kannibalizm
- B. Yosh sichqonlar o'limining ortishi
- C. O'lik tug'ilishlarning ortishi
- D. Hamma savollar bir-birini to'ldiradi
- E. To'g'ri javob berilmagan

2. Sichqonlar sonining ortishi, ular emigratsiyasiga ta'sir ko'rsatadimi?

- A. Hech qanday ta'sir ko'rsatmaydi
- B. Emigratsiyani kamaytiradi
- C. Emigratsiyani kuchaytiradi
- D. Hamma savollar bir-birini to'ldiradi
- E. To'g'ri javob berilmagan

3. Populyatsiyalar sonining mavsumiy davriy o'zgarishlariga misollarni aniqlang:

- A. Baqalar sonining o'zgarishlari
- B. Chigirtkalar sonining o'zgarishlari
- C. Ichak yuqumli kasalliklar bakteriyalarining ko'payishi
- D. A va V javoblar to'g'ri
- E. V va S javob to'g'ri

4. Populyatsiyaning yosh tarkibi nimalarga bog'liq?

- A. Individlar o'rtacha yashash muddatiga

- B. Jinsiy yetilish vaqtiga
- C. Ko'payish jadalligiga
- D. Hamma javoblar to'g'ri
- E. To'g'ri javob berilmagan

**5. Populyatsiyalar sonining ma'lum yillarda davriy o'zgarishlariga misollar keltiring:**

- A. Baqalar sonining o'zgarishlari
- B. Chigirtkalar sonining o'zgarishlari
- C. Ichak yuqumli kasalliklari bakteriyalarining ko'payishi
- D. A va B javoblar to'g'ri
- E. B va C javoblar to'g'ri

*III. Rasmlarni o'rganib chiqing va ularga izoh bering.*

*IV. O'rtog'ingiz bilan populyatsiyaning quyidagi xususiyatlarini izohlang va mulohaza yuriting.*

1. Populyatsiya zichligi
2. Populyatsiya soni
3. Populyatsiyaning yosh tarkibi

## **24-§. TUR VA POPULYATSIYANING EKOLOGIK TA'RIFI**

Tur mezonlari ko'p bo'lib, ularning asosiylariga morfo-fiziologik va genetik mezonlardan tashqari, turning ekologik mezoni ham kiradi. *Ekologik mezon deganda, yashash muhitida turga ta'sir ko'rsatuvchi hamma ekologik omillar yig'indisi tushuniladi.* Har bir turda evolutsiya jarayonida yashash muhitining sharoitlariga moslashish mexanizmlari shakllanadi. Masalan, qalin tuk bilan qoplangan ayiqlar shimolning juda sovuq iqlimiga, kulrang-sarg'ish tusli tuyalar, sayg'oqlar, 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 umumiydir.

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. Bularga hayvonlarning o'z nasliga g'amxo'rlik qilishi, bir-birlari bilan ma'lum signallar orqali aloqa qilishi dushmanlardan birgalashib himoyalaniishi misol bo'la oladi. Turning yaxlitligini saqlovchi mexanizmlardan biri uning boshqa turlardan alohidalanganligidir. 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 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 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 joyni egallagan, bir-birlari bilan irsiy axborotni almashish xususiyatiga ega bo'lgan, bir turga kiruvchi organizmlar guruhidir.

Populyatsiya individlarining *zichligi, tug'iluvchanligi, o'limi, yoshi va jinsiy tarkibi, egallagan joyi* kabi statistiok belgilar bilan ta'riflanadi.

*Populyatsiyaning zichligi* — ma'lum maydon yoki

hajm birligida individlar soni yoki biomassa bilan o'lchanadi. Masalan, 1 ga da 100 daraxt, 1 ga hovuzda 10000 ta baliq yoki 1000 kg baliq, 1 litr 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'rsatkichlaridan biri sonining o'zgarishidir. Bu ko'rsatkich ma'lum vaqti davomida tug'ilish va o'lishning miqdori bilan o'lchanadi. Bu tushuncha odamlar populyatsiyasining demografik analizida keng ishlatiladi. Populyatsiyalarning soni mavsumiy va yillar davomida davriy o'zgarishi mumkin. Masalan, bizning sharoitda yozning issiq kunlarida yuqumli ichak kasalliklarini qo'zg'atuvchi bakteriyalar va gijjalar sonining keskin ortib ketishi kasalliklarning keng tarqalishiga sabab bo'ladi. Baqalar, qurbaqalar, dala sichqonlari, chigirtkalar sonining 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 hayvonlarni (drozofilalar, sichqonlar, kalamushlar) laboratoriya sharoitida har xil omillarni ta'sir ettirib olish mumkin.

Populyatsiyaning holatiga ovqatning miqdori katta ta'sir ko'rsatishi Viskonsiya universiteti olimlarining sichqonlar ustida o'tkazilgan 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 (emigratsiya) majbur bo'ladi. Bu tajribadan ovqatning sichqonlar ko'payishini cheklovchi omil bo'lishi, emigratsiyaning ortib bor-

ishi ham populyatsiyaning muvozanatini saqlovchi omil bo'lishi yaqqol ko'rinib turibdi (50-rasm).

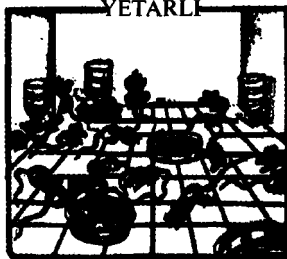
Ikkinchi tajribada boshqacha sharoitda o'tkazildi. Bunda sichqonlarning ovqati yetarli miqdorda, lekin ularning boshqa joylarga ketib qolishiga yo'l qo'yilmaydi. Natijada populyatsiya kattalashib borib, yashash joyi torlik qilib qoladi, sichqonlar orasida bir-birini yeb qo'yish (kannibalizm), bolalariga g'amxo'rlik qilmaslik holati kuzatiladi, yosh sichqonlar o'limi 100 foizgacha ortadi (51-rasm). Bunday jarayonlarni tabiiy populyatsiyalarda ham kuza-tish mumkin.

Shunday qilib, ovqatning miqdori sichqonlar populyatsiyasida tug'iluvchanlik, emigratsiya, individlarning o'zaro munosabatlariga, umuman olganda, populyatsiyaning soniga ta'sir ko'rsatuvchi omildir.

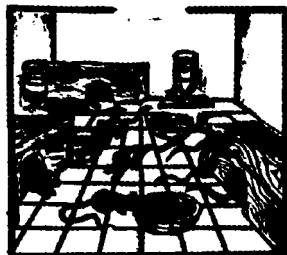
Populyatsiya holatiga hududiylik (territoriyaviylik) xususiyati ham katta ta'sir ko'rsatadi. Har bir populyatsiya o'zining yashashi va ko'payishi uchun zarur sharoitlarni ta'minlovchi hududni (territoriyani) egalashga harakat qiladi. Ko'p hayvonlar o'zlari uchun ovqat manbai bo'lgan, uyalar quradigan territoriyalarni belgilab qo'yadilar va uni boshqa populyatsiyalardan yoki individlardan himoya qiladilar.

Hududiylik ijobiy ahamiyatiga ega bo'lib, populyatsiyaning ayrim joylarda haddan tashqari ko'payib ketishiga yo'l qo'ymaydigan cheklovchi omillardan biri hisoblanadi.

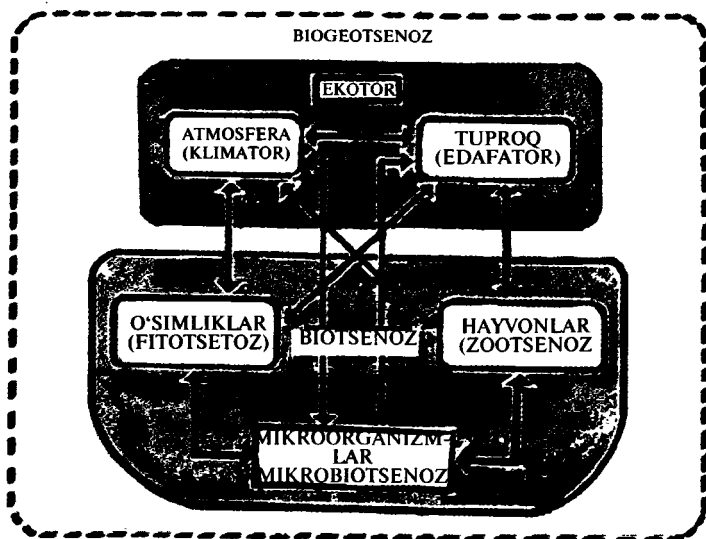
OVQAT VA SUV  
YETARLI



OVQAT VA SUV  
YETARLI



50,51-rasmlar. Sichqonlar populyatsiyasida ovqatning cheklovchi omil ekanligini ko'rsatuvchi tajribalar.



52-rasm. Biogeotsenoz sxemasi.

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'limining o'rnini to'ldira olmaydi va bir necha yil davomida ular qirilib ketadi.

Tabiiyki, populyatsiya har xil jinsli va yoshdagi individlardan tashkil topadi. Populyatsiyaning yoshi, tarkibi undagi individlar umrining o'rtacha uzunligiga, jinsiy yetilish 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 yosh individlarning katta yoshdagi individlarga nisbati ko'rsatkichiga qarab belgilanadi.

Tabiiy populyatsiyalarning rivojlanishi qonuniyatlarini bilish populyatsiyalar sonini oqilona boshqarishni o'rganishda katta ahamiyatga ega.

## VAZIFA:

### 25-§ matnini o'qing

#### I. Quyidagi savollarga javob bering:

1. Turlar sonining kamayishi va yo'qolib ketishining qanday sabablarini bilasiz?
2. «Qizil kitob»lar nima uchun nashr etiladi?
3. «Qizil kitob»larga qanday turlar kiritiladi?
4. Turlarni yo'qolib ketishdan saqlovchi qanday chora-tadbirlarni bilasiz?
5. O'zbekiston Respublikasining «Qizil kitob»lari haqida qanday ma'lumotlarni bilasiz?

#### II. Quyidagi testlarga javob bering:

1. O'zbekiston hududida eng turlarga boy bo'lgan umurtqalilar sinfini toping.

- A. Sutmizuvchilar
- B. Qushlar
- C. Baliqlar
- D. Suvda va quruqlikda yashovchilar
- E. Sudralib yuruvchilar

2. Quyidagi turlardan yo'qolib ketganlarini aniqlang:

- A. Amur yo'lbarisi, Turon yo'lbarisi
- B. Mamontlar, gepardlar
- C. Bor arsloni, g'or ayig'i
- D. Steller sigiri, Kostroma qora moli
- E. Yuqoridagi turlarning hammasi

3. Biologiyasi yaxshi o'rganilmagan turlarni «Qizil kitob»ning qanday kategoriyasiga kiritish mumkin?

- A. I.
- B. II.

- C. III.
- D. IV.
- E. V.

4. O‘zbekiston «Qizil kitobi»ning hayvonlar haqidagi jildi qachon nashr etilgan?

- A. 1949.
- B. 1966.
- C. 1975.
- D. 1983.
- E. 1984.

5. Genofondni saqlashning hozirgi zamon usullarini ko‘rsating:

- A. Turlarni duragaylash
- B. Uzoq turlarni chatishtirish
- C. Partenogenez usulidan foydalanish
- D. Kriokonservatsiya va genlar bankini yaratish
- E. Hamma javoblar bir-birini to‘ldiradi

III. O‘rtog‘ingiz bilan genlar va genomlar bankini tuzish ahamiyatini mulohaza qiling.

IV. Jadvalni to‘ldiring:

26-jadval

Qizil kitob kategoriyalari	Kategoriyalarni izohlash
I.	
II.	
III.	
IV.	
V.	

## 25-§ TURLARNI MUHOFAZA QILISH

Turlarning hosil bo‘lishi va ularning yo‘qolib ketishi evolutsiyaning tabiiy jarayoni bo‘lib, Yerdagi geologik sharoitlarning o‘zgarishiga bog‘liqdir. Ammo odamning kelib chiqishi natijasida bu tabiiy jarayon buzila boshladi, hayvon va o‘simliklarning antropogen (odam ta’sirida) yo‘qolib borishi jarayoni boshlandi.



Odam tomonidan yangi yerlarning, orollarning va kontinentlarning o'zlashtirilishi natijasida butun sayyora masshtabida fauna va floraning tobora kamayib borish jarayoni kuzatilmoqda.

Turlarning qirilishi qadim zamonlardayoq boshlangan edi. O'n ming yillar ilgari ovchilar qo'lidan mamontlar, qalin 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 sutemizuvchilarning 63 turi va 44 kenja turi, qushlarning 74 turi va 87 kenja turi yo'qolib ketdi. Keyingi yillarda har yili 1 tadan 10 tagacha hayvonlar turlari va 1 tadan o'simlik turi yo'qolib ketmoqda. Hozirgi vaqtda umurtqali hayvonlarning 600 ga yaqin turi, juda ko'p o'simlik turlari butunlay yo'qolib ketish havfi ostida turibdi.

Turlar sonining kamayib borishiga ular yashash joylarning buzilishi, haddan tashqari qirib yuborilishi (ovlanishi), oziqning tobora kamayib borishi, qishloq xo'jalik ob'yektlarini himoya qilish maqsadida qirib yuborish sabab bo'lmoqda. Ko'pgina turlarning kamayib borishiga qishloq xo'jaligida ko'p ishlatiladigan pestitsidlar, gerbitsidlar va boshqa zaharli kimyoviy moddalar ta'siri sabab bo'lmoqda.

Muhitning neft va gaz sanoati mahsulotlari bilan ifloslanishi ham ko'p qushlarning neft quyilgan joylarda, gaz mashallarida halok bo'lishiga sabab bo'lmoqda.

O'simlik va hayvonlar turlarining tobora yo'qolib borish xavfi mamlakatlar va butun dunyo masshtabida zarur choralarni ishlab chiqish va amalga oshirish ehtiyojini tug'dirmoqda. 1948 yilda tabiatni va tabiiy resurslarni muhofaza qilish xalqaro ittifoqi (TMHI) 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. TMHI 1949 yildan boshlab noyob va yo'qolib borayotgan turlar haqida ma'lumotlarni to'plab borish natijasida 1966 yilda xalqaro «Qizil kitob»ni nashr etdi. O'sha vaqtlardagi «Qizil kitob»larga sutemizuvchilardan 321 tur, qushlardan 485, sudralib yuruvchilardan 141, suvda va quruqlikda yashovchilardan 41, baliqlardan 194 turi kiritilgan edi.

«Qizil kitob»larga kiritilgan turlar yashaydigan mamlakatlar hukumatlari bu turlarni muhofaza qilishda ma'lum darajada ahloqiy jihatdan butun insoniyat oldida javobgarlikni sezishi lozim. Hozir ko'p mamlakatlar o'zining «Qizil kitob»ni 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, ikkinchi jildi esa o'simliklar dunyosi haqida ma'lumotlarga ega, 1984 yilda nashr etilgan.

TMHI ning ko'rsatmasiga binoan «Qizil kitob»ga kiritiladigan turlar 5 ta kategoriyaga bo'linadi.

I. Yo'qolib ketish xavfi ostida, faqat maxsus choralar ko'rilgandagina asrab qolish mumkin bo'lgan turlar.

II. Soni hali ancha ko'p, lekin yildan-yilga juda tez kamayib borayotgan, yaqin yillarda yo'qolib ketish xavfi tug'ilishi mumkin bo'lgan turlar.

III. Noyob turlar, ularning ayni vaqtda yo'qolib ketish xavfi yo'q, ammo ularning soni uncha ko'p emas yoki ular juda kam hududlarda tarqalgan. Ular muhitning tabiiy yoki antropogen ta'sirlar natijasida o'zgarishi, yo'qolib ketishi mumkin.

IV. Biologiyasi ham yetarli o'rganilmagan turlar. Ularning soni va holati bezovtalantirmaydi, lekin ular to'g'risida ma'lumotlar yetarli bo'lmagani uchun, «Qizil kitob»ga kiritiladi.

V. Maxsus choralar ko'rilishi natijasida qayta tiklangan, endi xavfsiramasa bo'ladigan turlar. Ammo,

hali ularni ovlash mumkin emas va ularning populyatsiyalarini doimo nazorat qilib borishi zarur.

U erdagi mavjud turlar — uzoq, va asta-sekin, millionlab yillar davom etgan evolutsiya natijasidir. Har qanday tur ekologik sistemaning bir qismidir. Biz uchun juda zararli bo'lib ko'rinadigan turlar ham ekologik sistemada o'z o'rniga ega ekanligini unutmasligimiz lozim. Masalan, chivinlar har xil kasalliklarning tarqatuvchisi bo'lishi kabi zararli ta'siridan tashqari qushlar uchun, lichinkalari esa baliqlar uchun ozuqa manbaidir. Har xil yovvoyi hayvonlar va o'simliklar uy hayvonlari va madaniy o'simliklar seleksiyasi uchun juda qimmatli manba hisoblanadi.

O'zbekistonda tabiiy sharoitlar xilma-xil (har xil tipdagi 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 umurtqalilarning 650 turi, shulardan baliqlarning 79 turi, suvda ham quruqlikda yashovchilarning 3 turi, sudralib yuruvchilarning 37 turi, qushlarning 410 turi va sutemizuvchilarning 99 turi mavjuddir.

O'zbekiston «Qizil kitobi»ga umurtqalilarning 63 turi kiritilgan bo'lib, ularning 22 turi sutemizuvchilar, 31 turi qushlar, 5 turi va kenja turi sudralib yuruvchilar, 5 turi esa baliqlar hisoblanadi. O'zbekistonda yaqin vaqtlargacha yashagan turon yo'lbarisi bilan gepard butunlay yo'qolib ketdi. O'zbekiston «Qizil kitobi»ning hayvonlarga bag'ishlangan ikkinchi jildi hozir nashrga tayyorlanmoqda.

Olimlarimizning tinimsiz izlanishlari natijasida «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 turlari soni 301 ga yetdi.

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'rilishiga qaramasdan ayrim yo'qolib borayotgan turlarni saqlab qolishning hozirgi vaqtda iloji yo'q bo'lganligi uchun ularning *genlarini saqlab qolish (genomlar bankini tuzish)* choralari ko'rilmogda. Buning uchun o'simliklarning urug'lari yoki sporalari, hayvonlarning jinsiy hujayralari va tana hujayralari, to'qimalarini konservatsiyalash usullari qo'llanilmogda. 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, shu tariqada *genlar bankini* tuzish imkoniyati tug'ildi.

Hozircha kriokonservatsiyalangan yoki «genlar banki» sifatida saqlanadigan irsiy axborotni keyinchalik ko'paytirish mumkin va shu tufayli bu turlarni qaytadan tiklash imkoniyati tug'uladi.

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 foydalanish to'g'risidagi qonunlarga rioya qilish mamlakatimizning hamma fuqarolari uchun majburiydir.

## VAZIFALAR:

### 26-§ Matnini o'qing, rasmlarni o'rganing.

#### I. Quyidagi savollarga javob bering.

1. Ekologik sistema tushunchasini ta'riflang.
2. Biogeotsenozning qanday asosiy ko'rsatkichlarini bilasiz?

3. Biogeotsenozning qanday tarkibiy qismlarini bilasiz?
4. Oziq zanjiri va trofik darajalarni izohlab bering.
5. Ekologik piramida qoidasini izohlab bering.

#### II. Quyidagi testlarga javob bering.

##### 1. Produtsentlar — bu:

- A. Tayyor organik moddalarni iste'mol qiluvchilar
- B. Organik moddalarni hosil qiluvchilar
- S. Organik moddalarni parchalovchilar
- D. Geterotrof organizmlar
- E. Hamma javoblar bir-birini to'ldiradi.

##### 2. Konsumentlar — bu:

- A. Tayyor organik moddalarni iste'mol qiluvchilar.
- B. Organik moddalarni hosil qiluvchilar
- S. Organik moddalarni parchalovchilar
- D. Geterotrof organizmlar
- E. Hamma javoblar bir-birini to'ldiradi

##### 3. Redutsentlar — bu:

- A. Tayyor organik moddalarni iste'mol qiluvchilar
- B. Organik moddalarni hosil qiluvchilar
- S. Organik moddalarni parchalovchilar
- D. Geterotrof organizmlar
- E. Hamma javoblar bir-birini to'ldiradi

##### 4. Ekologik piramidaning asosini nima tashkil etadi?

- A. O'txo'r hayvonlar
- B. Parchalovchilar
- S. Hosil qiluvchilar
- D. A va B javoblar to'g'ri
- E. A va S javoblar to'g'ri

##### 5. Zamburug'lar va bakteriyalar biogeotsenozning qanday tarkibiy qismiga kiradi?

- A. Produtsentlar

- B. Konsumentlar
- S. Redutsentlar
- D. Hamma javoblar to'g'ri
- E. A va B javoblar to'g'ri

*rasmlarni o'rganib chiqing va ularga izoh bering.*

*27-jadvalni to'ldiring.*

27-jadval

<b>Biotsenozning asosiy tarkibiy qismlari</b>	<b>Ularning izohlari (misollar bilan)</b>
1. 2. 3.	

## **26-§. BIOGEOTSENOZLAR VA ULARNING XUSUSIYATLARI. OZIQ ZANJIRLARI VA EKOLOGIK PIRAMIDALAR**

Bitta umumiy arealda yashaydigan har xil turlarning populyatsiyalari *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 bilan va atrof-muhit bilan o'zaro munosabatda bo'lgan organizmlarning populyatsiyalari *biogeotsenozlar* deb ataladi. Boshqacha qilib aytganda biogeotsenoz — bir-biriga bog'liq biotik va abiotik tarkibiy qismlardan iborat kompleks joylashgan yer yuzasining bir qismidir.

Biogeotsenozning biotik qismi mikroorganizmlar, o'simlik va hayvonlardan tashkil topadi va *biotsenoz deb ataladi*. Biotsenoz o'simliklar (fitotsenoz), hayvonlar (zootsenoz) va mikroorganizmlardan (mikrobiotsenoz) tashkil topadi. Biogeotsenozning

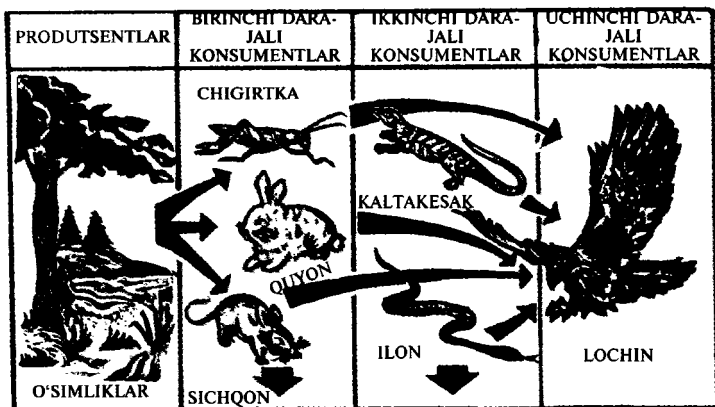
abiotik qismi (52-rasm.) ma'lum iqlim sharoitiga ega bo'lgan quruqlik yoki suv havzasining bir qismidir va ekotop deb ataladi. Ekotop atmosfera (klimatotop) va tuproq (edafotop) omillardan tashkil topadi.

Biogeotsenoz tushunchasi 1940 yilda akademik V. N. Sukachev tomonidan taklif qilingan. Biogeotsenozlar: 1) *turlar xilma-xilligi*; 2) har bir turdagi *individlar zichligi*; 3) *biomassa* (biogeotsenozdagi organik moddaning umumiy miqdori) kabi ko'rsatkichlar bilan ta'riflanadi.

Biogeotsenozdagi hayot 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 manbai Quyosh hisoblanadi, uning energiyasi davriy aylanish jarayonida kimyoviy bog'lar energiyasiga, keyin esa mexanik va issiqlik energiyasiga aylanadi.

Biogeotsenozda hamma organizmlar oziqlanishiga va energiya qabul qilishiga qarab ikki guruhga bo'linadi (*autotroflar* va *heterotroflar*). Autotroflar asosan o'sim-



53-rasm. Oziq zanjirlari.

liklardan 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 hayot faoliyati jarayonida oddiy birikmalarga parchalaydi. Bu moddalar o'z navbatida tabiatga qaytariladi va autotroflar tomonidan yana moddalar davriy aylanishiga jalb qilinadi.

Biotsenoz quyidagi asosiy tarkibiy qismlardan tashkil topadi: 1-produtsentlar (hosil qiluvchilar); 2-konsumentlar (iste'mol qiluvchilar); 3-redutsentlar yoki destruktorglar (parchalovchilar).

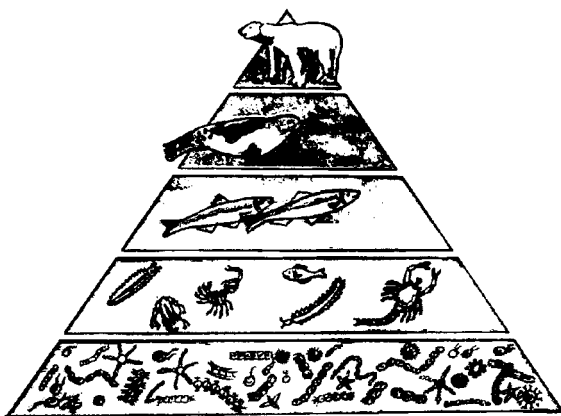
*Produtsentlar-autotrof* organizmlar bo'lib, quruqlikdagi va suvdagi yashil o'simliklar hisoblanadi. Sintezlangan organik moddaning bir qismi *konsumentlar* — *geterotroflar*, o'tho'r hayvonlar tomonidan iste'mol qilinadi. Ular esa o'z navbatida go'shtxo'r hayvonlar va odamlar uchun oziq hisoblanadi.

*Redutsentlar ham geterotroflar* hisoblanadi. Ular asosan mikroorganizmlardan tashkil topib, hayvon va o'simliklarning o'lik tanasini parchalab, organik moddalarni oddiy anorganik moddalarga parchalaydi. Organik moddalarning ko'p qismi darhol parchalanmay, yog'och, tuproqning organik qismi, suvdagi cho'kmalar sifatida saqlanadi. Bu organik moddalar ko'p ming yillar davomida saqlanib, qazilma yoqilg'iga (torf, ko'mir va neft) aylanadi. Har yili Yerdagi fotosintezlovchi organizmlar 100 mlrd. t. ga yaqin organik moddalarni sintezlaydi. Geologik davr (1 mlrd. yil) davomida organik moddalar parchalanishiga ko'ra ko'proq sintezlanishi natijasida atmosferada CO<sub>2</sub> ning miqdori kamayib O<sub>2</sub> miqdorining ortishiga olib keldi. XX asrning ikkinchi yarmida sanoat va qishloq xo'jaligining tobora rivojlanishi atmosferada CO<sub>2</sub> miqdorining tobora ortib borishiga sabab bo'lmoqda. Bu hodisa sayyora iqlimining o'zgarishiga olib kelishi mumkin.



**Oziq orqali bog‘lanish (oziq zanjiri).** Avvalgisi keyingisi uchun oziq hisoblangan, o‘zaro bog‘langan bir nechta turlar yoki organizmlar *oziq zanjiri* deb ataladi (53-rasm.). Oziq zanjiri — o‘simliklar energiyasini bir turning ikkinchisini yeyishi orqali bir necha organizmlar qatoridan o‘tkazishdir. Shunday qilib, oziq zanjiri turlar orasidagi trofik bog‘lanishlardir (yunoncha «trofe» — oziqlanish). Ekologik sistemada har xil oziq darajalari *trofik darajalar* deb ataladi. Oziq zanjirining birinchi zvenosi autotrof o‘simliklar (produtsentlar) hisoblanadi. Fotosintez jarayonida ular quyosh energiyasini kimyoviy bog‘lar energiyasiga aylantiradi. Produtsentlarga xemosintezlovchi organizmlarni ham kiritish mumkin. Ikkinchi zvenoni o‘txo‘r (birlamchi iste‘mol qiluvchilar) va go‘shxo‘r (ikkilamchi iste‘mol qiluvchilar) hayvonlar yoki konsumentlar tashkil etadi. Oziq zanjirlarining uchinchi zvenosini organik moddalarni mineral moddalargacha parchalovchi mikroorganizmlar (redutsentlar) hosil etadi. Ikkinchi va uchinchi zveno geterotrod organizmlar hisoblanadi. Tabiatda oziq zanjiri odatda uchto‘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 individlar soni ham progressiv kamaya boradi. Masalan, o‘rtacha olganda 1000 kg o‘simlikni yeganda hayvon 100 kg gacha semiradi. Bunday masali o‘txo‘r hayvonni yegan yirtqichlarning biomassasi 10 kg gacha ortishi mumkin, ikkilamchi yirtqichlarniki esa faqat 1 kg gacha ortadi.

Shunday qilib, oziq darajalarida moddalar va energiyaning progressiv kamaya borishi kuzatiladi. *Bu qonuniyat ekologiya piramida qoidasi* deb ataladi (54-rasm). Ekologiya piramida produtsentlar, konsumentlar va redutsentlardagi organizmlar soni biomassa va



54-rasm. Sonlarning soddalashtirilgan ekologik piramidasi.

energiya nisbatining ko'rsatkichi hisoblanadi.

Piramidaning asosini autotrof organizmlar — hosil qiluvchilar tashkil qiladi, ulardan yuqorida o'tho'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 baliqlar* hisoblanadi. Bu oziq zanjirida ham biomassa va energiya miqdori ekologik piramida qoidasiga muvofiq tobora kamaya boradi.

Sun'iy qishloq xo'jalik ekosistemalarida ham har bir keyingi oziq zanjiri darajasida energiya miqdori 10 martagacha kamaya boradi.

Biogeotsenozning eng muhim xususiyatlaridan biri *o'z-o'zini idora qilishdir*. O'z-o'zini idora qilish — tabiiy sistemaning qandaydir tabiiy ta'siri yoki antropogen ta'siridan keyin o'z ichki xususiyatlarini qayta tiklash qobiliyatidir. O'z-o'zini idora qilishning yorqin misoli — keng bargli o'rmondagi biogeotsenozdir. Bu yerda o'simliklar joy, yorug'lik va suv uchun raqobatlashadi.

Bu xildagi biogeotsenozlarda yaruslik, ya'ni o'sim-

liklar jamoasining vertikal bo'ylab bir necha qatorda joylashishi kuzatiladi.

Keng bargli o'rmonning birinchi yarusini yorug'sevar daraxtlar (eman, shumtol) ikkinchi yarusini esa birmuncha kam yorug'sevar daraxtlar (zarang, chetan), uchinchi yarusini har xil butalar (kalina) va to'rtinchi yarusini o'tsimon o'simliklar (paporotniklar, gulxayri, qirqbo'g'im) 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'garishlar kuzatiladi. Masalan, kuzda haroratning pasayishi, kun uzunligi qisqarishi, namlikning o'zgarishi natijasida ko'p o'simliklar bargini to'kadi. Ularning jamg'arish a'zolarida oziq moddalari to'planadi, daraxtlarda po'kak shakllanadi. O'simliklar sitoplazmasida suv kamaya boshlaydi. Hayvonlar ham qishga faol tayyorlana boshlaydi. Qushlar janubga uchib ketadi. Sut emizuvchilar tullaydi, qishga oziq jamg'aradi.

Biogeotsenozlar uzoq yillar davom etadigan tabiiy jarayonlar mahsulidir. Masalan, vulqonlar otilishidan hosil bo'lgan tog' jinlarida tuproq bo'lmagani 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 suksetsiya* deb ataladi (lotincha — *sussessio* — o'rin almashinish).

Quruqlikda o'rmon hosil bo'lishi suksetsiyasini quyidagicha ifodalash mumkin:

*Yalang'och yer lishayniklar — suv o'tlari — mohlar*

— paporotniklar — o‘tlar — butazorlar — daraxtlar (o‘rmon)-klimaksli biogeotsenoz.

Suksetsiyalar birlamchi va ikkilamchi bo‘lishi mumkin. *Birlamchi suksetsiya* — hayot bo‘lmagan joylarda asta-sekin biogeotsenoz rivojlanishidir. *Ikkilamchi suksetsiya* — yong‘in, qurg‘oqchilik, o‘rmonlar kesilishi va boshqa sabablar ta‘sirida buzilgan biogeotsenozlarning o‘rniga yangisining rivojlanishi.

Biogeotsenozning barqaror, o‘z-o‘zini yangilay oladigan va muhit bilan muvozanatda bo‘lgan holati *klimaksli biogeotsenoz* deyiladi (yunoncha climax — pog‘ona).

Muhit sharoiti o‘zgarishi natijasida bir biogeotsenoz ikkinchisiga aylanishi mumkin. Masalan, yong‘indan keyin o‘rmon biogeotsenozi o‘rniga o‘tloq biogeotsenozi paydo bo‘ladi.

Biogeotsenozlar almashinishi ko‘pincha inson faoliyatiga bog‘liq bo‘lishi mumkin. Botqoqliklarning quritilishi natijasida botqoqlik biogeotsenozi o‘tloq biogeotsenozi, agrotsenozlar bilan almashinadi.

## VAZIFA:

### 27-§ matnini o‘qing

#### 55—58—59—62-rasmlarni o‘rganib chiqing

1. *Quyidagi savollarga javob bering:*
2. Markaziy Osiyo ekosistemalarining o‘ziga xosligini tushuntirib bering.
3. Agroekosistemalar mahsuldorligini oshirish yo‘llarini aytib bering.
4. Sun‘iy va tabiiy ekosistemalarning o‘xshashlik va farqlarini tushuntirib bering.
5. Tabiiy ekosistemalar mahsuldorligini oshirish yo‘llarini bilasizmi?

#### II. Quyidagi testlarga javob bering:

**1. Sun'iy ekosistemani aniqlang.**

- A. Ko'llar
- B. Botqoqliklar
- S. Biofiltrlar (suvni biologik tozalovchi qurilmalar).
- D. Chakalakzorlar
- E. Hovuzlar

**2. Tabiiy ekosistemani aniqlang**

- A. Biofiltrlar
- B. Odam tomonidan boshqariladigan kosmik kema
- S. Gul o'tqazilgan quticha
- D. Akvarium
- E. Botqoqlik

**3. Markaziy Osiyo regionidagi cho'l ekosistemalarda asosiy cheklovchi omilni toping:**

- A. Harorat
- B. Namlik
- S. Yuqori atmosfera bosimi
- D. Shamol
- E. Yorug'lik

**4. Sug'oriladigan cho'llarda cheklovchi omillarni aniqlang.**

- A. Harorat
- B. Yorug'lik
- S. Namlik
- D. Tuproq sho'rlanishi
- E. Hamma javob to'g'ri

**5. Agrobiotsenozlarning tabiiy ekosistemadan farqi:**

- A. Turlar sonining ko'pligi
- B. Turlar turg'unligining mustahkamligi
- S. Inson tomonidan sarflanadigan energiyaning qo'llanilishi.
- D. A va S javoblar to'g'ri
- E. B va S javoblar to'g'ri

**IV**

*28-jadvalni to'ldiring (bunda avvalgi mavzudan ham foydalaning):*

Ekosistemalar	Ularning o'xshashliklari	Farq
I.		
II.		

V. O'rtog'ingiz bilan biogeotsenoz va ekosistema tushunchalarining farqi to'g'risida mulohaza yuriting.

## 27-§ TABIIY VA SUN'IY EKOSISTEMALAR

Ekosistema (yunoncha *oykos* — yashash joyi, *sis-tema* — uyushma) — moddalar, energiya va informat-siya oqimlari orqali o'zaro bog'langan har xil turga mansub organizmlar va muhit yig'indisidir. Ekosistema tushunchasi fanga 1935 yilda A. Tensli tomonidan kiritilgan. Ekosistema va biogeotsenoz tushunchalari ko'pincha bir ma'noda ishlatilsa ham bu tushunchalar sinonimlar emas. Ekosistemalar o'z o'lchamlari va murakkabligi jihatidan xilma-xildir. Biogeotsenozlar ma'lum, aniq chegaraga ega, ekosistemalarning aniq chegarasini ajratish qiyin. Bir tom-chi suv o'zidagi mikroblari bilan, chiriyotgan to'nka o'zidagi mikroorganizmlari, zamburug'lari, mayda umurtqali hayvonlari bilan kichik ekosistemalarga misol bo'la oladi. Eng katta ekosistema *biosferadir*. Ekosistema tarkibiga bir necha biogeotsenozlar kirishi mumkin.

Shunday qilib ekosistema biotsenozga nisbatan keng ma'nodagi tushunchadir. Har qanday biogeot-senoz ekosistemadir, lekin har qanday ekosistemani biogeotsenoz deb bo'lmaydi.

Ekosistemalar tabiiy va sun'iy bo'ladi. Tabiiy eko-sistemalarga hovuzlar, dengizlar, o'tloqlar, chakalak-zorlar, o'rmonlar va boshqalarni misol qilib keltirish mumkin.

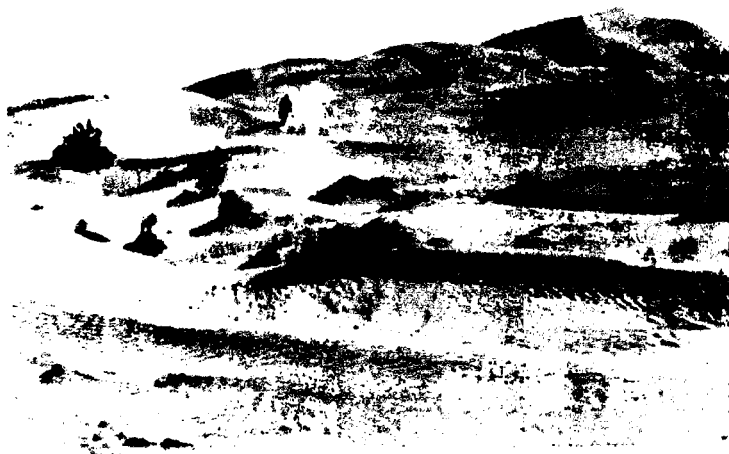
O'ziga xos o'simliklar dunyosi va landshaftiga ega bo'lgan biogeotsenozlar geografik zonallik bilan ham chambarchas bog'liq bo'ladi. Geografik zonallik natijasida *biomlar deb ataluvchi yirik regional ekosistemalar yoki biosistemalar* hosil bo'ladi. Bunday biomlarga tundra, tayga, o'rmon, cho'l, dasht va tropik o'rmonlar misol bo'ladi.

Chuchuk suv havzasi ekosistemalariga ko'llar, daryo va botqoqliklar kiradi. Juda katta maydonlarni egallovchi bunday ekosistemalar chuchuk suv organizmlarining yashash joyi, ichimlik suvi manbai, sug'oriladigan yerlar uchun suv rezervi hisoblanadi.

Dengiz ekosistemalariga 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 suv o'tlari juda ko'p miqdorda bo'lishligi bilan ta'riflanadi. Kontinental shelflarda asosan sanoat baliqchiligi rivojlangan. Dengiz limanlari — qirg'oq ko'rfazlari va daryolarning quyulish joylari baliqqa va boshqa dengiz organizmlariga juda boy bo'ladi.

**Markaziy Osiy regionining ekosistemalari.** Bu regionning fizik-geografik sharoiti va landshafti ham juda xilma-xildir. Shimoliy-g'arbiy hududlar tipik cho'l va chala cho'llardan iborat bo'lib, quruq issiq yozi, juda sovuq qishi, yog'ingarchiligining kam bo'lishi bilan ta'riflanadi (55-rasm). Biologik mahsuldorlikning cheklovchi omili namlikning kamligi hisoblanadi. Yog'ingarchilikning yillik miqdori 200 mm dan oshmaydi, asosan yog'ingarchilik qish-bahor faslida kuzatiladi.

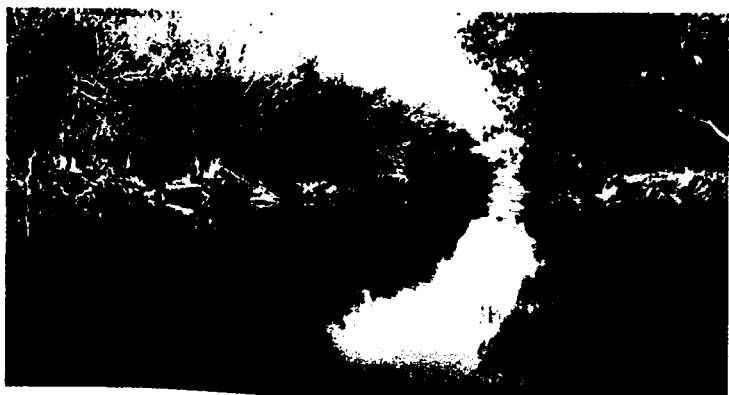
O'simliklar asosan bir yillik o'simliklardan iborat. Ular o'z hayot siklini qisqa bahor davridayoq tugatishga ulguradi. Bu joylarda yantoq ko'p o'sadi, uning ildizi 15—20 m chuqurlikdagi suvlargacha yetib



55-rasm. Cho'l landshafti.

boradi, shuningdek bu yerda saksovul va boshqa cho'l butazor o'simliklari ko'p o'sadi.

Yer osti suvlarining tarkibida tuzning miqdori juda ortiq bo'lganligi uchun sho'rlangan yerlar ko'p uchraydi. Cho'l hayvonlari ham o'simliklar kabi suvsizlikka yaxshi moslashgan. Cho'l da yashovchi sudralib yuruvchilar, mayda kemiruvchilar suvsizlikka fiziologik va etologik (fe'l-atvori bilan) jihatdan moslashgan. Bu hayvonlar ichimlik suviga unchalik



56-rasm. To'qayzor landshafti.



muhtoj emas, chunki ular organizmida metabolik suv iste'mol qilingan quruq oziqning parchalanishi natijasida hosil bo'лади, ularning siydigi juda konsentrat-siyalashganligi uchun organizmdan suv kam ajraladi. Tuyalar, sayg'oqlar va boshqa ko'p cho'l hayvonlarida uzoq vaqt suvsizlikka chidamlilikni ta'minlovchi mex-anizmlar rivojlangan.

Cho'llarning sug'orilishi, haroratning yuqori va yorug'likning yetarli bo'lishi serhosil maydonlarni yaratishga imkon beradi. Lekin, bunda suvning juda tez bug'lanishi natijasida *tuproqning sho'ralanishi* 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 chala cho'llar, quruq cho'llar, to'qaylar aralash va archali o'rmonlar, alp o'toloqlari, hamda sovuq tog' cho'llari kabi biomlar uchraydi (56-57-rasm).

Qishloq xo'jaligining jadal rivojlanishi, sanoat, tog' qazilma sanoatining rivojlanishi, archa o'rmonlarining kesilishi kabi buzilishlariga sabab bo'lmoqda. Natijada, hozirgi vaqtda 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 biotsenoz-



57-rasm. Archazor landshafti



58-rasm. Agrobiotsenoz.

larni muhofaza qilishning samarali choralaridan biri qo'riqxonalarni ko'paytirish va ularning maydonini kengaytirish, yo'qolib ketayotgan turlarni sun'iy o'stiriladigan joylarni yaratish, ularni tabiatga reintroduktsiyalash (qaytadan ko'paytirish, tiklash) hisoblanadi.

*Sun'iy ekosistemalar* — inson faoliyati natijasida yaratiladi. Ularga agroekosistemalar, urbanoekosistemalar (shahar ekosistemalari) va kosmik ekosistemalar kiradi. Akvariumlar, gul o'tqazilgan qutichalar ham kichik ekosistemalar bo'lib, ular tabiiy ekosistemalarning modelidir. Sun'iy ekosistemalardan eng muhimi agroekosistema hisoblanadi (58-rasm), bular odam tomonidan yaratiladigan biogeotsenozlardir. Agroekosistemalarga dalalar, bog'lar kiradi.

Qanday shaklda bo'lishiga va ixtisoslashishiga qaramay, agroekosistemalarning asosiy tarkibiy qismi, autotrof qism hisoblanadi. Agroekosistemalar tabiiy ekosistemalardan farq qiladi: a) turlarning soni kam bo'lganligi uchun o'z-o'zini idora qila olmaydi; b) ularning turg'unligi mustahkam emas, chunki turlar tabiiy tanlanish emas, balki sun'iy tanlashning ta'siri-

da paydo bo'ladi; v) agrotsenozlar uchun energiya manbai bo'lib faqat Quyosh energiyasigina emas, balki inson tomonidan sarflanadigan 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'rmini to'ldirish uchun tuproqqa mineral o'g'itlar solinadi.

Hozirgi davrda quruqlikning 10 foiziga yaqinini shudgorlanadigan yerlar, 20 foizini yaylov 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 foyda keltirishi mumkin. Ammo juda katta maydonlardagi paxtaning monokulturasi tuproqning buzilishiga va sterilizatsiyalashishiga, zararkunandalarning ko'payishiga va natijada ekosistemaning buzilishiga olib keladi.

Almashlab ekishni qo'llash, ekologik jamoaga qo'shimcha tarkibiy qismlarni, masalan, entomofag (hashorotxo'rlarni), changlashtiruvchi asalarilarni qo'shish, ekologik sistemani barqarorlashtirishga yordam beradi.

Cho'llar, o'tloqlar, dashtlar kabi yaylov sifatida foydalaniladigan tabiiy ekosistemalarning mahsuldorligini oshirish uchun serhosil o'tlar ekish, o'g'itlash, tuproqni sun'iy namlash usullaridan foydalanish mumkin (59-rasm).

Agrotsenozlarning iqtisodiy samaradorligini yanada



59-rasm. Madaniy o'simliklarni sug'orish.

oshirish uchun ekinlarga ishlov berishning industrial texnologiyasidan foydalanish, yangi navlar va duragay o'simliklarni yaratishda genetik injeneriya va biotexnologiya usullaridan foydalanish zarur.

## VAZIFA

### 28-§ matnini o'qing

*I. Quyidagi savollarga javob bering:*

1. Inson ekologiyasi fani nimalarni o'rgatadi?
2. Antropoekologik sistemalarning asosiy xususiyatlarini ta'riflang.
3. Odamning ekologik omil sifatida o'ziga xos bo'lgan xususiyatlarini tushuntiring.
4. Odamning adaptiv tiplari nima?
5. Odamning qanday adaptiv tiplarini bilasiz?
6. Shahar ekosistemasining insonga ta'sirini tushuntiring.
7. Qishloq ekosistemasining aholi sog'lig'iga ta'sirini tushuntiring.

*II. Quyidagi testlarga javob bering:*

1. Antropoekosistemaning tabiiy ekosistemadan asosiy farqini ko'rsating:

- A. Hech qanday farqi yo'q.
- B. Odamlar jamoasining mavjudligi
- S. Antropoekosistemada abiotik omillar ta'sir qilmaydi
- D. Tabiiy ekosistemada biotik omillar bo'lmaydi
- E. Hamma javob noto'g'ri

**2. Odanning ekologik omil sifatida o'ziga xosligini aniqlang;**

- A. Tabiatga ta'sirning ongliligi
- B. Ta'sirning maqsadga muvofiqligi
- S. Ta'sirning kuchli ekanligi
- D. Faqat A va S javoblar to'g'ri
- E. Hamma javoblar bir-birini to'ldiradi

**3. O'zbekiston xududida yashovchi aholi qaysi adaptiv tipga kiradi?**

- A. Tropik
- B. Sahro, yarim sahro, cho'l
- S. Tog'
- D. A va B javoblar to'g'ri.
- E. B va S javoblar to'g'ri

**4. Qishloq ekologik sistemalarida aholi sog'ligiga ta'sir qiluvchi zararli omillarni ko'rsating:**

- A. Ultrabinafsha nurlar yetishmasligi
- B. Pestitsidlar va gerbitsidlar ko'p ishlatilishi
- S. Parazitar kasalliklar ko'p uchrashi
- D. A va S javoblar to'g'ri
- E. B va S javoblar to'g'ri

**5. Shahar ekologik sistemalarida aholi sog'lig'iga ta'sir qiluvchi zararli omillarni ko'rsating:**

- A. Ultrabinafsha nurlar yetishmasligi
- B. Pestitsidlar va gerbitsidlar ko'p ishlatilishi
- S. Parazitar kasalliklar ko'p uchrashi
- D. A va S javoblar to'g'ri
- E. B va S javoblar to'g'ri

**III. O'zbekistonda demografik o'zgarishlar haqida o'rtoqlaringiz bilan mulohaza yuringing.**

## 29-jadvalni to'ldiring:

Adaptiv tiplar	Shakllanish sharoitlari	O'ziga xosliklari
1.		
2.		
3.		

## 28-§. INSON EKOLOGIYASI

Inson ekologiyasi fani antropoekologik sistemalarning kelib chiqishi, yashashi va rivojlanish qonuniyatlarini o'rgatadi. Antroekologik 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, xomashyoga, suv resurslariga, chiqindilarni joylashtirishga ehtiyojlari ham ortib borishi bilan ta'riflanadi. Bu esa o'z navbatida tabiiy muhitga ta'sirini kuchaytiradi, biotik va abiotik omillardan foydalanishni jadallashtiradi.

Sog'liqni saqlash choralaring yaxshi yo'lga qo'yilishi, tibbiyot fanining qo'lga 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 milliardga ko'paydi, faqat 12 yilning o'zidayoq aholi soni 1 milliardga ortdi. XIX asrda esa aholi soni faqat 0,6 milliardga ortgan edi.

Aholi sonining tez o'sishi uning muhitga antropogen ta'sirini (qishloq xo'jaligining, sanoatning, transportning jadal rivojlanishi, shaharlar egallagan xududlarning ortishi) yanada kuchaytiradi.

Aholi zichligi juda katta bo'lgan mamlakatlarda aholi soni o'sishini cheklash, oilani rejalashtirish choralari amalga oshirilmoqda (masalan, Xitoy va Hindistonda).

Antropoekologik sistemalarda insonlar va tabiiy muhitning o'zaro ta'siri ikki xil yo'nalishda amalga oshiriladi: 1) ayrim individlarnig va butun jamoaning ijtimoiy ko'rsatkichlari o'zgaradi; 2) muhitning o'zi ham odamlarning jhtiyojini qondirish jarayonida o'zgaradi.

Inson ekologiyasini o'rganishda muhit biogeografik xususiyatlarining odamlar populyatsiyasining biologik o'zgaruvchanligiga ta'siri, antropoekologik sistemalarda insonning salomatligi masalasi katta ahamiyatga ega.

Odam ekologik omillarning ta'sir ob'ekti bo'lishi bilan birga o'zi ham muhitga ta'sir qiladi.

Odamning ekologik omil sifatida o'ziga xosligi, uning tabiatga ta'sirining ongli, maqsadga muvofiq ravishda 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 moddalari energiyasidan foydalanadi. Odam o'zinnig ongli faoliyati jarayonida juda kuchli energiya manbalarini (yadro va termoyadaro reaksiyalari) yaratadi. Natijada insonning imkoniyatlari juda kengaydi, u sayyoraning har qanday ekologik bo'shliqlarini egalay olish qudratiga egadir.

Insonning ekologik omil sifatida o'ziga xosligi yana unning faoliyatining faol, ijodiy xarakterda ekanligidir.

Inson o'z atrofida sun'iy muhit yarata olishi ham uni 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 almashinuvi ta'minlanadi. Inson uchun bir kecha-kunduz davomida kamida 2500 kkal. energiya zarur, bu energiya asosan uglevod yolg'ar 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, unda oqsil, yog' va uglevodlardan tashqari vitaminlar (ayniqsa, organizmda sintezlanmaydigan vitaminlar) yetarli bo'lishi zarur.

Organizm uchun kosmosni boshqaruvchi, fermentlarni faollashtiruvchi oqsillar va biologik faol moddalarning tarkibiy qismiga kiruvchi mineral moddalar (Na, K, Sa, Mn, C, S, P va boshqalar) ham zarur.

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 ovqat tarkibida ham yod yetishmaydi. Natijada qalqonsimon bezning faoliyati buziladi. Bunday buzilishlarning oldini olish uchun osh tuzining tarkibiga albatta yod qo'shilishi lozim.

Tabiiy va sun'iy muhit omillari insonga doimo ta'sir ko'rsatadi. Sayyoraning turli joylarida har xil tabiiy omillarning ta'siri ostida insoniyat rivojlanishining tarixi davomida yer kurrasi aholisining ekologik ixtisoslashuvi natijasida odamlarnig adaptiv (moslashgan) tiplari kelib chiqqan.

**Adaptiv tip.** Yashash sharoitiga biologik reaksiya normasi bo'lib, insonning o'sha sharoitga yaxshi moslashishini ta'minlovchi morfofunktsional, biokimyoviy, immunologik belgilar 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.

Quyidagi adaptiv tiplar farq qilinadi: arktik, tropik, o'rta iqlim zonalari, baland tog'liq, cho'l va chala cho'l adaptiv tiplari.

**Arktik adaptiv tip.** Sovuq iqlim va ko'proq hayvon mahsulotlari bilan oziqlanish sharoitida shakllanadi. Arktika xalqlari ham sistemasida o'simliklar tarkibidagi S vitaminnini kam iste'mol qilishga moslanish xususiyati rivojlangan. Arktik adaptiv tipning xarakterli belgilariga tananing suyak-muskul sistemasining miqdori, balandligi, 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 rasionida 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 guruhlariga 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 belgilar xarakterlidir.

**Tog' adaptiv tipining** 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'i nazar moddalar almashinuvi 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, O'zbekiston, Tojikiston).

**Sahro, yarim sahro, cho'l adaptiv tipi.** Quyosh nurlanishi kuchli, issiq, quruq, o'ta kontinental iqlim sharoitida shakllanadi. Bu tip uchun issiqlik, 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'i nazar, turning genofondi bilan belgilanuvchi moslashish mexanizmlari asosida, konkret ekologik muhitga moslashish natijasida shakllangan.

**Antropogen ekosistemalar, ularning inson salomatligiga ta'siri.** Eng muhim hozirgi zamon antropogen ekosistemalariga shaharlar, qishloqlar, transport kommunikatsiyalari kiradi.

Shaharlarda tabiat muhitining o'zgarishi yaqqol nomoyon bo'ladi. Sanoatda va turmush chiqindilari, tuproqda, suvda, o'simliklarda mikroelementlarning ko'payib ketishiga sabab bo'ladi, shahar aholisining zichligi yuqumli kasalliklarning keng tarqalishi uchun sharoit yaratadi. Havoning ifloslanganligi natijasida, yer yuzasiga ultrabinafsha nurlarning ancha miqdori yetib kelmaydi. Yorug'lik yetishmasligi natijasida D avit aminozi rivojlanadi.

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 parazitlar kasalliklar qishloqda ko'proq uchraydi.

Qishloq xo'jaligida pestitsidlar, gerbitsidlar va boshqa kimyoviy moddalarning ko'p ishlatilishi qishloq aholisining sog'lig'iga zararli ta'sir ko'rsatishi mumkin.

## XULOSA

1. Tirik organizmlarning o'zaro va yashash muhiti bilan munosabatlari qonuniyatlarini chuqur o'rganish insonning faoliyatida, tabiiy jarayonlarni boshqarish yo'llarini ishlab chiqishda katta ahamiyatga ega.

2. Abiotik omillar organizmga birgalashib, kompleks ta'sir ko'rsatadi, ularning ta'siri mavsumiy o'zgaruvchanlikka ega bo'lib, tirik organizmlar hayot jarayonlarining ritmik o'zgarishiga sabab bo'ladi.

3. Fotoperiodizm va bioritm hodisalaridan inson o'z amaliy faoliyatida keng foydalanadi.

4. Populyatsiya va tur — evolutsiya jarayonida ma'lum ekologik munosabatlar ta'sirida vujudga keladigan jamoalardir. Tabiiy populyatsiyalar rivojlanish qonuniyatlarini bilish populyatsiyalar sonini oqilona boshqarishni o'rganishda katta ahamiyatga ega.

5. Hozirgi davrda inson ta'sirida hayvon va o'simlik turlarining tobora yo'qolib borish jarayoni kuchaymoqda. Buning oldini olishning zarur choralarini ishlab chiqish va amalga oshirish ehtiyoji tug'ildi.

6. Atrof-muhitning tozaligini saqlash faqat fauna va flora uchungina emas, balki inson uchun ham katta ahamiyatga ega. Inson sog'lig'i atrof-muhit holatiga bevosita bog'liq.

7. Biogeotsenoz — biotik va abiotik qismlardan iborat bo'lib, kompleks joylashgan yer yuzining ma'lum qismidir. Biotik qism — biotsenoz, abiotik qism — ekotop deb ataladi.

8. Biogeotsenozda turlar orasidagi oziq orqali bog'lanish natijasida energiya bir trofik darajadan ikkinchisiga o'tkaziladi. Bunda biomassa va energiyaning miqdori tobora kamaya boradi.

## ATAMALAR IZOHI

**Abiotik omillar** — anorganik tabiat sharoitlari yig'indisi.

**Agroekosistemalar** — inson faoliyati natijasida yaratilgan yaylovlar, o'riladigan o'tloqlar, madaniy o'simliklar

ekiladigan dalalar, sun'iy o'rmonzorlar, xiyobonlar, bog'lar va boshqalar.

**Adaptivi tip** — insonlarning tana tuzilishi, fiziologik ko'rsatkichlari, biokimyoviy va immunologik xususiyatlari ma'lum yashash sharoitiga yaxshi moslashishini ta'minlovchi reaksiya normasi.

**Antibioz** — organizmlarning o'zaro antogonizm munosabatlari.

**Antropoekosistema** — muhit bilan o'zaro munosabatda bo'lgan odamlar jamoasi.

**Biomlar** — geografik zanallik asoida ajratiladigan yirik ekosistemalar (tundra, tayga, cho'l, dasht, tropik o'rmonlar).

**Biotik omillar** — organizm va yashash muhitga ta'sir ko'rsatuvi tirik tabiat omillari.

**Biotsenoz** — biogeotsenozning biotik qismi.

**Genomlar banki** — hayvon va o'simliklar irsiy axborotini butunligicha, ularning urug'larning, sporalari, 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 kislorodning yetishmasligi holati.

**Gumus** — tuproqning oxirigacha parchalangan organik moddasi.

**Demografiya** — aholining soni, ko'payishi, tarkibini, ularning ijtimoiy-iqtisodiy va madaniy omillarga bog'liqligini o'rganuvchi fan.

**Detritofaglar** — parchalanayotgan organik moddalar bilan oziqlanuvchi organizmlar.

**Dengiz limanlari** — qirg'oq ko'rfazlari, daryolarning dengizga quyilish joylari.

**Iqlim omillari** — abiotik omillar, ularga yorug'lik, namlik, harorat, shamol kabi omillar kiradi.

**Kannibalizm** — bir turga mansub organizmlarning birbirlarini (o'z bolalarini) yeb qo'yishi.

**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‘shishga 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‘lmagan o‘simliklar.

**Panmiksiya** — bir turga kiruvchi individlarning erkin urchishi xususiyati.

**Parazitizm** — bir organizmning ikkinchisidan ovqat manbai, yashash joyi sifatida foydalanib, unga zarar keltirishi.

**Reintroduksiya** — kamayib ketayotgan turlarni tabiatda qaytadan tiklash, ko‘paytirish.

**Simbioz** — organizmlarning o‘zaro sinergizm munosabatlari.

**Territoriyaviylik** — ayrim organizmlarning yoki populyatsiyalarning ma‘lum hududni egallab, uni belgilab yashashi.

**Transpiratsiya** (frans. *Transprier* — terlash) — o‘simliklardan suv bug‘lanishi. Asosan barg og‘izchalari orqali amalga oshiriladi.

**Turning genofondi** — ma‘lum turga mansub organizmlarda uchraydigan genlar majmuasi.

**Fitofaglar** — o‘simlikxo‘r organizmlar.

**Fitoaleksin** — o‘simliklarning zamburug‘lar yoki bakteriyalarga qarshi hosil qiluvchi antibiotiklari.

**Fotonastiya** (*yunoncha nastos* — zichlashish — o‘simliklarning yorug‘lik ta‘sirida harakatlari, 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*** — organizmning hayot faoliyatini susaytiruvchi omil.

***Ekotop*** — biogeotsenozning abiotik qismi.

**Ekosfera** (biosfera) — quyosh bilan energiya almashinish holatida bo'lgan Yerdagi hamma tirik organizmlar kompleksi.

**Ekologik suksessiya** — biogeotsenozlarda turlarning almashinishi, bir biogeotsenoz o'rniga ikkinchisining shakllanishi.

**Emigratsiya** — organizmlarning o'z yashash joyidan boshqa joyga ko'chishi.

## VI b o b

# Biosfera va uning evolutsiyasi

### VAZIFA:

**29-§ matnini o'qing, rasmlarni va jadvalni o'rganing**

*I. Quyidagi savollarga javob bering:*

1. Biosfera nima, uning tarkibiga qanday moddalar kiradi?

2. Biosferadagi tirik moddalarning asosiy funksiyalarini tushuntirib bering.

3. Biosfera biomassasi va uning qanday taqsimlanganligi haqida nimalarni bilasiz?

4. Quruqlik va okean biomassasining tarkibi va ahamiyatini tushuntiring.

5. Tuproq qanday hosil bo'lishini tushuntiring.

*II. Quyidagi testlarga javob bering:*

**1. Yerning tirik qobig'i qanday ataladi?**

A. Gidrosfera

B. Troposfera

S. Litosfera

D. Biosfera

E. Atmosfera

**2. Biosferaning yuqori chegarasi qaerda va qanday balandlikgacha yetadi?**

A. Atmosferada, 45—50 km

B. Stratosferada, 90—100 km

S. Troposferada — 15—25 km.

D. Troposferada — 5—10 km

E. Shimol shafag'ida, ozon ekranida

**3. Biogen moddalarga nimalar kirishini aniqlang:**

A. Neft, toshko'mir

- B. Tog' jinslari
- S. Radioaktiv moddalar
- D. Meteoritlar
- E. Tuproq, suv, tog' jinslari

**4. Quruqlik biomassasida o'simliklar va hayvonlar biomassasi foizini to'g'ri ko'rsating:**

- A. 90, 10
- B. 80, 20
- S. 95, 5
- D. 99,2, 0,8
- E. 50, 50

**5. Okean biomassasida o'simliklar va hayvonlar biomassasi foizini to'g'ri ko'rsating:**

- A. 5,95
- B. 0,8, 99,2
- S. 6,3, 93,7
- D. 45, 55
- E. 10, 90

*III. Jadvalni o'rganib chiqing va unga izoh bering.*

*IV. Quyidagi 30 jadvalni to'ldiring:*

Tirik moddaning asosiy funksiyalari	Ularning izohlari
1.	
2.	
3.	
4.	

*V. Rasmlarni o'rganib chiqing va ularga izoh bering.*

## **29-§. BIOSFERA CHEGARALARI, TARKIBI, FUNKSIYALARI, BIOMASSASI**

Biosfera (yunoncha *bios* — hayot, *sfera* — shar so'zlaridan olingan) — tarkibi, tuzilishi va energiyasi tirik organizmlar tomonidan aniqlanadigan Yerning qobig'i. Yer qobig'ida hayotning tarqalgan sohalari

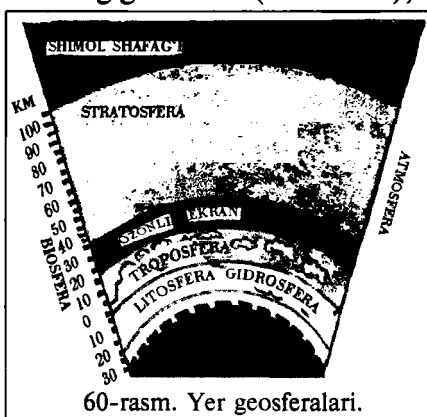


to'g'risida birinchi ma'lumotlar J. B. Lamarkka tegishlidir.

Biosfera tushunchasini fanga birinchi bo'lib Avstriyalik geolog olim E. Zyuss 1875 yilda kiritgan. Biosfera haqidagi to'liq ta'limotni rus olimi V. I. Vernadskiy yaratdi va rivojlantirdi.

Biosfera — tirik organizmlar yashaydigan, ular faoliyati natijasida tinmay o'zgaradigan sayyoramiz qobig'ining bir qismidir. Yerdagi hamma biogeotse- nozlar umumiy ekologik sistema — biosferani hosil qiladi. Biogeotsenozlar biosferaning elementar (eng kichik) birligidir.

**Biosferaning chegaralari.** Tirik organizmlar Yerning gazsimon (atmosfera), suyuq (gidrosfera) qat-



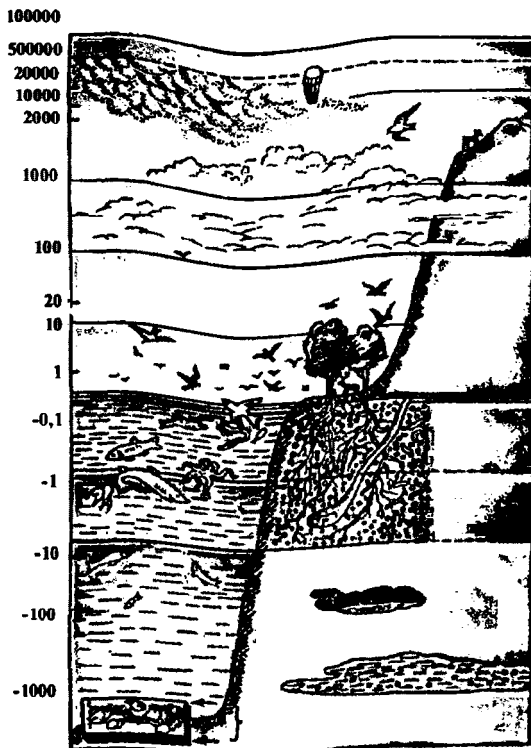
60-rasm. Yer geosferalari.

tiq (litosfera) qism- larida joylashgan (60-rasm). Biosfe- raning yuqori che- garasi dengiz sathi- dan 15—25 km balandlikda (Yerning har xil hududlarida farqlanadi), atmos- feraning quyi qatlami troposferada joylash- gan (61-rasm). Bu chegarada quyosh

nurlari energiyasi ta'sirida kislorod ozonga aylanadi va ozon ekрани hosil bo'ladi. Ozon ekрани tirik orga- nizmga ko'p miqdorda zararli ta'sir ko'rsatuvchi kos- mik va ultrabinafsha nurlarining asosiy qismini yer yuzasiga o'tqazmaydi.

Biosferaning eng yuqori chegarasida noqulay sharoitga o'ta chidamli bakteriyalar, zamburug'lar, moxlar va paporotniklarning sporalari uchraydi. (Ular *aeroplankton* — deyiladi). Kapalaklar, o'rgimchaklar va ba'zi qushlar 6—7 km gacha ko'tarilishi kuzatilgan.

*Gidrosferani* okeanlar, dengizlar, ko'llar va dar- yolarning suvlari hosil qiladi. Gidrosfera yer kurrasi-



61-rasm. Biosferada hayotning tarqalish chegaralari.

ning 70 foizga yaqin qismini egallaydi. Hayot gidrosferannig hamma qismida, hatto eng chuqur — 11 km gacha boʻlgan joylarida uchraydi.

*Litosferada* hayot uning yuqori qatlamlarida, 3—4 km chuqurlikkacha masofada tarqalgan. Missisipi daryosi havzasidan neft quduqlari kavlanganda 7,5 km chuqurlikda vanaerob bakteriyalar topilgan.

Shunday qilib, biosfera — Yerning tirik organizmlar yashaydigan geologik qobiqlarining bir qismidir. Sayyoramizdagi hayot chegaralari biosferaning chegaralarini aniqlaydi.

*Biosferaning tarkibi.* Biosferaning tarkibi xilma-xil boʻlib, uni 4 qismga ajratish mumkin:

1. Tirik moddalar.
2. Biogen moddalar.

3. Qattiq jismlar.

4. Biogen va abiogen hosil bo'luvchi moddalar.

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. Vernandskiy Yerning paydo bo'lishidan ko'p o'tmasdan unda hayot 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'milir, ohaktosh va atmosfera gazlarini kiritish mumkin.

*Qattiq jismlar* — tirik organizmlar faoliyatiga bog'liq bo'lmasdan tabiiy jarayonlar, masalan, vulqonlar otilishidan hosil bo'lgan tog' jinslari.

Biogen va abiogen hosil bo'luvchi moddalarga tirik organizmlar ta'sirida, hamda noorganik tabiat jarayonlari ta'sirida hosil bo'ladigan tuproq misol bo'la oladi.

Shuningdek, biosferaning tarkibida kam miqdorda *radioaktiv moddalar, tarqoq atomlar, meteoritlar, kosmik chang zarrachalari* ham uchraydi.

***Biosfera tirik moddasining funksiyalari:*** 1. *Gaz almashinish funksiyasi* fotosintez va nafas olish jarayonlari natijasi. Fotosintez va nafas olish natijasida atmosferada gazlar tarkibi idora qilinadi. Tirik organizmlar faoliyat natijasida hosil bo'lgan atmosfera ular faoliyati tufayli saqlanib turadi.

2. *Konstitutsiyalash (jamg'arish) funksiyasi* — tirik organizmlarda atrof-muhitdagi kimyoviy elementlar to'planadi. O'simliklar tuproqdan, 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.

3. *Oksidlanish* — qaytarilishi funksiyasi — o'zga-

ruvchan valentlikka ega bo'lgan kimyoviy elementlar — temir, oltingugurt, marganets, azot va boshqalarning aylanishlarini ta'minlaydi. Masalan, xemosintezlovchi bakteriyalar faoliyati natijasi  $H_2S$ , temir rudasi, har xil azot oksidlari hosil bo'ladi.

4. *Biokimyoviy funksiyalar* — tirik organizmlarning hayot faoliyati davomida oziqlanishi, nafas olishi, ko'payishi, o'lganidan keyin parchalanishi va chirish jarayonlarini amalga oshiradi.

**Biosferaning biomassasi.** Biosferadagi tirik moddalarning umumiy massasi *biomassa* deyiladi. Hozirgi davrda Yerdə yashaydigan o'simliklarning 500 mingga yaqin turi, hayvonlarning 1,5 milliondan ortiq turi aniqlangan. Shularning 93 foizi quruqlikda, 7 foizi suvda yashaydi. Quyidagi jadvalda suvda va quruqlikdagi organizmlarning quruq massasi tonnalarda ifodalangan. (31-jadval).

31-jadval

### Erdagi organizmlar biomassasi

Quruq moddalar	Qit'alar			Okeanlar			
	yashil o'simliklar	hayvonlar va mikroorganizmlar	yig'indisi	yashil o'simliklar	hayvonlar va mikroorganizmlar	yig'indisi	umumiy yig'indisi
Tonna	$2,4 \times 10^{12}$	$0,02 \times 10^{12}$	$2,42 \times 10^{12}$	$0,0002 \times 10^{12}$	$0,003 \times 10^{12}$	$0,0032 \times 10^{12}$	$2,4232 \times 10^{12}$
Foiz	99,2	0,8	100	6,3	93,7	100	

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, okeanlar yer yuzining 70 foizini egallashiga qaramasdan uning biomassasi Yer biomassasining 0,13 foizni tashkil qiladi.

Quruqlikda o'simliklar biomassasi (fitobiomassa) umumiy biomassaning 99 foizidan ortig'ini tashkil etadi. Hayvonlar biomassasi (zoobiomassa) esa 1 foizdan ham kamroq.

Okeanlar biomassasining asosiy qismini (93,7%) zoobio massa tashkil etadi.

**Quruqlik biomassasi.** Qutblardan ekvatorgacha biomassa miqdori va turlar xilma-xilligi, hayot zichligi ortib boradi. Ekvator biotsenozlarida yashash joyi, oziq-ovqat, yorug'lik, kislorod uchun kuchli raqobat kuzatiladi. Inson ta'sirida biomassa hosil bo'ladigan maydonlar keskin o'zgaradi. Quruqlik yuzasining asosiy qismini tuproq biogeotsenozlari egallaydi. Tuproq biogen va abiogen usulda hosil bo'ladi, u anorganik va organik moddalardan tashkil topadi. Biosferadan tashqari 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 tarkibiy qismidir. Odamning xo'jalik faoliyati tuproq tarkibining o'zgarishiga, undagi mikroorganizmlar nobud bo'lishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun ham tuproqdan oqilona foydalanish tadbirlarini ishlab chiqilishi zarur.

**Okean biomassasi.** Suv biosferaning muhim tarkibiy qismlaridan bo'lib, tirik organizmlarning yashashi uchun eng zarur omillardan biri hisoblanadi. Suvning asosiy qismi okean va dengizlarda. Okean va dengiz suvlari tarkibiga 60 ga yaqin kimyoviy elementlardan tashkil topgan mineral tuzlar kiradi. Organizmlar hayoti uchun zarur bo'lgan kislorod va karbonat angidrid gazlari suvda yaxshi eriydi. Suvdagi hayvonlar nafas olishi jarayonida karbonat angidrid

ajratadi, o'simliklar esa fotosintez natijasida suvni kislorod bilan boyitadi.

Okean suvlarining 100 m gacha bo'lgan yuqori qatlamida bir hujayrali suv o'tlari va mikroorganizmlar ko'p tarqalgan, ular *mikroplanktonni* (yunoncha *planktos* — *sayyor*, *ko'chib yuruvchi* degan so'zdan olingan hosil qiladi).

Sayyoramizdagi fotosintez jarayonining 30 foiziga yaqini suvda kechadi. Suv o'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 olingan) deb ataladi.

Okean tubidagi bakteriyalar organik moddalarni minerallashtirib, anorganik moddalarga aylantiradi.

Gidrosfera sayyoradi issiqlik va namlikning taqsimlanishida, moddalarnig aylanishida muhim rol o'ynagani uchun o'z navbatida biosferaga kuchli ta'sir ko'rsatadi.

## VAZIFA:

### 30-§ matnini o'qing, rasmlarni o'rganing

#### *I. Quyidagi savollarga javob bering.*

1. Biogeokimyoviy sikl nimaligini aytib bering.
3. Biogen migratsiyaning qanday turlarini bilasiz?
4. Nima uchun Paster bakteriyalarni «tirik tabiat go'r-kovlari» deb ataganligini tushuntiring.
5. Foydali qazilma yoqilg'ilar qanday hosil bo'lgan?

#### *II. Quyidagi testlarga javob bering:*

##### **1. Biologik davriy aylanish nima?**

- A. Assimilyatsiya jarayonining bir ko'rinishi
- B. Dissimilyatsiyaning natijasi
- S. Atomlarning biogen migratsiyasi
- D. Hamma javoblar bir-birini to'ldiradi
- E. To'g'ri javob berilmagan

**2. Azotning davriy aylanishida qanday organizmlar qatnashadi?**

- A. Redutsentlar
- B. Nitrifikatsiyalovchi bakteriyalar
- S. Tuganak bakteriyalar
- D. Hamma javoblar bir-birini to'ldiradi
- E. To'g'ri javob berilmagan

**3. Nitrifikatsiya nima?**

- A. Oqsillar parchalanib ammiak hosil bo'lishi
- B. Ammoniy tuzlarinnig nitrit va nitrat kislota tuzlariga aylanishi

- S. Nitratlarning elementar azotga aylanishi

- D. Hamma javoblar to'g'ri
- E. Faqat A va B javoblar to'g'ri

**4. Denitrifikatsiya nima?**

- A. Oqsillar parchalanib ammiak hosil bo'lishi
- B. Ammoniy tuzlarining nitrit va nitrat kislota tuzlarga aylanishi

- S. Nitratlarnnig elementar azotga aylanishi

- D. Hamma javoblar to'g'ri
- E. Faqat A va B javoblar to'g'ri

**5. Azotni fiksatsiyalovchi organizmlarni belgilang**

- A. Tuproqda — azotobakteriyalar, tuganak bakteriyalar
- B. Suvda ko'k-yashil suv o'tlari
- S. Redutsentlar
- D. A va B javoblar to'g'ri
- E. B va S javoblar to'g'ri

*III rasmlarni o'rganib chiqing va ularga izoh bering.*

*IV Quyidaga 32-jadvalni to'ldiring:*

<b>Azot aylanishi bosqichlari</b>	<b>Ularning izohi</b>
1.	
2.	
3.	
4.	

### 30-§. BIOSFERADA MODDALAR VA ENERGIYANING AYLANISHI, BIOGEN MIGRATSIYA

**Moddalar va energiyaning davriy aylanishi.** Biosferaning hamma tarkibiy qismlari tog' jinslari, tabiiy suvlar, gazlar, tuproq, o'simliklar hayvonlar, mikroorganizmlar — tinimsiz davriy aylanish jarayoni bilan bog'langan.

Tirik organizmlarning tarkibiga kiruvchi elementlarning tashqi muhitdan organizmlarga o'tib, hujayradagi metabolizmida ishtirok etishi, keyin tashqi muhitga qaytib, yana tirik organizmlar tomonidan foydalanilishi *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 miqdori cheksiz emas. Agar bu 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 avtotroflar quyosh energiyasi ta'sirida anorganik moddalardan organik moddalarni sintezlaydi. Boshqa organizmlar (geterotroflar) esa bu moddalarni parchalaydi. Minerrallashtirilgan moddalardan esa o'simliklar yana organik moddalarni sintezlaydi.

Bir yil davomida yerga tushadigan quyosh energiyasi  $10,5 \times 10^{20}$  kJ ni tashkil etadi. Bu energiyaning 42 foizi Yerdan koinotga qaytariladi, 58 foizi esa atmosferaga va tuproqqa yutiladi, buning 20 foizini Yer yuzidan qaytaradi.



Yerga yutilgan quyosh energiyasining 10 foizi suv va tuproqdan suvni bug‘lantirish uchun sarflanadi. Har daqiqada 1 milliard tonnaga yaqin suv yer yuzasidan bug‘lanadi. Suvning havzalar va quruqlik o‘rtasida 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 foizidan yashil o‘simliklar fotosintez jarayonida foydalanadi.

Bu energiya suvni bug‘lantirish va yer yuzasini isitishga sarf bo‘ladigan energiyaga nisbatan juda kam bo‘lsa ham kimyoviy elementlarning davriy aylanishini ta‘minlashda juda katta rol o‘ynaydi.

**Atomlarning biogen migratsiyasi.** Biogen migratsiya moddalarning davriy aylanishi bo‘lib, tirik organizmlarning oziqlanishi, nafas olishi, ko‘payishi, organik moddalarni sintezlashi, to‘plashi va ko‘payishi hisobiga amalga oshadi. Biogen migratsiyada eng faol ishtirok etuvchi elementlar biogenlar deb ataladi, ularga uglerod, vodorod, kislorod, azot, fosfor, oltin-gugurt, temir, marganets, molibden, magniy, mis, rux, kalsiy, natriy, kaliy va boshqalar kiradi.

Kimyoviy elementlarning izotoplari juda ko‘p bo‘lishiga qaramasdan, tirik organizmlar tarkibiga ularning faqat ayrim izotoplarigina o‘tadi.

Masalan, vodorodning  $N_1$ ,  $N_2$   $N_3$  izotoplaridan eng faoli  $N_1$  gina tirik organizmlar tarkibiga kiradi. Organik moddalar tarkibiga  $S_{12}$  izotopi, anorganik moddalar tarkibiga esa  $S_{13}$  izotopi kiradi. Kislorodning  $O_{16}$ ,  $O_{17}$ ,  $O_{18}$  izotoplarining ichida  $O_{16}$  izotopigina yuksak faollikka ega bo‘lib, suv va karbonat angidrid tarkibiga kiradi.

Kimyoviy elementlarning bir marta to‘liq davriy aylanib chiqish vaqti biogeokimyoviy sikl deb ataladi. Masalan atmosfera kislorodining hammasi 2000 yil, karbonat angidrid gazi 200—300 yil, biosferaga borliq suv esa 2 million 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 organizmlaridagi konsentratsiyasi muhitdagiga nisbatan ancha yuqori bo'lishi mumkin. O'simliklarda uglerodning konsentratsiyasi yer po'stlog'idagiga nisbatan 200 marta, azotniki esa 30 marta yuqoridir.

Har xil organizmlar har xil elementlarni o'zida ko'proq to'play olish xususiyatiga ega. Masalan, temir bakteriyalari — temirni, ildizoyoqli sodda hayvonlar — kalsiy, bulutsimonlar, ba'zi suv o'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 yaqin biogen migratsiyada ishtirok etadi.

Biogen migratsiyaning uch turi mavjud. Birinchi turini mikroorganizmlar, ikkinchi turini ko'p hujayrali organizmlar amalga oshiradi. Birinchi tur migratsiyasi ikkinchi turga qaraganda jadalroq kechadi.

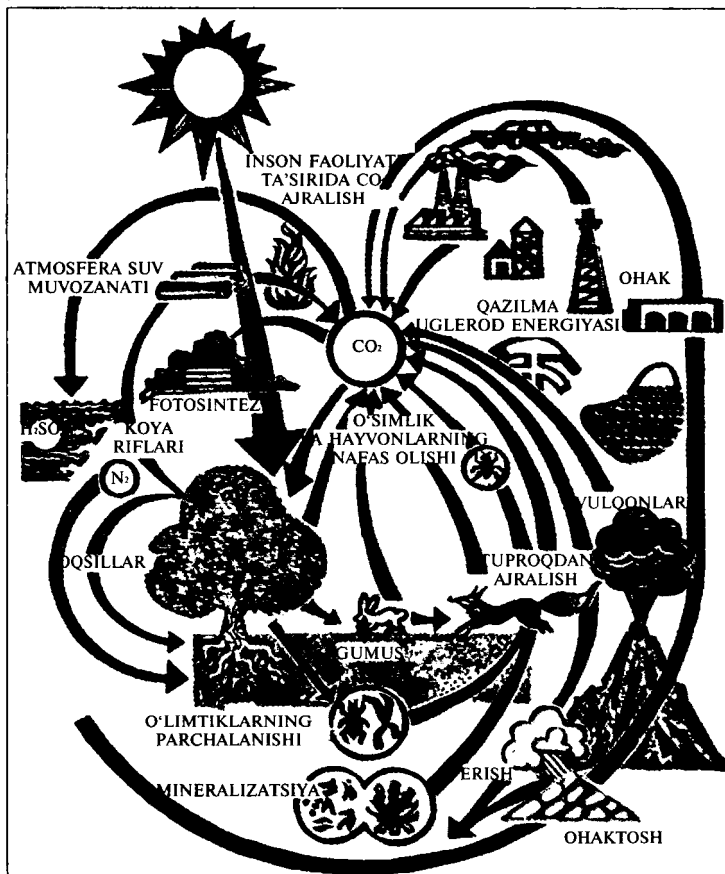
Hozirgi zamonda biogen migratsiyada insonlarning ahamiyati (uchunchi tur) tobora ortib bormoqda.

Elementlar migratsiyasi biogen usuldan 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 anhidrid (o'simlik)lar 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 anhidrid gazi holatida atmosfera ajratiladi.

O'lik o'simlik va hayvonlar, ularning chiqindilari mikroorganizmlar tomonidan parchalanib, mineralashadi. Minerallashishning oxirgi mahsuloti bo'lgan



62-rasm. Biosferada uglerodning davriy aylanishi.

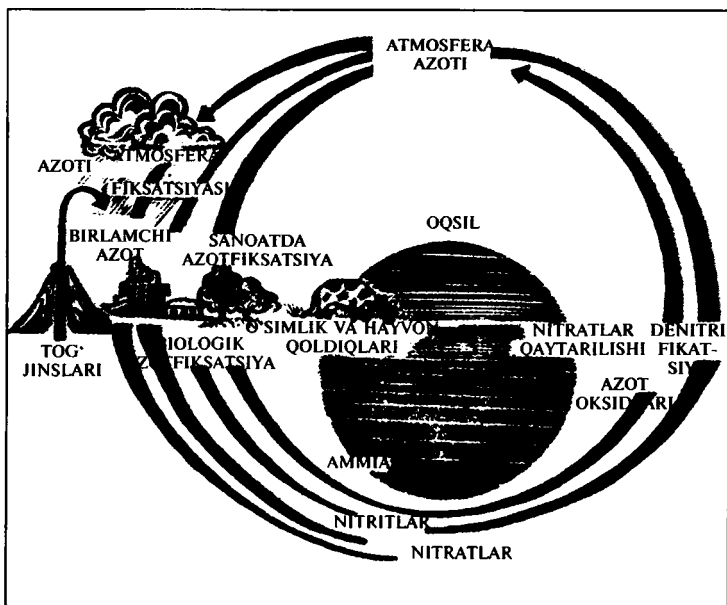
karbonat angidrid tuproqdan va suv havzalaridan atmosferaga ajratiladi (62-rasm).

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 tarkibidan 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 stansiyalarinig chiqindi tutunlari tarkibida, karbonat anhidrid 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 kislorod bilan birikib, azot oksidlari hosil qilishi natijasida o‘zlashtiriladi. Ammo azotning asosiy massasi suvga va tuproqqa tirik organizmlarning atmosfera tarkibidagi azotni fiksatsiyalashi natijasida o‘tadi (63-rasm).



63-rasm. Biosferada azotning davriy aylanishi.

Tuproqda yashaydigan azot fiksatsiyalovchi bakteriyalar o'lib, minerallashishi natijasida, ular tuproqni azot bilan boyitadi. Shuning natijasida har bir gektar tuproqda bir yil davomida 25 kg ga yaqin azot to'planadi. Eng samarali azot fiksatsiyalovchilar dukkakli o'simliklar ildizida hayot kechiruvchi *tuganak bakteriyalar* va tuproqda erkin yashovchi *azoto-bakterlar hisoblanadi*.

Ildizlarda to'plangan azot o'simliklarning yer usti qismlariga o'tib oqsil biosinteziga sarflanadi va ildiz atrofidagi tuproqda to'planadi. Bada ekilgan bir gektar maydonga bir yilda 150—400 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 parchalanishi natijasida ammiak hosil bo'ladi (bu jarayon *ammonifikatsiya* deyiladi), qisman o'simliklar va bakteriyalar tomonidan o'zlashtiriladi va nitratlarga aylantiriladi. Bu jarayon nitrifikatsiya deyiladi. Nitratlar ammoniy tuzlar kabi o'simliklar va mikroorganizmlar tomonidan iste'mol qilinadi. Nitratlarning bir qismi esa ayrim bakteriyalar tomonidan elementar azot-gacha parchalanib, atmosferaga ajratiladi. Bu jarayon *denitrifikatsiya* 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.

## VAZIFA

### 31-§ matnini o'rganib chiqing.

#### I. Quyidagi savollarga javob bering.

1. Biosferaning evolutsiyasi qanday omillar ta'sirida amalga oshgan?

2. Biosfera evolutsiyasining asosiy bosqichlarini aytib bering.

3. Biogenez, noogenez davrlarini izohlab bering.

4. Biosfera va noosfera tushunchalari orasidagi asosiy farqlarni aytib bering.

5. Noogenika fani va uning asosiy vazifalarini tushuntirib bering.

*II. Quyidagi testlarga javob bering.*

**1. Biosfera evolutsiyasining biogenez davri — bu:**

A. Birlamchi biosfera hosil bo'lishiga bog'liq

B. Ko'p hujayrali organizmlar kelib chiqishiga bog'liq

S. Insoniyat jamiyatining kelib chiqishiga bog'liq

D. A va B javoblar to'g'ri.

E. B va S javoblar to'g'ri.

**2. Biosfera evolutsiyasining noogenez davri — bu:**

A. Birlamchi biosfera hosil bo'lishiga bog'liq

B. Ko'p hujayrali organizmlar kelib chiqishiga bog'liq

S. Insoniyat jamiyatining kelib chiqishiga bog'liq

D. A va B javoblar to'g'ri

E. B va S javoblar to'g'ri

**3. Ozon ekрани (noto'g'ri javobni aniqlang):**

A. Elektrokimyoviy jarayonlar ta'sirida atmosferada kisloroddan hosil bo'ladi

B. Tarkibida asosan elementlar azotni saqlovchi atmosfera qavati

S. Ultrabinafsha nurlarni Yerga o'tkazmaydigan atmosfera qavati

D. Kosmik nurlarni Yerga o'tkazmaydigan atmosfera qavati

E. Atmosferaning 20—25 km balandligiga joylashgan

**4. Biosferaning gomeostaz holati uing qaysi rivojlanish bosqichida buzila boshlaydi?**

A. Biogenez davrida

B. Birinchi bosqichida

S. Ikkinchi bosqichda

D. Noogenez davrida

E. Hamma javoblar to'g'ri.

**5. Noosfera nima?**

A. Birlamchi biosfera

- B. Ikkilamchi biosfera  
 S. Inson faoliyati bilan boshqariladigan biosfera  
 D. A va B javoblar to'g'ri  
 E. A va S javoblar to'g'ri  
**III. O'ylab ko'ring va mulohaza yuriting;**  
**Biosfera va noosfera tushunchalarining:**  
 1. O'xshashliklari. 2. Farqi.

**IV. Quyidagi jadvalni to'ldiring:**

33-jadval

Biosfera evolyutsiyasiga ta'sir qiluvchi omillar	Ularning izohlari, ahamiyati
1.	
2.	
3.	
4.	

### **31-§ BIOSFERA EVOLUTSIYASI. BIOGENEZ, NOOGENEZ, NOOSFERA**

Biosferaning evolyutsiyasi asosan ikki xil muhim omillar:

1. Sayyoramizdan geologik va iqlim o'zgarishlari ta'sirida;

2. Biologik evolyutsiya jarayonida tirik organizmlar turlarining tarkibi va sonining o'zgarishlari ta'sirida amalga oshib kelgan.

Hozirgi zamonda bu omillarga uchinchi, inson jamiyatining ta'siri qo'shiladi.

Biosfera evolyutsiyasi 3 ta bosqichga ajratiladi.

1. Birinchi bosqichda biotik davriy aylanish xususiyatiga ega *birlamchi biosfera* paydo bo'ladi. Bu bosqich taxminan 3 milliard yillar oldin boshlanib, *paleozoy erasining kembriy* davrigacha davom etadi.

2. Ikkinchi bosqichda biosferaning biotik tarkibiy qismi — ko'p xujayrali organizmlar murakkablashadi. Bu davr 0,5 milliard yillar oldin, kembriy davridan

boshlanib, hozirgi zamon odamlari paydo bo'lishigacha davom etadi.

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.

Uchinchi bosqich insoniyat jamiyati kelib chiqishi va rivojlanishiga bog'liq bo'lgani uchun uni noogenez davri deyiladi.

**Biogenez bosqichi.** Yerda biosfera birinchi tirik organizmlar bilan bir vaqtda paydo bo'ladi. Tirik organizmlar evolutsiyasi bilan birga biosfera ham o'zgara boradi. Dastlabki tirik organizmlar bir hujayrali geteretrof 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 tanlash natijasida anorganik moddalardan organik moddalarni mustaqil sintezlay oladigan autotrof *organizmlar — birinchi xemosintezlovchi, fotosintezlovchi bakteriyalar va ko'k-yashil suv o'tlari paydo bo'ladi.*

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 elektrokimyoviy jarayonlar ta'sirida kisloroddan ozon ekрани hosil bo'lgan. Ozon ekрани 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 hujayralilarning kelib chiqishiga sabab bo'lgan.

Ozon ekrani tirik organizmlarning suvdan quruqlikka tarqalishiga imkon yaratgan. Birinchi ko'p hujayrali organizmlar atmosferada kislorodning miqdori taxminan 3 foizga yetganda, kembriy davrining boshida, bundan 500 million 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 murakkablashishga imkon yaratadi.

Organizmlar xar-xil yashash muhitlariga o'tib, keng tarqala boshlagan. Paleozoy erasida hayot faqat suvdagina keng tarqalib qolmay, quruqlikka ham chiqqan. Yashil o'simliklarning keng rivojlanishi atmosferani kislorod bilan yanada boyitdi, bu esa organizmlar tuzilishini yanada takomillashtirdi.

Paleozoyning o'rtalarida kislorodning hosil bo'lishi va sarflanishi o'rtasida muvozanat paydo bo'ldi, atmosferada kislorod miqdori taxminan 20 foizgacha yetdi va bu muvozanat hozirgacha saqlanib kelmoqda.

Tabiatda moddalar davriy aylanishida ishtirok etuvchi autotroflar, geterotroflar va redutsentlar faoliyatlarining muvozanatlashishi natijasida biosferada gomeostaz holati shakllanadi. Insonning paydo bo'lishi bilan biosfera tarixida yangi juda kuchli omil paydo bo'ldi va bu omil o'z ta'siriga ko'ra katta geologik jarayonlarga teng kela boshladi. Bu omil (inson faoliyati) biosferaning gometostaz (turg'unlik, barqarorlik) holatini buzilishiga sabab bo'la boshladi.

**Noogenez bosqichi.** Insoniyat jamiyati paydo bo'lishi bilan biosfera evolutsiyasining noogenez bosqichi boshlandi. Bu bosqichda evolutsiya inson ongi ta'sirida, uning mehnat faoliyati natijasida davom etadi. Insonning biosfera doirasidagi ongli faoliyati endi uni noosferaga aylantiradi.

Noosfera tushunchasi fanga birinchi marta fransuz geolog olimi E. Lerua tomonidan 1927 yilda kiritilgan (yunoncha «noos» — aql «sfera» — shar so'zlaridan olingan). V. I. Vernadskiy tabiriga ko'ra noosfera — inson mehnati va ilmiy 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 qonuniyatlarini buzmasligi lozim.

XX asrning o'rtalarida noogenika fani vujudga keldi. Bu fanning asosiy vazifasi — texnika progressi natijasida kelib chiqqan inson va tabiat o'zaro munosabatlari buzilishlarini tuzatishidir.

Boshqacha qilib aytganda, *noogenika — bu tinimsiz ilmiy-texnikaviy progress sharoitida ekologik tanglik kelib chiqishining oldini olish choralarini ishlab chiqadigan fandır.*

Noogenika faqat muhofaza funksiyalarinigina bajarib qolmasdan Yerda hayot shakllarining xilmaxilligini orttirish, mikroorganizmlar, o'simliklar va hayvonlarning yangi turlarini yaratish choralarini ishlab chiqishi lozim.

Tabiat va inson o'rtasida doimiy muvozanat yaratishga harakat qilishning hojati yo'q, bunga erishish mumkin ham emas. Biz asosiy tarkibiy qismi insoniyat jamiyati bo'lgan biosferaning evolutsiyasini ongli boshqarishni o'rganishimiz lozim.

## VAZIFA

### 32-§ matnini o'qing rasmlarni o'rganib chiqing.

#### I. Quyidagi savollarga javob bering:

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?

4. Tabiatni muhofaza qilish bo'yicha qanday halqaro dasturni bilasiz?

5. O'zbekistonda tabiatni muhofaza qilish uchun amalga oshiralayotgan tadbirlarni bilasizmi?

#### II. Quyidagi testlarga javob bering:

##### 1. «Parnik effekti» nima?

A. Parniklarning ko'payishi

B. Atmosferada azot miqdorining ortib ketishi

S. Atmosferada kislorod miqdorining ortib ketishi

D. Atmosferada karbonat angidridning ko'payishi, haroratning ko'tarilishi

E. B, S va D javoblar to'g'ri

##### 2. Ozon teshiklari hosil bo'lishining asosiy sabablari:

A. Atmosferaga azot I oksidining ko'p ajratilishi

B. Atmosferaga karbonat angidrid konsentratsiyasi kamayishi

S. Freon gazlarining atmosferaga ko'plab ajratilishi

D. A va S javoblar to'g'ri

E. B va S javoblar to'g'ri

3. Kislotali yomg'irlar ko'payishining asosiy sabablari-dan biri:

A. Ozon ekranining buzilishlari

B. «Parnik effekti»ning kuchayishi

S. Atmosferaga H<sub>2</sub>S ning ko'plab ajratilishi

D. Hamma javoblar bir-birini to'ldiradi

E. To'g'ri javob berilmagan

##### 4. «Inson va biosfera» dasturi qachon qabul qilingan?

A. 1968 y

B. 1970 y

- S. 1971 y
- D. 1972 y
- E. 1973 y

**5. Energiya olishning ekologik toza manbalari (noto'g'ri javobni belgilang):**

- A. Quyosh
- B. Shamol
- S. Yer osti issiqlik suvlari
- D. Okeanlar kritik energiyasi
- E. Atom elektr stansiyalari

*III. rasmlarni o'rganib chiqing va ularni izohlang*

*IV. Quyidagi 34 jadvalni to'ldiring:*

34-jadval

Biosferani muhofazalashning ratsional usullari	Ularning izohi (misollar bilan)
1.	
2.	

*V. O'rtog'ingiz bilan talabalar biosfera muhofazasiga qanday hissa qo'shishi mumkinligini o'ylab ko'ring, mulohaza yuriting*

## **32-§. INSONNING BOISFERAGA TA'SIRI, BIOSFERANI HIMOYA QILISH MUAMMOLARI**

**Insonning biosferaga ta'siri.** Insonning biosferaga ta'sirining boshlanishni neolit davriga to'g'ri keladi. Insoniyat tarixining dastlabki bosqichlarida uning tabiatga ta'siri uncha sezilarni bo'lmagan, u tabiatdan nimani olsa uni tabiatga qaytargan. Biosferadagi moddalarning biotik davriy aylanishini buzmagani. Astasekin insonning tabiatga ta'siri kuchayib borgan. Ayniqsa keyingi yuz yilliklarda ilmiy-texnik revoliutsiya natijasida inson ta'sirida elementlarning biogen migratsiyasi juda kuchayib ketdi. Butun tarix 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'zgarishi qonuniyatlarini insonning yaxshi tushunib yetmasligi tashqi muhitning juda ayanchli o'zgarishlariga olib kelishi mumkin. Insonning gidrosferaga va atmosferaga ta'sirining tobora kuchayib borishi biosfera doirasida iqlimning o'zgarishiga olib kelmoqda. Ayniqsa, keyingi yillarda atmosferada karbonat anhidridning miqdori tobora ortib bormoqda. Organik yoqilg'ilardan foydalanish kislorodning yonib kamayishiga, karbonat anhidridning esa ko'payishiga sabab bo'lmoqda.

Atmosferada karbonat anhidridning ko'payishi esa «parnik effektiga» olib keladi, bu esa Yer yuzasi haroratining ko'tarilishiga sabab bo'lmoqda. Keyingi 100 yil davomida Yer yuzasining harorati o'rtacha 0,6°S gacha ko'tarilganligi aniqlangan. Iqlim o'zgarishi esa cho'l-dashtlar maydonining tobora ortib borishiga, tog'lardagi muzliklarning erishiga, okean va dengiz suvlari satxining kamaya borishiga olib keladi. Yuqorida aytib o'tganimizdek atmosferada ozon qatlami bo'lib, uning maksimal konsentratsiyasi yer yuzasidan 15—25 km balandlikdadir. Atmosferaga azot II oksid va freonning o'tishi natijasida bir necha yillar davomida ozon qatlami yupqalashib bormoqda.

Freon lak va bo'yoqlarni purkovchi sifatida, sovitgichlar va konditsionerda 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 kuzatilmoqda. Bu hodisaning va ozon qatlami buzilishining oldini olish maqsadida 1987 yilda Kanadaning Monreal shahrida 50 mamlakat vakillari freonlar 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'lmadi. O'zbekistonda mevali daraxtlar hosildorligining kamayishi, uzumzorlarning kasallanib, yildan-yilga kam hosil berishining asosiy sabablaridan biri ham kislotali yomg'irlarning ko'payib borishidir.

Tojikistonning M. Tursunzoda shahri atrofida qurilgan alyuminiy zavodi chiqindilari ham Surxondaryo viloyatidagi mashhur anorzorlar hosilning keskin kamayishiga, mevalarining maydalashib ketishiga, hayvonlar va odamlar orasida kasalliklarning ko'payishiga olib keldi. Navoiy shahridagi kimyo zavodlari chiqindilari ham atrof-muhitni zararlashda 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 ishlatish natijasida Amudaryo va Sirdaryo kabi buyuk daryolar Orol dengiziga yetib bora olmayapti. Bu esa Orol atrofidagi tabiiy ekologik sis-

temalarning buzilishiga, shu regionda yashovchi odamlar sog'lig'ining tobora yomonlashib borishiga sabab bo'lmadi. Mineral o'g'itlarning, chorvachilik chiqindilari va kanalizatsiyaning suv havzalariga qo'shilishi, suvda azot va fosforning ortib ketishiga, suv o'tlarining ko'payib ketishiga, kislorod zaxirasi kamayishi natijasida suvdagi hayvonlar, ayniqsa baliqlar qirilib ketishiga olib bormoqda. Keyingi paytlarda o'rmonlarning kesilib, kamayib ketishi juda ayanchli natijalarga olib kelishi mumkin. Atmosferaning, suv havzalarining, tuproqning tobora ifloslanishi natijasida o'rmonlardagi daraxtlar kasallanib qurib qolmoqda. O'rmonlarning yo'qolishi iqlimning keskin o'zgarishiga, suv boyliklarining kamayishiga, tuproq xolatining (64-rasm) yomon-



64-rasm. Tuproq eroziyasi.

lashishiga olib kelyapdi. Hozirgi vaqtda xo‘jalikni energiya bilan ta‘minlash uchun ko‘p issiqlik, suv va atom elektr stansiyalari qurilmoqda. Issiqlik elektr stansiyalari tabiiy yoqilg‘ilardan foydalanganligi uchun atmosferani ifloslantiradi (65-rasm), suv elektr stan-



65-rasm. Atmosfera ifloslanishi.

siyalari 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 elektr stansiyalari ham katta xavf tug‘dirishi ma‘lum bo‘lib qoldi. Ukrainadagi Chernobil AESning falokati juda katta hududlarni ekologik inqiroz holatiga olib keldi, o‘simliklar va hayvonot olamiga katta zarar yetkazdi. Aholining o‘rtasida har xil kasalliklarning ko‘payib ketishiga sabab bo‘ldi. Shunday qilib, odamning ekologik sistemalarga kuchli ta‘siri kutilmagan ayancli hodisalarga olib kelishi mumkin. Natijada ekologik o‘zgarishlar zanjiri vujudga keladi. Hozirgi vaqtda 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 vaqtda eng dolzarb masalalardan biriga aylanmoqda.

**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: 1. Qazib olinadigan tabiat boyliklaridan to‘liq foydalanish. 2. Ishlab chiqarish chiqindilaridan qayta foydalanish, chiqindsiz texnologiyani yo‘lga qo‘yish. 3. Energiya olishning ekologik toza manbalaridan — quyosh, shamol energiyasidan, okeanlar kinetik energiyasidan, Yer osti issiq suvlari energiyasidan foydalanishni yo‘lga qo‘yish zarur. Ayniqsa chiqindsiz texnologiya katta samara beradi. Buning uchun yopiq sikllarda ishlaydigan texnologiyani yo‘lga qo‘yish kerak. Chiqindilarni atmosferaga chiqarilmay yoki oqizib yuborilmay yana qayta o‘sha siklning o‘zida foshydalaniladi. Hozirgi mavjud turlarni asrash ham biologik, ekologik va madaniyat nuqtai 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 yili xalqaro «Biosfera va inson» dasturi (inglizcha Men edi Biosfera — qisqacha MAV) qabul qilingan. Bu programma doirasida O‘zbekiston Respublikasida ham alohida dastur tuzilgan. «Biosfera va inson» 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.

MAV programmasida ishtirok etuvchi mamlakatlarda yirik biosfera qo'riqxonalari tuzilmoqda. Bunday qo'riqxonalarda inson ta'sirisiz ekosistemalarda qanday o'zgarishlar sodir bo'lishini o'rganadi. Markaziy Osiyo hududlarida Qoraqum, Sari-Chelak biosfera qo'riqxonalari mavjud. Qo'riqxonalar tabiiy ob'ektlarni o'z holatida saqlash maqsadida yaratiladi. (66-rasm).



66-rasm. Sari-Chelak qo'riqxonasida atmosferani tekshirish.

Qo'riqxonalar hududida xo'jalik ishlari yuritish butunlay mumkin emas. Bu yerda sanoat va qishloq xo'jalik korxonalari qurish, foydali qazilmalar olish, o'rmonlarni kesish, o'tloqlardan foydalanish, mol boqish, baliq ovlash, zaharli kimyoviy moddalarni qo'llash taqiqlanadi. Zakazniklar esa tabiiy boyliklarni

saqlash va ulardan qisman foydalanish uchun yaratiladi. Botanika zakazniklarida oʻtlarni oʻrish, daraxtlarni kesish, mol boqish mumkin emas. Ovchilik zakazniklarida hayvonlarni faqat maʼlum mavsumlarda, ularning populyatsiyasiga zarar yetkazmagan holda ovlash mumkin. Tabiat yodgorliklari — ilmiy tarixiy, madaniy va estetik ahamiyatga ega boʻlgan tabiiy obʼektlardir. Bularga sharsharalar, geyzerlar, gʻorlar kabi oʻlik obʼektlar, qari daraxtlar, yodgorliklar, hiyobonlar, tabiiy muzeylar kiradi. Bunday yodgorliklarga Yasnaya Polyana-dagi eman daraxti, Ashxaboddagi «Etti ogʻayni» chinori kabi tabiatning nodir boyliklarini kiritish mumkin. Biosferani muxofaza qilish choralari Oʻzbekiston Respublikasining konstitutsiyasida, Oliy Majlis va Hukumat qarorlarida belgilangan. Tabiat tomonidan yaratilgan boyliklarni asrash va koʻpaytirish biosferani muhofaza qilish umumiy masala ekanligini har bir oʻquvchi hozirdan yaxshi tushunib olmogʻi 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 olmogʻi zarur. 5-iyun Xalqaro atrof muxitni himoya qilish kuni hisoblanadi.

## XULOSA

1. Biosfera — tirik organizmlar yashaydigan va ularning taʼsirida tinmay oʻzgaradigan Yerning qobigʻidir.

2. Biosferaning asosiy funksiyasiga: 1. Gaz hosil qilish. 2. Oksidlanish-qaytarilish; 3. Konsentratsiyalash; 4. Biokimyoviy funksiyalar kiradi.

3. Tirik organizmlarning umumiy massasi biomassa deyiladi, uning 93 foizi quruqlikda, 7 foizi esa suvda jamlangan.

4. Tirik organizmlar oʻz faoliyati bilan biosferada-

gi jarayonlarga katta ta'sir ko'rsatib, uning o'zgarishiga sabab bo'ladi.

5. Biosferani tashkil qiluvchi kimyoviy elementlar davriy almashinish holatida bo'ladi. Biogen migratsiya elementlarining miqdori cheklangan bo'lishiga qaramay, hayotning mavjudligi va uzoq yillar davomida rivojlanishini ta'minlaydi.

6. Biogen migratsiyada produtsentlar — organik moddalarni hosil qiluvchilar, konsumentlar — iste'mol qiluvchilar, redusentlar — parchalovchilar qatnashadi.

7. Biosfera tinmasdan rivojlanadi. Uning rivojlanishiga sayyoramizda geologik va iqlim o'zgarishlari, tirik organizmlarning ta'siri va inson faoliyati kabi omillar sabab bo'ladi.

8. Biosferaning birinchi davri biogenez, ikkinchi davri esa noogenez deyiladi. Hozirgi vaqtda biosferaning holatiga inson ta'siri asosiy ahamiyatga ega bo'lgani uchun uni *noosfera* deyiladi.

9. Biosfera rivojlanishi qonuniyatlarini tushunmaslik va undan to'g'ri foydalanmaslik ekologik tanglik yoki inqiroz holatiga sabab bo'ladi.

10. Har bir o'quvchi o'zida ekologik dunyoqarashni to'g'ri shakllantirmog'i, tabiatni muhofaza qilishga o'z hissasini qo'shmog'i lozim.

## ATAMALAR IZOHI

**Azot fiksatsiyalash** — atmosfera tarkibidagi elementar azotning har xil mikroorganizmlar tomonidan azotli birikmalarga aylantirilishi jarayoni.

**Ammonifikatsiya** — organizmlar o'limidan so'ng mikroorganizmlar ta'sirida oqsillar parchalanishi va ammiak hosil bo'lishi jarayoni.

**Aeroplanktoon** — biosferaning yuqori chegarasida tarqalan bakteriyalar, mikroorganizmlar va sporalar.

**Biogenez** — biosfera evolutsiyasining inson ishtirokisiz, biologik, qonuniyatlar asosida kechadigan davri.

**Biogen moddalar** — biosferaning tarkibidagi tirik moddalar faoliyati natijasida hosil bo'lgan moddalar.

**Biogeokimyoviy sikl** — kimyoviy elementlarning tabiatda bir marta to‘liq davriy aylanish vaqti.

**Biosfera** — Yerning tirik organizmlar tarqalgan qobig‘i.

**Biogen migratsiya** — moddalarning tirik organizmida to‘planishi va keyin parchalanishi jarayonlarining davriy takrorlanishi jarayoni.

**Mikroplankton** — okean va dengiz suvlarining yuqori qismida tarqalgan organizmlar (bir hujayrali suv o‘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 xududlari.

**Noogenez** — biosfera evolutsiyasining insoniyat jamiyatining kelib chiqishi va rivojlanishiga bog‘liq bo‘lgan davri.

**Noogenika** — biosfera ilmiy-texnikaviy progress sharoitida ekologik tanglik kelib chiqishining oldini olish choralari ishlab chiquvchi 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 ob’ektlar.

**Tirik moddalar** — biosferadagi tirik moddalar yig‘indisi.

**Tur genofondi** — ma’lum turga kiruvchi barcha organizmlardagi genlar va genotiplar majmuasi.

**Ko‘riqxonalar etalon** — insonning xo‘jalik faoliyati to‘liq taqiqlangan ekosistemalar.

## **VI b o b**

# **Genetik injeneriya va biotexnologiya**

Tubanda bayon etilayotgan o'quv materialini o'zlashtirish 9-sinfdagi «Biologiya» darsligining «Organik olamning turli-tumanligi», «Sitologiya asoslari», «Hayotiy jarayonning kimyoviy asoslari», «Genetika asoslari» bo'limlarida berilgan bilimlarga asoslanishi lozim.

Mazkur bobda genetik injeneriya haqida tushuncha, bu fanning tadqiqot ob'ektlari, ular irsiyatining moddiy asoslarini o'rganish tarixi, transformatsiya, transduksiya hodisalari, ko'chib yuruvchi genetik elementlar, genetik injeneriya metodlari va jihozlari, ular vositasida rekombinant DNK olish, genlarni klonlash, transgen organizmlar yaratish haqida ma'lumotlar yoritilgan. Bu ma'lumotlar asosida o'simlik va hayvonlar irsiyatini maqsadga muvofiq o'zgartirish biotexnologiyalari, O'zbekistonda genetik injeneriya va biotexnologiya sohasida olingan natijalar, hamda mazkur fanning kelajagi haqida bilim va tushunchalar beriladi.

### **VAZIFA**

#### **33-§ matnini o'qing**

*I. Rasmlarni ko'ring va ular ma'nosini sharxlang.*

*II. Savollarga javob bering*

1. Genetik injeneriya qanday fan?
2. Genetik injeneriya fanining paydo bo'lishi va uning maqsadlari haqida so'zlab bering?
3. Shtammlar qanday hosil bo'ladi?

4. Transformatsiya jarayonida tashqaridan kirgan DNK molekulasi mutatsiya hosil qila oladimi?

5. Qanday hodisalar bakteriya hujayrasini fag tomonidan lizis qilinishidan saqlab qolishi mumkin?

6. Transduksiya jarayoni qanday kechganda bakteriya irsiyatida mutatsiya bo'lmaydi?

7. Transduksiyada faglar qanday rol o'ynaydi?

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

**1. Quyidagi kashfiyotlardan qaysi biri genetik injeneriya fanining jadal sur'atlar bilan rivojlanishini ta'minlaydi?**

A. DNK bo'lagini avtomatik tarzda sintezlash va nukleotidlar izchilligini aniqlash

B. DNK bo'lagini bir-biriga ulovchi fermentlarning aniqlanishi

S. Elektroforez usulining kashf etilishi

D. Restriktazalarning aniqlanishi

E. — hamma javoblar bir-birini to'ldiradi

**2. Tirik organizmlarning DNK molekulasi orasidagi moddiy farqi qachon yo'qoladi?**

A. DNK molekulasi spetsifik qismlarga parchalanganda

B. DNK bo'laklari qayta ulanganda

S. Hujayralar bo'linganda

D. DNK replikatsiyalanganda

E. DNK hujayrasi boshqa moddalardan tozalanganda

**3. Bakteriya shtammi deb nimaga aytiladi?**

A. Har xil turga mansub, ayrim genlari bilan farqlanuvchi baktriyalar hujayralari

B. Har xil turga mansub, ayrim genlari bilan o'xshash bakteriya hujayralari

S. Bir turga mansub, ayrim genlar bilan farqlanuvchi bakteriyalar hujayralari

D. Bir turga mansub, ayrim genlari bilan o'xshash bakteriya hujayralari

E. To'g'ri javob yo'q

**4. Nopatogen pnevmokokkning patogen pnevmokokkga aylanishiga sabab nima?**

A. DNK molekulasi

B. Oqsil molekulasi

S. Tashqi muhit omillari

D. Lipidlar

E. Barchasi

**5. Hujayra irsiyatini o'zgarishga olib keladigan jarayonni belgilang:**

A. Transkripsiya

B. Translyatsiya

S. Modifikatsiya

D. Replikatsiya

E. Transformatsiya

**6. Faglarining litik reaksiyasi deb nimaga aytiladi?**

A. Lizogen bakteriyalarning ko'payishi

B. Fag bilan zararlangan bakteriyaning nobud bo'lishi

S. Fag va bakteriya irsiy molekulasining birikishi

D. Faglarining ko'paya olmaydigan xolatga o'tishi

E. Fag bilan zararlangan bakteriya hujayralarining ofatdan qutulib qolishi

### **33-§. GENETIK INJENERIYA HAQIDA TUSHUNCHA**

Bir molekula oqsilning biologik sinteziga javobgar bo'lgan, DNK zanjiridagi nukleotidlar qatoriga *gen* deb ataladi. Murakkab biologik jarayon ketma ketligini boshqarishda ishtirok etadigan, genetik tuzilishi bo'yicha deyarli bir-biriga o'xshash bo'lgan bir necha genlar—*genlar majmuasi yoki oilasini* tashkil qiladi.

Organizmlar genlari yoki genlar majmuasini inson manfaatlarini ko'zlagan xolda o'zgartirilishiga *gen injeneriyasi* yoki *genetik injeneriya* deb ataladi.

Gen injeneriyasi fanining maqsadi genlarning ichki tuzilishini va xromosomada tutgan o'rnini extiyojga mos ravishda o'zgartirib, ularning faoliyatini idora etishdir. Natijada har qanday tirik mavjudotni, albat-ta imkoniyat darajasida, maqsadga yana ham ko'proq muvofiqlashtirish yo'li bilan sanoat miqyosida oqsil moddalar ishlab chiqarish, o'simlik va hayvon turlarini inson extiyojiga mos ravishda o'zgartirish, irsiy va yuqumli kasalliklarni aniq va tez tashxis qilish, hamda sabablarini aniqlash usullari yaratildi.



Genetik injeneriya (gen injeneriyasi) fani irsiyatning moddiy asosi — DNK molekulasini spetsifik tarzda bo‘laklarga bo‘luvchi va har qanday DNK bo‘lagini bir-biriga uchma-uch biriktiruvchi enzimlar, hamda DNK bo‘laklarini uzunligi bo‘yicha bir-biridan o‘ta aniqlik bilan ajrata oluvchi elektroforez usulining kashf etilishi oqibatida vujudga keldi. Ayniqsa DNK molekulasini tashkil etuvchi nukleotidlarning spetsifik ketma-ketligini (izchilligini) aniqlash, hamda xohlagan DNK bo‘lagini avtomatik tarzda sintez qilish usullarining va uskunalarining kashf etilishi bu fanning jadal sur‘atlar bilan rivojlanishini ta’minladi.

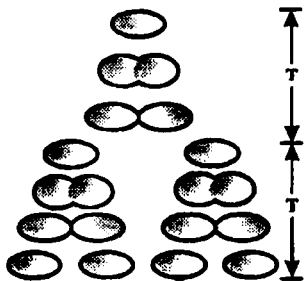
### **Genetik injeneriyaning tadqiqot ob’ektlari**

Genetik injeneriyaning tadqiqot ob’ektlari viruslar, bakteriyalar zamburug‘lar, hayvon va o‘simliklarning hujayralaridir. Bu tirik mavjudotlarning DNK molekulasini hujayraning boshqa moddalaridan tozalab olinganidan keyin ular orasidagi moddiy farq yo‘qoladi. Tozalangan DNK molekulasini enzimlar vositasida spetsifik bo‘laklarga parchalanishi va qaytadan bu bo‘laklar ulovchi enzim vositasida ehtiyojga mos ravishda ulanishi mumkin. Hozirgi zamon genetik injeneriyasi usullari vositasida probirkada har qanday DNK molekulasini bo‘lagini aynan ko‘paytirish, yoki DNK zanjiridagi xohlagan nukleotidni boshqasi bilan almashtirish mumkin. Albatta bu qadar yuksak yutuqlarga irsiyat qonuniyatlarini izchillik bilan tadqiq etish natijasida erishildi.

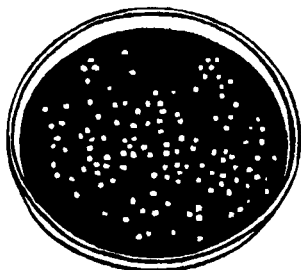
### **Irsiyatning moddiy asoslarini o‘rganish tarixi**

Buyuk fransuz olimi Lui Paster bakteriyalarning xilma-xilligini, ularning irsiyati mavjudligini va xususiyatlarining irsiyatga to‘la bog‘liqligini, bakteriyalarni klonlash usuli bilan ilk bor ko‘rsatib berdi (67, 68-rasmlar).

1952 yil Joshua va Ester Lederberglar bakteriyalar-



67-rasm. Bakteriyalarning o'sishi va ko'payishi. T-bakteriya hujayrasining bir marta bo'linishi uchun ketgan vaqt.



68-rasm. Bakteriya klonlari. Agar-agar ozig'i solingan Petri idishi sathida bakteriya hujayrasining ketma-ket bo'linishi natijasida hosil bo'lgan koloniyalarini (klonlarini) oddiy ko'z bilan ko'rish mumkin.

Bakteriyalarni sun'iy ko'paytirish uchun maxsus oziq muhitlardan foydalaniladi. Oziq muhitlar tarkibida: 1) uglerod, azot, kislorod, vodorod manbasi; 2) anorganik birikmalar (tuz); 3) o'sish omillari bo'lishi shart. Mikroorganizmlarni o'sishi va rivojlanishiga oziq muhitning tarkibidan tashqari, uning fikr-kimyoviy holati (pH, osmotik xossalari, yopishqoqligi) ham katta ahamiyatga ega. Ko'paytirilayotgan bakteriyani biologik xossasiga javob beradigan oziq muhit optimal deyiladi. O'stirilayotgan mikroorganizmlar xususiyatidan kelib chiqqan holatda xilma-xil oziq muhitlardan foydalaniladi. Optimal oziq muhitda azot manbai sifatida mineral yoki organik birikmalardan yoki peptonlardan foydalaniladi (pepton — oqsillarni chala parchalanish natijasida hosil bo'lgan mahsulot). Peptonlar polipeptid dipeptid va aminokislotalar aralashmasidir. Uglerod manbai — uglevodlar, spirt va organik kislotalardan foydalaniladi. Mineral birikmalar oziq muhitni osmotik xossasini belgilaydi va hujayrada o'tayotgan biokimyoviy reaksiyalarni katalizatori hisoblanadi.

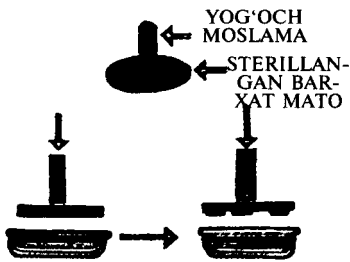
Oziq muhitlar tarkibi, xossasi va maqsadiga ko'ra bir necha guruhlarga bo'linadi:

1) konsistensiyasi (qattiq-suyuqligi) bo'yicha: a) suyuq, b) qattiq, v) yarimsuyuq.

2) Tarkibi bo'yicha: a) oddiy (minimal) — tarkibida shakar yoki gli-tserin, ammoniy tuzlari va sulfatlar bo'lib, aminokislotalar, vitaminlar, purin va pirimidinlar bo'lmaydi, chunki ularni bakteriyalar o'zi sintez qilaoladi. B) murakkab (maksimal) — mutatsiyaga uchragan mikroorganizmlar ayrim fermentlarni sintez qilish xususiyatini yo'qotganligi sababli oziq muhitiga hamma kerakli purin, pirimidin aminokislotalar vitaminlar qo'shiladi.

3) Maqsadi bo'yicha, a) selektiv muhit — bu muhitda asosan faqat ma'lum bir mikroorganizm o'sadi. Masalan vismut-sulfit agarda Salmonella bakteriya avlodi rivojlanadi va ko'payadi, dizenteriya kasalligini qo'zg'atuvchi bakteriyalarni esa o'sishi va rivojlanishi susayadi; b) boyitilgan muhit — ma'lum bir bakteriyani o'sishini kuchaytiradi, boshqasiga to'sinlik qiladi.

4) Sintetik oziq muhit — ma'lum bir kimyoviy birikmalardan tayyorlangan oziq muhit.



69-rasm. Replika olish usuli. Qaynatib sterilangan barxat mato yog'och moslama sathiga tortiladi va replika ko'chirishga mo'ljallangan Petri idish sathida o'sayotgan bakteriya koloniyalariga tekkiziladi. So'ng Petri idishining sun'iy ozuqali toza sathiga ko'chiriladi. Barcha amallar maxsus steril xonada bajariladi.

da genlar mutatsiyasining o'z-o'zidan sodir bo'lishini bakteriya koloniyalaridan nusxa (replika) ko'chirish usulini qo'llash vositasida isbot qilib berdi (69-rasm).

Bu olimlar mutant hujayralarni replika ko'chirish usuli bilan ajratib olishni ishlab chiqadilar.

Bir turga mansub bo'lgan, lekin ayrim genlari bilan bir-biridan farqlanuvchi bakteriya hujayralari alohida **shtamm** deb ataladi. Genetik xususiyatlarini hisobga olib shtammlarga nom beriladi. Masalan lac (lak minus) shtammda laktoza geni yo'q bo'lib, u mazkur fermentni sintez qilmaydi. Har qanday shtammga oid bir dona bakteriya bo'linib ko'payishi natijasida hosil bo'lgan hujayralar to'plami mazkur-shtammning **kloni** deb ataladi. Bir klon tarkibiga kiruvchi bakteriya hujayralarning irsiyati bir xildir.

Tashqi muhit ta'sirida mutatsiyaning uchrash tezligi oshadi. Maxsus usullar vositasida mutatsiya natijasida hosil bo'lgan yangi shtammlarning klonlarini oddiy ko'z bilan ajratish mumkin

1915 yilda Tuort va D\*Errel faglarining zararlangan bakteriyalar ichida o'z-o'zidan ko'payib, ularni o'ldirishi mumkinligini isbotladilar. Mikrobiologlar faglardan xavfli infeksiyon kasallik qo'zg'atuvchi mikroblarga qarshi foydalanishni umid qilgan edilar. Lekin biz yuqorida ko'rganimizdek bakteriyalar o'z-o'zidan spontan ravishda hosil bo'ladigan mutatsiyalar tufayli faglariga chidamlilik xossasiga ega bo'ladilar. Bu mutatsiyaning naslga berilishi bakteriyani fag tomonidan batamom qirilib ketishidan saqlaydi.

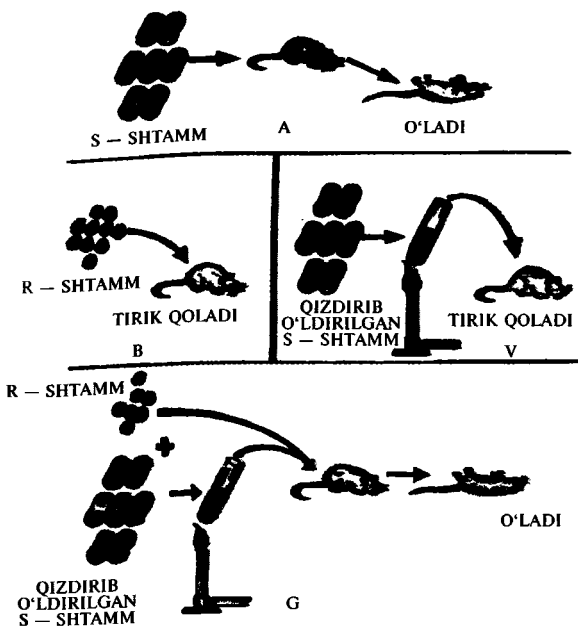
Viruslar va faglar hujayra ichida ko'payib uni

o'ldirishi yoki hujayra genomiga birikib, uning irsiyatini o'zgartirishi mumkin. Organizmning irsiyatini o'zgartirishda transformatsiya va transduksiya jarayonlaridan keng foydalaniladi.

### **Genetik transformatsiya**

Ma'lum sharoitda bir organizm irsiy molekulasi har qanday bo'lagining ikkinchi organizm irsiy molekulasi tarkibiga birikish hodisasiga **transformatsiya** deb ataladi.

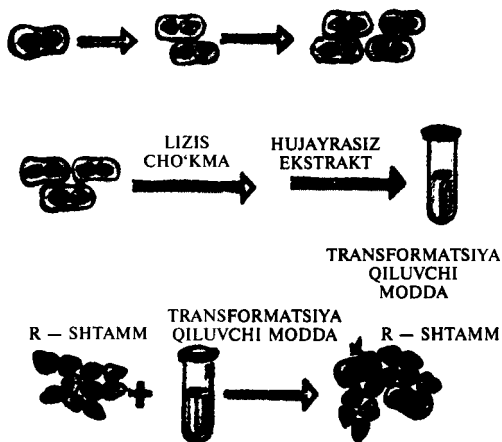
Transformatsiya jarayoni 1928 yilda Griffit tomonidan kashf etilgan. Griffit transformatsiya jarayonini 2 xil pnevmokokk (S va R) bakteriya shtammlarida kuzatgan Pnevmonokokk bakteriyasining S shtammi — polisaxarid po'stli bo'lib, hujayra sirti silliq, R shtammda — esa polisaxarid po'sti bo'lmaydi, va hujayra sirti g'adir-budur. (S inglizcha smooth — silliq, R — inglizcha rough — g'adir-budur) S shtamm bakteriyaning polisaxarid po'sti sichqon organizmi immun sistemasi ta'sirini o'tkazmaganligi sababli, u kasallik qo'zg'atuvchi bo'lib, sichqonlarda pnevmoniya kasalligini keltirib chiqaradi va sichqonlar o'ladi. R shtamm esa kasallik keltirib chiqarmaganligi sababli, bu shtammlar bilan yuqtirilgan sichqonlar nobud bo'lmaydi. Kasallik qo'zg'atuvchi S shtammni qizdirilganda ular o'ladi va o'ldirilgan bakteriyalarni sichqonlarga yuborilganda sichqonlarda kasallik paydo bo'lmaydi. Sichqonlarga qizdirish natijasi o'lgan bakteriyalar S turi bilan kasallik qo'zg'atmaydigan R turga kiruvchi tirik bakteriyalarni birgalikda qo'shib yuqtirilganda sichqonlarning o'lishini kuzatilgan. O'lgan sichqonlarda S bakteriyalar shtammi topilgan. Bu hodisani mohiyati quyidagi 70-rasmda ifodalangan. Ko'rinib turibdiki, pnevmokokkning S shtammidan qandaydir modda R shtammning ayrimlari S shtammga aylangan, ya'ni transformatsiya bo'lgan. Tajribada olingan natijalarni Griffit o'zi tushuntirib bera olmagan.



70-rasm. Griffit tajribasining sxemali ifodasi:

A. Patogen (kasallik qo'zg'atuvchi) pnevmokokk bakteriyasi bilan zararlantirilgan sichqon o'ladi. B. Pnevmonokk bakteriyasining nopatogen shtammi bilan zararlantirilgan sichqon tirik qoladi. V. Qizdirish yo'li bilan o'ldirilgan bakteriyaning patogen shtammi bilan zararlantirilgan sichqon tirik qoladi. G. O'ldirilgan S-shtammi tirik R-shtammi bilan aralastirib sichqonga yuborilganda, sichqon o'lgan. Uning qonida tirik S-shtammi topilgan. Ko'rinib turibdiki kasallik qo'zg'atmaydigan mutant R-shtammi o'ldirilgan S-shtammi bilan aralastirilib sichqonga yuborilganda, S-shtammi irsiy molekulasiidagi kasallik chiqaruvchi gen tirik R-shtamm irsiyatiga o'tgan va uning irsiyatini S-shtammiga xos o'zgartirgan, ya'ni transformatsiya qilgan. Tajriba oqibatida o'lgan sichqon qonida S-shtammi pnevmokokkning topilishi ayganlarimizga dalil bo'ladi.

1944 yil O. Everi hamkorlari bilan bu hodisani tushuntirib berdilar. Buning uchun S shtamm pnevmokokk hujayrasini parchalab, alohida fraksiyalarga ajratildi. Faqat S — shtammdan ajratib olingan DNK molekulasi R—shtamm bilan aralastirilganda zararsiz R — shtamm, kasallik chaqiruvchi S—shtammga aylanishi, ya'ni transformatsiya bo'lishi ko'rsatib berildi (71-rasm). Demak, R—shtammning S—shtammga transformatsiya bo'lishi DNK molekulasi bog'liqligini isbotlab berildi.



71-rasm.  
 S — shtamm pnevmokokkdan bakteriya hujayralarini parchalash yo'li bilan ajratilgan hujayrasiz ekstraktni  
 R — shtamm bilan aralashtirib, R — shtammni S — shtammga transformatsiya qilish.

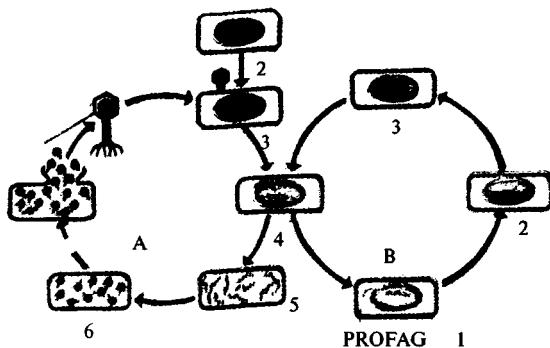
Keyinchalik alohida xromosomalar, yoki alohida genlar transformatsiya qilinishi lozim bo'lgan hujayralar bilan ma'lum sharoitda aralashtirilib transformatsiya qilish usullari ishlab chiqildi.

Demak, transformatsiya jarayoni tabiiy jarayon bo'lib, hujayralar irsiyatini o'zgarishiga olib keladi.

## Transduksiya

Transformatsiya hodisasini o'rganish, *transduksiya* — bakteriyafaglar yordamida bakteriya genlarini ko'chirib o'tkazish va rekombinatsiyalanish hodisasini ochishga turtkich bo'ldi.

Transduksiya jarayoni 1952 yilda N. Sinder va Dj. Ledenberg tomondan kashf etilgan. Bu kashfiyotga qadar bakteriya hujayrasiga fagning irsiy materiali (nuklein kislotasi) kirganda faglarining hujayrada ko'payishi oqibatida bakteriyaning hujayra qobig'i yorilib o'lishi, ya'ni lizis bo'lishi ma'lum edi xolos. Bu jarayon faglarining litik reaksiyasi deb ataladi. Ammo, bakteriya hujayrasiga tushgan fag doimo ham shu hujayrani nobud qilavermaydi. Bunday holat hujayra ichiga kirgan fag DNK molekulasi bakteriya DNK molekulasi nukleotidlarining maxsus ketma-ketligini



72-rasm. Faglarning hayot sikli. A. Faglarning litik hayot tarzi.

1 — fag, 2 — bakteriya hujayrasi, 3 — fagning bakteriya hujayrasiga birikishi. 4,5 — ayrim bakteriyalarda faglar 15—60 min ichida va 37°Sda litik siklga kiradi, bakteriyada mavjud boʻlgan barcha nukleotidtrifosfatlardan foydalanib fagning DNK molekulasi (xromosomasi) replikatsiyalanib koʻpayadi, 6 — fag xromosomasi oʻzi uchun oqsil qobiq sintez qilib oʻz satxiga biriktiradi va fag zarrachalari hosil boʻladi. 7 — natijada bakteriya hujayrasining qobigʻi yoriladi va fag tashqi muhitga chiqib boshqa bakteriyani zararlantiradi. B. Faglarning lizogen holatga oʻtishi, 1 — fag xromosomasi bakteriya xromosomasiga rekombinatsiyalanadi va profag holatga oʻtadi. 2 — natijada lizogen bakteriyalar hosil boʻldi, 3 — tashqi muhit taʼsirida ayrim holatlarda lizogen bakteriyadan fag xromosomasi ajralib chiqadi va 4 — faglarning litik (A) yoki lizogen B hayot sikli davom etadi.

topib birikishi natijasida sodir boʻladi. Bakteriya irsiy molekulasi tarkibida nafaol — profag holatga oʻtadi. Xromosomasida profag boʻlgan va erkin koʻpaya oladigan bakteriyalarni lizogen bakteriyalar, jarayon esa lizogen reaksiyasi deb ataladi (72-rasm). Fag nobud boʻlgan hujayradan sogʻlom hujayraga oʻtayotganida nobud boʻlgan bakteriya xromosomasining biron boʻlagini oʻzi bilan birga olib oʻtkazishi mumkin. Bitta bakteriyalar hujayrasidan ikkinchisiga faglar orqali genlarning oʻtishiga transduksiya deyiladi. Faglar orqali ikkinchi bakteriya hujayrasiga oʻtgan genlar bu bakteriyani irsiyatini oʻzgartiradi.

## VAZIFA

### 34-§ matnini o'qing

*I. 73,74-rasmlarni sharhlab bering*

*II. Savollarga javob bering*

1. Transpozonlar qanday tuzilgan?
2. Plazmidlar asosan qanday genlardan tuzilgan?
3. Qaysi toifa plazmid bakteriyalarning antibiotikka chidamliligi tez amalga oshiradi va qanday qilib?
4. Transmissibl va avtonom plazmidalarni hujayra irsiyatiga ta'sirini tushuntiring?

5. DNK bo'laklari bir-biridan qanday ajratiladi?

**1. Transpozonlar ilk bor kim tomonidan kashf qilingan?**

A. A. Kornberg

B. J. Bishop

S. A. Buxoriy

D. G. Georgiev

E. M. Klintok

**2. Ko'chib yuruvchi genetik elementlar molekularining markaziy qismidagi gen tomonidan sintezlanadigan moddani belgilang:**

A. Transferaza

B. Transpozaza

S. Topoizomeraza

D. Xromatin

E. Ligaza

**3. Transpozonning transpozitsiyasini belgilang:**

A. Transpozonning dastlabki joyi

B. Transpozonning ko'chishi

S. Transpozonning genomning boshqa joyiga kirishi

D. Transpozonning yangi joyda joylashishi

E. Barchasi

**4. Plazmidlar — bu...**

A. Kallus to'qimasi

B. Qo'sh zanjirli DNK halqasi shaklidagi qo'shimcha xromosomachalar

S. Retrotranspozonlar

D. Rekombinatsiyalangan xromosomalar

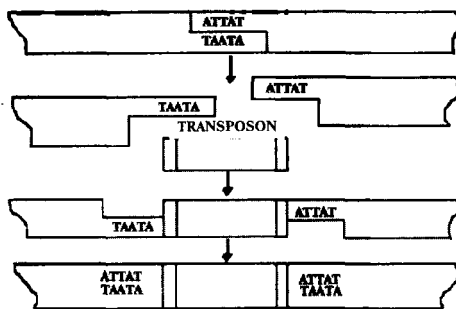


- E. Restriktaza bilan bo'laklarga bo'lingan genom bo'lagi
- 5. Qanday plazmidlar transmissibl plazmidlar deyiladi?**
- A. Hujayra asosiy xromosomasining maxsus DNK izchilligini kesib, rekombinatsiya bo'ladigan
- B. Nasldan-naslga o'tadigan
- S. Asosiy xromosomaga birikkandan keyin o'z mustaqilligini yo'qotadigan
- D. Asosiy xromosomadan mustaqil ravishda o'z-o'zini replikatsiya qila olmaydigan
- E. Barchasi
- 6. Restriktazalar deb nimaga aytiladi?**
- A. Transpozonning markazidagi genga
- B. DNK bo'laklarini bir-biriga ulovchi fermentlarga
- S. Replikatsiyani amalga oshiruvchi fermentlarga
- D. DNK molekulasini bo'laklarga bo'luvchi fermentlarga
- E. Asosiy xromosomadan bir marta kichik bo'lgan DNK halqasiga

### **34-§ KO'CHIB YURUVCHI GENETIK ELEMENTLAR**

Uzoq yillar mobaynida organizm genlar to'plami-ning genomdagi o'rni doimiy deb fikr qilinardi. Biroq 1950 yillarda AQSH olimasi Barbara Mak-Klintok makkajo'xorida irsiy belgilarni tadqiq etishi jarayonida bir joyda muntazam ravishda joylashmay, balki o'z joyini o'zgartirib turadigan bir guruh genlar majmuasini kashf etdi va genomdagi genlar ko'chib yuradi degan fikrni ilgari surdi. Genlarning genom bo'yicha ko'chib yurishi uzoq vaqtgacha tan olinmagan bo'lsada, bu hodisa keyinroq AQSH olimlari J. Bishop va A. Buxoriy tomonidan mikroorganizmlarda, Rossiya olimi G. Georgiev tomonidan hayvonlarda kashf etildi. Bunday ko'chib yuruvchi genlar toifasi *regulyator genlar* yoki *transpozonlar* deb ataladi. Har gal genlar o'z joyini o'zgartirganda qo'shni genlar faoliyatini u yoki bu tomonga o'zgartiradi.

Transpozonlar juda oddiy IS (ingl. insertion se-



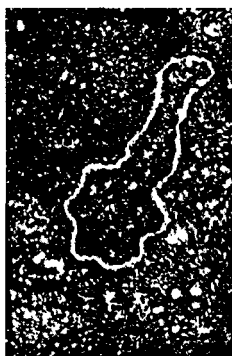
73-rasm. Traspozonning xromosom DNKsiga birikishida transpozaza fermenti molekulani «yopishqoq» uchlari hosil qilib kesadi.

quences) elementlaridan tuzilgan bo'ladi. Transpozonlar xilma-xil strukturaga ega bo'lsalarda, barcha transpozon molekularining ikki chetida maxsus nukleotidlar izchilligi, markaziy qismida esa DNK molekulasini belgilangan joyda

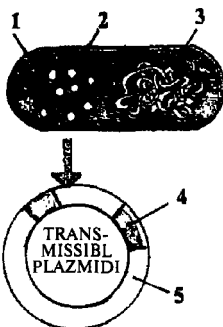
«yopishqoq» uchlari hosil qilib kesuvchi transpozaza fermentini sintez qiluvchi gen mavjuddir (73-rasm).

### Plazmidlar, restriksion endonukleazalar, genetik injeneriya usullari

Bakteriya va tuban eukariotlar hujayralarida asosiy xromosomadan tashqari, qo'shimcha xromosomachalar mavjuddir. Bu qo'shimcha mayda xromosomalar *plazmidlar* deb ataladi (rasm-74, 75).



74-rasm. RSS 101 plazmidning elektron mikroskopda ko'rinishi.



75-rasm.

Bakteriya hujayrasida yoki avtonom ravishda replikasiya bo'ladigan, yoki xromosomaga birikib naslga beriladigan (transmissibl) plazmidlar mavjud. Transmissibl plazmid ham xromosoma tarkibidan ajralib chiqib halqa molekula tarzida faoliyat ko'rsata oladi, lekin mustaqil ravishda replikasiyalanmaydi. 1 — bakteriya, 2 — plazmidlar, 3 — asosiy xromosoma. 4 — xromosomaga birikish uchun moslangan nukleotidlar izchilligi. 5 — antibiotikka chidamlilik geni.

**Plazmidlar.** Plazmidlar hujayraning asosiy xromosomasidan bir necha yuz barobar kichik DNK qo'sh zanjirli xalqasidan iborat. Plazmidlar o'rtacha 3—10 dona genlardan iborat bo'lib, ikki toifaga bo'linadi. Bularning birinchisi transpozon yoki bakteriofag irsiy molekulasi kabi hujayra asosiy xromosomasining maxsus DNK izchilligini kesib, rekombinatsiya bo'la oladigan plazmidlar. Bunday rekombinatsiyalanuvchi plazmidlar *transmissibl*, ya'ni nasldan-naslga o'tuvchi plazmidlar deb ataladi. Transmissibl plazmid asosiy xromosomaga birikkandan keyin o'z mustaqilligini yo'qotadi. Asosiy xromosomadan mustaqil ravishda o'z-o'zini replikatsiya qila olmaydi. Ayni paytda bunday plazmidlarda joylashgan genlar asosiy xromosomada o'z faoliyatini bajaradi. Hujayra bo'linganda rekombinatsiyalanuvchi plazmid genlari asosiy xromosoma genlari bilan birikkan holda nasldan-naslga beriladi. Ikkinchi toifa plazmidlar *avtonom* holda replikatsiyalanuvchi *plazmidlar* deb ataladi. Bunday plazmidlar asosiy xromosomaga birika olmaydi, asosiy xromosomalardan mustaqil ravishda o'z-o'zini replikatsiya yo'li bilan o'nlab va hatto yuzlab marta ko'paytira oladi. Avtonom plazmidlar bakteriya yoki zamburug' bo'linganda qiz hujayralar orasida tasodifiy ravishda taqsimlanadi. Shu bilan birga avtonom plazmid bir hujayradan ikkinchisiga hujayra qobig'i va membranasining tekshiklaridan o'ta oladi. Plazmidlar tarkibi, asosan antibiotik yoki zaharli toksin parchalovchi ferment sintez qiladigan genlardan iborat. Shu tufayli plazmidlar bakteriya, achitqi va zamburug'larning antibiotik va zaharli toksinlarga chidamliligini ta'minlaydi. Plazmidning antibiotik parchalovchi genlari bir plazmidan ikkinchisiga transpozonlar bilan birikkan holatda ham ko'chib o'ta oladi. Bu molekulyar jarayon kasal chaqiruvchi mikroblarning antibiotiklarga chidamliligini nihoyatda oshiradi.

**Restriksion endonukleazalar.** Tabiatda biror mikroorganizm hujayrasi tashqaridan yot genetik

material kirsas, u darhol hujayra nukleaza fermentlari ishtirokida parchalab tashlanadi.

DNK molekulasini mayda bo'laklarga bo'luvchi fermentlar kesuvchi *endonukleazalar* yoki *restriktazalar* deb ataladi. Har bir restriktaza to'rt yoki ko'proq maxsus nukleotid juftlarni tanib olib bog'lanadi va DNK molekulasini kesadi. Ayrim restriktazalar DNK qo'sh zanjirini qaychi singari shartta ikki bo'lakka bo'ladi.

Shu bilan birga qo'sh zanjir DNK molekulasini "yopishqoq" uchlar hosil qilib kesuvchi restriktazalar ham mavjud. Jadvaldagi Eco R1, Bam+H1 (eko er bir, Bam ash bir) kabilar shular jumlasidandir. Bu restriktazalar funksiyasi jihatdan transpozazaga o'xshashligi ko'rinib turibdi. Shuning uchun ham bu restriktazalar hosil qilgan "yopishqoq" uchlardan foydalanib, har xil DNK bo'laklarini bir-biriga bog'lash soddalashadi. Ana shu xususiyati tufayli bu xil restriktazalar gen injeneriyasida keng qo'llaniladi. Hozirgi kungacha 500 dan ortiq xilma-xil restriktazalar tozalanib olingan va o'rganilgan (35-jadval).

Har-xil organizmlardan yuqori molekularli DNKni tozalab ajratish, uni maqsadga muvofiq restriktaza bilan "yopishqoq" uchlar hosil qilib kesish, hosil bo'lgan DNK bo'laklarini elektroforez vositasida ajratib olib, har xil DNK bo'laklaridan maqsadga muvofiqlarini tanlash va ularni berilgan tartibda ulovchi ligaza fermenti vositasida qaytadan birlashtirish usullari gen injeneriyasining eng oddiy va asosiy usullari hisoblanadi.

**Ayrim restriktazalar tanib kesadigan nukleotidlar ketma-ketligi quyidagi jadvalda berilgan**

Mikroorganizm	Qisqartirib yozilishi	Nukleotid izchilligi 5'— 3',3'— 5'
Bacillus amulolique faciens H	BamHI	G'GATCC CCT AG'G
Esherichia coli RY13	EcoRI	G'AATTC CTTAA'G
Haemophilus aegyptius	HaeIII	GG'CC CC'GG

**VAZIFA**

**35-§ matnini o'qing va 71-72 rasmlarni izohlang:**

*I. Savollarga javob bering.*

1. Gen injeneriyasi qanday bosqichlardan iborat?
2. Genlarni klonlashda qaysi toifa plazmid maqsadga muvofiq?
3. Genlarni klonlash texnologiyasida plazmiddagi antibiotik parchalovchi genning qanday ahamiyati bor?
4. Ti-plazmida joylashgan T-DNK bo'lagiga yot gen kiritilganda T-DNK o'z funksiyasini yo'qotishning sababi nima?

*II. Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni aniqlang.*

1. Geterologik DNK bo'lagini plazmid tarkibida klonlashda xromosomadan ajralgan DNK bo'lagi nima bilan biriktiriladi?
  - A. rekombinat DNK molekulasi
  - B. bakteriya hujaraysiga kiritilgan gen
  - S. qo'sh zanjirli plazmid DNK halqasi
  - D. antibiotikka chidamlilik geni
  - E. rekombinat plazmidli hujayra
2. DNK bo'lagini klonlashda vektor sifatida nimalardan foydalaniladi?

- A. transpozon
- B. virus DNK molekulasi
- S. fag DNK molekulasi
- D. plazmidlardan
- E. barchasidan

3. Geterologik DNK bo'lagini plazmid tarkibiga klonlashda rekombinat plazmidli hujayra plazmidsiz bakteriyadan qaysi xususiyatiga qarab ajratib olinadi?

- A. molekulyar og'irlik
- B. suvda erish
- S. klonlash
- D. antibiotikka chidamlilik
- E. elektroforez

4. O'simlik irsiyatini gen injeneriyasi usuli bilan o'zgartirish jarayonini tartib bilan belgilang.

- 1) transgen o'simlik olinadi;
- 2) vektor konstruksiyasi agrobakteriyaga kiritiladi;
- 3) plazmidning T-DNK qismi restriktaza bilan kesib olinadi;
- 4) T-DNK pBR 322 plazmidiga ko'chirib o'tkaziladi;
- 5) Vektor konstruksiyaning T-DNK qismiga yot gen ko'chirib o'tkaziladi.

- A. 1, 2, 5, 4, 3
- B. 3, 4, 5, 1, 2
- S. 3, 4, 1, 2, 5
- D. 3, 4, 5, 2, 1
- E. 1, 3, 4, 5, 2

### **35-§. REKOMBINAT DNK OLISH. GENLARNI KLONLASH**

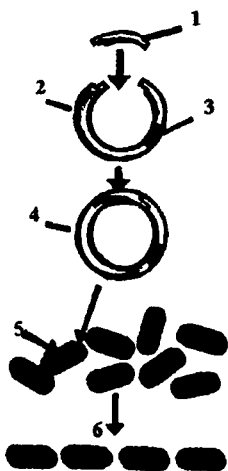
1. Ahamiyatga ega bo'lgan gen funksiyasiga binoan qidirib topiladi, ajratib olinadi (klonlanadi) va tuzilishi o'rganiladi.

2. Ajratib olingan gen xromosoma DNKsi bilan rekombinatsiyalanuvchi biror fag genomi, transpozon yoki plazmid bilan biriktirilib vektor konstruksiya yaratiladi.

3. Vektor konstruksiya hujayraga kiritiladi (transformaksiya) va transgen hujaray olinadi.

4. Transgen hujayradan sun'iy sharoitda yetuk organizmlar ham olish mumkin.

Sun'iy ravishda rekombinat DNK olish va genlarni klonlash ilk bor 1972 yilda AQSH olimlari Boyer va Koen tomonidan amalga oshirildi. Bu olimlar E.coli bakteriyasining xromosoma DNKsini va shu bakteriya plazmidini alohida probirkalarda «yopishqoq» uch hosil qiluvchi EcoRI (iko-ar-bir) restriktaza fermenti bilan ishlov berganlar. Halqasimon plazmid tarkibida faqat bir dona EcoRI restriktaza fermenti tanlab kesadigan maxsus nukleotidlar izchilligi bo'lganligi sababli restriktaza DNK qush zanjirini faqat bir joydan kesib xalqasimon plazmidni yopishqoq uchli ochiq holatga o'tkazadi. Xromosoma DNK molekulasida EcoRI restriktaza fermenti taniy oladigan maxsus nukleotidlar izchilligi qancha bo'lsa, bu molekula shuncha bo'lakka bo'linadi. DNK bo'laklarini elektroforez moslamasida kuchli elektr maydonida katta-kichikligiga qarab ajratiladi va hosil bo'lgan bo'laklar maxsus bo'yoq bilan bo'yaladi. Natijada bir nuqtada yig'ilgan bir xil kattalikdagi DNK bo'laklari to'plamini oddiy ko'z bilan ko'rish mumkin. Elektroforez gelidan xohlagan kattalikdagi DNK bo'lagini suvda eritib ajratib olish mumkin. Boyer va Koen shu usullar bilan ajratib olingan yopishqoq uchli xromosoma DNK bo'lagini ochiq holatdagi yopishqoq uchli plazmid DNKsi bilan probirkada aralashtirib ligaza (ulovchi) fermenti vositasida bu ikki xil DNK bo'laklari uchlarini birbiriga kovalent bog'lar yordamida uladi. Natijada plazmid tarkibiga xromosoma DNK bo'lagi kiritildi. Shu usulda rekombinant plazmid ilk bor hosil qilindi (76-rasm). Bu molekulyar qurilmada (konstruksiya) plazmid DNK vektor (yo'naltiruvchi) funksiyasini bajaradi, chunki yuqorida aytib o'tganimizdek plazmidlar xromosoma DNKsiga rekombi-



76-rasm. Geterologik (yot) DNK bo'lagini plazmid tarkibida klonlash.

1 — xromosomadan ajratilgan DNK bo'lagi; 2 — plazmid; 3 — antibiotikka chidamlilik geni; 4 — rekombinat DNK molekulasi; 5 — bakteriya hujayrasiga kiritilgan gen; 6 — rekombinant plazmidli hujayra antibiotikka chidamliligi bo'yicha ajratib olinadi. Boshqa hujayralar antibiotikli muhitda o'lib ketadi.

natsiyalana oladi. Bu vektor konstruksiya o'z tarkibida antibiotikka chidamlilik geni bo'lganligi uchun maxsus yaratilgan plazmidsiz, ya'ni antibiotikka chidamsiz shtamm hujayralariga kiritildi. Rekombinant plazmid kiritilgan bakteriya hujayralari kloni antibiotikka chidamli genga ega bo'lib qolganligi sababli, plazmidsiz bakteriyadan farq qilib, antibiotik ta'sirida o'lmaydi. Shu sababli tajriba o'tkazayotgan probirkaga antibiotik qo'shib rekombinant bakteriya kloni ajratib olinadi va ko'paytiriladi. Bu klonni tashkil etuvchi har bir bakteriyada yot (geterologik) DNK bo'lagi bor bo'lib, bakteriya biomassasi qanchalik ko'paytirilsa, yot DNK bo'lagi shunchalik ko'payishi mumkin. Undan tashqari rekombinant plazmid vektor avtonom replikasiyalanuvchi plazmid bo'lsa, yot DNK bo'lagini yana o'nlab barobar ko'paytirish mumkin. Yot DNK bo'lagini rekombinant vektor konstruksiyalar vositasida ko'paytirish **genlarni klonlash** deb ataladi. DNK bo'lagini klonlashda vektor sifatida virus va fag DNK molekulasidan yoki ko'chib yuruvchi genetik elementlardan ham foydalanish mumkin.

### O'simlik irsiyatini gen injeneriyasi usuli bilan o'zgartirish

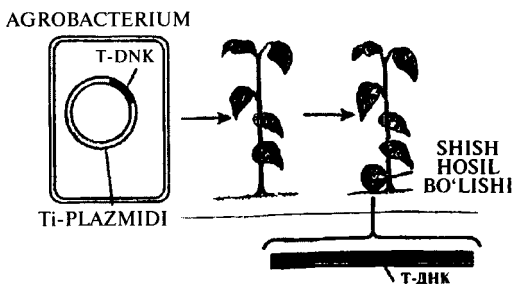
Klassik genetik usul bilan irsiyatni o'zgartirishning asosiy kamchiligi ikki xil genotipli organizm chatishtirilganda ularning barcha xo'jalik uchun molik



va molik emas genlari o'zaro rekombinatsiyalanishidir. Natijada yaratilgan navga genetik tadqiqotchi istagan gendan tashqari, navning xususiyatini buzuvchi ko'pdan-ko'p genlar o'tadi.

Gen injeneriyasi usulini qo'llanganda bu muammo yengil hal qilinadi. Buning uchun takomillashtirilayotgan o'simlik navi hujayrasiga ma'lum foydali gen kiritiladi va bu hujayradan yetuk o'simlik olinadi. Muayyan bir genni hujayraga kiritish uchun tuproq bakteriyasi Agrobacterium hujayrasidagi plazmidan vektor molekula sifatida foydalaniladi. Tabiatda agrobakteriyaning bu turi o'simlikni zararlantiradi. Zararlangan o'simlik tanasidagi hujayralar pala-partish bo'linishi natijasida shish hosil bo'ladi. Bu shishni Ti (Ti-ay) plazmid genomining T-DNK (shish hosil qiluvchi DNK) bo'lagi chaqiradi. Buning sababi T-DNK o'simlik hujayrasi genomiga birikishi va uning xususiyatini buzishidir (77-rasm). T-DNKning bu xususiyatidan gen injeneriyasida keng foydalaniladi.

Agrobacterium Ti-plazmidasi birmuncha yirik bo'lganligi uchun yigirma ming nukleotid juftligidan ortiqroq) undan gen injeneriyasi maqsadlarida foydalanish bir oz qiyinroq. Shu sababli, o'simlik irsiyatini gen injeneriya usuli bilan o'zgartirish uchun



77-rasm. Agrobacteriumning ayrim turlari o'simlikni zararlantirganda shish hosil qiladi. Shish hosil bo'lishiga Ti plazmidining T-DNK bo'lagi sababchi. T-DNK o'simlik xromosomasiga rekombinatsiyalashib, o'simlik hujayrasining bo'linishi programmasini buzadi.

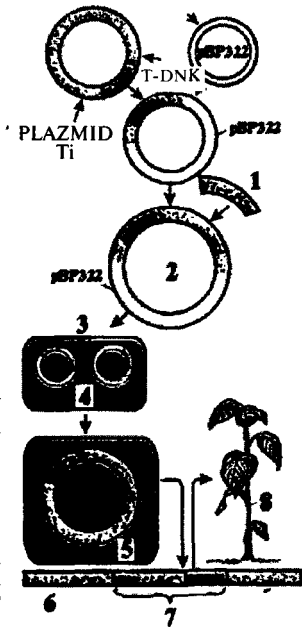
plazmidning T-DNK qismi maxsus restriktaza bilan kesib olinadi va pBR322 (pibi-ar 322) plazmidasiga ko'chirib o'tqaziladi. Yaratilgan sun'iy plazmid Ti-plazmidaga nisbatan bir muncha kichik bo'lib, ulardan foydalanish ancha osonroq va unumliroqdir. Bunday molekular *vektor konstruksiya* deb ataladi. Vektor konstruksiyaning T-DNK qismini kesib unga o'simlik geni kiritiladi. Natijada T-DNK shish chaqirish qobiliyatini yo'qotadi, chunki yot gen T-DNKni ikki bo'lakka bo'lib yuborgan. Tarkibida T-DNK va yot genga ega vektor konstruksiyasi genomidan T-DNK qismi olib tashlangan, o'simlik uchun zararsiz maxsus *Agrobacterium* shtammlariga kiritiladi. Bu bakteriyalar bilan o'simlik hujayrasi zararlantirilganda, *agrobacterium* yot genni o'zining maxsus transformatsiya apparatidan foydalanib o'simlik genomiga o'tkazadi. So'nggi yillarda vektor molekula tarkibiga kiritilgan yot genlarni o'ta kuchli elektr maydoni ta'sirida yoki maxsus gen otuvchi zambarak vositasida o'simlik yoki hayvon hujayrasiga kiritish usullari ishlab chiqilgan. Lekin bu usullar texnik jihatdan murakkab va qimmat bo'lganligi sababli maxsus hollardagina ishlatiladi. Genetik transformatsiya qilingan o'simlik hujayrasidan transgen o'simlik olinadi (78-rasm).

Transformatsiya qilingan o'simlik hujaraysi bo'linishi natijasida ma'lum bir programma bo'yicha rivojlanadigan hujayralar to'plami hosil bo'ladi. Bunday to'plam kallus to'qima deb ataladi. Kallus to'qima hujayralaridan ayrimlari o'simlik gormoni va boshqa regulyator moddalar ta'sirida ma'lum programma bo'yicha bo'lina boshlaydi. Natijada bunday hujayralardan bosqichma-bosqich o'simlik embrion to'qimasi va barcha jihatdan normal, voyaga yetgan transgen o'simlik olinadi. Transgen o'simlikning har bir hujayra xromosomasida ko'chirib o'tkazilgan gen saqlanadi. Shu sababdan transgen o'simlik jinsiy yo'l bilan ko'paytirilganda yot gen nasldan-naslga beriladi.

Gen injeneriyasi qo'llanib ko'sak qurtiga chidamli

78-rasm. Transgen o'simlik olishning asosiy bosqichlari.

Agrbakteriyadan olingan Ti plazmid (1) unikal restriksion saytli plazmid (2) bilan biriktirilib vektor konstruksiya (3) yaratadi. Vektor konstruksiyaning TDNK qismiga begona gen (4) rekombinatsiyalanadi va shish hosil qila olmaydigan Ti plazmid asosida vektor (5) olinadi. Bu vektor tana qismi olib tashlansa maxsus agrobakteriyaga (6) kiritiladi. Yaratilgan rekombinat agrobakteriya o'simlik protoplasti bilan birga sun'iy sharoitda o'stirilganda (7) vektor (8) o'simlik genomiga rekombinatsiya bo'ladi.



go'za va kolorada qo'ng'iziga chidamli kartoshka o'simligi yetishtirilgan. O'zRFA genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi institutida S. Jataev va F. Muxamedxanova g'o'zaning va bug'doyning gerbitsidga chidamli transgen formalarini yaratdilar.

1. Demak, o'simliklarning irsiyatini o'zgartirish uchun:

1. Ahamiyatga ega bo'lgan gen ajratib olinadi (klonlanadi) va tuzilishi o'rganildi.

2. Ajratib olingan gen xromosoma DNKsi bilan rekombinatsiyalanuvchi biror fag genomi, transpozon yoki plazmid bilan biriktirilib vektor konstruksiya yaratiladi.

3. Vektor konstruksiya hujayraga kiritiladi va transgen hujayra olinadi.

4. Transgen hujayradan sun'iy sharoitda yetuk o'simlik o'stiriladi.

## VAZIFA

### 36-§ matnini o'qing va 79-81 rasmlarni izohlang

#### *I. Savollarga javob bering.*

1. Hayvonlarni klonlashning qanday yo'li bor?
2. Gibridoma hujayrasining qanday afzalliklari bor?
3. Monoklonal antitanalar sintez qiluvchi gibridoma hujayralarining alohida klonlarini olish uchun gibridoma hujayralarini qanday ko'paytirasiz?

4. Monoklonal antitananing qanday ahamiyati bor?

#### *II. Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni aniqlang.*

1. O'simliklarning kloni qanday olinadi?
  - A. bir hujayrani sun'iy sharoitda ko'paytirib
  - B. o'simliklarni chetdan changlantirib
  - S. qalamchalardan vegetativ ko'paytirib
  - D. o'simliklarni o'z-o'zidan changlantirib
  - E. A va S
2. Yuksak hayvonlar klonlarini yaratish biotexnologiyasi qachon va kim tomonidan birinchi marta ishlab chiqilgan?
  - A. 1977 yil, Gyordon
  - B. 1997 yil, Roslin
  - S. 1975 yil, Keller
  - D. 1977 yil, Milshteyn
  - E. 1977 yil, Tomson
3. Antitana sintezlovchi limfoqit hujayrasi bilan rak hujayrasini bir biriga qo'shish natijasida olingan hujayra nima deyiladi?
  - A. protoplast
  - B. endomitik
  - S. gibridoma
  - D. kallus
  - E. politeniya
4. Monoklonal antitana qanday maqsadlarda ishlatiladi?
  - A. kasalliklarni tashxis qilishda
  - B. poliklonal antitanalar olishda
  - S. genlarni klonlashda
  - D. gibridoma olishda
  - E. A va D

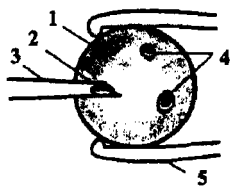
## 36-§. HAYVONLAR IRSIYATINI HUYAYRA INJENERIYASI YO'LI BILAN O'ZGARTIRISH. GIBRIDOMALAR OLIISH

Hujayra va gen injeneriyasi yutuqlari hayvonlar zotlarini yaxshilash uchun ham tatbiq etilgan. Bu yo'nalishdagi dastlabki biotexnologiyalardan biri yuqori xo'jalik va genetik ko'rsatkichlarga ega bo'lgan qora mol zotlari tuxum hujayrasining ko'plab hosil bo'lishiga erishish edi. Ma'lumki sigirlar bir yilda faqat bir dona, ba'zan 2 dona tuxum hujayra hosil qiladi. Shu sabab nomdor qoramol zotini zudlik bilan ko'paytirish imkoni bo'lmagan. Ko'p miqdorda yuqori sifatli sut beruvchi qoramolga ma'lum gormon in'eksiya qilinib tajriba o'tkazilayotgan sigirdan ko'plab tuxum hujayra olishga erishiladi. Bu tuxum hujayralar bachadondan sidirib olinib, sun'iy urug'lantiriladi va hosil bo'lgan zigota xo'jalik ahamiyati kam, xashaki sigir bachadoniga kiritiladi implantatsiya qilinadi.

Natijada xashaki o'gay ona qoramoldan qimmatbaho zotli avlod olinadi. Bu biotexnologiya bizning mamlakatimizda ham qo'llaniladi.

AQSHning dunyoga mashhur Monsanto kompaniyasi gen injeneriya usuli bilan o'sish gormonini (growth hormone) ishlab chiqarib sigirlarga in'eksiya qildi va shu yo'l bilan sigirlardan sog'iladigan sut miqdorini oshirishga erishdi. Hozirgi kunda AQSH oziq-ovqat do'konlarida bu mahsulot sotilmoqda.

Zigotaga (urug'lantirilgan tuxum hujayraga) har xil genlarni mikroin'eksiya qilib transgen sichqon yoki



79-rasm. Baqa klonlarini olish jarayonida yadroni ko'chirib o'tkazish. Urug'lantirilgan tuxum hujayradan ikkala pronukleus olib tashlanadi va tuxum hujayraga boshqa baqa ilk embrion hujayrasidan yadro olib kiritiladi. 1 — urug'lantirilgan tuxum hujayra; 2-yot tuxum hujayradan olingan yadro; 3-mikrotomizgich; 4— pronukleus olib tashlanishi shart; 5 — ushlab turuvchi tomizgich.

80-rasm. Yirik qora rangli baqa tuxum hujayrasining pronukleuslarini olib tashlab, o'rniga mayda oq baqa tuxum hujayrasining yadrosi kiritilgan. Shu usul bilan yirik qora baqaning tuxum hujayrasidan mayda oq baqa kloni olingan.



kalamush olish ko'plab laboratoriyalarda bajarildi. Mamlakatimizda akademik J. X. Xamidov raxbarligida shu usulni qo'llab quyvon zigotasiga o'sish gormoni geni kiritildi va odatdagiga nisbatan yirik va tez o'suvchi transgen quyvon olindi.

### **Hayvonlarni klonlash.**

Ma'lumki, klon deb mikroorganizmning bir hujayrasi bo'linishi natijasida hosil bo'lgan bakteriya koloniyasiga aytiladi. O'simliklarning kloni bir hujayradan sun'iy sharoitda ko'paytirilib, yoki qalamchalardan vegetativ ko'paytirish usuli bilan olinadi. Yuqsak hayvonlar vegetativ yo'l bilan ko'paymasligi sababli ularning klonini olish yaqin kunlarga muammo bo'lib kelar edi. 1977 yili J. Gyordon tomonidan hujayra injeneriyasini qo'llash natijasida yuksak hayvonlar klonlarini yaratish biotexnologiyasi ishlab chiqildi (79—80-rasm).



1997-yil shotlandiyalik olim Roslin qo'yning klonini yaratdi va bu ixtiro juda ko'p shov-shuvlarga sabab bo'ldi. Bu tarjibaga qadar yadrosi olib tashlangan zigotaga boshqa embrional hujayradan olingan yadro ko'chirib o'tkazilar va hosil bo'lgan transplang tuxum hujayra o'gay ona bachadoniga kiritilar (implantatsiya qilinadi) edi. Roslin erishgan natijalarning Gyordon tajribasidan va boshqa yuqorida keltirilgan natijalardan farqi, Roslan ilk bor yadrosi olib tashlangan zigotaga voyaga yetgan organizmning somatik hujayrasidan ajratilgan yadroni kiritib yetuk organizm olishidir.

Voyaga yetgan organizm somatik hujayrasi yadrosidan klon yaratishda foydalanish ayrim mulkdor shaxslarda o'z shaxsining klonini yaratish istagini uyg'otdi. Albatta bu yo'l bilan jismonan har qanday odam klonini yaratish mumkin, lekin ruhan va aql jihatdan yaratilgan klon original egasiga o'xshash-o'xshamasligi nazariy jihatdan muammodir.

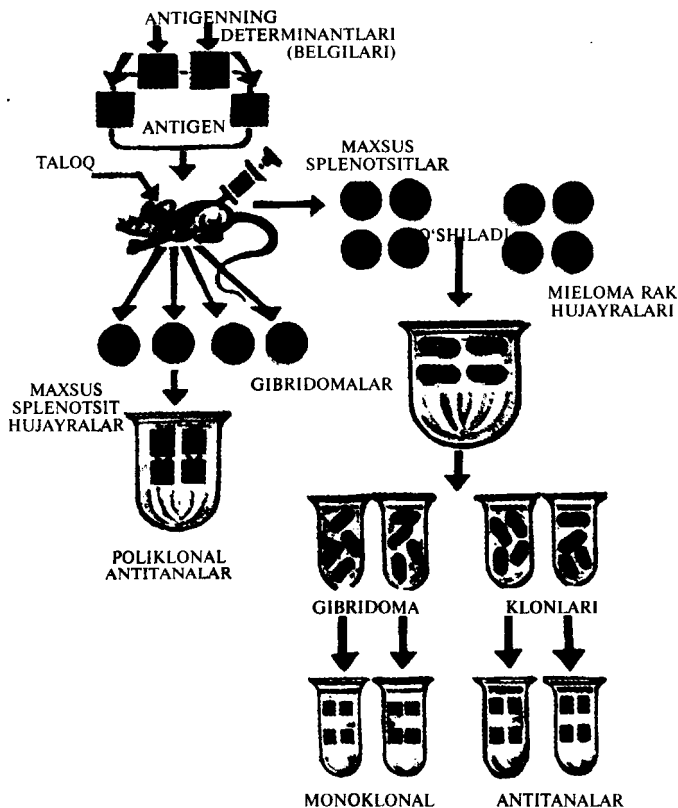
**Gibridomalar.** Hujayra injeneriyasining rivojlanishi gibridomalar olish biotexnologiyasini vujudga keltirdi va monoklonal antitanalar sintez qilish imkonini yaratdi.

Ma'lumki normal hujayralar juda sekin bo'linib ko'payadi va ularning bo'linishi cheklangan. Rak hujayralar esa tez va cheksiz bo'linadi. Biror foydali oqsil sintezlovchi normal hujayra biomassasini sun'iy sharoitda ko'paytirib shu oqsil moddani ko'plab ishlab chiqarsa bo'ladi. Lekin normal hujayralardan yetarli biomassa olish cheklangan bo'lganligi uchun bunday muammolar o'z yechimini topmagan edi.

1975-yil ingliz olimlari Keler va Milshteyn sun'iy sharoitda antitelo sintezlovchi limfotsit hujayrasi bilan cheksiz va tez bo'linuvchi rak hujayrasini bir-biriga qo'shish natijasida tabiatda uchramaydigan gibrid hujayra yaratdilar. Bunday gibrid hujayra gibridoma deb ataladi. Natijada sun'iy sharoitda antitana sintez qiluvchi hujayraning cheksiz ko'payishiga erishildi (81-rasm).

Gibridoma hujayrasini maqsadga muvofiq har qanday hujayrani rak hujayrasi bilan birlashtirish yo'li bilan hosil qilish mumkin.

Bu texnologiyani hozirgi kunda qimmatbaho oqsil regulyatorlar, antitana va gormonlar sintezida gen injeneriyasi bilan barobar ishlatish mumkin. Shuning uchun hujayra injeneriyasiga asoslangan biotexnologiyaning imkoniyati cheksiz hisoblanadi.



81-rasm. Poliklonal va monoklonal antitana olish sxemasi.

A. Poliklonal antitana olish. Sichqon biror antigen modda bilan immunizatsiya qilinadi. Talq hujayralarida moddaning har-xil antigen guruhlariga alohida antitana sintez qiluvchi maxsus splenotsitlar hosil bo'ladi. Ular moddadagi faqat o'ziga tegishli antigen gruppani tanib oladi. Hosil bo'lgan har-xil antitana aralashmasi poliklonal antitana deb ataladi.

B. Gibridoma olish va monoklonal antitana sintezi.

Antigenga javoban hosil bo'lgan splenotsitlar mieloma (rak) hujayra bilan qo'shilib gibridoma olinadi. Gibridoma hujayralar alohida-alohida ko'paytirilib ularning klonlari hosil qilinadi. Har bir klon gibridoma faqat bir antigen belgini tanib bog'lanuvchi monoklonal antitana sintez qiladi. Monoklonal antitana xastaliklarni o'ta aniq tashxiz qilishda ishlatiladi.



37-§ matnini o'qing

*I. Savollarga javob bering.*

1. O'zbekistonda genetik injeneriya fani rivojini belgilagan omillar haqida gapiring.
2. O'zbekistonda genetik injeneriya va biotexnologiya sohasida qilinayotgan tadqiqotlar va olingan natijalar haqida so'zlab bering.
3. Biotexnologiyaning yo'nalishlarini sanang.
4. Gen va hujayra injeneriyasining kelajagini qanday tasavvur qilasiz?
5. Genlar terapiyasi nima?
6. «Asos» hujayralar qanday xususiyatlarga ega?
7. Sizningcha inson organlarini probirkalarda yangidan yaratish mumkinmi?

*II. Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni aniqlang*

1. «Asos» hujayralarni kim va qachon kashf qilgan?
  - A. 1998 yil, Tomson
  - B. 1998 yil, Chek
  - S. 1977 yil, Roslin
  - D. 1977 yil, Gyordon
  - E. 2000 yil Field
2. «Yangi» organlar yaratish texnologiyasi qaysi to'qimalar uchun qulay:
  - A. O'pka, jigar, tog'ay
  - B. Yurak, teri, pay
  - S. Qovuq, teri, tog'ay
  - D. Nerv, ichak, buyrak
  - E. Pay, teri, tog'ay
3. Genlar terapiyasi bu:
  - A. genlarning strukturasi o'zgartirish
  - B. genlarni bakteriyaga kiritish bilan dori-darmon ishlab chiqarish
  - S. genlarning rekombinatsiyalanishi
  - D. genlarning transpozitsiyasi
  - E. genlar yordamida turli irsiy kasalliklarni davolash

## **37-§. O'ZBEKISTONDA GENETIK INJENERIYA VA BIOTEXNOLOGIYA FANI YUTUQLARI. BIOTEXNOLOGIYANING KELAJAGI HAQIDA**

Respublikamiz Prezidenti I. A. Karimov tashabbusi bilan Fanlar akademiyasi tarkibida genetika Institutining tashkil topishi, Hukumat qarori bilan gen injeneriyasining taraqqiyotini belgilovchi «Geninmar» ilmiy dasturining tasdiqlanishi, Fan va texnika Davlat qo'mitasi va O'zRFA birgalikda gen injenerligi markazining «Geninmar» tashkil etishi mamlakatimizda genetik injeneriyaga asoslangan biotexnologiyalar yaratish imkonini berdi.

Ushbu ilmiy markaz xodimi I. Abdurahmonov paxta tolasining uzunligini belgilaydigan va g'o'zaning gullashini boshqaradigan genlar oilasini AQSH Texas qishloq xo'jalligi va mexanika (Texas A\*M) Universiteti biotexnologiya markazi olimlari bilan hamkorlikda ilk bor ajratib oldi. Shuning bilan paxta tolasi sifatini yaxshilashga yo'naltirilgan biotexnologiyaga asos solindi. Professor Sh. S. Azimova rahbarlik qilayotgan laboratoriya olimlari gen va hujayra injenerlik usullarini qo'llab xalqimizda «sariq kasallik» deb ataluvchi jigar uchun xavfli bo'lgan gepatit B xastaligini tashxis qilish uchun diagnostikum va bu xastalikning oldini olish uchun zarur vaksina yaratish bo'yicha ilmiy loyihalarni muvaffaqiyatli yakunladilar.

Biologiya fanari doktori R. S. Muhamedov, yetakchi ilmiy xodim B. Irisboevlar rahbarlik qilayotgan ilmiy guruh PCR texnologiyasini qo'llab o'nlab havfli yuqumli va irsiy kasalliklarning gen injenerligi tashxisi biotexnologiyasini keng tatbiq qildi.

Respublika kardiomarkazi bilan hamkorlikda kardiomiopatiya kasalligining irsiylanish qonuniyatlari o'rganilmoqda (B. Irisbaev, G. Hamidullaeva).

Adliya Vazirligining sud tibbiyoti ekspertizasi instituti «Geninmar» markazi bilan hamkorlikda gen daktiloskopiya (gen daktiloskopiya — genning DNK

izchilligi va genlar spektriga binoan noma'lum shaxsni aniqlash) usulini tatbiq etdilar va yanada takomillashtirdilar (R. S. Muhamedova va A. Ikromov).

Professor O. T. Odilova tuproq va yer osti suvlari-da to'planib qolgan pestitsid qoldiqlarini parchalab zarasizlantiruvchi *Pseudomonas* bakteriyasi shtammi-dan shu funksiyalarini bajaruvchi genlar guruhini g'o'za tomiri tolachalari satxida yashovchi rizosfera bakteriyasiga ko'chirib o'tkazdi. Bu tajribalardan kutilgan maqsad pirovardida g'o'za ekiladigan may-donlarda g'o'zaga o'nlab yillar davomida sepilgan ger-bitsid va pestitsidlarning qoldig'ini zararsizlantirishdir.

Ushbu satrlardan ko'rinib turibdiki, mamlaka-timizning ekologiya, qishloq xo'jaligi, adliya va sog'liqni saqlash sohalari uchun «Geninmar» Markazi bir qator gen injenerligi biotexnologiyalari yaratib ularni hayotga tatbiq eta boshladi.

### **Biotexnologiya haqida tushuncha. Biotexnologiyaning yutuqlari va kelajagi**

Tirik mavjudotlarning hayot jarayonlarini chuqur o'rganish natijasida kashf etilgan bilimlardan hamda qoida — qonuniyatlardan foydalanib biologik makro-molekulalar va organizmlar ishtirokida yaratilgan har qanday texnologiya biotexnologiya deb ataladi.

Biotexnologiyaning paydo bo'lishi qadim zamon-larga borib taqalgan desa bo'ladi. Insonlar qadim zamonlardan beri biologik jarayonlardan foydalanib ongsiz ravishda sutdan qatiq, bug'doydan bo'za va xamirturush, meva sharbatlaridan sharob yoki sirka tayyorlash texnologiyasidan foydalanib kelganlar. Bundan tashqari, zotdor hayvonlar yoki sifatli o'sim-liklar navlarini yaratish asosida ham hayotiy jarayon-larni insonlar tomonidan muvaffaqiyatli boshqarilishi yotadi. Shunday biologik texnologiyalar bio-texnologiyaning birmuncha sodda ko'rinishlari bo'lib, ular *an'anaviy biotexnologiya* deb ataladi.

Keyinchalik biologik fanlar, xususan biokimyo,

mikrobiologiya va genetika fanlarining rivojlanishi tufayli birmuncha murakkab bo'lgan, o'ta nozik va unumli *zamonaviy biotexnologiyaga* asos solindi. DNKni va organizmlar genini manipulyatsiya qilish (klonlash va transformatsiya) yo'llarini kashf qilinishi biotexnologiyaning yuqori sur'atlar bilan rivojlanishini ta'minladi. Zamonaviy biotexnologiya mikroorganizmlarni sanoat miqyosida ko'paytirib, ular biomasasidan insonlar uchun zarur bo'lgan moddalar olish, fermentlar injeneriyasi, genetik injeneriya va hujayra injeneriyasi yo'nalishlarida rivojlanib bormoqda.

XX asr davomida yaratilgan biotexnologiyalar asosida mikroorganizmlar yotadi, desa to'g'riroq bo'ladi. Tez ko'payadigan, genetik jixatdan chuqur o'rganilgan mikroorganizmlardan foydalanib turli xil mahsulotlar: dori-darmonlar, oziq-ovqat mahsulotlari va boshqa biologik faol moddalarni ishlab chiqarish imkoniyatlari bor. Masalan, bakteriyalar genomiga odam oshqozon osti bezidan olingan insulin genini kiritish orqali biologik faol va toza bo'lgan insulin gormonini yoki o'sish gormoni genini kiritish bilan somatotropin gormonini bakteriyalarni sun'iy muhitda o'stirish orqali ko'plab miqdorda ishlab chiqarish mumkin. Hozirda ko'plab dunyo biotexnologik kompaniyalari shu usul orqali turli dori-darmonlarni ishlab chiqarmoqdalar.

XX asr oxirlari XXI asr boshlariga kelib molekulyar biologiya fanining taraqqiyoti genetik va hujayra injeneriyasining tez sur'atda rivojlanishiga olib keldi. Bu davrdagi eng katta yutuqlar bir tomondan odam genomining to'la ketma-ketligini aniqlash tufayli qo'lga kiritilgan bo'lsa, ikkinchi tomondan, o'simliklarni urug'dan unib chiqib, gullashi va meva berishigacha bo'lgan barcha hayotiy jarayonlarni boshqaradigan 25 ming genlarning aniqlanishi tufayli erishildi. Endi yaratilayotgan texnologiyalar nafaqat mikroorganizmlar balki birmuncha murakkab bo'lgan hayvon va o'simliklar asosida amalga oshirila boshlandi. Xususan, turli xil qimmatbaho genlar o'simlik va

hayvon hujayralariga kiritilib, bu genlarning mahsulotlari xalq xo'jaligida foydalanila boshlandi. Masalan, olimlar banan o'simligi genomiga ba'zi yuqumli kasalliklarga qarshi vaksina sintez qiladigan genlarni kiritish bilan mevasida tayyor vaksina ishlab chiqaradigan transgen banan olishga erishdilar. Banan mevasini istemol qilish bilan odamlarda ayrim yuqumli kasalliklarga qarshi immunitet hosil bo'ladi. Bu texnologiyani juda katta iqtisodiy ahamiyatga ega ekanligini siz darhol sezgan bo'lsangiz kerak. Bundan tashqari, zaharli bo'lgan simobni o'zlashtiradigan bakteriyalardan ajratib olingan genlar hozirda o'simliklar genomiga kiritilib, tuproqdagi simobni o'zlashtiradigan transgen o'simliklar olingan. Bunday transgen o'simliklarni simob bilan ifloslangan joylarga ekilsa atrofda tuproqlar zaharli simobdan tozalaniladi.

Genetik injeneriyada keyingi paytlarda qo'lga kiritilgan yutuqlardan yana biri insonlardagi turli irsiy kasalliklarni odam hujayralariga funksional genlarni kiritish orqali davolash texnologiyasidir. Bu genlar terapiyasi deb yuritiladi. Odam genomi to'la o'rganilishi natijasida irsiy kasalliklarni genlar terapiyasi yordamida davolash qonuniyatlari yanada ortdi.

Biotexnologiyadagi katta yutuqlar xujayra injeneriyasi yo'nalishida qo'lga kiritilmoqda. Hujayra injeneriyasi bemor a'zosidan bitta sog'lom hujayrani ajratib olib, uni sun'iy ozuqa muhitlarida o'stirish orqali ma'lum to'qimaga xos hujayralar to'plamini olish va bu hujayralar to'plamini butun bir yaxlit a'zogacha tiklash imkoniyatiga ega. Keyinchalik shu yangi organ bemor tanasiga ko'chirib o'tkaziladi va bemor sog'aytiriladi. Bu «yangi» organlar yaratish texnologiyasi deb ataladi. Ushbu texnologiya teri, pay va tog'ay to'qimalari uchun juda qo'l kelsa-da, yurak, jigar, buyrak, nerv to'qimalari uchun biroz mushkulroq. 1998-yil Amerika olimi J. Tomson «asos» hujayralarda (ingl. stem cells) «yangi» organlar yaratish texnologiyasini kashf etib biotexnologiyaning bu yo'nalashining

rivojlanishiga keng imkoniyatlar ochib berdi. «Asos» hujayralar shunday hujayralarki, ular embrional hujayralarga o'xshagan, hali u qadar takomillashmagan hujayralar to'plamidan iborat bo'lib, sun'iy muhitda o'sish va har qanday to'qimagacha rivojlanish qobiliyatiga ega. Xattoki «asos» hujayralarni A vitaminli muhitda o'stirishdan nerv to'qimalarini olish ham mumkin. Hozirda hayvonlarning har xil organlarga xos to'qimalar olish texnologiyasi to'la ishlab chiqilgan va tibbiyot maqsadlarida asta sekin qo'llanilmoqda. Endigi vazifa olingan to'qimalardan foydalanib, faoliyati va shakli bo'yicha tabiiy organlarga o'xshash bo'lgan «yangi» tana a'zolarini yaratishdir. Bunday ishlar dunyo laboratoriyalarida qizg'in sur'atlarda amalga oshirilmoqda. Aminmizki, ushbu bobning bo'lajak o'quvchilari biotexnologiyaning barcha yo'nalishlari qatorida bu nodir yo'nalishini ham rivojlantirishda ishtirok etadilar va ona Vatanimiznig dunyo fanida tutgan o'rnini yuksak rivojlangan mamlakatlar erishgan darajasiga ko'tara oladilar.

### **XULOSA:**

1. Genetik injeneriya va zamonaviy biotexnologiya mikrobiologiya, genetika va biokimyo fanlarining rivojlanishi natijasida vujudga keldi. Molekulyar biologiya, molekulyar genetika, hujayra biologiyasi fanlarining yutuqlari, hamda yangi kashf etilgan eksperimental usullar va uskunalar genetik injeneriya va biotexnologiyaning mislsiz sur'atlar bilan rivojlanishini ta'minladi.

2. DNK molekulasi barcha o'simlik va hayvonlar irsiyatining asosini tashkil etishi, bakteriya va faglar ham irsiyat qonunlariga bo'ysunishining isbotlanishi, mutatsion jarayonning barcha tirik mavjudotlar uchun umumiyliigi va bu jarayonni eksperimental usullar bilan boshqarish mumkinligi bo'yicha olingan dalillar

olimlarda irsiyatni boshqarishga bo'lgan intilishini rivojlantirdi.

3. Ko'chib yuruvchi genetik elementlarning kashf etilishi, irsiy molekulaning tashqi muhitga javoban o'zgarishi va bu jarayon mutatsion o'zgarish kabi naslga berilishi to'g'risidagi dalillar olimlarda DNK molekulasida ayrim bo'laklarning (genlarning) o'rnini o'zgartirish yoki ko'chirib o'tkazish usuli bilan irsiyatni maqsadga muvofiq o'zgartirishga intilishni rivojlantirdi.

4. DNK molekulasida nukleotidlar izchilligini aniqlashning kashf etilishi va avtomatlashtirilishi, restriksion endonukleazalar va elektroforez moslamalari vositasida DNK bo'laklarini o'ta aniqlik bilan ajratish, berilgan dastur bo'yicha genlarni sintez qiluvchi uskunalarning ixtiro etilishi, rekombinat DNK olishdan to sanoat miqyosida gen injenerlik mahsulotlari ishlab chiqarishgacha bo'lgan jarayonlarni o'ta tezlashtirdi.

5. O'simlik hujayralaridan va to'qimalaridan sun'iy ozuqa, vitamin, gormon va mikroelementlar vositasida embrion to'qimalar olish va hosil beradigan yetuk o'simlik darajasiga yetkazish usullarining genetik injeneriyaning yutuqlari bilan birlashtirilishi natijasida maqsadga muvofiq transgen o'simlik olish biotexnologiyasining hayotga tatbiq etilishi jadallashtirildi.

6. Gibridomalar olish biotexnologiyasining yaratilishi monoklonal antitanalar ishlab chiqarish biotexnologiyasini vujudga keltirdi. Hujayra injenerligiga asoslangan bu biotexnologiyasining gen injenerligi bilan birlashtirilishi natijasida yuqumli va irsiy kasalliklarni o'ta aniq tashxis qilish usullarini hamda yuqumli kasalliklarning oldini olish uchun zardob antigenlar — vaksinalar ishlab chiqarish biotexnologiyalarini yaratish imkonini berdi.

7. Hayvon va odam tuxum hujayralariga har qanday to'qima hujayrasidan ajratib olingan yadro ko'chirib o'tkazish biotexnologiyasining rivojlanishi

odam va hayvonlarni klonlash imkoniyatini vujudga keltirdi. Ayni vaqtda bu biotexnologiya vositasida xilma-xil to'qimalar yaratish yo'li bilan odamning xasta organlariga sun'iy usulda olingan to'qimalarni transplantatsiya qilish texnologiyalari yaratilmoqda.

8. Odam genomi dasturining to'la bajarilishi natijasida olingan axborotlardan foydalanib barcha irsiy kasalliklarni tashxis qilish, irsiy kasallikning qachon namoyon bo'lishi va oqibatini prognoz qilish, hattoki gen terapiyasi yo'li bilan irsiy kasalliklarni korreksiya qilish biotexnologiyalari yaratilmoqda.

9. O'simliklar genomi dasturlaridan olingan axborotlar asosida har qanday xo'jalik ahamiyatiga ega bo'lgan genlarni klonlash, ularning o'simlikdagi holatini va faoliyatini aniq o'lchash, seleksion jarayonni kengaytirish va jadallashtirish usullari yaratilmoqda.

10. Mamlakatimizda yuqorida sanab o'tilgan biotexnologiyalarning deyarlik barchasi asosida tadqiqotlar olib borilmoqda va bu sohada mamlakatimiz erishadigan muvaffaqiyatlar siz yosh o'quvchilarga bog'liq.



## Terminlar izohli lug'ati

**Avtonom plazmidlar** — asosiy xromosomaga birika olmaydigan va asosiy xromosomadan mustaqil ravishda o'z-o'zidan replikatsiya qiladigan halqasimon DNK molekullari.

**Agrobakterium** — (lotincha *Agrobacterium*) o'simliklarni zararlantirganda shish hosil qiladigan tuproq bakteriyalari.

**Antigen** — (ingl. anti — qarshi) hujayraga kirganda antitana hosil qiluvchi, organizm uchun yot bo'lgan molekullar.

**Antitana** — antigenni neytrallovchi oqsil molekullari.

**Bakterifaglar** — bakteriyalarda parazitlik qiladigan va ularni lizis qiluvchi viruslar.

**Biotexnologiya** — biologik makromolekulalar va organizmlardan foydalanib mahsulotlar ishlab chiqarish texnologiyasi.

**Vektor konstruksiyasi** — biror ahamiyatga ega DNK bo'lagi kiritilgan plazmid, virus yoki ko'chib yuruvchi genetik elementlarning DNK molekulasi.

**Gen** — polipeptid zanjiri sinteziga javobgar bo'lgan DNK bo'lagi.

**Genetik injeneriya** — gen yoki genlar yig'indisining maqsadga muvofiq o'zgartirishi (manipulyatsiya qilish).

**Genlarni klonlash** — ko'zlangan DNK bo'lagini vektorlar vositasida ko'paytirish.

**Genom** — organizmlar genlari yig'indisi.

**Gibridoma** — limfotsit yoki har qanday normal hujayra bilan rak hujayrasining qo'shilishi natijasida hosil bo'lgan, tez bo'linuvchi duragay hujayralar to'plami.

**Inseriya** — (ingl. *insertion* — kiritmoq) DNK bo'lagining genomning ma'lum joylariga kirishi.

**Kallus to'qima** — hujayraning bo'linishidan hosil bo'lgan, deyarli ixtisoslashmagan hujayralar massasi.

**Klon** — bitta hujayradan hosil boʻlgan, irsiy jihatdan oʻxshash hujayralar koloniyasi.

**Ligaza** — DNK molekulasi uchlarini bir-biriga ulovchi fermentlar.

**Lizis** — bakteriya hujayrasini bakteriofaglar tomonidan nobud qilinishi.

**Lizogeniya** — bakteriofagning bakteriya genomiga profag xolida joylashib olish qobiliyati.

**Lizogen bakteriya** — genom tarkibida noaktiv profag tutgan bakteriya.

**Molekulyar genetik** — organizmlar irsiyatining molekulyar asoslarni oʻrganuvchi genetik fanining bir boʻlimi.

**Monoklonal antitana** — bir tur antitana hujayralarining oʻsma hujayralariga duragaylash orqali olingan gomogen antitana oqsil molekullari.

**Plazmid** — xromosomadan tashqarida joylashgan, oʻz-oʻzini replikasiya qila oladigan halqali DNK molekulasi.

**Poliklonal antitana** — organizmga tushgan yot moddaga qarshi ishlab chiqilgan geterogen antitana oqsil molekullari.

**Pronukleus** — urugʻlangan tuxum hujayradagi, xali qoʻshilib ulgurmagan sperma va tuxum hujayra yadrolari.

Protoplast hujayra qobigʻi maxsus usullar bilan olib tashlangan oʻsimlik hujayrasi.

**Rekombinant DNK** — yot DNK molekulasini vektor plazmida tarkibiga kiritishdan olingan genetik konstruktsiya.

**Restriktaza** — (ingl. restriction — kesish) DNK molekulasining maxsus nukleotidlar izchilligiga koʻra boʻlaklarga boʻluvchi fermentlar.

**Retrotranspozon** i-RNK matritsa vositasida oʻz nusxasini sintezlab genoming boshqa joyiga koʻchib oʻtadigan virussimon DNK molekulasi.

**Sayt** — (ingl. site-joy) DNK molekulasidagi yagona nuqta. Ketayotgan jarayonga muvofiq bu nuqta restriksiya sayti, rekombinatsiya sayti yoki transpozitsiya sayti deb yuritiladi.

**T-DNK** — Agrobakterium Ti — plazmidasi tarkibidagi shish hosil qiluvchi DNK boʻlagi.

**Teskari transkripsiya** — bir zanjirli RNK molekulasidan qo'shaloq zanjirli DNK molekulasining sintezlanishi.

**Ti** — plazmid — Agrobakteriya hujayrasidagi o'simliklarda shish kasalligini keltirib chiqaruchi plazmid.

**Transgen o'simlik** — (ingl. *trans* — ko'chish) yot genni hujayraga kiritib, undan sun'iy sharoitda olingan yangi xususiyatli o'simlik.

**Transduksiya** — induksiya davrida profagning bakteriya genomidan biror genni olib chiqib ketishi.

**Transmissibl plazmid** — hujayra xromosomalari tarkibiga rekombinatsiyalana oladigan plazmidlar.

**Transpozonlar** — genomdan o'zini qirqib genomning boshqa joyiga ko'chib o'tadigan genetik strukturalar.

**Transpozaza** — transpozonlarning ko'chib o'tishini ta'minlaydigan ferment.

**Transformatsiya** — bir hujayra DNK bo'laginnig ikkinchi hujayra genomiga funksional aktiv holatda ko'chib o'tishi.

**Fag** — bakteriofag so'zining qisqartmasi.

**Shtamm** — bir tur hujayraga mansub bo'lgan faqatgina ayrim genlari bilangina farqlanadigan hujayralar xili.

**Ekssiziya** — (ingl. *excision*-chiqib ketish) profagning bakteriya genomidan chiqib ketish jarayoni.

**Elektroforez** — molekularning elektr maydoniga joylashtirilgan maxsus gel ichida kattaligiga ko'ra bir-biridan ajratish usuli.

**Endonukleaza** — DNK zanjirini kesuvchi fermentlari (restriktaza).

# Mundarija

<i>Kirish</i> . . . . .	3
-------------------------	---

## I b o b — Evolutsion ta'limot

1-§. Evolutsion tushunchalarning paydo bo'lishi . . . . .	11
2-§. Evolutsion ta'limotning tabiiy-ilmiy va ijtimoiy-iqtisodiy asoslari . . . . .	19
3-§. Darvin ta'limotining mohiyati . . . . .	29
4-§. Chorvachilik yoki parrandachilik fermer xo'jaliklariga ekskursiya . . . . .	38
5-§. Yashash uchun kurash va tabiiy tanlanish . . . . .	41
6-§. Tabiatda yashash uchun kurash bilan tanishish bo'yicha ekskursiya . . . . .	52
7-§. Organizmlarning moslanishi va ularning nisbiyligi . . . . .	55
8-§. Tur evolutsiyasining asosiy bosqichi . . . . .	62
9-§. Laboratoriya mashg'uloti. Turning morfologik mezon bilan tanishish . . . . .	76
10-§. Evolutsiyaning sintetik nazariyasi . . . . .	78

## II b o b — Evolutsiya dalillari

11-§. Evolutsiyani isbotlashda molekulyar biologiya fan dalillari . . . . .	91
12-§. Evolutsiyani isbotlashda embriologiya, solishtirma anatomiya, paleontologiya fan dalillari . . . . .	96
13-§. Evolutsiyani isbotlashda biogeografiya fani dalillari . . . . .	106

## III b o b — Yerda hayotning paydo bo'lishi va tarixiy taraqqiyoti

14-§. Hayot tushunchasi. Hayotning kelib chiqishi haqidagi asosiy nazariyalar . . . . .	114
15-§. Yerda hayotning biokimyoviy evolutsiyasining mazmuni . . . . .	124
16-§. Evolutsion jarayonning turli yo'nalishlari . . . . .	131

17-§. Laboratoriya mashg'uloti. O'simliklarda idioadaptatsiyani o'rganish . . . . .	137
18-§. Arxey, proterozoy, paleozoy eralaridagi hayot . . . . .	140
19-§. Mezozoy, kaynozoy eralaridagi hayot . . . . .	147

#### **IV b o b — Ekologiya asoslari**

20-§. Ekologiya fani va uning vazifalari. O'rganish usullari . . . . .	156
21-§. Abiotik omillar. Iqlim omillari . . . . .	161
22-§. Abiotik omillar. Tuproq va topografik omillar. Tabiatdagi mavsumiylik . . . . .	170
23-§. Muhitning biotik omillari . . . . .	175
24-§. Tur va populyatsiyaning ekologik ta'rifi . . . . .	180
25-§. Turlarni muhofaza qilish . . . . .	186
26-§. Biogeotsenozlar va ularning xususiyatlari. Oziq zanjirlari va ekologik piramidalar . . . . .	192
27-§. Tabiiy va sun'iy ekosistemalar . . . . .	200
28-§. Inson ekologiyasi . . . . .	208

#### **V b o b — Biosfera va uning evolutsiyasi**

29-§. Biosfera. Chegaralari, tarkibi, funksiyalari, biomasasi . . . . .	218
30-§. Biosferada moddalar va energiyaning aylanishi. Biogen migratsiya . . . . .	226
31-§. Biosfera evolutsiyasi. Biogenez. Noogenez. Noosfera . . . . .	233
32-§. Insonning biosferaga ta'siri. Biosferani himoya qilish muammolari . . . . .	238

#### **VI b o b — Genetik injeneriya va biotexnologiya**

33-§. Genetik injeneriya haqida tushuncha . . . . .	250
34-§. Ko'chib yuruvchi genetik elementlar . . . . .	259
35-§. Rekombinat DNK olish. Genlarni klonlash . . . . .	264
36-§. Hayvonlar irsiyatini hujayra injeneriyasi yo'li bilan o'zgartirish. Gibridomalar olish . . . . .	271
37-§. O'zbekistonda genetik injeneriya va biotexnologiya fani yutuqlari. Biotexnologiyaning kelajagi haqida . . . . .	276

**A. G'ofurov va boshqalar**

**BIOLOGIYA**

**Evolutsiya va ekologiya**

*Akademik litsey, kasb-hunar kollejlari  
o'quvchilari uchun darslik*

**«Sharq» nashriyot-matbaa  
aksiyadorlik kompaniyasi  
Bosh tahririyati  
Toshkent — 2003**

Muharrir *Gulnora Zokirova*  
Badiiy muharrir *Mixail Samoylov*  
Texnik muharrir *Diana Gabdraxmanova*  
Kompyuterda sahifalovchi *Mastura Atxamova*  
Musahhah *Jamila Toirova*

Terishga berildi 24.12.2002. Bosishga ruxsat etildi 7.03.2003. Bichimi 84x108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>. Tayms garniturası. Ofset bosma. Shartli bosma tabog'i 15,12. Nashriyot-hisob tabog'i 19,6. Adadi 25000 dona. Buyurtma № 4188. Bahosi kelishilgan narxda

**«Sharq» nashriyot-matbaa aksiyadorlik kompaniyasi bosma-xonasi, 700083, Toshkent shahri, Buyuk Turon, 41-uy**