

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

**AKADEMIK LITSEY VA KASB-HUNAR KOLLEJLARI  
UCHUN DARSLIK**

**Qayta ishlangan, to‘ldirilgan yettinchi nashr**

«SHARQ» NASHRIYOT-MATBAA  
AKSIYADORLIK kompaniyasi  
BOSH TAHRIRIYATI  
TOSHKENT—2013

UO'K 57(075)  
KBK 28.02ya722+20.1ya722  
B 60

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

### M u a l l i f l a r :

A. Abdukarimov, A. G'ofurov, K. Nishonboyev,  
J. Hamidov, B. Toshmuhamedov, O. Eshonqulov

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

G'. J. Jalolov, R. N. Boboyeva — biologiya fanlari nomzodlari, II Toshkent Davlat Tibbiyot instituti qoshidagi litsey o'qituvchilari;  
T. Solihova — biologiya fanlari nomzodi, Toshkent Davlat Texnika universiteti qoshidagi litsey-internat o'qituvchisi

B 60 **Biologiya:** Akademik litsey va kasb-hunar kollejlari o'quvchilari uchun darslik//Mualliflar jamoasi: A. Abdukarimov, A.T. G'ofurov, K.N. Nishonboyev va boshq./ — T.: «Sharq», 2013. — 288 b.

ISBN 978-9943-26-046-7

Ushbu darslik umumiy o'rta ta'lim maktablarining 9-sinfidagi biologiya darsligining tadrijiy davomi sanaladi. Unda organik olam va odamning 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. Sizing bu sohada mustaqil bilim olishingiz, fikrlashingiz va mantiqiy tafakkuringizni rivojlantirish maqsadida uya 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 egallashingizda va undan hayotda foydalanishingizda sizga omad tilaymiz.

Darslikning II bobi akad. A. A. Abdukarimov, «Kirish» qismi, I,III,IV boblari hamda V bobning 23—25-§§ lari prof. A.T. G'ofurov, V bobning 22-§ i prof. K.N. Nishonboyev, VI bobi prof. E. Eshonqulov, VII bobi akad. B. O. Toshmuhamedov va prof. K. N. Nishonboyev, VIII bobi prof. K. N. Nishonboyev va akad. J. N. Hamidov tomonidan yozilgan.

UO'K 57(075)

KBK 28.02ya722+20.1ya722

ISBN 978-9943-26-046-7

© «Sharq» nashriyot-matbaa aksiyadorlik kompaniyasi  
Bosh tahririyati, 2003, 2011, 2013.

## KIRISH

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 tuzilishga ega bo'lmasin, u biologik **molekulalar** — nuklein kislotalar, oqsillar, yog'lar, uglevodlar va boshqa organik moddalardan tashkil topgan. Ana shu darajadan boshlab hayotning o'ziga xos xossalari — 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 hayot xossaligidan 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 qismida yashashga moslashgan, o'zaro erkin chatishib nasl beradigan, shu turga mansub boshqa populyatsiyalardan ba'zi bir belgilari bilan ajraluvchi nisbatan alohidalashgan, barqaror organizmlar guruhi tushuniladi. Yaqin populyatsiyalar birlashib, biologik turni hosil qiladilar.

Hayot tuzilishining **populyatsiya** — tur darajasidan boshlab evolyutsion 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 guruhlarga mansub turlarning tarixiy rivojlanish 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 oladi. 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 obyektiga ko'ra biologiya fani bir qancha sohalarga bo'linadi. Botanika — o'simliklar, zoologiya — hayvonlar, mikrobiologiya — mikroorganizmlar, gidrobiologiya — suv muhitidagi organizmlar, paleontologiya — qazilma holdagi organizmlar, ekologiya esa organizm bilan muhit orasidagi aloqa to'g'risidagi fan hisoblanadi. Biologiya tirik organizmlarning ayrim jihatlarini tekshirish bo'yicha ham turli fanlarga ajraladi. Anatomiya — organizmlar organlari tuzilishini, fiziologiya esa funksiyasini, embriologiya — murtak rivojlanishini, sistematika — organizmlarning sistematik guruhlarini, o'zaro qarindoshlik munosabatlarini tadqiq etadi. Biologiyaning ba'zi sohalarini 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 biokimyoviy fanlari shular jumlasiga kiradi. Biotexnologiya esa tirik organizmlardagi biologik jarayonlarni ishlab chiqarish korxonalarida qo'llashni maqsad qilib qo'yadi.

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

*Kuzatish metodi* organizmlar va ularning atrof-muhitda ro'y beradigan hodisalarni tasvirlash va tahlil qilish imkonini beradi. Mazkur metod biologiya fanining ilk rivojlanish davridan boshlab qo'llanib kelinmoqda. Hozirgi paytda ham bu metod o'z mavqeyini yo'qotgani yo'q. U botanika, zoologiya va biologiyaning boshqa ko'pgina sohalarida keng qo'llaniladi. Turli organizmlar sistematik guruhlar, jamoalar, ularning tuzilishi, funksiyasi, tarkibiy qismlardagi o'xshashlik va farqlar *taqqoslash metodi* yordamida o'rganiladi. Mazkur metoddan sistematika, morfologiya, anatomiya, paleontologiya, embriologiya va shu singari fanlarda foydalaniladi. Taqqoslash metodi yor-

damida hujayra nazariyasi biogenetik qonun, irsiy o'zgaruvchanlikning gomologik qatorlar qonuni kashf etilgan.

Turli sistematik guruhlar, organizmlar, ular organlarining tarixiy jarayonda paydo bo'lishi, takomillashish qonuniyatlari *tarixiy metod* yordamida aniqlanadi. Bu metod orqali organik olamning evolutsion ta'limoti yaratildi. Ma'lum maqsadlarni ko'zlab 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. Modellashtirish 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 ro'y berishi mumkin bo'lgan voqea-hodisalarni oldindan bilish imkonini beradi.

**Biologiya fanidagi muammolar.** Biologiya fanida hali 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 o'rganish, 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. 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 g oqsil iste'mol qilishi zarur. Vaholanki, ko'pchilik aholining iste'mol

qiladigan kunlik oqsili 50—60 g dan oshmaydi. Inson hayoti uchun zarur boʻlgan yogʻli, uglevodli oziqalarning yetishmasligi ham sezilmoqda. Binobarin, biologiya fani oldida turgan birinchi vazifa insonlarning oziq-ovqatga boʻlgan ehtiyojini qondirishga qaratilgan nazariy va amaliy muammolarni hal etishdan iborat. Bu sohada seleksiyada koʻp yillardan beri qoʻllanib kelinayotgan duragaylash, tanlash metodlaridan tashqari, genetik injeneriya — genlarni sintez qilish, koʻchirib oʻtkazish, somatik hujayralarni duragaylash, allofen organizmlar yetishtirish va boshqa metodlardan foydalanish nihoyatda samarali boʻladi.

Biologiya fanining ikkinchi muammosi inson salomatligi bilan aloqador. Inson genetikasi sohasida tadqiqot olib borayotgan olimlarning eʼtirof etishicha, hozirgi vaqtda odamlarda 5000 dan ortiq irsiy kasalliklar mavjud. Ular asosan xromosoma va genlar tuzilishi, funksiyasining oʻzgarilishi bilan bogʻliq. Insonlardagi irsiy kasalliklar genetikasini oʻrganish, ularning oldini olish choralarini ishlab chiqish va amaliyotga tatbiq etish nihoyatda muhim sanaladi. Bu muammoni ijobiy hal etish faqat inson genetikasigina emas, shu bilan birga genetik injeneriya va biotexnologiya rivoji bilan uzviy bogʻliq.

Hozirgi vaqtda eng xavfli hodisalardan biri tabiatning tobora kambagʻallashib borayotganligidir. Bu ayniqsa, inson faoliyati uchun nihoyatda foydali boʻlgan oʻsimlik va hayvon turlarining yildan yilga kamayib ketayotganligida koʻzga yaqqol tashlanadi. Faqat Oʻzbekistonning oʻzida 400 dan ortiq oʻsimlik turi, 400 ta hayvon turining noyobligi buning yorqin dalilidir.

Keyingi vaqtda yangi navlar va zotlarning tarqalishi hisobiga xalq seleksiyasi tomonidan chiqarilgan, mahalliy sharoitga yaxshi moslashgan nav va zotlar kamayib, baʼzan esa tamomila yoʻqolib ketmoqda. Xususan, Yevropada mahalliy hayvonlarning 175 ta zotidan 115 tasi tamomila yoʻqolib ketish arafasida turibdi. Demak, biologiya fani oldida turgan muammolardan yana biri yovvoyi, xonakilashtirilgan hayvonlar, madaniy oʻsimliklar genofondini saqlash usullarini ishlab chiqish va amaliyotga tatbiq etishdan iborat.

Yangi shaharlar, sanoat markazlarining bunyod etilishi ilmiy-texnika taraqqiyoti, qishloq xoʻjaligi va shaxsiy hayotda turli kimyoviy moddalardan foydalanish, sanoat, transport va

inson chiqindilari tufayli tabiatning ifloslanishi avj olmoqda. Tabiatni muhofaza qilishda qishloq xo'jaligida o'z-o'zidan bargini to'kadigan g'oz navlarini 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.

Darslikda vazifa va topshiriqlar yangi mavzudan oldin beriladi. Bu sizning o'quv materialini mustaqil o'rganishingiz va bilimingizning puxta bo'lishiga yordam beradi. Vazifa va topshiriqlarni asosan uyda, qisman dars jarayonida bajarishingiz lozim.

## I b o b

### UMUMBIOLOGIK QONUNLAR VA NAZARIYALAR

Darslikning birinchi bobida hujayraning tuzilishi, tarkibi, hujayra nazariyasi, jinssiz ko‘payish, jinsiy hujayralarning hosil bo‘lishi, urug‘lanish, irsiyat va o‘zgaruvchanlik qonunlari, nazariyalari, genlarning o‘zaro ta‘sirida belgilarning rivojlanishiga oid bilimlar yoritilgan. Ularning barchasi Genetik injeneriya va biotexnologiya bobidagi bilimlarni o‘zlashtirishga yordam beradi.

#### VAZIFALAR

**I. 1-§ matnini o‘qing.**

**II. 1–5-rasmlarni sinchiklab o‘rganing.**

**III. Savollarga javob bering.**

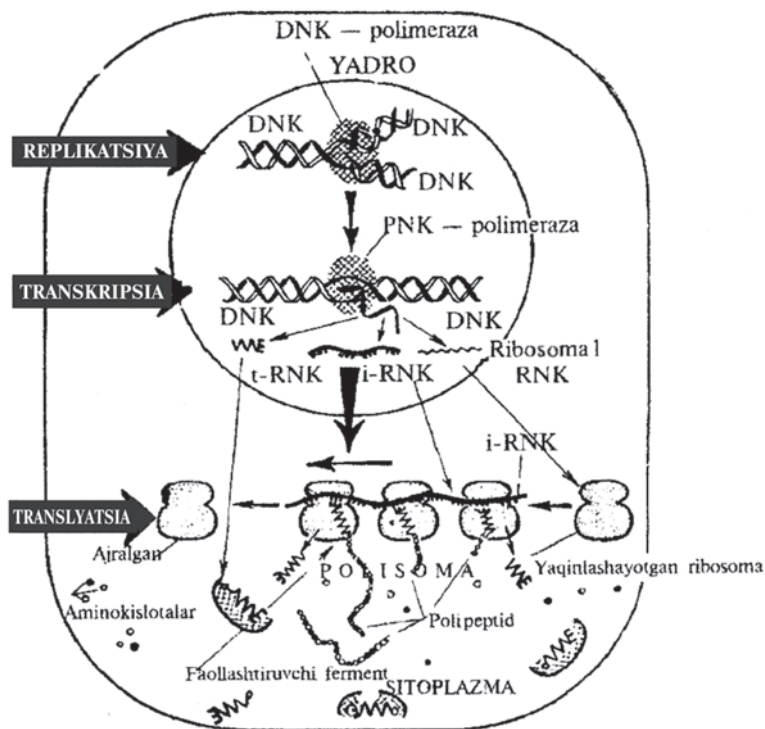
1. Hujayraning asosiy qismlariga nimalar kiradi?
2. Hujayrada qanday anorganik va organik moddalar bor?
3. Oqsillar qanday moddalardan tuzilgan?
4. Hujayra nazariyasining bandlarini ayting.
5. Nuklein kislotalarning qanday turlarini bilasiz?
6. Transkripsiya bilan translyatsiya orasida qanday farq bor?
7. Oqsil biosintezi qaysi organoidda qanday sodir bo‘ladi (rasmdan tushuntirib bering)?
8. Mitoz qanday fazalardan iborat?
9. Meyoz bo‘linishda xromosomalar to‘plamida o‘zgarish bo‘ladimi?
10. Hayvonlarda jinsiy hujayralar qanday yetiladi?
11. O‘simliklarda urug‘chi, changchi hujayralar qanday hosil bo‘ladi?
12. Urug‘lanish nima?

### 1-§. IRSIYAT VA O‘ZGARUVCHANLIKNING SITOLOGIK HAM BOKIMYOVIY ASOSLARI

**I. Hujayraning tuzilishi va kimyoviy tarkibi:**

A) **Tuzilishi.** Hujayra tashqi tomondan qobiq bilan o‘ralgan. U hayvon hujayralarida yupqa, o‘simliklarnikida esa nisbatan qalin bo‘ladi. Hujayraning asosiy massasi sitoplazma bo‘lib, u





*I-rasm.* Hujyrada oqsil biosintezining sxemasi.

hujyraning hamma qismlari orasidagi aloqani amalga oshiradi. Sitoplazmaga turli xil organoidlar, kiritmalar kiradi. Organoidlar, mitoxondriyalar, endoplazmatik to‘r, ribosomalar, plastidlar – (o‘simliklarda), sentriolalar – (asosan hayvonlarda) bo‘lib ular tuzilishiga ko‘ra membranali va membranasizlarga ajraladi. Hujyraning tayanch-harakat sistemasi – sitoskelet hisoblanib, u mikrofibrillalar, mikronaychalardan tashkil topgan.

Hujyraning eng muhim tarkibiy qismi yadro bo‘lib, eukariotlarda uchraydi. Yadro irsiy axborotni saqlash va ko‘paytirish hamda moddalar almashinuvini boshqarish funksiyasini o‘taydi. Yadro tarkibiga yadro qobig‘i, yadro shirasi, xromosomalar, yadrocha kiradi.

**B) Kimyoviy tarkibi.** Hujayra anorganik va organik moddalardan iborat. Anorganik moddalarning ko‘pchiligini suv tashkil etadi. Suvdan boshqa hujyrada har xil tuzlar uchraydi.

Hujayradagi organik moddalar – oqsillar, uglevodlar, lipidlar, nuklein kislotalardan iborat. Oqsillar qurilish, harakatlanish, qisqarish, transport, energetik, immunitet, signal, himoya funksiyalarini bajaradilar. Oqsillar 20 xil aminokislotalardan tuzilgan. Har bir aminokislota  $\text{NH}_2$  va  $\text{COOH}$  gruppasiga ega. Oqsillarning aksariyatida fermentlik xususiyati bor bo'lgani sababli biologik katalizatorlik vazifasini bajaradi va moddalar almashinuvi – metabolizmini ta'minlab turadi.

Oqsillardan tashqari hujayrada uglevodlar bo'lib, ular monosaxaridlar, polisaxaridlarga ajraladi. Monosaxaridlar glyukoza va nuklein kislotalar tarkibiga kiruvchi riboza, dezoksiribozalardir. Polisaxaridlarni eng muhimi kraxmal, glikogen, sellyuloza hisoblanadi. O'simlik hujayrasi uglevodlarga boy, hayvonlar hujayrasida ular kam.

Lipidlar tuzilishiga ko'ra sodda va murakkab xillarga bo'linadi. Sodda lipidlar qatoriga yog'lar, moylar kiradi. Yog'lar hayvon va o'simlik organizmida asosiy energiya manbayi bo'lib xizmat qiladi. Lipidlar hujayra membranasini ajralmas qismi bo'lib, hujayra va organoidlarni issiqlik, elektrik, mexanik ta'sirotlardan himoyalovchi to'siq sanaladi.

Nuklein kislotalar irsiy axborotni nasldan naslga berilishida asosiy rol o'ynaydi. Nuklein kislotalarni ikki: dezoksiribonuklein va ribonuklein turi mavjud. DNK hujayra yadrosida, RNK esa asosan sitoplazmada joylashgan. DNK qo'sh zanjirli, RNK bir zanjirlidir. Nuklein kislotalar ham polimer bo'lib ularning monomeri nukleotidlar sanaladi. Har bir nukleotid azotli asos, riboza yoki dezoksiriboza va fosfat kislota qoldig'idan iborat. Azotli asos purin va pirimidindan tashkil topgan. Ribonuklein kislota informatsion RNK, transport RNK va ribosoma RNK ko'rinishida bo'ladi. DNK irsiy axborotni saqlovchi va hujayra bo'linayotganda nasldan naslga o'tkazuvchidir. Mazkur jarayon oqsil biosintezi orqali amalga oshadi. Oqsil biosintezi transkripsiya va translyatsiya bosqichlaridan tashkil topgan. Transkripsiya bosqichida DNKning bir zanjiridagi irsiy axborot-nukleotidlarni ketma-ketlikda joylanish tartibi informatsion RNKga ferment ishtirokida o'tkaziladi. Translyatsiya bosqichida esa informatsion RNKdagi irsiy axborot polipeptid zanjiridagi aminokislotalar izchillikka ko'chiriladi. Bu jarayonda ribosomalar, t RNK va fermentlar ishtirok etadi. Shu usulda sintezlangan oqsillar,

molekulalar hujayra metabolizmida qatnashib organizmlarning belgi xossalarini rivojlanishiga ta'sir ko'rsatadi (1-rasm).

**II. Hujayra nazariyasi** – dastlab 1839-yilda nemis olimlari T. Shvann va M. Shleyden tomonidan yaratilgan. Uning qisqacha mazmuni:

1. Hujayra barcha tirik organizmlarning tuzilish birligi hisoblanadi.

2. Hujayraning hosil bo'lishi o'simlik va hayvonlarning o'sishi, rivojlanishi va takomillashishini ta'minlaydi.

Hujayra biologiyasining taraqqiyoti hujayra nazariyasiga bir qancha o'zgartirishlar kiritishga sababchi bo'ldi. Keyingi olingan ma'lumotlar asosida hozirgi vaqtda hujayra nazariyasi quyidagicha ta'riflanadi.

1. Hujayra tiriklikning tuzilishi, funksiyasi va rivojlanishini eng kichik birligidir.

2. Har bir hujayra bo'linish yo'li bilan ko'payadi. Yangi hujayralar dastlabki hujayralarning bo'linishi tufayli hosil bo'ladilar.

3. Ko'p hujayrali organizmlar hujayralarining o'xshashligi ularning tuzilishi, funksiyasi bilan kimyoviy tarkibida ham namoyon bo'ladi.

4. Ko'p hujayrali organizmlarda har xil ixtisoslashgan hujayralar birgalikda to'qimalarni hosil etadi.

5. Hujayraviy tuzilish irsiy axborotning saqlanish va nasllarga berilishini ta'minlaydi.

**III. Ko'payish.** Barcha organizmlarning o'ziga xos nasllarini hosil qilish xususiyati ko'payish deb nomlanadi. Ko'payish jinssiz va jinsiy ko'payishga ajraladi.

**A. Jinssiz ko'payish** hujayra, organizmning ikkiga bo'linishi, kurtaklanish, spora hosil qilish, shizogoniya va vegetativ organlarning ko'payishi tufayli amalga oshadi. Botanika va zoologiyadan bir hujayrali suv o'tlari, xlorella, xlamidomonada, amyoba, evglenalarning ikkiga bo'linish orqali ko'payishi sizga ma'lum. Ayrim zamburug'lar, bir hujayrali hayvonlar orasida sporalilarda bitta hujayra bo'linishidan – bir qancha organizmlar hosil bo'ladi. Bunday bo'linish usuli shizogoniya deb ataladi.

Kurtaklanib bo'linish bakteriyalar, ayrim zamburug'larda, gidralarda uchraydi.

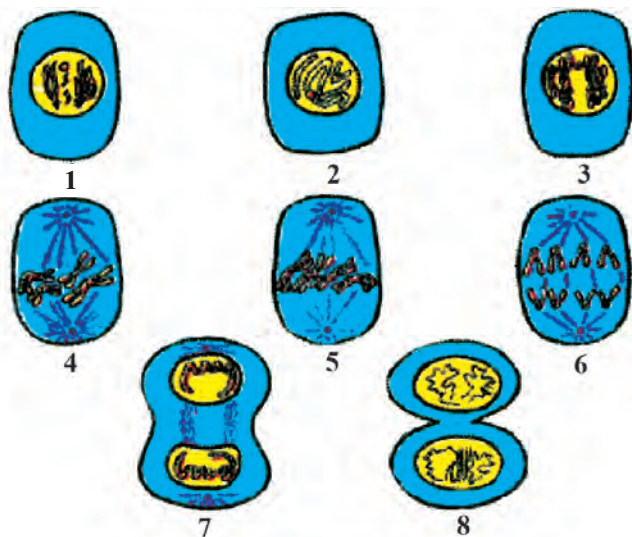
Sporalar hosil qilib ko'payish sodda hayvonlarning sporalilarida kuzatiladi.

O'simliklar vegetativ organlari: ildiz poyasi, tugunagi, qalamchalari, gajaklari orqali ko'payadilar.

Jinssiz ko'payishning asosida hujayraning mitoz bo'linishi yotadi.

**B. Mitoz bo'linish.** Hujayraning mitotik sikli interfaza va mitozdan iborat. Hujayraning bir mitozdan ikkinchi mitozga bo'lgan rivojlanish bosqichi interfaza deyiladi. Interfaza go'yo hujayraning tinim holatidek ko'rinsa-da, aslida unda juda katta hayotiy jarayonlar ro'y beradi. Birinchidan hujayra o'sib kattalashadi. Ikkinchidan unda oqsillar, uglevodlar, yog'lar zaxirasi to'planadi, fermentlar faolligi ortadi. RNKlar hosil bo'ladi. Uchinchidan DNK molekulasi ikki hissa ko'payadi.

Interfaza bosqichidan so'ng, mitoz bo'linish boshlanadi. U to'rtta profaza, metafaza, anafaza, telofazadan tashkil topadi. Profazada hujayra yadrosi kattalashadi. Unda xromatidalar paydo bo'lib spirallashadi. Yadro qobig'i parchalanib, xromatidalar sentromeralar orqali birlashgan bo'ladi. Sentirolalar



2-rasm. Hayvonlar hujayra mitoz:

1 – interfaza holatidagi hujayra yadrosi; 2–3 – profaza; 4 – metafaza; 5–6 – anafaza; 7–8 – telofaza.

boʻlinib hujayra qutblari tomon yoʻnaladi. Yadrochalar yoʻqolib ketadi. Axromatin ipchalar shakllanadi.

Metafazada xromosomalar hujayra markaziga toʻplanadilar. Har bir xromosomaning sentromeri axromatin ipiga birikadi.

Anafazada xromatidalar birlashtirib turuvchi sentromerlar boʻlinib, xromatidalar bir-biridan ajralib ketadi, qutblar tomon yoʻnaladi.

Telofazada xromosomalar ikki qutbga toʻplanib spirallari yoyila boshlab ingichkalashib ketadi va ikkita yadro hosil boʻladi. Sitoplazma ikkiga ajralib oʻrtasida plazmatik membrana shakllanadi (2-rasm).

Shunday qilib mitoz boʻlinish yadroning (kariokinez) va sitoplazma boʻlinishi – sitokinezdan iborat. Ayrim holatlarda sitokinez kuzatilmaydi, oqibatda koʻp yadroli hujayralar hosil boʻladi.

Mitoz boʻlinishda xromosomalarning diploid toʻplami saqlanadi. Mitoz – bir va koʻp hujayralarning jinssiz koʻpayishi, meyoza esa jinsiy koʻpayish asosini tashkil etadi.

**Meyoz** boʻlinish mitozdan farq qilib ikki marotaba boʻlinishdan iborat. Uning birinchi boʻlinish fazalari oldiga rim raqami I, ikkinchi boʻlinish fazalarining oldiga II raqam yoziladi. Meyoz ham mitoz kabi interfazadan boshlanadi. Interfazada DNK molekulasi ikki hissa ortishi hisobiga xromatidalar ham ikki karra koʻpayadi. Interfazadan soʻng meyoza birinchi fazasi sodir boʻladi. U nisbatan murakkab, uzoq muddatli.

I profazada juft xromatidadan tuzilgan har bir xromosoma spirallashib yoʻgʻonlashib kattalashadi. Soʻngra urgʻochi va erkakdan oʻtgan gomologik xromosomalarning uchlari bilan bir-biriga yaqinlashadilar va yonma-yonlashib oʻzaro birikib xromatidalar tetradasini hosil qiladilar. Gomologik xromosomalarning oʻzaro juftlashgan qismlarining chalkashuvi oqibatida xromatidalarining ayrim qismlari almashishlari mumkin. Buni krossingover hodisasi deyiladi. Qayd etilgan jarayonlardan tashqari I profazada yadro qobigʻi parchalanadi, yadrochalar yoʻqoladi. Sentirolalar ikki qutbga yoʻnaladilar.

I metafazada xromatidalar juft-juft holatda hujayraning markaziy qismida toʻplanadilar.

I anafazada juft-juft xromatidalar oʻz sentromerlarini saqlagan holda ikki qutb tomon harakatlanadilar.

I telofazada xromosomalarni soni ikki marta kamaygan hujayralar hosil bo'ladi.

Birinchi meyozi bilan ikkinchi meyozi oralig'ini qisqartirib uni interkinez deyiladi. Interkinezda DNK ikki hissa ortishi ro'yi bermaydi.

II profazada xromatidalar spirallasadi, yadro qobig'ini parchalanadi. Yadrocha yo'qolib, bo'linish urchig'ini hosil bo'ladi.

II metafazada juft-juft holatdagi xromatidalar hujayra markaziga joylashadi.

II anafazada sentromeralarni bo'linishi tufayli xromatidalar bir-biridan ajralib alohida-alohida xromosomalarga aylanadi va ikki qutb tomon harakatlanadi.

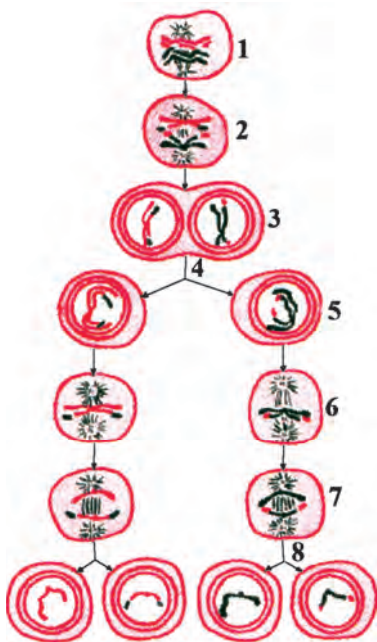
II telofazada meyozi birinchi bo'linishida hosil bo'lgan har bir hujayra ikkiga bo'linadi. Shunday qilib meyozi bo'linish mobaynida har bir diploid to'plamli hujayra ketma-ket ikki marta bo'linishi natijasida 4 ta gaploid xromosoma to'plamiga ega jinsiy hujayralar — gametalar rivojlanadi (3-rasm).

**Meyozning biologik ahamiyati.** Meyoz tufayli avlodlar almashinuvi davomida xromosomalarning sonining doimiyliigi saqlanadi. Meyoz mobaynida xromosomalarning xilma-xil kombinatsiyalari paydo bo'ladi. Xromosomalarning konyugatsiyalanishi mobaynida ularning ayrim qismlarini almashinuvi ro'yi beradi.

### Hayvonlarda jinsiy hujayralarning yetilishi

Jinsiy organlar sutemizuvchi hayvonlarda homilalik davrida, gulli o'simliklarda esa rivojlanish

3-rasm. Meyozda gomologik xromosomalarning o'zgarishlarini ifodalovchi sxema: 1 — metafaza I; 2 — anafaza I; 3 — telofaza I; 4 — sitokinez; 5 — profaza II; 6 — metafaza II; 7 — anafaza II; 8 — telofaza II.



davomida shakllanadi. Hayvonlarning erkaklarida urug‘don, urg‘ochilarida esa tuxumdon rivojlanadi. Urug‘donda urug‘ hujayralari, tuxumdonda tuxum hujayralari yetiladi.

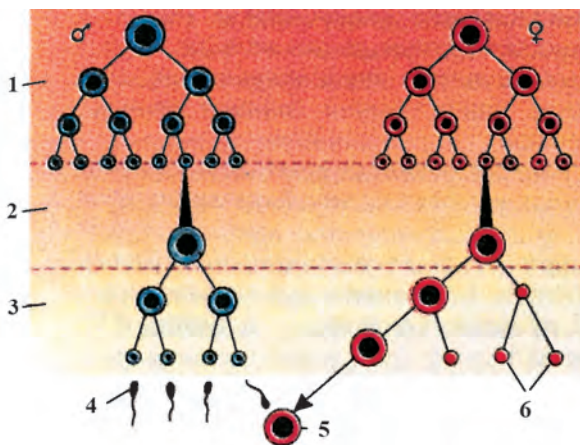
Gulli o‘simliklarning changdonida changchi, urug‘kurtakda esa urug‘chi shakllanadi.

Tuxum hujayrani rivojlanishi **ovogenez**, spermatozoidlarni yetilishi **spermatogenez** deyiladi. Hayvonlarda jinsiy hujayralarning rivojlanishi to‘rtta: ko‘payish, o‘shish, yetilish, shakllanish davrlaridan iborat. **Ko‘payish** davrida boshlang‘ich hujayralar mitoz yo‘li bilan ko‘payadilar. Ularda xromosomalarning diploid to‘plami saqlanadi. **O‘shish** davrida xromosomalari diploid to‘plamga ega boshlang‘ich hujayralarning ayrimlari hajm jihatdan kattalashadi, oziq zaxiralarni to‘playdi, DNK miqdori ikki hissa ortadi. **Yetilish** davrida hujayralar meyoz usulda bo‘linib gaploid to‘plamli hujayralarni hosil qiladi. **Shakllanish** davrida spermatozoidlar rivoji tugallanadi.

Ovogenez spermatogenezga nisbatan farqlanadi.

1. Ovogenez spermatogenezga qaraganda uzoq muddat davom etadi. Chunki tuxum hujayralarda urug‘ hujayralarga qaraganda ko‘proq ozuqa to‘planadi.

2. Spermatogenezning meyoz jarayonida sitoplazma hamma hujayralarga teng miqdorda taqsimlanadi. Ovogenezda esa faqat



4-rasm. Spermatogenez va ovogenez: 1 – ko‘payish zonasi; 2 – o‘shish zonasi; 3 – yetilish zonasi; 4 – spermatozoidlar; 5 – tuxum hujayra; 6 – yo‘naltiruvchi tana.

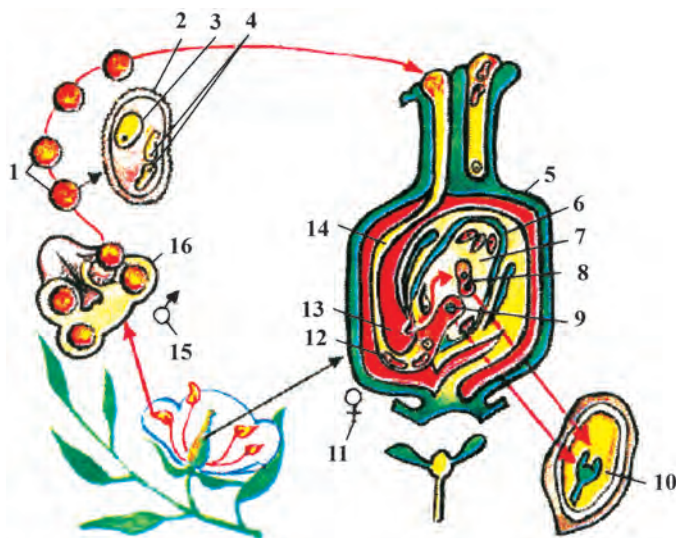
bo‘linayotgan hujayralarning bittasiga sitoplazma taqsimlanib, boshqalariga juda oz miqdorda o‘tadi.

3. Natijada spermatogenezning oxirida 4 ta bir xil, ovogenezda esa 1 ta yirik 3 ta mayda hujayralar shakllanadi. Mayda uchta hujayra keyinchalik nobud bo‘ladi.

4. Yirik sitoplazmaga boy hujayra esa tuxum hujayraga aylanadi (4-rasm).

### Gulli o‘simliklarda jinsiy hujayralarning hosil bo‘lishi

Gulli o‘simliklarda jinsiy hujayralar — changchi changdon-da, urug‘chi urug‘ kurtakda yetiladi. Changdonning ikki qavat hujayralaridan ayrimlari meyoz yo‘li bilan ikki marotaba bo‘linib, 4 ta mikrosporalarni hosil etadi. Ularning har birida xromosomalarning gaploid to‘plami bo‘ladi. So‘ng har bir mikrospora mitoz yo‘li bilan bo‘linib bir yirik vegetativ va



5-rasm. Yopiq urug‘li o‘simliklarning qo‘sh urug‘lanishi:

1 — chang donalari (tashqi ko‘rinishi); 2 — yetilgan chang donasi (kesmasi); 3 — vegetativ hujayra; 4 — ikkita spermii; 5 — urug‘chi; 6 — urug‘ kurtak; 7 — murtak xaltasi; 8 — ikki gaploid hujayraning birga qo‘shilganidan keyin murtak xaltasida hosil bo‘lgan diploid hujayra; 9 — tuxum hujayra; 10 — endosperm; 11 — urug‘chi belgisi; 12 — chang naychasidagi spermii; 13 — chang naychasidagi vegetativ hujayra; 14 — chang naychasi; 15 — changdon; 16 — changchi belgisi.



mayda generativ hujayrani hosil etadi. Generativ yadro yana ikkiga bo'linadi, binobarin, changchi bir vegetativ hujayra ikkita generativ yadrodan tashkil topadi.

Yosh urug'kurtakning rivojlangan arxeosporasini ikki marotaba meyoza notekis bo'linishidan 3 ta mayda, 1 ta yirik hujayra rivojlanadi. Mayda hujayralar tezda nobud bo'ladi. Yirik hujayra esa mitoz yo'li bilan 3 marotaba bo'linadi va murtak xaltachasini hosil qiladi. Uning bir tomonida uchta, ikkinchi tomonida ham uchta, markazida esa ikkita hujayra hosil bo'ladi, markaziy ikkita hujayra o'zaro qo'shiladi. Murtak xaltachasining mikrofill tomonidagi uchta hujayrasining o'rtadagisi urug'chi hujayra sanaladi (5-rasm).

**Urug'lanish** deb tuxum hujayra bilan urug' hujayraning qo'shilishi natijasida zigota hosil bo'lishiga aytiladi. Urug'lanish tufayli hujayra organizmlarda xromosomaning diploid to'plami tiklanadi. Tuxum hujayra urug' hujayra bilan qo'shilmasdan, yangi naslning hosil etishi partenogenez deb ataladi. Tuxum hujayra urug'lansa, ulardan hosil bo'lgan organizmda ota-ona belgilari, partenogenezda esa faqat ona organizm belgi xossalari rivojlanadi. Gulli o'simliklarda qo'sh urug'lanish sodir bo'ladi.

Bir changchi hujayra murtak xaltachasidagi urug'chi, ikkinchisi esa markaziy hujayra bilan qo'shiladi. Natijada birinchisidan xromosomalari diploid to'plamli murtak, ikkinchisidan urug'ning endospermasi hosil bo'ladi. Uning xromosomalari to'plami triploid bo'ladi.

## VAZIFALAR

**I. 2-§ matnini o'qing.**

**II. 6–9-rasmlar bilan tanishing va ularni izohlang.**

**III. Savollarga javob bering.**

1. Irsiyat qonunlari qaysi olimlar tomonidan ixtiro qilingan?
2. Irsiyatning birinchi qonunini ta'riflang.
3. Irsiyatning ikkinchi qonunini izohlang.
4. Irsiyatning uchinchi qonun mohiyatini yoriting.
5. Gametalar sofliги nazariyasini tushuntirib bering.
6. Morgan qonuni mazmunini sharhlang.
7. Irsiyatning xromosoma nazariyasining bandlarini birma-bir aytib bering.
8. Mendelning uchinchi irsiyat qonuni bilan Morgan qonunini taqqoslang.

9. Ularning har ikkisi qaysi holatlarda to'g'ri ekanligini sinf o'quvchilariga tushuntiring.

#### **IV. Testlardagi to'g'ri javobni toping.**

1. Gametalar soflik nazariyasini ixtiro qilgan olimni ko'rsating.

- A. Morgan
- B. Mendel
- C. Vavilov
- D. De Friz
- E. Seversov

2. Xromosoma nazariyasining ijodkori kim?

- A. Morgan
- B. Mendel
- C. Vavilov
- D. De Friz
- E. Seversov

3. Xromosoma mutatsiyasi.

- A. Aneuplaidiya
- B. Monosomik
- C. Deletsiya
- D. Duplikatsiya
- E. To'g'ri javob berilmagan

4. Genom mutatsiyasi.

- A. Aneuplaidiya
- B. Deletsiya
- C. Poliplodiya
- D. Duplikatsiya
- E. Inversiya

5. Irsiyatni o'rganishda qo'llaniladigan metodlar.

- A. Duragaylash
- B. Sitogenetik
- C. Genetik injeneriya
- D. A—C
- E. Sitokinez

## **2-§. IRSIYAT QONUNLARI VA NAZARIYALARI**

Irsiyat deganda tirik organizmlarning o'z belgi va xususiyatlarini kelgusi avlodlarga berish xossasi tushuniladi. Irsiyat tufayli turga xos belgi, xususiyatlarning nisbatan turg'unligi avlodlarda saqlanadi.

O'zgaruvchanlik bu — tirik organizmlarning tashqi va ichki omillar ta'sirida o'zgaragan belgi-xususiyatlarni hosil qilishidir.

Irsiyat va o'zgaruvchanlik bir-biriga qarama-qarshi hodisa bo'lsa-da, bir vaqtning o'zida namoyon bo'ladi.

Tirik organizmlarning irsiyat va o'zgaruvchanligi bir qancha metodlar yordamida o'rganiladi.

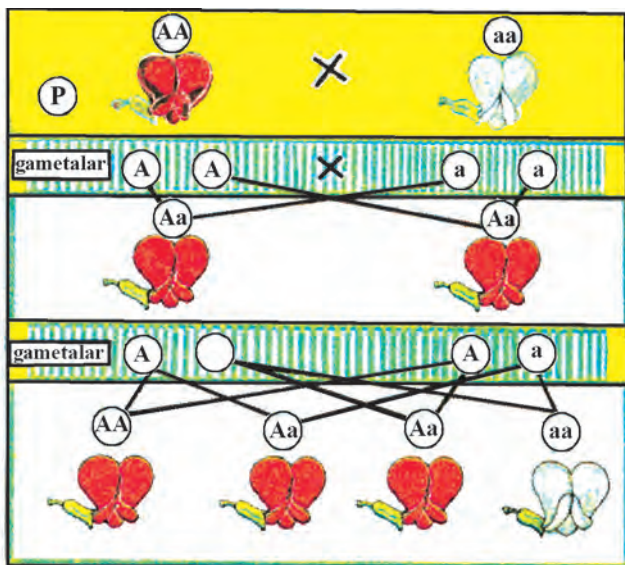
Belgi va xossalarning avloddan avlodga berilishi duragaylash, irsiyat va o'zgaruvchanlikning moddiy asoslari bo'lmish xromosomalarni sitogenetik, nuklein kislotalarning tuzilishi va funksiyasini molekulyar genetik, noyob genlar va xromosomalarni bir organizmdan boshqa organizmga ko'chirish genetik injeneriya metodi yordamida o'rganiladi.

## Mendel qonunlari

Chex tabiyotshunosi G.Mendel duragaylash metodidan foydalanib irsiyat qonunlarini ochishga muvaffaq bo'ldi. U o'z tajribalarida no'xat o'simligining muqobil belgilari bilan farq qiluvchi navlarini chatishtirish va duragaylarning bir necha avlodlarda ayrim belgilarning irsiylanishini o'rgandi.

Mendel tajribalarining birida no'xatning guli qizil va oq navlarini chatishtirib, birinchi avlod duragayini olganda, ularning guli qizil ekanligini aniqlandi. U birinchi avlod duragaylarda muqobil belgilardan rivojlanganligini dominant, namoyon bo'lmaganini esa retsessiv deb nomladi. Olingan tajriba natijalariga asoslanib Mendel irsiyatning **birinchi qonunini** ixtiro etdi. Bu birinchi avlod duragaylarning bir xillik yoki **dominantlik qonuni** deb ataladi. Mendel birinchi avlod duragaylarni o'zaro chatishtirib ikkinchi avlodda muqobil belgilar qanday rivojlanishini tekshirdi. Ma'lum bo'lishicha ikkinchi avlod duragaylar orasida muqobil belgilarning dominant belgili o'simliklar, bilan bir qatorda retsessiv belgili o'simliklar ham rivojlanishi ma'lum bo'ladi. Lekin qizil gulli o'simliklar oq gullilarga nisbatan uch hissa ko'p ekanligi aniqlandi. Boshqacha qilib aytganda ikkinchi avlod duragaylarda birinchi avlod duragaylardan farqli ravishda belgilarning ajralishi kuzatildi va ularning nisbati 3:1 sxemada bo'ldi. Yuqoridagilarga asoslanib Mendel irsiyatning, **ikkinchi**, ya'ni **belgilarning ajralish qonunini** kashf etdi.

Nima sababdan duragaylarning ikkinchi avlodidan belgilar bo'yicha xilma-xillik ro'y beradi degan muammoni hal etish uchun Mendel gametalarning soflik farazini ilgari surdi. Mazkur farazga binoan har bir organizmda ko'zga ko'rinadigan tashqi, ichki belgi, xossalardan tashqari, ularni avloddan avlodga tashib



6-rasm. No'xat o'simligida gul rangining irsiylanishi.

yuruvchi irsiy omillar bo'ladi. Bunday irsiy omillarni Mendel lotin alifbosini harflari bilan ifodalashni maqbul ko'rdi. U dominant belgilarning irsiy omillarini bosh harflar, retsessiv belgilarni irsiy omillarini kichik harflar bilan atashni lozim topdi. Mendel qayd etishicha duragaylar urug'chi, changchi gullarini chatishtirish natijasida olinganligi sababli, ularda ham urug'chi ham changchi o'simliklarning irsiy omillari bo'ladi. Duragaylar urchiyotganda jinsiy hujayralar — gametalarda ikki muqobil omildan faqat biri o'rin oladi. Binobarin, gametalar sof holda bo'ladilar. Mendelning gametalar soflik farazidan foydalanib, no'xat o'simligining muqobil belgili shakllarini chatishtirishdan olingan duragaylarning birinchi, ikkinchi avlodi natijalarining tahlili 6-rasmda berilgan.

Mendel tadqiqotlaridan ancha keyin 1902-yili germaniyalik olim Boveri va amerikalik tadqiqotchi Setton Mendelning gametalar soflik farazi bilan meyoza gomologik xromosomalarning jinsiy hujayralarga tarqalishi orasida to'liq uyg'unlik bor ekanligini e'lon qildilar va Mendelning gametalar soflik farazi to'g'ri ekanligini sitologik jihatdan isbotlab berdilar. Shunga ko'ra hozirgi vaqtda u gametalar soflik nazariyasi deb yuritiladi.

Mendel o‘z tajribalari davomida faqat bir juft belgilari bilan farq qilgan o‘simliklarnigina emas, shu bilan bir qatorda ikki juft belgilari bilan farq qilgan o‘simliklarni ham chatishtirdi va ular-dan olingan duragaylarning birinchi, ikkinchi va keyingi avlod-larini o‘rgandi.

Mendel tajribalarini birida no‘xatning doni sariq rang, usti tekis bo‘lgan o‘simlik bilan doni yashil, usti bujur o‘simlik xili-ni chatishtirdi. Bunday chatishtirishdan olingan duragaylarda donning sariq va tekis belgisi dominantlik qilgani aniqlandi. Birinchi avlod duragay o‘simligi doni yashil usti bujur no‘xat o‘simligi bilan chatishtirilganda kelgusi avlod doni sariq, usti tekis; doni sariq usti bujur; doni yashil usti tekis; doni yashil, usti bujur no‘xat o‘simliklar olindi va ular teng miqdorda ekan-ligi ma‘lum bo‘ldi. Ushbu tajribada changchi va urug‘chi o‘sim-liklarning juft belgilarni ifoda qiluvchi genlar ba‘zan birgalikda ayrim holatlarda bir-birlaridan ajralib mustaqil holda nasldan naslga o‘tish mumkinligi isbotlandi. Olingan tajriba yakunlarini xulosalab, Mendel belgilarning mustaqil holda irsiylanishi qo-nunini yaratdi (7-rasm).

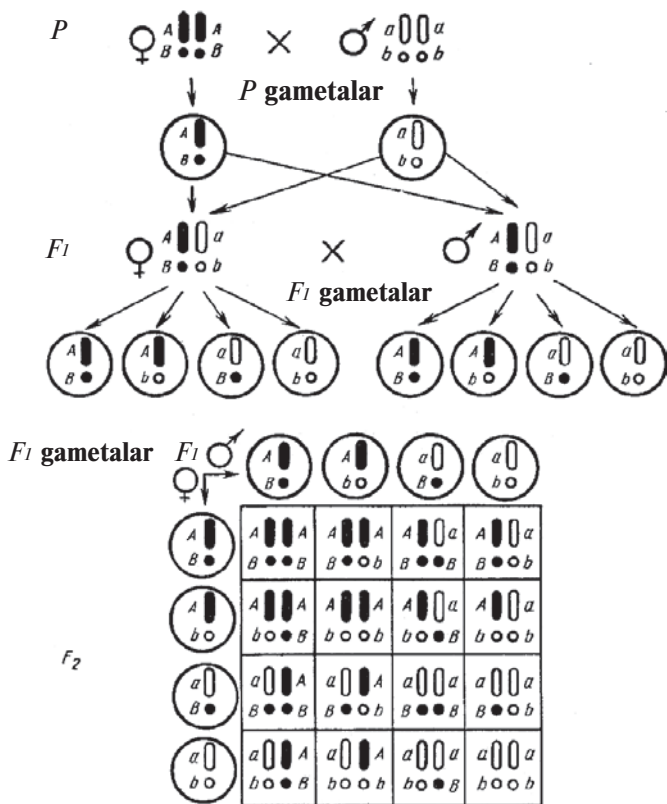
Shunday qilib, Mendelning birinchi va ikkinchi irsiyat qonunlari bir juft muqobil belgilari bilan farqlanuvchi mono-duragaylarda, uchinchi irsiyat qonuni esa — ikki juft muqobil belgilari bilan farqlanuvchi duragaylarda ixtiro qilinganligini ta’kidlab o‘tish joiz.

## **Mendel irsiyat qonunlarining sitologik asoslari**

Mendel vafotidan keyin irsiy omillar lotin alifbosining harflari bilan emas, gen tushunchasi bilan almashdi. Bir juft muqobil belgini, ya’ni sariq va yashil rangni ifoda qiluvchi gen-lar  $A$  va  $a$  bilan ifoda qilindi. Genlar xromosomalarda joylash-gan, modomiki shunday ekan biz chatishtirishda qatnashgan urug‘chi o‘simligining genini  $AA$ , changchi o‘simlik genini  $aa$  bilan ifoda etsak va ular urug‘chi gomologik xromosomalari  $|A|A$  va changchi  $|a|a$  gomologik xromosomalarda joylashgan deb faraz qilsak, olingan natijani sitologik jihatdan tubandagicha izohlash mumkin.

P	fen	qizil		oq	
	gen	$AA$	x	$aa$	
	sit	$ A A$		$ a a$	
F <sub>1</sub>	fen	qizil		oq	
	gen	$Aa$	x	$Aa$	
	sit	$ A a$		$ A a$	
F <sub>2</sub>	fen	qizil	qizil	qizil	oq
	sit	$ A A$	$ A a$	$ A a$	$ a a$

Diduragaylardagi olingan natija sitologik jihatdan quyidagicha tushuntiriladi

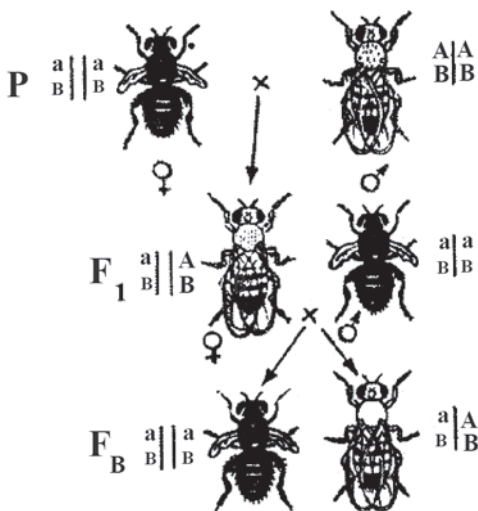


7-rasm. Diduragay chatishtirishdagi irsiylanishning sitologik asoslari.

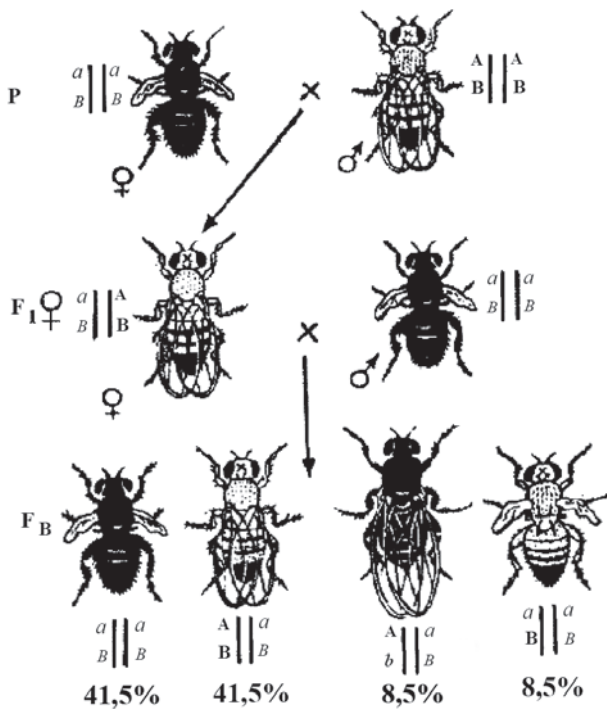
## Belgilarning birikkan holda irsiylanishi

Amerika olimi Tomas Morgan o‘z shogirdlari bilan birgalikda 1912–1926-yillar mobaynida kichik meva pashshasi drozofila melanogasterning muqobil belgilari bilan farq qiluvchi shakllarini chatishtirish va duragaylarda ota-ona belgilarini irsiylanishini o‘rganish bo‘yicha tadqiqot ishlarini olib bordi. Tajribalarning birida tanasi kulrang, qanoti uzun drozofila bilan tanasi qora, qanoti qisqa drozofilani chatishtirib birinchi avlod olindi. Unda ota-ona drozofilalarning tanasi kulrang, qanotining uzun bo‘lishi dominant belgi ekanligi aniqlandi. Duragaylarning birinchi avlodining erkagi ota-onaning retsessiv belgilarini o‘zida mujassamlashtirgan qora tanali, qisqa qanotli urg‘ochi drozofila bilan qayta chatishtirilganda olingan avlodning 50%ini tanasi kulrang, qanoti uzun, 50% ini tanasi qora, qanoti qisqa ekanligi, ya’ni dastlabki ota-onasiga o‘xshash drozofilalar rivojlanishi ma’lum bo‘ldi (8-rasm).

Olingan natijalarni xulosalab, T. Morgan **belgilarning birikkan holda irsiylanishi qonunini** yaratdi. Mazkur qonunga binoan agar ikki xil belgining genlari bir xromosomada joylashgan bo‘lsa, bunday juft belgilar avloddan avlodga birikkan holda



8-rasm. Drozofila meva pashshasida tana rangi va qanot shaklining birikkan holda irsiylanishi.



9-rasm. Krossingover tufayli belgilarning birikkan holda irsiylanishining o'zgarishi.

o'tishi aniqlanadi. Hujayraning meoz bo'linishida gomologik xromosomalarning chalkashuvi — krossingoveri ro'y beradi va allel genlar o'rin almashishi kuzatiladi. Natijada ota-onaning ayrim belgilarining o'zida mujassamlashtirgan individlar hosil bo'ladi. Shunga qaramay krossingover hodisasi belgilarning birikkan holda irsiylanishi qonuniga putur yetkazmaydi. Chunki F<sub>2</sub> duragaylar orasida ota-ona drozofilalarga o'xshashlari ko'p, krossingoverga uchragani esa ozchilikni tashkil etadi (9-rasm).

**Irsiyatning xromosoma nazariyasi.** T.Morgan belgilarning birikkan holda irsiylanish qonuni bilan bir qatorda irsiyatning xromosoma nazariyasini ham yaratdi. Uning mazmuni quyidagicha:

1. Irsiyatning moddiy birligi bo'lmish genlar xromosomalarda muayyan tartibda turg'un holatda joylashgan.
2. Har bir xromosoma genlarning alohida birikish guruhi-



ni tashkil etadi. Hujayradagi genlarning birikish guruhi gaploid (n) holatdagi xromosomalar soniga teng.

3. Har bir xromosomada joylashgan genlar odatda avloddan avlodga birikkan holda beriladi.

4. Birikkan holatdagi genlar gomologik xromosomalarning chalkashuvi tufayli ayrim holatlarda bir-biridan ajralgan holda irsiylanishi mumkin. Bu hodisa krossingover deyiladi.

## VAZIFALAR

**I. 3-§ matnini o'qing.**

**II. 10–14-rasmlarni sinchiklab o'rganing.**

**III. Savollarga javob bering.**

1. Allel bo'lmagan genlarning ta'sir xili nechta?
2. Komplementar irsiylanishning o'ziga xos jihatlarni sharhlang.
3. Epistaz irsiylanish deganda nimalar tushuniladi.
4. Polimeriya, epistaz, komplementar irsiylanishi nimalar bilan farqlanadi.

5. Epistazda belgilarga bilvosita ta'sir ko'rsatgan gen qanday ataladi?

6. Allel bo'lmagan genlarning o'zaro ta'sirining qaysi xilida birinchi avlodda yangi belgi rivojlanadi?

7. Modifikator genlar boshqa genlardan nimasi bilan farqlanadi?

8. Allel genlar bilan allel bo'lmagan genlar orasida qanday farq bor?

**V. Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni toping.**

1. Allel bo'lmagan genlarga ega o'simliklarni o'zaro chatishishdan  $F_2$  da 9:3:3:1 nisbatda duragaylar olindi. Bu allel bo'lmagan genlarning o'zaro ta'sirining qaysi tipiga mansub.

- A. epistaz
- B. komplementariya
- C. nokumulyativ polimeriya
- D. kumulyativ polimeriya
- E. modifikator genlar

2. Allel bo'lmagan genlari bor o'simliklarning o'zaro chatishtirishdan  $F_2$  da 13:3:12:3:1 nisbatda xilma-xillik olindi. Bu allel bo'lmagan genlarning o'zaro ta'sirini qaysi tipiga xos.

- A. epistaz
- B. komplementariya
- C. nokumulyativ polimeriya
- D. kumulyativ polimeriya
- E. modifikator genlar

3. Allel bo'lmagan genlar bor o'simliklarning o'zaro chatishtirishdan  $F_2$  da 1:4:6:4:1 nisbatda xilma-xillik olindi. Bu allel bo'lmagan genlarning o'zaro ta'sirini qaysi tipiga xos.

- A. epistaz
- B. komplementariya
- C. nokumulyativ polimeriya
- D. kumulyativ polimeriya
- E. modifikator genlar

### 3-§. ALLEL BO‘LMAGAN GENLARNING O‘ZARO TA‘SIRIDA BELGILARNING RIVOJLANISHI

Mendel, Morganlarning irsiyat qonunlariga ko‘ra bir belgi bir gen ta‘sirida rivojlanadi. Bunday holat bilan sizlar monoduragay, diduragay va genlarning birikkan holda irsiylanishi mavzularida tanishdingiz. Qayd qilingan dalillarga asoslanib har bir organizm genotipi bir-biridan mustaqil bo‘lgan genlar majmuasidan iborat degan xulosaga kelish yaramaydi. Chunki har bir organizm genotipi yaxlit sistema bo‘lib, unda genlar bilan belgilar orasidagi munosabat turlicha ko‘rinishda namoyon bo‘ladi.

1. Bir gen bir belgiga, ikkinchi gen ikkinchi belgini rivojlanishiga ta‘sir ko‘rsatadi.

2. Ikki yoki uch gen birgalikda bir belgini rivojlanishiga ta‘sir qiladi.

3. Bir gen ayni vaqtning o‘zida bir qancha belgilarning rivojlanishiga ta‘sir qilishi mumkin.

Ikki yoki undan ortiq genlarning bir belgini rivojlanishiga ko‘rsatgan ta‘siri uch tipga ajraladi. Bular:

- 1. Komplementar irsiylanish.
- 2. Epistatik irsiylanish.
- 3. Polimer irsiylanish.

#### **Komplementar irsiylanish**

**Komplementar** degan atama — lotinchi complement — to‘ldiruvchi degan ma‘noni anglatadi. Komplementar irsiylanishda belgini rivojlanishiga bir asosiy gen, ikkinchi to‘ldiruvchi gen ta‘sir qiladi.

Komplementar irsiylanishiga misol qilib qush boquvchi havaskorlarga tanish bo‘lgan avstraliya xoldor to‘tilarining pat rangini irsiylanishini olish mumkin.

Xoldor to‘tilarning pat rangi oq, sariq, havorang, yashil bo‘ladi. Agar havorang patli to‘ti oq patli to‘ti bilan chatishtir-

rilsa, birinchi avlodda patning havorang belgisi dominantlik qiladi. Birinchi avlodagi erkak va urg'ochi havorang to'tilar o'zaro chatishtirilsa, olingan ikki avlod to'tilar orasida esa 75% havorang, 25% oq rangli bo'ladi. Xuddi shunday holatni biz sariq patli to'tilar bilan oq patli to'tilarni chatishtirganda ham ko'ramiz. Bu tajribada birinchi avlod to'tilari sariq patli bo'lib, ularning erkak, urg'ochilari bir-birlari bilan chatishtirilsa, hosil bo'lgan ikkinchi avlodda 75% to'tilar sariq, 25% to'tilarning pati rangi oq bo'ladi. Har ikki tajriba tafsilotini tahlil qilib, xoldor to'tilarda pat rangi bittadan gen ta'sirida rivojlanadi degan xulosaga kelish mumkin. Ammo mazkur xulosa havorang patli to'tilar bilan sariq patli to'tilarni chatishtirishda o'z tasdig'ini topmaydi. Chunki keyingi chatishtirishdan olingan birinchi avlod to'tilarning pati yashil rangda bo'ladi. Ularning erkak va urg'ochilarini chatishtirib olingan ikkinchi avlodda esa, xuddi diduragay chatishtirishga o'xshash 4 ta fenotipik sinf, ya'ni 9 ta yashil, 3 ta havorang, 3 ta sariq, 1 ta oq patli to'tilar rivojlanadi (10-rasm). Olingan natijaga asoslanib yashil patli to'tilarning pat rangi ikkita gen ta'sirida rivojlanadi degan xulosaga kelish mumkin. Mazkur xulosani to'g'ri yoki noto'g'ri ekanligini tekshirish uchun ikki xil taxminni ilgari suramiz. Birinchi taxmin havorang pat ikkita dominant, oq pat ikkita ressessiv gen ta'sirida rivojlanadi deb o'ylasak, u holda duragaylarning ikkinchi avlodida xuddi diduragaylardagi kabi natija 9:3:3:1 fenotipik nisbat olinadi. Lekin amalda esa yuqorida keltirilgandek ular ikki xil fenotipik sinf hosil qiladi va nisbati 3:1 ga teng bo'ladi. Shuni e'tiborga olib ikkinchi taxminni ilgari suramiz va havorang pat genotipini *AAbb*, oq pat genotipini *aabb*, sariq pat genotipini *aaBB* genlar bilan belgilab chiqamiz. Mana shunday genotipli to'tilar o'zaro chatishtirilsa, yuqorida qayd qilingandek natija olinadi.

	fen	havorang	oq
P	gen	<i>AAbb</i>	<i>x aabb</i>
	gam	<i>Ab</i>	<i>ab</i>

	fen	havorang	havorang
F <sub>1</sub>	gen	<i>Aabb</i>	<i>x Aabb</i>
	gam	<i>Ab ab</i>	<i>Ab ab</i>



dan dominant belgili toʻtilar retsessiv belgili toʻtilar bilan chatishtirilganda ikkinchi avlod duragaylar 3:1 nisbatda xilma-xillik berishi aniqlandi. Dominant belgili ikki xil havorang va sariq patli toʻtilarni chatishtirish va F<sub>1</sub> F<sub>2</sub> duragaylarni tahlil qilish yoʻli bilan yashil patli toʻtilarni olish mumkinligi Pennet kataklaridagi fenotipik, genotipik sinflarni tahlil qilganda koʻzga yaqqol tashlanadi.

	fen	havorang	sariq
P gen	AAbb		aaBB
gam	Ab		aB
F <sub>1</sub> fen	yashil		yashil
gen	AaBb	x	AaBb

F<sub>2</sub>

♂ \ ♀	AB	Ab	aB	ab
AB	Yashil AABB	Yashil AABb	Yashil AaBB	Yashil AaBb
Ab	Yashil AABb	Havorang AAbb	Yashil AaBb	Havorang Aabb
aB	Yashil AaBB	Yashil AaBb	Sariq aaBB	Sariq aaBb
ab	Yashil AaBb	Havorang Aabb	Sariq aaBb	Oq aabb

Komplementar irsiylanishning eng xarakterli tomoni bu — har xil genotipli ikki organizmlarning chatishtirishdan olingan birinchi avlodda ota-onaga oʻxshamagan yangi belgini rivojlantirishidir.

Komplementar irsiylanishda ikkinchi avlodda hamma vaqt toʻrt xil fenotipik sinf rivojlanmaydi. Ayrim holatlarda uchta yoki ikkita fenotipik sinf ham rivojlanadi. Keyingi holatlar fenotipi oʻxshash genotipi turlicha boʻlgan organizmlarni chatishtirishda kuzatiladi. Masalan hidli noʻxatning genotipi har xil, lekin gultoji barglari oq navlarini chatishtirishdan olingan birinchi avlodda guli qizil rang, ular oʻzaro chatishtirilganda

hosil bo'lgan F<sub>2</sub> o'simliklarning 9/16 qizil, 7/16 oq rangli bo'ladi.

**Epistaz.** Allel bo'lmagan genlarning o'zaro ta'sirini epistatik xilida ham belgini rivojlantirishda ikkita gen qatnashadi. Mendel qonunlarida dominant allelning retsessiv allel ustidan dominant bo'lishi kuzatildi. Bu hodisani gen allellaridagi dominantlik deb nomlanadi. Epistazda esa bir allel A, allel bo'lmagan B ustidan dominantlik qiladi. Dominantlik qiluvchi gen ingibitor I deb ataladi. U dominant (I) va retsessiv (i) holatda bo'ladi. Retsessiv ingibitor faqat gomozigota holatda dominant gen ta'sirini bo'g'ishi mumkin. Dominant ingibitor esa ham gomozigota, ham geterozigota holatda belgiga ta'sir etuvchi allel bo'lmagan gen faoliyatini bo'g'adi. Natijada belgi F<sub>1</sub> fenotipida namoyon bo'lmaydi. Epistazga misol qilib genotipi har xil, lekin fenotipi o'xshash bo'lgan oq piyozboshlarni chatishtirishda olingan natijalarni keltiramiz.

P fen oq piyozbosh oq piyozbosh  
 fen IIAA x iiaa  
 Gam IA ia  
 F<sub>1</sub> fen oq piyozbosh oq piyozbosh  
 gen IiAa IiAa  
 F<sub>2</sub>

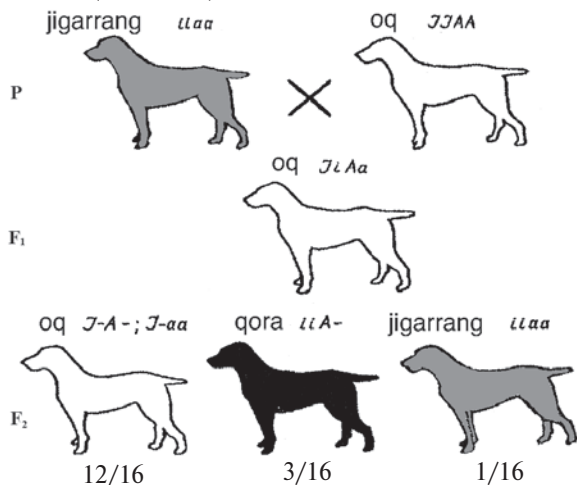
♂ \ ♀	IA	Ia	iA	ia
IA	Oq IIAA	Oq IIAa	Oq IiAA	Oq IiAa
Ia	Oq IIAa	Oq Iiaa	Oq IiAa	Oq Iiaa
iA	Oq IiAA	Oq IiAa	Rangli iiAA	Rangli iiAa
ia	Oq IiAa	Oq Iiaa	Rangli iiAa	Oq iiaa

Pennet kataklaridagi natijalarni ko'rsatishicha, o'simlik genotipida dominant ingibitor bo'lsa, uning belgiga ta'sir etuvchi dominant gen ustidan dominantlik qilish oqibatida rang hosil qiluvchi gen faoliyat ko'rsata olmaganligi sababli piyoz-

boshlar oq rangda bo'ldi. Agar genotipda retsessiv ingibitor gomozigota holatda bo'lsa, *A* geni faoliyat ko'rsatib piyozbosh rangli bo'lishini ta'minlaydi (jadvalga qarang).

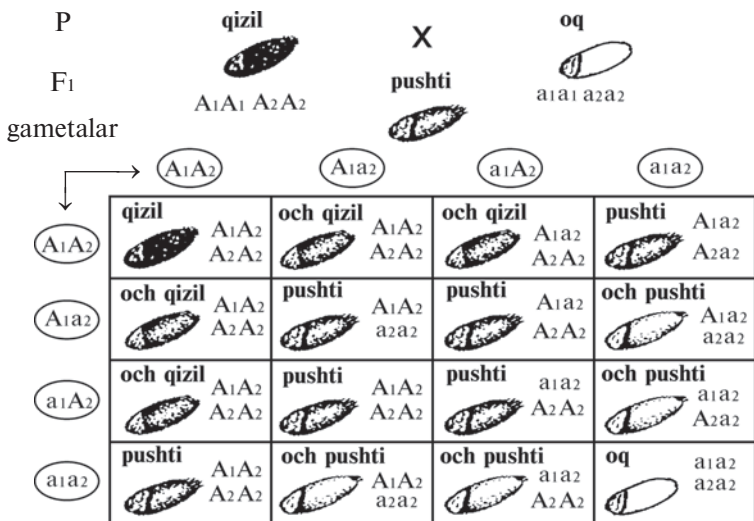
Agar tajriba uchun olingan organizmlar ham fenotip ham genotip jihatdan farqlansa, masalan oq rangli va jigarrang yungli itlar chatishtirilsa, u holda duragaylarning ikkinchi avlodida uch xil fenotipik sinf hosil bo'ladi: 12/16 itlarning yungi oq, 3/16 qora, 1/16 jigarrang ekanligi kuzatiladi.

Shunday qilib agar komplementar irsiylanishda ota-onaga o'xshamagan organizmlarni rivojlanishi birinchi, ikkinchi avlodda kuzatilsa, epistazda esa faqat ikkinchi avlod duragaylarda qayd etiladi (11-rasm).



11-rasm. Itlarda yung rangining irsiylanishi (epistaz). *A* – qora, *a* – jigarrang, *I* – rang hosil qiluvchi gen to'xtatuvchi, *i* – rang hosil qiluvchi gen faoliyatini to'xtatmaydigan gen.

**Polimeriya.** Allel bo'lmagan genlarning polimer tipi komplementar va epistazdan tubdan farq qiladi. Agar komplementar irsiylanishda belgi asosiy, to'ldiruvchi gen allellari ta'sirida paydo bo'lsa, epistazda belgiga bir allel gen bevosita, ikkinchi allel bo'lmagan gen bilvosita ta'sir qilsa, polimeriyada bir-biriga allel bo'lmagan genlar bir yo'nalishda belgiga ta'sir ko'rsatib uni rivojlantiradilar. Polimeriyaga misol qilib bug'doyda don rangini irsiylanishini ko'rsatish joiz. Bug'doyning qizil va oq donli navlari chatishtirilsa, F<sub>1</sub> avlodda donning qizil rangi dominantlik qiladi. Birinchi avlod duragay o'simliklar o'zaro



12-rasm. Bug‘doy doni rangining irsiylanishi (kumulyativ polimeriya).

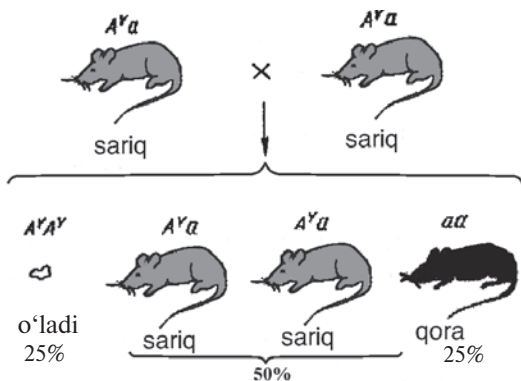
chatishtirilgan taqdirda, ulardan hosil bo‘lgan ikkinchi avlod duragaylarda 15/16 qizil, 1/16 oq donli bo‘ladi (12-rasm).

Polimer irsiylanish kumulyativ va nokumulyativ polimeriyaga ajratiladi. Kumulyativ polimeriya miqdor belgilarni, nokumulyativ polimeriya esa sifat belgilarining irsiylanishini namoyon etadi. Yuqoridagi qizil va oq bug‘doy chatishtirishdan olingan natijalar kumulyativ polimeriyaga misoldir. Kumulyativ polimeriya irsiylanishda duragaylarning birinchi va ikkinchi avlodida belgilarning rivojlanish darajasi dominant genlar soniga bog‘liq bo‘ladi. Shunga ko‘ra duragay genotipda to‘rtta dominant gen bo‘lgan taqdirda qizil, 3 ta dominant gen bo‘lsa och qizil, 2 ta dominant gen bo‘lsa pushti, 1 ta bo‘lsa och pushti rangli donlar rivojlanadi. Genotipda dominant genlar bo‘lmasa don oq rangli bo‘ladi.

Nokumulyativ polimeriyada dominant belgining rivojlanishi dominant genlar soniga bog‘liq bo‘lmaydi. Natijada genotipi 4,3,2,1 dominant genlardan iborat bo‘lgan individlar fenotip jihatdan o‘zaro o‘xshash bo‘ladi.

**Pleyotropiya.** Genlarning ko‘p tomonlama ta’siri – pleyotropiyada bir gen bir vaqtning ozida bir qancha belgilarning rivojlanishiga ta’sir ko‘rsatadi. Misol tariqasida mutatsiya tufayli ayrim tovuqlarda patning jingalak ko‘rinishda bo‘lishini olamiz.





13-rasm.

Odatda bunday tovuqlarda patlari zich joylashmaydi va tana harorati past bo'ladi. Natijada yurak urishi tezlashadi, hajmi ortadi, ozuqaga talab ko'payadi, tuxum qo'yishi kamayadi. Shunday qilib patni jingalak bo'lishiga ta'sir etuvchi gen ayni vaqtda tovuqning boshqa belgi xossalariga ham ta'sir ko'rsatadi. Sichqonlarda yungning sariq rangini ifoda qiluvchi gen ayni vaqtda gomozigota holatda letal xususiyatga ega ekanligi ham pleyotropiya misol bo'ladi (13-rasm).

**Modifikator genlarning ta'siri.** Belgilarning rivojlanishiga allel bo'lmagan genlar ta'siri o'rganilganda e'tibor asosiy genlarga qaratilgan edi. Lekin organizm genotipida modifikator genlar ham uchraydi. Ular belgiga bevosita ta'sir ko'rsatmay, balki



14-rasm. Modifikator genlar ta'sirida qoramollarda qora va oq yungning har xil miqdorda irsiylanishi.

belgiga ta'sir etuvchi gen faoliyatini kuchaytiradi yoki susaytiradi. Misolga qora mollar terisining ola-bula bo'lishini olsak, bu belgi bitta asosiy retsessiv gen va ikkita modifikator genlar ta'sirida rivojlanadi. Uning bittasi oq rangning hosil bo'lishini kuchaytiradi, ikkinchisi esa susaytiradi. Natijada birinchi holatda terida oq rangli, ikkinchi holatda qora rangli dog'lar ko'proq bo'ladi (14-rasm).

## VAZIFALAR

### I. 4-§ matnini o'qing.

### II. 15-rasmni sinchiklab o'rganing.

### III. Savollarga javob bering.

1. O'zgaruvchanlik nima?
2. O'zgaruvchanlik necha xil bo'ladi?
3. Mutatsion va modifikatsion o'zgaruvchanlik orasida qanday farq bor?
4. Fenotipik o'zgaruvchanlikka misol keltiring.
5. Xromosoma mutatsiyasi necha xilga bo'ladi?
6. Genom mutatsiyasi necha xil bo'linadi?
7. Ontogenetik o'zgaruvchanlik bilan modifikatsion o'zgaruvchanlik orasida qanday farq bor?

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

1. Mutatsion o'zgaruvchanlik bu:
  - A. Sifat jihatdan farq qiladigan o'zgaruvchanlik
  - B. Turli yo'nalishli o'zgaruvchanlik
  - C. Takroran qaytalanishi mumkin bo'lgan o'zgaruvchanlik
  - D. Irsiylanadigan o'zgaruvchanlik
  - E. A—D
2. Genom mutatsiyasi tiplari.
  - A. Polimeriya
  - B. Trisomiya
  - C. Aneuploidiya
  - D. Monosomik
  - E. B—C
3. Mutatsion nazariya kim tomonidan yaratilgan?
  - A. N.I.Vavilov
  - B. G.De Friz
  - C. A.N.Seversov
  - D. T.Morgan
  - E. F.Krik
4. Irsiy o'zgaruvchanlikning gomologik qatorlar qonunining muallifi.

- A. N.I.Vavilov
- B. G.De Friz
- C. Erix Chermak
- D. T.Morgan
- E. F.Krik

#### **V. Genetikadan berilgan masalalarni yeching.**

### **4-§. O‘ZGARUVCHANLIK. MASALALAR YECHISH**

#### **O‘zgaruvchanlik nazariyasi va qonuni**

O‘zgaruvchanlik tirik organizmning tashqi, ichki omillar ta’sirida o‘zgarigan belgi xossalarni hosil qilish xususiyati sanaladi.

O‘zgaruvchanlik fenotipik va genotipik xillarga bo‘linadi. Fenotipik o‘zgaruvchanlik ontogenetik va modifikatsion o‘zgaruvchanlikdan iborat. Ontogenetik o‘zgaruvchanlik organizm yoshi bilan bog‘liq holda yuzaga chiqadi. Har bir organizmning ota-onadan olgan xromosomalari shaxsiy taraqqiyotining turli bosqichlarida o‘xshash bo‘lsa-da, uning tashqi ko‘rinishi o‘zaro farq qiladi. Bu ontogenetik o‘zgaruvchanlikdir. Modifikatsion o‘zgaruvchanlik abiotik omillar ta’sirida paydo bo‘ladi. Suvi serob va suvi kam tuproqda o‘sgan bir tur o‘simlik ko‘rinishi turlicha bo‘lishi modifikatsion o‘zgaruvchanlikdan boshqa narsa emas.

Genotipik o‘zgaruvchanlik organizm xromosomalari, genlari bilan bog‘liq o‘zgaruvchanlikdir. U kombinativ, rekombinativ va mutatsion o‘zgaruvchanlikdan iborat.

Kombinativ o‘zgaruvchanlik deganda ikki har xil genotipli organizmlarni chatishtirishdan hosil bo‘lgan o‘zgaruvchanlik tushuniladi. Rekombinativ o‘zgaruvchanlik esa mitoz yoki meyoza bo‘linishda duragay organizmlarga genlar, gomologik xromosomalarni tasodifiy tarqalishi natijasida ro‘yobga chiqadigan o‘zgarishlardan tashkil topadi.

Mutatsion o‘zgaruvchanlikni sharxlab golland olimi G.De Friz mutatsion nazariya yaratgan. Uning mazmuni:

- mutatsion o‘zgaruvchanlik oraliq formalarsiz paydo bo‘ladigan o‘zgaruvchanlik;
- mutatsion o‘zgaruvchanlik sifat jihatidan farq qiladigan o‘zgaruvchanlik;
- u irsiylanadigan o‘zgaruvchanlik.

Mutatsion o'zgaruvchanlik har xil yo'nalishli bo'lib, ular orasida foydalilari hamda zararlilari uchraydi.

Bir xil mutatsiya organizmlarda takroran paydo bo'lishi mumkin.

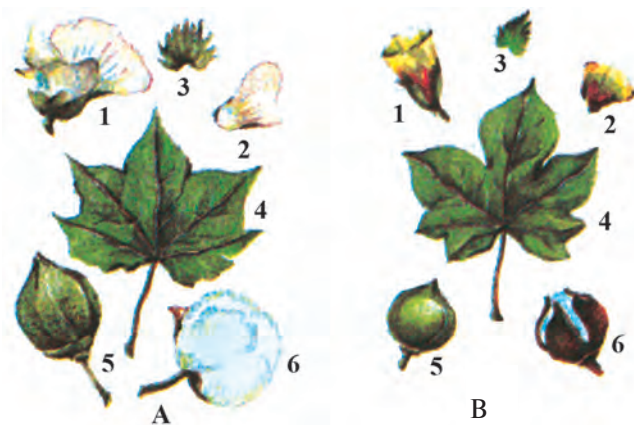
Mashhur rus genetigi N.I.Vavilov g'allaguldoshlar oilasiga kiruvchi o'simlik xillarini o'rganib, **irsiy o'zgaruvchanlikning gomologik qatorlar qonunini** ixtiro qildi. Mazkur qonunga ko'ra g'allaguldoshlar oilasiga mansub birorta turkum vakillari, chunonchi bug'doyda qizil va oq donli o'simlik uchrasa, shunga o'xshash o'simlik arpa, sholi, makkajo'xori, sulii, tariq, bug'doyiq kabi o'simliklarda ham topiladi. Mazkur qonunga ko'ra kelib chiqishi jihatidan yaqin turlar va avlodlar o'zlaridagi irsiy o'zgaruvchanligi bilan bir-biriga o'xshash bo'ladi. Shunga ko'ra irsiy o'zgaruvchanligini bir turda o'rganib, shu turga yaqin boshqa turlarda uchrashi mumkin bo'lgan o'zgaruvchanlikni oldindan aytish mumkin.

Irsiy o'zgaruvchanlikning gomologik qatorlar qonuni g'allaguldoshlar oilasida kashf qilinganligiga qaramay, u kelib chiqishi o'xshash bo'lgan boshqa organizm xillarida ham o'z tasdig'ini topadi. Masalan oq-qora rangli, patsiz, yungsiz organizmlar qushlar sinfida ham sutemizuvchilar sinfida ham uchraydi.

Mutatsion o'zgaruvchanlik gen, xromosoma, genom mutatsiyalarga bo'linadi. Gen mutatsiyalari uning tarkibidagi nukleotidlar sonini ortishi, kamayishi, o'rin almashishi natijasida yuzaga keladi.

Xromosoma mutatsiyalaridan deletsiya — xromosomalar o'rta qismining ajralishi, duplikatsiya — xromosomalar ayrim qismlarining ortishi, inversiya — xromosoma ayrim bo'lagining  $180^\circ$  ga burilishi, translokatsiya — xromosoma bir qismining boshqa nogomologik xromosomaga qo'shilishi oqibatida yuzaga keladi.

Genom mutatsiyalari organizmlarda katta o'zgarishlar sodir etib, ularning yashovchanligini pasaytirib yuboradi, ayrim holatlarda o'lishiga olib keladi. Agar genomda bitta xromosoma kam bo'lsa monosomik, ortiqcha bo'lsa, trisomik organizmlar rivojlanadi. Ayrim odamlarda kuzatiladigan Shereshevskiy Terner, Klaynfelter yoki X-trisomiya kabi kasalliklar xromosomalarning son jihatdan o'zgarishi oqibatida paydo bo'ladi. Ba'zan tashqi, ichki ta'sirotlar oqibatida genomdagi xromosomalar ikki, uch



15-rasm. G‘o‘zaning tetraploid va diploid turlari: G. Hirsutum va G. herbaceum. 1) guli; 2) gultojibargi. 3) gulyonbargi; 4) bargi; 5) ochilmagan ko‘sagi; 6) ochilgan ko‘sagi.

to‘rt karra ortishi, ya‘ni poliploid hodisasi ro‘y berishi mumkin. Poliploid formalar ko‘pgina hollarda diploidlarga qaraganda tananing yirikligi, mahsuldorligi, yashovchanligi bilan ajralib turadi. Poliploidiya asosan hujayra bo‘linishi anafazasida xromosomalarning ikki qutbga tarqalmasligi oqibatida yuzaga keldi. Poliploid formalar g‘o‘za, bug‘doy, askarida, yomg‘ir chugalchangi va boshqa organizmlarda uchraydi (15-rasm).

Irsiy o‘zgaruvchanlik – mutatsiyalar tabiiy sharoitda va sun‘iy sharoitda kuzatiladi. Sun‘iy sharoitda o‘simlik, hayvon va mikroorganizmlarga kimyoviy, fizikaviy omillar ta‘sir etish orqali hosil qilinadi.

### Amaliy mashg‘ulot

I. Masalaning mohiyatini yaxshi tushungan holda uning sharti, gametalar olish tartibini bilishingiz kerak.

II. Allel bo‘lmagan genlarning o‘zaro ta‘siri bo‘yicha masalalar yechishi uchun siz komplementar irsiylanish, epistaz va polimeriyaga doir bilimlarni puxta o‘zlashtirgan bo‘lishingiz lozim.

### Komplementar irsiylanishga doir masalalar

**1-masala.** Tovuq va xo‘rozlarda toj to‘rt xil: gulsimon, no‘xatsimon, yong‘oqsimon va oddiy shaklda bo‘ladi. No‘xatsimon tojli xo‘roz bilan oddiy tojli tovuq chatishtirilishida  $F_2$  da 3:1 nisbat kuzatiladi, xuddi shunday holat gulsimon tojli

xo'rozlar oddiy tojli tovuqlar bilan chatishtirilganda ham ro'y berdi. Lekin gulsimon tojli va no'xatsimon tojli tovuq va xo'rozlar o'zaro chatishtirilganda  $F_1$  da yong'oqsimon tojli tovuq, xo'rozlar paydo bo'ldi. Siz gulsimon, no'xatsimon va yong'oqsimon tojli parrandalarning genotipini aniqlang. Agar  $F_1$  dagi yong'oqsimon tojli tovuq, xo'rozlar o'zaro chatishtirilsa  $F_2$  da qanday tojli tovuq va xo'rozlar olinadi va ularning nisbati qanday bo'lishini aniqlang.

**2-masala.**  $F_1$  da yong'oqsimon tojli tovuqlar oddiy tojli xo'rozlar bilan chatishtirishdan qanday tojli tovuq va xo'rozlar olinadi va ularning genotipi va fenotipini yozib ko'rsating.

### Epistatik irsiylanishga doir masalalar

**1-masala.** Parrandachilik fermasida genotipi har xil bo'lgan oq patli tovuq, xo'rozlar chatishtirilgandan olingan  $F_2$  da 5344 parrandadan 5010 oq patli, 334 tasi qora patli ekanligi ma'lum bo'ldi. Chatishtirishda qatnashgan tovuq va xo'rozlar hamda ulardan hosil bo'lgan  $F_1$  va  $F_2$  duragay parrandalarning genotipini aniqlang, olingan natijani sharhlab bering.

**2-masala.** Oq yungli it bilan malla yungli it chatishtirilgan edi. Uning naslida 50% oq yungli, 25% qora yungli, 25% malla yungli itlar paydo bo'ldi. Chatishtirishda qatnashgan urg'ochi va erkak itlar genotipi aniqlangan, shuningdek, ularning naslidagi xilma-xillikni tushuntirib bering.

### Polimer irsiylanishga doir masalalar

**1-masala.** Bo'yi 180 sm bo'lgan yigit, bo'yi 150 sm bo'lgan qizga uylandi. Birinchi avlodagi bolalarning bo'yi qanday uzunlikda bo'ladi?

**2-masala.** Bo'yi 165 sm bo'lgan yigit bo'yi 150 sm qizga uylangan edi. Bolalardan birining bo'yi 165 sm, ikkinchisidiki 160 sm, uchinchisidiki 155 sm. Ota-ona va bolalarning genotipini aniqlang.

### Pletotropiyaga doir masala

Kulrang yungli sovliq qo'ylar kulrang yungli qo'chqorlar bilan chatishtirilishidan olingan qo'zichoqlarning to'rtdan biri o'lik holatda tug'ildi. Bu hodisani genetik nuqtayi nazardan qanday tushuntirish mumkin?

## **II b o b**

### **GENETIK INJENERIYA VA BIOTEXNOLOGIYA**

Quyida bayon etilayotgan o'quv materialini o'zlashtirish 9-sinfidagi «Biologiya» darsligining «Organik olamning turli-tumanligi», «Sitologiya asoslari», «Hayotiy jarayonning kimyoviy asoslari», «Genetika asoslari» hamda ushbu darslikning birinchi bo'limlarida berilgan bilimlarga asoslanish lozim.

Mazkur bobda genetik injeneriya haqida tushuncha, bu fanning tadqiqot obyektlari, irsiyatining moddiy asoslarini o'rganish tarixi, transformatsiya, transduksiya hodisalari, ko'chib yuruvchi genetik elementlar, genetik injeneriya metodlari va 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.

#### **VAZIFALAR**

**I. 5-§ matnini o'qing.**

**II. 16—21-rasmlarni ko'ring va ular ma'nosini sharhlang.**

**III. 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 bakteriyada mutatsiya bo'lmaydi?

7. Transduksiyada faglar qanday rol o'ynaydi?

**IV. Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni toping.**

1. Quyidagi kashfiyotlardan qaysi biri genetik injeneriya fanining jadal sur'atlar bilan rivojlanishini ta'minladi?

A. DNK bo'lagini avtomatik tarzda sintezlash va nukleotidlar izchil-ligini aniqlash.

B. DNK bo'laklarini bir-biriga ulovchi fermentlarning aniqlanishi.

C. Elektroforez usulining kashf etilishi.

D. Restriktazalarning aniqlanishi.

E. Hamma javoblar bir-birini to'ldiradi.

2. Tirik organizmlarning DNK molekulasi orasidagi moddiy farq qachon yo'qoladi?

A. DNK molekulasi spetsifik qismlarga parchalanganda.

B. DNK bo'laklari qayta ulanganda.

C. Hujayralar bo'linganda.

D. DNK replikasiyalanganda.

E. DNK hujayrasi boshqa moddalardan tozalanganda.

3. Bakteriya shtammi deb nimaga aytiladi?

A. Har xil turga mansub, ayrim genlari bilan farqlanuvchilar hujayralari.

B. Har xil turga mansub, ayrim genlari bilan o'xshash bakteriya hu-jayralari.

C. Bir turga mansub, ayrim genlar bilan farqlanuvchi bakteriyalar hujayralari.

D. Bir turga mansub, ayrim genlari bilan o'xshash bakteriya hujay-ralari.

E. To'g'ri javob yo'q.

4. Nopatogen pnevmokokkning patogen pnevmokokka aylanishiga sabab nima?

A. DNK molekulasi.

B. Oqsil molekulasi.

C. Tashqi muhit omillari.

D. Lipidlar.

E. Barchasi.

5. Hujayra irsiyatini o'zgarishga olib keladigan jarayonni belgilang:

A. Transkripsiya.

B. Translyatsiya.

C. 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.



- C. Fag va bakteriya irsiy molekulasining birikishi.
- D. Faglarining ko'paya olmaydigan holatga o'tishi.
- E. Fag bilan zararlangan bakteriya hujayralarining ofatdan qutulib qolishi.

#### **V. Topshiriq**

Bob so'ngida berilgan atamalar va ularning lug'aviy ma'nosini xotirada saqlang.

## **5-§. GENETIK INJENERIYA HAQIDA TUSHUNCHA**

Bir molekula oqsilning biologik sinteziga javobgar bo'lgan, DNK zanjiridagi nukleotidlar qatori *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 majmuasining faoliyatini inson manfaatlarini ko'zlagan holda o'zgartirilishiga *gen injeneriyasi* yoki *genetik injeneriya* deb ataladi.

Gen injeneriyasi fanining maqsadi genlarning ichki tuzilishini va xromosomada tutgan o'rnini ehtiyojga mos ravishda o'zgartirib, ularning faoliyatini idora etishdir. Natijada har qanday tirik mavjudotni, albatta imkoniyat darajasida, maqsadga yana ham ko'proq muvofiqlashtirish yo'li bilan sanoat miqyosida oqsil moddalar ishlab chiqarish, o'simlik va hayvon turlarini inson ehtiyojiga 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 rivojlantirishini ta'minladi.

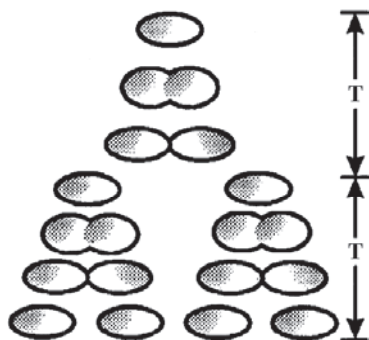
## Genetik injeneriyaning tadqiqot obyektlari

Genetik injeneriyaning tadqiqot obyektlari viruslar, bakteriyalar, zamburug'lar, hayvon va o'simliklarning hujayralaridir. Bu tirik mavjudodlarning DNK molekulasini hujayraning boshqa moddalaridan tozalab olinganidan keyin ular orasidagi moddiy farq yo'qoladi. Har qanday manbadan ajratilib, 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 (16—17-rasmlar).

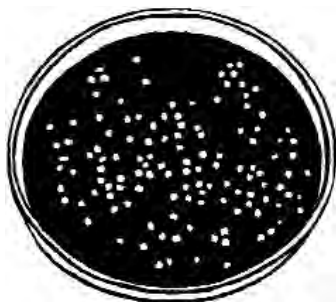
1952-yil Joshua va Ester Lederberglar bakteriyalarda genlar mutatsiyasining o'z-o'zidan sodir



16-rasm. Bakteriyalarning o'sishi va ko'payishi: T — bakteriya hujayrasining bir marta bo'linishi uchun ketgan vaqt.

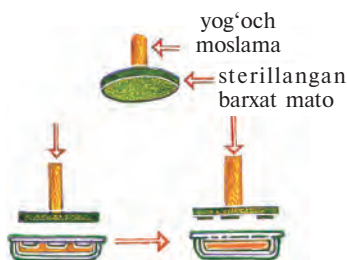
17-rasm. Bakteriya klonlari:

Petri idishi sathida bakteriya hujayrasining ketma-ket bo'linishi natijasida hosil bo'lgan koloniyalarini (klonlarini) oddiy ko'z bilan ko'rish mumkin.



### 18-rasm. Replika olish usuli:

Qaynatib sterillangan barxat mato yog'och moslama sathiga tortiladi va replika ko'chirishga mo'ljallangan Petri idishi sathida o'sayotgan bakteriya koloniyalariga tekiziladi. So'ng Petri idishining sun'iy oziqali toza sathiga ko'chiriladi. Barcha amallar maxsus steril xonada bajariladi.



bo'lishini bakteriya koloniyalaridan nusxa (replika) ko'chirish usulini qo'llash vositasida isbot qilib berdi (18-rasm).

Bu olimlar mutant hujayralarni replika ko'chirish usuli bilan ajratib olishni ishlab chiqdilar.

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 laktozani parchalovchi genning faoliyati u mazkur fermentning noaktiv, ya'ni mutant formasini sintez qiladi. Har qanday shtammga oid mutatsiya oqibatida o'zgarib, 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 shtamlarning 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.

## Bakteriyalarni laboratoriyada ko'paytirish

Bakteriyalarni sun'iy ko'paytirish uchun maxsus oziq muhitlardan foydalaniladi\*. Oziq muhitlar tarkibida: 1) uglerod, azot, kislorod, vodorod manbai; 2) anorganik birikmalar (tuz); 3) o'sish omillari bo'lishi shart. Mikroorganizmlarning o'sishi va rivojlanishiga oziq muhitining tarkibidan tashqari, uning fizik-kimyoviy holati (pH, osmotik xossalari, yopishqoqligi) ham katta ahamiyatga ega. Ko'paytirilayotgan bakterianing 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 reaksiyalarning 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, d) yarim suyuq.

2. Tarkibi bo'yicha: a) oddiy (minimal) — tarkibida shakar yoki glitserin, ammoniy tuzlari va sulfatlar bo'lib, aminokislotalar, vitaminlar, purin va pirimidinlar bo'lmaydi, chunki ularni bakteriyalar o'zi sintez qila oladi; 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 ta'sirida salmonella bakteriya avlodi rivojlanadi va ko'payadi, dizenteriya kasalligini qo'zg'atuvchi bakteriyalarning esa o'sishi va rivojlanishi susayadi; b) boyitilgan muhit —

---

\* Bakteriyalarni sun'iy ko'paytirishga oid matnlar dotsent Z. Usmanova tomonidan yozilgan.

ma'lum bir bakteriyaning o'sishini kuchaytiradi, boshqasiga to'sqinlik qiladi.

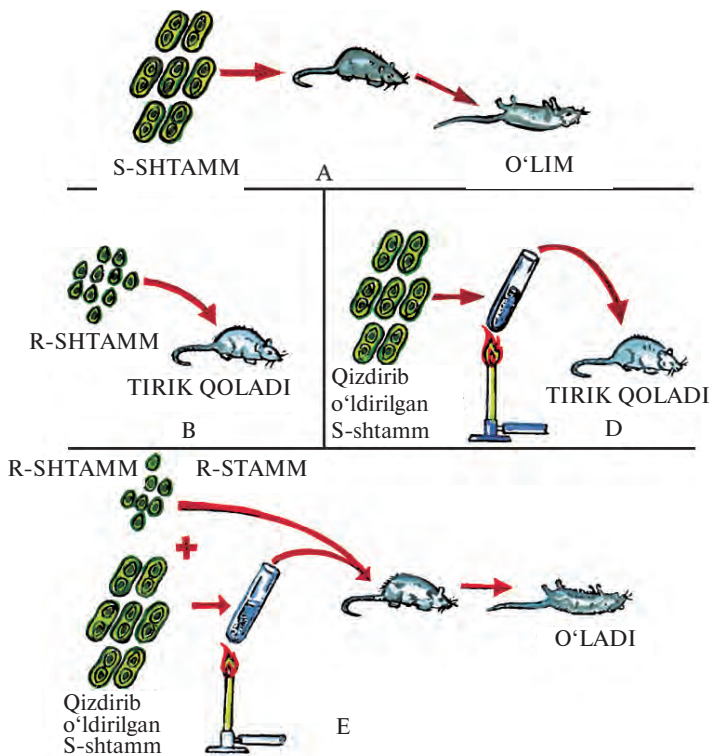
4. Sintetik oziq muhit — ma'lum bir kimyoviy birikmalardan tayyorlangan oziq muhit.

### 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. Pnevkokk 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 natijasida o'lgan bakteriyalar S turi bilan kasallik qo'zg'atmaydigan R turga kiruvchi tirik bakteriyalarni birgalikda qo'shib yuqtirilganda sichqonlarning o'lishi kuzatilgan. O'lgan sichqonlarda S bakteriyalar shtammi topilgan. Bu hodisaning mohiyati 19-rasmda ifodalangan. Ko'rinib turibdiki, pnevmokokkning S-shtammidan qandaydir modda R-shtammning ayrimlari S-shtammga aylangan, ya'ni transformatsiya bo'lgan. Tajribada olingan natijalarni Griffitning o'zi tushuntirib bera olmagan.

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 aralashirilganda zararsiz R-shtamm, kasallik chaqiruvchi S-shtammga aylanishi,

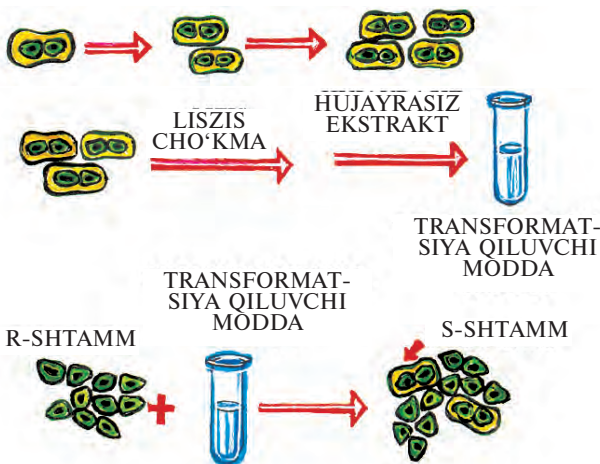


19-rasm. Griffit tajribasining sxemali ifodasi:

A. Patogen (kasallik qo'zg'atuvchi) pnevmokokk bakteriyasi bilan zararlantirilgan sichqon o'ladi. B. Pnevmonokokk bakteriyasining nopatogen shtammi bilan zararlantirilgan sichqon tirik qoladi. D. Qizdirish yo'li bilan o'ldirilgan bakteriyaning patogen shtammi bilan zararlantirilgan sichqon tirik qoladi. E. O'ldirilgan S-shtammi tirik R-shtammi bilan aralashtirib 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 aralashtirilib 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 aytganlarimizga dalil bo'ladi.

ya'ni transformatsiya bo'lishi ko'rsatib berildi (20-rasm). Demak, R-shtammning S-shtammga transformatsiya bo'lishi DNK molekulasiiga bog'liqligi isbotlab berildi.

Keyinchalik alohida xromosomalar, yoki alohida genlar transformatsiya qilinishi lozim bo'lgan hujayralar bilan ma'lum



20-rasm. S-shtamm pnevmokokkdan bakteriya hujayralarini parchalash yo'li bilan ajratilgan hujayrasiz ekstraktni R-shtamm bilan aralashtirib, R-shtammni S-shtammga transformatsiya qilish.

sharoitda aralashtirilib transformatsiya qilish usullari ishlab chiqildi.

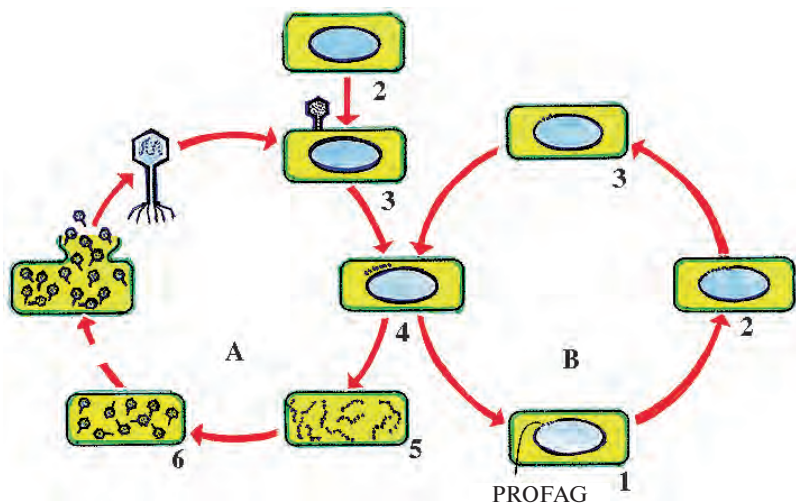
Demak, transformatsiya jarayoni tabiiy jarayon bo'lib, hujayralar irsiyatining o'zgarishiga olib keladi.

## Transduksiya

Transformatsiya hodisasini o'rganish, *transduksiya*— bakteriyafaglar yordamida bakteriya genlarini ko'chirib o'tkazish va rekombinatsiyalanish hodisasini ochishga turtki bo'ldi.

Transduksiya jarayoni 1952-yilda N. Jinder va F. Lederberg tomonidan kashf etilgan. Bu kashfiyotga qadar bakteriya hujayrasiga fagning irsiy materiali (nuklein kislota) kirganda faglarning hujayrada ko'payishi oqibatida bakteriyaning hujayra qobig'i yorilib o'lishi, ya'ni lizis bo'lishi ma'lum edi xolos. Bu jarayon faglarning 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 topib birikishi natijasida sodir bo'ladi. Bakteriya irsiy molekulasi tarkibida nafaol — profag holatga o'tadi. Xromosomasida profag bo'lgan va erkin ko'paya oladigan bak-

teriyalarni lizogen bakteriyalar, jarayon esa lizogen reaksiyasi deb ataladi (21-rasm). Fag nobud bo'lgan hujayradan sog'lom hujayraga o'tayotganida nobud bo'lgan bakteriya xromosomasining biron bo'lagini o'zi bilan birga olib o'tkazishi mumkin. Bitta bakteriyalar hujayrasidan ikkinchisiga faglar orqali genlarning o'tishiga transduksiya deyiladi. Faglar orqali ikkinchi bakteriya hujayrasiga o'tgan genlar bu bakteriyaning irsiyatini o'zgartiradi.



21-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°Cda litik siklga kiradi, bakteriyada mavjud bo'lgan barcha nukleotidtrifosfatlardan foydalanib fagning DNK molekulasi (xromosomasi) replikatsiyalanib ko'payadi, 6 — fag xromosomasi o'zi uchun oqsil qobiq sintez qilib o'z sathiga biriktiradi va fag zarrachalari hosil bo'ladi. 7 — natijada bakteriya hujayrasining qobig'i yoriladi va fag tashqi muhitga chiqib boshqa bakteriyani zararlantiradi. B. Faglarning lizogen holatga o'tishi: 1 — fag xromosomasi bakteriya xromosomasiga rekombinatsiyalanadi va profag holatga o'tadi; 2 — natijada lizogen bakteriyalar hosil bo'ladi; 3 — tashqi muhit ta'sirida ayrim holatlarda lizogen bakteriyadan fag xromosomasi ajralib chiqadi va 4 — faglarning litik (A) yoki lizogen (B) hayot sikli davom etadi.



## VAZIFALAR

**I. 6-§ matnini o'qing; II. 22—24-rasmlarni sharhlab bering. III. 1-jadvalda nimalar haqida so'z yuritiladi? IV. Savollarga javob bering**

1. Transpozonlar qanday tuzilgan?
2. Plazmidlar asosan qanday genlardan tuzilgan?
3. Qaysi toifa plazmid bakteriyalarning antibiotikka chidamliligini tez amalga oshiradi va qanday qilib?
4. Transmissibl va avtonom plazmidalarning hujayra irsiyatiga ta'sirini tushuntiring.

5. DNK bo'laklari bir-biridan qanday ajratiladi?

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

1. Transpozonlar ilk bor kim tomonidan kashf qilingan?
  - A. Kornberg.
  - B. J. Bishop.
  - C. A. Buxoriy.
  - D. G. Georgiyev.
  - E. M. Klintok.
2. Ko'chib yuruvchi genetik elementlar molekularining markaziy qismidagi gen tomonidan sintezlanadigan moddani belgilang:
  - A. Transferaza.
  - B. Transpozaza.
  - C. Topoizomeraza.
  - D. Xromatin.
  - E. Ligaza.
3. Transpozonning transpozitsiyasini belgilang:
  - A. Transpozonning dastlabki joyi.
  - B. Transpozonning ko'chishi.
  - C. Transpozon genomning boshqa joyiga kirishi.
  - D. Transpozonning yangi joyda joylashishi.
  - E. Barchasi to'g'ri.
4. Plazmidlar — bu...
  - A. Kallus to'qimasi.
  - B. Qo'sh zanjirli DNK halqasi shaklidagi qo'shimcha xromosomachalar.
  - C. 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.
  - C. Asosiy xromosomaga birikkandan keyin o'z mustaqilligini yo'qotadigan.

D. Asosiy xromosomadan mustaqil ravishda o‘z-o‘zini replikasiya qila olmaydigan.

E. Barcha javoblar to‘g‘ri.

6. Restriktazalar deb nimaga aytiladi?

A. Transpozoning markazidagi genga.

B. DNK bo‘laklarini bir-biriga ulovchi fermentlarga.

C. Replikatsiyani amalga oshiruvchi fermentlarga.

D. DNK molekulasini bo‘laklarga bo‘luvchi fermentlarga.

E. Asosiy xromosomadan bir marta kichik bo‘lgan DNK halqasiga.

## 6-§ KO‘CHIB YURUVCHI GENETIK ELEMENTLAR

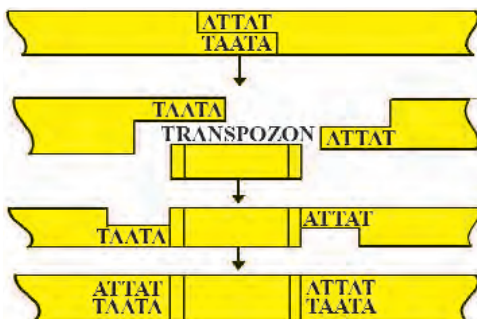
Uzoq yillar mobaynida organizm genlar to‘plamining genomdagi o‘rni doimiy deb fikr qilinardi. Biroq 1950-yillarda AQSH olimasi Barbara Mak-Klintok makkajo‘xorida irsiy belgilarni o‘rganish jarayonida bir joyda muntazam ravishda joylashmay, balki o‘z joyini o‘zgartirib turadigan bir guruh genlar majmuasini kashf etdi va genomdagi genlar ko‘chib yuradi degan fikrni ilgari surdi. Genlarning genom bo‘yicha ko‘chib yurishi uzoq vaqtgacha tan olinmagan bo‘lsa-da, bu hodisa keyinroq AQSH olimlari J. Bishop va A. Buxoriy tomonidan mikroorganizmlarda, Rossiya olimi G. Georgiyev 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 sequences*) elementlaridan tuzilgan bo‘ladi. Transpozonlar xilma-xil strukturalarga ega bo‘lsalar-da, barcha transpozon molekulalarining ikki chetida maxsus nukleotidlar izchilligi, markaziy qismida esa DNK molekulasini belgilangan joyda «yopishqoq» uchlar hosil qilib kesuvchi transpozaza fermentini sintez qiluvchi gen mavjuddir (22-rasm).

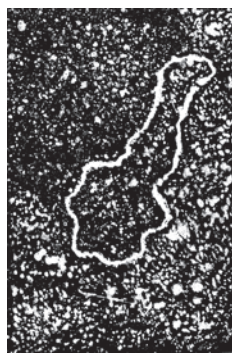
## Plazmidlar, restriksion endonukleazalar, genetik injeneriya usullari

Bakteriya va tuban eukariotlar hujayralarida asosiy xromosomadan tashqari, qo‘shimcha xromosomachalar *plazmidlar* deb ataladi (23—24-rasmlar).

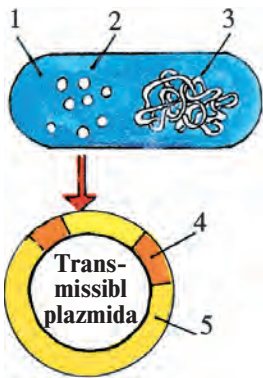
Transpozonning xromosoma DNKsiga birikishida transpozaza fermenti molekulari «yopishqoq» uchlar hosil qilib kesadi.



**Plazmidlar.** Plazmidlar hujayraning asosiy xromosomasidan bir necha yuz barobar kichik DNK qo'sh zanjirli halqasidan 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 plazmidning 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 membranasi teshiklaridan o'ta oladi. Plazmidlar tarkibi, asosan, antibiotik yoki zaharli toksin parchalovchi ferment sintez



23-rasm. RSS 101 plazmidning elektron mikroskopda ko'rinishi.



Bakteriya hujayrasida yoki avtonom ravishda replikasiya bo'ladigan, yoki xromosomaga birikib naslga beriladigan (transmissibl) plazmidlar mavjud. Transmissibl plazmid ham xromosoma tarkibidan ajralib chiqqan holda 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.

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 molekular jarayon kasal chaqiruvchi mikroblarning antibiotiklarga chidamliligini nihoyatda oshiradi.

**Restriksion endonukleazalar.** Tabiatda biror mikroorganizm hujayrasiga tashqaridan yot genetik material kirsam, 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» uchlari hosil qilib kesuvchi restriktazalar ham mavjud. Jadvaldagi Eco RI, BamHI (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. Hozirgi kungacha 500 dan ortiq xilma-xil restriktazalar tozalanib olingan va o'rganilgan (1-jadval).

Har xil organizmlardan yuqori molekularli DNKni tozalab

**Ayrim restriktazalar tanib kesadigan nukleotidlar ketma-ketligi quyidagi jadvalda berilgan:**

<b>Mikroorganizm</b>	<b>Qisqartirib yozilishi</b>	<b>Nukleotid izchilligi 5'— 3',3'—5'</b>
Bacillus amulolique faciens H	BamHI	G'GATCC CCT AG'G
Esherichia coli RYI3	EcoRI	G'AATTC CTTAA'G
Haemophilus aegyptius	HaeIII	GG'CC CC'GG

ajratish, uni maqsadga muvofiq restriktaza bilan «yopishqoq» uchlari hosil qilib kesish, hosil bo'lgan DNK bo'laklarini elektroforez vositasida ajratib olib, har xil DNK bo'laklaridan maqsadga muvofiqklarini tanlash va ularni berilgan tartibda ulovchi ligaza fermenti vositasida qaytadan birlashtirish asosiy usullaridan hisoblanadi.

## VAZIFALAR

### I. 7-§ matnini o'qing va 25—27-rasmlarni izohlang.

### II. Savollarga javob bering.

1. Gen injeneriyasi qanday bosqichlardan iborat?
2. Genlarni klonlashda qaysi toifa plazmid maqsadga muvofiq?
3. Genlarni klonlash texnologiyasida plazmidagi antibiotik parchalovchi genning qanday ahamiyati bor?
4. Tiplazid joylashgan T-DNK bo'lagiga yot gen kiritilganda T-DNK o'z funksiyasini yo'qotishining sababi nima?

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

1. Geterologik DNK bo'lagini plazmid tarkibida klonlashda xromosomadan ajralgan DNK bo'lagi nima bilan birlashtiriladi?
  - A. Rekombinant DNK molekulasini.
  - B. Bakteriya hujaraysiga kiritilgan gen.
  - C. Qo'sh zanjirli plazmid DNK halqasi.
  - D. Antibiotikka chidamlilik geni.
  - E. Rekombinant plazmidli hujayra.
2. DNK bo'lagini klonlashda vektor sifatida nimalardan foydalaniladi?
  - A. Transpozoni.

- B. Virus DNK molekulasi.
  - C. Fag DNK molekulasi.
  - D. Plazmidlardan.
  - E. Barchasidan.
3. Geterologik DNK bo'lagini plazmid tarkibiga klonlashda rekombinant plazmidli hujayra plazmidsiz bakteriyadan qaysi xususiyatiga qarab ajratib olinadi?
- A. Molekular og'irlik.
  - B. Suvda erish.
  - C. 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
  - C. 3, 4, 1, 2, 5
  - D. 3, 4, 5, 2, 1
  - E. 1, 3, 4, 5, 2

## **7-§. REKOMBINAT DNK OLIISH. 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 birlashtirilib vektor konstruksiya yaratiladi.

3. Vektor konstruksiya hujayraga kiritiladi (transformatsiya) va transgen hujayra olinadi.

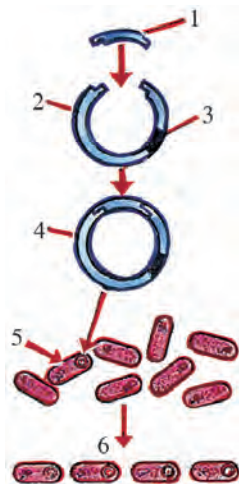
4. Transgen hujayradan sun'iy sharoitda yetuk organizmlar ham olish mumkin.

Sun'iy ravishda rekombinant 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 pro-

birkalarda «yopishqoq» uch hosil qiluvchi EcoRI (eko-er-bir) restriktaza fermenti bilan ishlov berganlar. Halqasimon plazmid tarkibida faqat bir dona EcoRI restriktaza fermenti tanlab kesadigan maxsus nukleotidlar izchilligi boʻlganligi sababli restriktaza DNK qoʻsh zanjirini faqat bir joydan kesib halqasimon plazmidni yopishqoq uchli ochiq holatga oʻtkazadi. Xromosoma DNK molekulasida EcoRI restriktaza fermenti taniy oladigan maxsus nukleotidlar izchilligi qancha boʻlsa, bu molekula shuncha boʻlakka boʻlinadi. DNK boʻlaklarini elektroforez moslamasida kuchli elektr maydonida katta-kichikligiga qarab ajratiladi va hosil boʻlgan boʻlaklar maxsus boʻyoq bilan boʻyaladi. Natijada, bir nuqtada yigʻilgan bir xil kattalikdagi DNK boʻlaklari toʻplamini oddiy koʻz bilan koʻrish mumkin. Elektroforez gelidan xohlagan kattalikdagi DNK boʻlagini suvda eritib ajratib olish mumkin. Boyer va Koen shu usullar bilan ajratib olingan yopishqoq uchli xromosoma DNK boʻlagini ochiq holatdagi yopishqoq uchli plazmid DNKsi bilan probirkada aralashtirib ligaza (ulovchi) fermenti vositasida bu ikki xil DNK boʻlaklari uchlarini bir-biriga kovalent bogʻlar yordamida uladi. Natijada, plazmid tarkibiga xromosoma DNK boʻlagi kiritildi (25-rasm). Bu molekular qurilmada (konstruksiya) plazmid DNK vektor (yoʻnaltiruvchi) funksiyasini bajaradi, chunki yuqorida aytib oʻtganimizdek plazmidlar xromosoma DNKsiga rekombinatsiyalana oladi hamda mustaqil koʻpaya oladi. Bu vektor konstruksiya oʻz tarkibida antibiotikka chidamlilik geni boʻlganligi uchun maxsus yaratilgan plazmidsiz, yaʼni antibiotikka chidamsiz shtamm hujayralariga kiritildi. Rekombinant plazmid kiritilgan bakteriya hujayralari kloni antibiotikka chidamli

25-rasm. Geterologik (yot) DNK boʻlagini plazmid tarkibida klonlash.

1 — xromosomadan ajratilgan DNK boʻlagi; 2 — plazmid; 3 — antibiotikka chidamlilik geni; 4 — rekombinant DNK molekulasi; 5 — bakteriya hujayrasiga kiritilgan gen; 6 — rekombinant plazmidli hujayra antibiotikka chidamliligi boʻyicha ajratib olinadi. Boshqa hujayralar antibiotikli muhitda oʻlib ketadi.



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

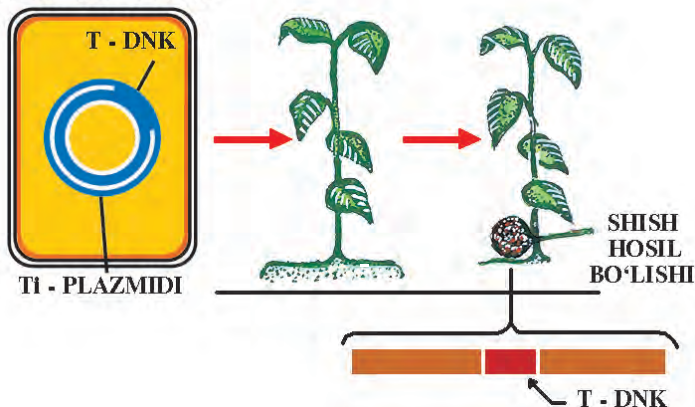
Klassik genetik usul bilan irsiyatni o'zgartirishning asosiy kamchiligi ikki xil genotipli organizm chatishtirilganda ularning barcha xo'jalik uchun molik va molik emas genlari o'zaro rekombinatsiyalanishidir. Natijada, yaratilgan navga genetik tadqiqotchi istagan gendan tashqari, navning xususiyatini buzuvchi ko'pdan ko'p genlar o'tadi.

Gen injeneriyasi usuli 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 Agrobakterium 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 (26-rasm). T-DNKning bu xususiyatidan gen injeneriyasida keng foydalaniladi.

Agrobakterium Ti-plazmidida birmuncha yirik bo'lganligi uchun (yigirma ming nukleotid juftligidan ortiqroq) undan gen



## AGROBAKTERIUM

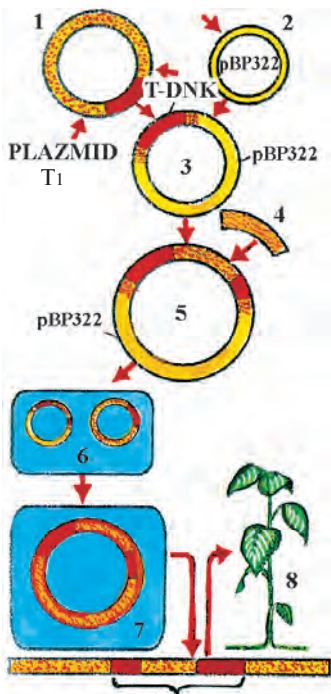


26-rasm. Agrobakteriumning ayrim turlari o'simlikni zararlantirganda shish hosil qiladi. Shish hosil bo'lishiga Ti-plazmidning T-DNK bo'lagi sababchi. T-DNK o'simlik xromosomasiga rekombinatsiyalashib, o'simlik hujayrasining bo'linishi programmasini buzadi.

injeneriyasi maqsadlarida foydalanish biroz qiyinroq. Shu sababli, o'simlik irsiyatini gen injeneriya usuli bilan o'zgartirish uchun plazmidning T-DNK qismi maxsus restriktaza bilan kesib olinadi va pBR322 (pibi-ar 322) plazmidasiga ko'chirib o'tkaziladi. Yaratilgan sun'iy plazmid Ti-plazmidaga nisbatan birmuncha kichik bo'lib, ulardan foydalanish ancha osonroq va unumliroqdir. Bunday molekularlar *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 Ti-plazmidi genomidan T-DNK qismi olib tashlangan, o'simlik uchun zararsiz maxsus agrobakterium shtammlariga kiritiladi. Bu bakteriyalar bilan o'simlik hujayrasi zararlantirilganda, agrobakterium 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. Genetik transformatsiya qilingan o'simlik hujayrasidan transgen o'simlik olinadi (27-rasm).

27-rasm. Transgen o'simlik olishning asosiy bosqichlari:

Agrobakteriyadan olingan Ti-plazmid (1) unikal restriksion saytli plazmid (2) bilan birlashtirilib vektor konstruktsiya (3) yaratadi. Vektor konstruktsiyaning T-DNK qismiga begona gen (4) rekombinatsiyalanadi va shish hosil qila olmaydigan Ti plazmid asosida vektor (5) olinadi. Bu vektor T-DNK qismi deb tashlangan Ti-plazmidli maxsus agrobakteriya shtamiga kiritiladi (6). Yaratilgan rekombinant agrobakteriya o'simlik protoplast bilan birga sun'iy sharoitda o'stirilganda (7) vektor (8) o'simlik genomiga rekombinatsiya bo'ladi.



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 go'za va kolorado qo'ng'iziga chidamli kartoshka o'simligi yetishtirilgan. O'zRFA Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi institutida S. Jatayev va F. Muhamedxonova g'o'zaning va bug'doyning gerbitsidga chidamli transgen formalarini meristema to'qimasi hujayralarini transformatsiya qilish yo'li bilan yaratdilar.

Demak, o'simliklarning irsiyatini o'zgartirish uchun:

1. Ahamiyatga ega bo'lgan gen ajratib olinadi (klonlanadi) va tuzilishi o'rganiladi.
2. Ajratib olingan gen xromosoma DNKsi bilan rekombina-

tsiyalanuvchi 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.

## VAZIFALAR

**I. 8-§ matnini o'qing va 28—30-rasmlarni izohlang.**

**II. 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?

**III. 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.
  - C. Qalamchalardan vegetativ ko'paytirib.
  - D. O'simliklarni o'z-o'zidan changlantirib.
  - E. A va C javoblari to'g'ri.
2. Yuksak hayvonlar klonlarini yaratish biotexnologiyasi qachon va kim tomonidan birinchi marta ishlab chiqilgan?
  - A. 1977-yil, Gyordon.
  - B. 1997-yil, Roslin.
  - C. 1975-yil, Keler.
  - D. 1977-yil, Milshiteyn.
  - E. 1977-yil, Tomson.
3. Antitana sintezlovchi limfotsit hujayrasi bilan rak hujayrasini bir-biriga qo'shish natijasida olingan hujayra nima deyiladi?
  - A. Protoplast.
  - B. Endolitik.
  - C. Gibridoma.
  - D. Kallus.
  - E. Politeniya.
4. Monoklonal antitana qanday maqsadlarda ishlatiladi?
  - A. Kasalliklarni tashxis qilishda.
  - B. Poliklonal antitanalar olishda.
  - C. Genlarni klonlashda.
  - D. Gibridoma olishda.
  - E. A va D javoblar to'g'ri.

## 8-§. HAYVONLAR IRSIYATINI HUYAYRA INJENERIYASI YO‘LI BILAN O‘ZGARTIRISH. GIBRIDOMALAR OLISH

Hujayra va gen injeneriyasi yutuqlari hayvon zotlarini yaxshilash uchun ham tatbiq etilgan. Bu yo‘nalishdagi dastlabki biotexnologiyalardan biri yuqori xo‘jalik va genetik ko‘rsatkichlarga ega bo‘lgan qoramol 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 inyeksiya 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.

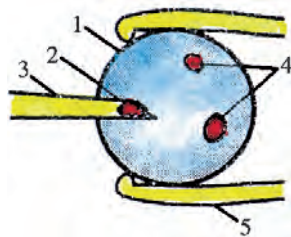
Natijada xashaki o‘gay ona qoramoldan qimmatbaho zotli avlod olinadi. Bu biotexnologiya bizning mamlakatimizda ham qo‘llaniladi.

AQSHning dunyoga mashhur Monsanto kompaniyasi gen injeneriya usuli bilan o‘shish gormonini (growth hormone) ishlab chiqarib sigirlarga inyeksiya 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 mikroinyeksiya qilib transgen sichqon yoki kalamush olish ko‘plab laboratoriyalarda bajarildi. Mamlakatimizda akademik J.H. Hamidov rahbarligida shu usulni qo‘llab quyon zigotasiga o‘shish gormoni geni kiritildi va odatdagiga nisbatan yirik va tez o‘svuchi transgen quyon 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. Yuksak 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

28-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 — mikro-tomizgich; 4 — pronukleus olib tashlanishi shart; 5 — ushlab turuvchi tomizgich.



hayvonlar klonlarini yaratish biotexnologiyasi ishlab chiqildi (28—29-rasmlar). 1997-yil shotlandiyalik olim Roslin qo'ying klonini yaratdi va bu ixtiro juda ko'p shov-shuvlarga sabab bo'ldi. Bu tajribaga qadar yadrosi olib tashlangan zigotaga boshqa embrional hujayradan olingan yadro ko'chirib o'tkazilar va hosil bo'lgan transplant tuxum hujayra o'gay ona bachadoniga kiritilar (implantatsiya qilinar) edi. Roslin erishgan natijalarning Gyordon tajribasidan va boshqa yuqorida keltirilgan natijalardan farqi, Roslin ilk bor yadrosi olib tashlangan zigotaga voyaga yetgan organizmning somatik hujayrasidan ajratilgan yadroni kiritib yetuk organizm olganligidir.

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 jismnan har qanday odam klonini yaratish mumkin, lekin ruhan va aql jihatdan yaratilgan klon original egasiga o'xshash-o'xshamasligi nazariy jihatdan muammodir.

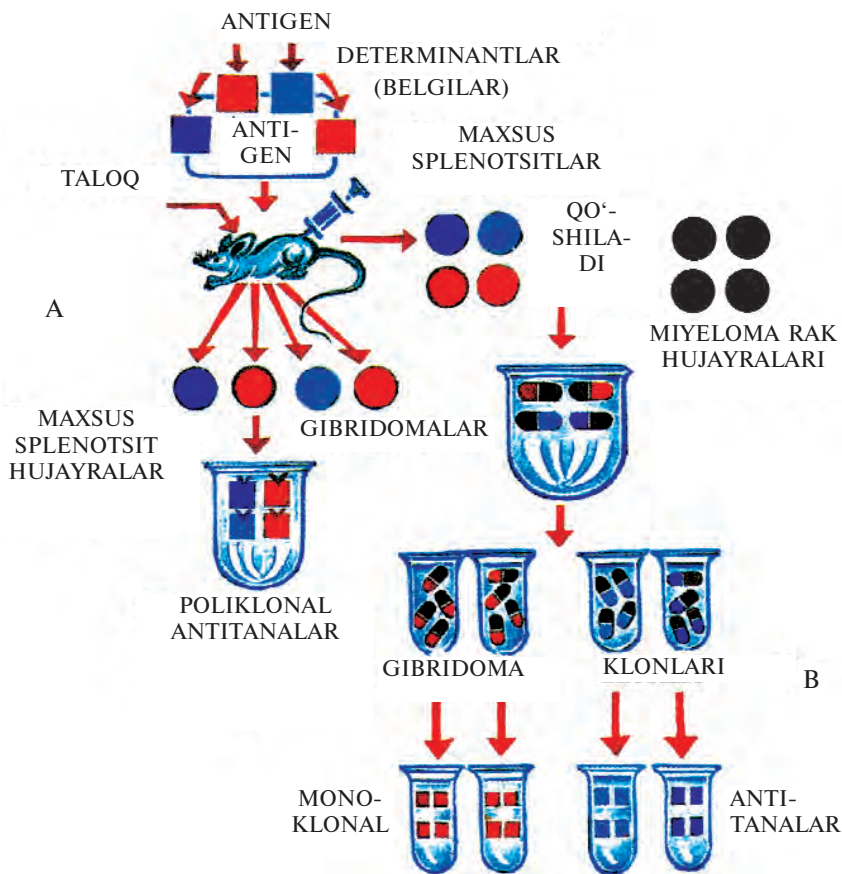
**Gibridomalar.** Hujayra injeneriyasining rivojlanishi gibridomalar olish biotexnologiyasini vujudga keltirdi va monoklonal antitanalar sintez qilish imkonini yaratdi.

Ma'lumki, normal hujayralar juda

29-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.



sekin bo‘linib ko‘payadi va ularning bo‘linishi cheklangan. Rak hujayralar esa tez va cheksiz bo‘linadi. Biror foydali oqsil sintez-



30-rasm. Poliklonal va monoklonal antitana olish sxemasi.

A. Poliklonal antitana olish. Sichqon biror antigen modda bilan immunizatsiya qilinadi. Taloq hujayralarida moddaning har xil antigen guruhlariga alohida antitana sintez qiluvchi maxsus splenotsitlar hosil bo‘ladi. Ular moddadagi faqat o‘ziga tegishli antigen guruhni 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 miyeloma (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 tashxis qilishda ishlatiladi.

lovchi 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-yilda ingliz olimlari Keler va Milshteyn sun'iy sharoitda antitana 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 (30-rasm).

Gibridoma hujayrasini har qanday hujayrani rak hujayrasi bilan birlashtirish yo'li orqali hosil qilish mumkin.

Bu texnologiyani hozirgi kunda qimmatbaho oqsil regulatorlar, antitana va gormonlar sintezida gen injeneriyasi bilan barobar ishlatish mumkin.

## VAZIFALAR

### I. 9-§ matnini o'qing.

### II. 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?

8. Bob bo'yicha qilingan xulosalarni gapirib o'ting.

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

1. «Asos» hujayralarni kim va qachon kashf qilgan?

A. 1998-yil, Tomson.

B. 1998-yil, Chek.

C. 1977-yil, Roslin.

D. 1977-yil, Gyordon.

E. 2000-yil, Fayld.

2. «Yangi» organlar yaratish texnologiyasi qaysi to'qimalar uchun qulay?

A. O'pka, jigar, tog'ay.

- B. Yurak, teri, pay.
  - C. 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.
  - C. Genlarning rekombinatsiyalanishi.
  - D. Genlarning transpozitsiyasi.
  - E. Genlar yordamida turli irsiy kasalliklarni davolash.

## **9-§. O'ZBEKISTONDA GENETIK INJENERIYA VA BIOTEXNOLOGIYA FANI YUTUQLARI. BIOTEXNOLOGIYANING KELAJAGI HAQIDA**

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'zR FA birgalikda Gen injenerligi markazi — «Geninmar» markazining tashkil etilishi mam-lakatimizda genetik injeneriyaga asoslangan biotexnologiyalar yaratish imkonini berdi.

Ushbu ilmiy markaz xodimi I. Abdurahmonov paxta tolasi-ning uzunligini belgilaydigan va g'o'zaning gullashini boshqaradigan genlar oilasini AQSH Texas qishloq xo'jaligi 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 havfli 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 fanlari doktori R. S. Muhamedov, yetakchi ilmiy xodim B. Irisboyevlar rahbarlik qilayotgan ilmiy guruh PCR texnologiyasini qo'llab, o'nlab xavfli yuqumli va irsiy kasalliklarning gen injenerligi tashxisi biotexnologiyasini keng tatbiq qilishdi.



Respublika kardiomarkazi bilan hamkorlikda kardiomiopatiya kasalligining irsiylanish qonuniyatlari o'rganilmoqda (B. Irisboev, G. Hamidullayeva).

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. Muhamedov va A. Ikromov).

Professor O. T. Odilova tuproq va yerosti suvlarida to'planib qolgan pestitsid qoldiqlarini parchalab zararsizlantiruvchi pseudomonas bakteriyasi shtammidan shu funksiyalarini bajaruvchi genlar guruhini g'o'za tomiri tolachalari sathida yashovchi rizosfera bakteriyasiga ko'chirib o'tkazdi. Bu tajribalardan kutilgan maqsad pirovardida g'o'za ekiladigan maydonlarda g'o'zaga o'nlab yillar davomida sepilgan gerbitsid va pestitsidlarning qoldig'ini zararsizlantirishdir.

Ushbu satrlardan ko'rinib turibdiki, mamlakatimizning ekologiya, qishloq xo'jaligi, adliya va sog'liqni saqlash sohalari uchun «Geninmar» markazi bir qator gen injenerligi biotexnologiyalarini yaratib, ularni hayotga tatbiq eta boshladi.

Fanlar Akademiyasining Genetika institutida zamonaviy uskunar bilan jihozlangan Genetika texnologiyalar markazi tuzildi va bu ilmiy markazda g'o'zaning transgen formalari yaratilib, urug'i ko'paytiriladi (Abdukarimov, Abdurahmanov, Bo'riyev).

## **Biotexnologiya haqida tushuncha. Biotexnologiyaning yutuqlari va kelajagi**

Tirik mavjudotlarning hayot jarayonlarini chuqur o'rganish natijasida kashf etilgan bilimlardan hamda qoida-qonuniyatlardan foydalanib, biologik makromolekulalar va organizmlar ishtirokida yaratilgan har qanday texnologiya *biotexnologiya* deb ataladi.

Biotexnologiyaning paydo bo'lishi qadim zamonlarga 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'simliklar navlarini yaratish asosida ham hayotiy jarayonlarning insonlar tomonidan muvaffaqiyatli boshqarilishi yotadi. Shunday biologik texnologiyalar biotexnologiyaning 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'llarining kashf qilinishi biotexnologiyaning yuqori sur'atlar bilan rivojlanishini ta'minladi. Zamonaviy biotexnologiya mikroorganizmlarni sanoat miqyosida ko'paytirib, ular biomassasidan 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 jihatdan 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 gormonining 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 molekular 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 taxminan 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 iste‘mol qilish bilan odamlarda ayrim yuqumli kasalliklarga qarshi immunitet hosil bo‘ladi. Bu texnologiyaning 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, atrofdagi 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 hujayra injeneriyasi yo‘nalishida qo‘lga kiritilmoqda. Hujayra injeneriyasi bemor a‘zosidan bitta sog‘lom hujayrani ajratib olib, uni sun‘iy oziqa 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‘nalishi 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. Hattoki, «asos» hujayralarni A vitamin-

li muhitda o‘stirishdan nerv to‘qimalarini olish ham mumkin. Hozirda hayvonlarning har xil organlariga 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. Aminmizki, hozirgi o‘quvchilar biotexnologiyaning barcha yo‘nalishlari qatorida bu nodir yo‘nalishni ham rivojlantirishda ishtirok etadilar va ona Vatanimizning 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. Molekular biologiya, molekular 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 molekulasida 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, rekombinant 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 oziqa, 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 biotexnologiyaning 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 rivolanishi 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 transplamtatsiya 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 deyarli barchasi asosida tadqiqotlar olib borilmoqda va bu sohada mamlakatimiz erishadigan muvaffaqiyatlar siz yosh o‘quvchilarga bog‘liq.

**Avtonom plazmidlar** — asosiy xromosomaga birika olmaydigan va asosiy xromosomadani mustaqil ravishda o‘z-o‘zidan replikasiya qiladigan halqasimon DNK molekulalari.

**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 molekulalar.

**Antitana** — antigenni neytrallovchi oqsil molekulalari.

**Bakterifaglar** — bakteriyalarda parazitlik qiladigan va ularni lizis qiluvchi viruslar.

**Biotexnologiya** — biologik makromolekulalar va organizmlardan foydalanib mahsulotlar ishlab chiqarish texnologiyasi.

**Ekssiziya** — (ingl. *excision* — chiqib ketish) profagning bakteriya genomidan chiqib ketish jarayoni.

**Elektroforez** — molekulalarning elektr maydoniga joylashtirilgan maxsus gel ichida kattaligiga ko‘ra bir-biridan ajratish usuli.

**Endonukleaza** — DNK zanjirining kesuvchi fermentlari (restriktaza).

**Fag** — bakteriofag so‘zining qisqartmasi.

**Gen** — polipeptid zanjiri sinteziga javobgar bo‘lgan DNK bo‘lagi.

**Genetik injeneriya** — gen yoki genlar yig‘indisining maqsadga muvofiq o‘zgartirilishi (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‘lagi genomning ma‘lum joylariga kirishi.

**Kallus to‘qima** — hujayraning bo‘linishidan hosil bo‘lgan, deyarli ixtisoslashmagan hujayralar massasi.

**Klon** — bitta hujayradan hosil bo‘lgan, irsiy jihatdan o‘xshash hujayralar koloniyasi.

**Ligaza** — DNK molekulasi uchlarini bir-biriga ulovchi ferment.

**Lizis** — bakteriya hujayrasining bakteriofaglar tomonidan nobud qilinishi.

**Lizogeniya** — bakteriofagning bakteriya genomiga profag holida joylashib olish qobiliyati.

**Lizogen bakteriya** — genom tarkibida noaktiv profag tutgan bakteriya.

**Molekular genetika** — organizmlar irsiyatining molekular asoslarini o‘rganuvchi genetika fanining bir bo‘limi.

**Monoklonal antitana** — bir tur antitana hujayralarining o'sma hujayralariga duragaylash orqali olingan gomogen antitana oqsil molekullari.

**Plazmid** — xromosomadan tashqarida joylashgan, o'z-o'zini replikasiya qila oladigan halqali DNK molekulasi.

**Poliklonal antitana** — organizmga tushgan yot moddaga qarshi ishlab chiqilgan geterogen antitana oqsil molekullari.

**Pronukleus** — urug'langan tuxum hujayradagi hali qo'shib ulgurmagani sperma va tuxum hujayra yadrolari.

**Protoplast** — hujayra qobig'i maxsus usullar bilan olib tashlangan o'simlik hujayrasi.

**Rekombinan T-DNK** — yot DNK molekulasini vektor plazmida tarkibiga kiritishdan olingan genetik konstruksiya.

**Restriktaza** — (ingl. *restriction* — kesish) DNK molekulasining maxsus nukleotidlar izchilligiga ko'ra bo'laklarga bo'luvchi fermentlar.

**Retrotranspozon** — i-RNK matritsa vositasida o'z nusxasini sintezlab, genomning boshqa joyiga ko'chib o'tadigan 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 bo'lagi.

**Teskari transkripsiya** — bir zanjirli RNK molekulasidan qo'shaloq zanjirli DNK molekulasining sintezlanishi.

**Ti-plazmid** — agrobakteriya hujayrasidagi o'simliklarda shish kasalligini keltirib chiqaruvchi 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'lagining ikkinchi hujayra genomiga funksional aktiv holatda ko'chib o'tishi.

**Vektor konstruksiyasi** — biror ahamiyatga ega DNK bo'lagi kiritilgan plazmid, virus yoki ko'chib yuruvchi genetik elementlarning DNK molekulasi.

**Shtamm** — bir tur hujayraga mansub bo'lgan faqatgina ayrim genlari bilangina farqlanadigan hujayralar xili.

## III 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 xilmaxilligi, kelib chiqishi, o'zgaruvchanlik, irsiyat, sun'iy tanlash, yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish, tur paydo bo'lishi, organizmdagi moslanishlar, ularning kelib chiqishi 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.

### VAZIFALAR

- I. 10-§ matnini o'qing.
- II. 2-,3-,4-jadvallarni daftaringizga ko'chirib to'ldiring.

*2-jadval*

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

Qadimgi Misr	Qadimgi Hindiston	Qadimgi Xitoy

*3-jadval*

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

Yunon olimlari			Rim olimlari
Geraklit	Empedokl	Aristotel	L. Kar



**O'rta asrlarda ijod qilgan Markaziy Osiyo olimlarining tabiat tuzilishi, undagi hodisalar haqidagi fikrlari**

Forobiy	Beruniy	Ibn Sino	Bobur

2—4-jadvallar ma'lumotlariga asoslanib, o'qituvchi yoki o'rtoq'ingizga tabiat, uning tuzilishi, unda ro'y beradigan voqea-hodisalar to'g'risidagi olimlarning fikrlarini so'zlab bering.

**III. Testlardagi to'g'ri javobni toping.**

1. Hayvonlarni qonli va qonsiz guruhlarga ajratgan olim:

- A. Geraklit.
- B. Empedokl.
- C. Krotonskiy.
- D. Aristotel.
- E. Lukretsiy Kar.

2. Organizmlar orasida yashash uchun kurash, tanlanish bo'lishini aytgan olimlar:

- A. Empedokl, Abu Ali ibn Sino.
- B. Aristotel, Abu Nasr Forobiy.
- C. Abu Nasr Forobiy, Abu Rayhon Beruniy.
- D. Lukretsiy Kar, Geraklit.
- E. Geraklit, Abu Rayhon Beruniy.

**IV. Topshiriq.**

Bob so'ngida berilgan xulosalarni, shuningdek, atamalarning lug'aviy ma'nosini bilib oling.

## **10-§. EVOLUTSION TUSHUNCHALARNING PAYDO BO'LISHI**

**1. Qadimgi sharq mamlakatlari.** Tabiatning tuzilishi, unda ro'y beradigan voqea-hodisalar haqidagi tushunchalar eramizdan bir necha ming yillar ilgari qadimgi sharq mamlakatlari — Misr, Xitoy, Hindistonda paydo bo'lgan. Xususan, qadimgi Misrda ko'pgina hayvon, o'simlik turlari farqlangan. Donli, sabzavot, mevali daraxtlar ekib o'stirilgan. Qoramol, ot, qo'y, echki, eshak, cho'chqalar boqilgan. Bir o'rkachli tuya, ohu, mushuk, g'oz, o'rdak, kaptar, oqqush turlari xonakilashtirilgan.

Qadimgi Hindistonda yashovchilar tabiat olov, yer, suv, havo, efindan tashkil topgan, tabiatdagi yer, suv, havo va olovning o‘zaro kombinatsiyasidan tirik organizmlar, o‘simliklar, hayvonlar paydo bo‘lgan, ular o‘t, shilimshiq modda bilan o‘zaro aralashishi natijasida qon, go‘sht, yog‘, suyak, miya hosil bo‘lgan degan fikrni yoqlaganlar. Miloddan oldingi VI—I asrlarda yaratilgan tabiatga oid qo‘llanmalarda qayd qilinishicha, tirik mavjudotlarda bolalarning ota-onalarga o‘xshashligini ta‘minlovchi o‘zgarimas irsiy sifatlar mavjud. Bola erkak va ayolning urchish organlarining qo‘shilishidan paydo bo‘ladi.

Miloddan oldingi IX—VII asrlarda Xitoyda yozilgan asarlarda tabiatdagi barcha narsalar — suv, olov, yer, metallar bir-biriga qarama-qarshi bo‘lgan moddiy zarrachalardan paydo bo‘lgan, ular o‘z navbatida o‘simliklar, hayvonlar, odamlarning kelib chiqishi uchun asos deb hisoblangan. Miloddan oldin yashagan xitoyliklar ikki ming yil mobaynida dehqonchilik, qoramolchilik bilan shug‘ullanishgan, shu sababli ham 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 V 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.

Empedokl (490—430) fikricha barcha o‘lik va tirik tabiat bir-biriga qarama-qarshi bo‘lgan olov, suv, havo, tuproqdan tarqalgan. Dastlab hayvonlarning a‘zolari, qismlari alohida-alohida paydo bo‘lgan, so‘ng ular «Muhabbat» ta‘sirida o‘zaro qo‘shilib turli 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, embri-

ologiya sohasida dastlabki fikrlarini bayon etgan. U «Hayvonlar tarixi», «Hayvonlar tanasining qismlari» degan asarlarni yozgan. Bu asarlarda olim tabiatda hayvonlarning 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. Barcha hayvonlarni ikkita katta guruhga: «qonlilar» va «qonsizlar»ga bo'lgan. Bu guruhlar hozirgi «umurtqalilar» va «umurtqasizlar»ga to'g'ri keladi. Qonlilar 5 katta avlodga ajratilgan. «Katta avlod» tushunchasi hozirgi paytdagi «sinf» tushunchasiga hamohangdir. Aristotel «qonsizlar»dan 130 ta turni bilgan. Olimning uqtirishicha meduza, aktiniya, bulutlar tuzilishi jihatidan bir tomondan hayvonlarga, ikkinchi tomondan o'simliklarga o'xshash. Shuning uchun ularni olim «zoofitlar» deb atagan. «Hayvonlarning paydo bo'lishi» asarida uqtirishicha, embrion ma'lum izchillikda rivojlanadi. Oldin zoofitlar, keyin umuman hayvonlar, so'ng o'z turiga xos tuzilishga va nihoyat shaxsiy xossalarga ega bo'ladi. Olim fikricha, qonli hayvonlarning barchasida ichki organlar o'zaro o'xshash va bir xil joylashgan.

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

Rim olimi Lukretsiy Kar (er.av. 99—55) olam o'z-o'zidan paydo bo'lgan, hayvonlar nam yerdan kelib chiqqan, dastlab ularning mayib-majruh xillari, keyinchalik harakatlanadigan, oziqlanadigan, urchiydigan, dushmandan o'zini himoya qiladigan normal hayvonlar 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 tushunchalarida 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.

**3. Markaziy Osiyo** xalqlarining hayotida dehqonchilik,

chorvachilik, tibbiyot va boshqa sohalardagi faoliyatni, tabiat hodisalarini tasvirlovchi muqaddas kitoblar juda qadimdan mavjud bo'lgan. Ulardan biri bundan 2700 yil ilgari yaratilgan «Avesto»dir. Unda Markaziy Osiyo va qo'shni mamlakatlarning tabiiy resurslari, hayvonot va o'simliklar dunyosi, tabiati, insonlar hayoti haqida ma'lumotlar keltirilgan.

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

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

Avestoning tibbiyotga doir bo'limida toza suvni ehtiyot qilish, nopok narsalarni quduq, buloqlarga yaqinlashtirmaslik, tozalik va poklikka rioya qilish, tirnoq va sochlarga pokiza munosabatda bo'lish lozimligi ta'kidlanadi.

Tuproq, yer muqaddas sanalgan. Shu sababli o'liklarni tuproqqa ko'mish man etilgan. O'liklar qurt-qumursqalar va yovvoyi hayvonlarga yemish bo'lgan. Bunga asosiy sabab, bir tomondan, tuproqni iflos qilmaslik bo'lsa, ikkinchi tomondan, o'lim zardushtlik bo'yicha dushman sifatida talqin qilingan.

O'rta asrlarda Yevropada tabiiyot fanlari inqirozga uchragan bir davrda, Markaziy Osiyoda u anchagina rivojlangan. Markaziy Osiyo olimlari tabiiyot fanlarining, 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. 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) (31-rasm) botanika, zoologiya, odam anatomiyasi va tabiatshunoslikning boshqa sohalarida mushohada yuritgan. U inson organizmi yaxlit sistema ekanligi, turli kasalliklar oziqla-

nish 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 tabiiyot fani rivojiga, ayniqsa, Abu Rayhon Beruniy, Abu Ali ibn Sino katta hissa qo'shishgan.

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 (32-rasm) ko'rsatishicha, tabiat beshta element—bo'shliq, havo, olov, suv va tuproqdan hosil bo'lgan. Olim 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, yer yuzida hayvonlar, o'simliklar rivojlanishi uchun sharoit cheklangan, shu sababli tirik mavjudotlar orasida yashash uchun kurash



31-rasm. Abu Nasr Forobiy.



32-rasm. Abu Rayhon Beruniy.



33-rasm. Abu Ali ibn Sino.

boradi. Bu kurash ular hayotining mohiyatini tashkil etadi. Agar atrofdagi tabiat o‘simlik va hayvonlar biror turining urchishiga monelik ko‘rsatmaganda, bu tur butun Yer yuzasini egallagan bo‘lard. 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 omillarini ingliz tabiatshunosi Charlz Darvindan 800 yil ilgari ta‘kidlab o‘tganligini ko‘ramiz.

Beruniyning 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 tabiatshunos olimi Abu Ali ibn Sino (980—1037) (33-rasm) tabiatning obyektiv 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, chig‘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 qonunlari»ning muallifidir. «Tib qonunlari» beshta kitobdan

iborat. Birinchi kitobda odam tanasi, organlarining tuzilishi va funksiyalari, turli kasalliklarning kelib chiqish sabablari, davolash usullari bayon etiladi. Ikkinchi kitobda o'simlik, ma'dan va hayvonlardan olinadigan dorilar va har bir dorining qaysi kasallikka davo ekanligi ko'rsatiladi. Uchinchi kitob insonning har bir organida bo'ladigan kasalliklar, ularni aniqlash va davolash usullariga bag'ishlangan. To'rtinchi kitobda jarrohlik, ya'ni suyaklarning chiqishi, sinishini davolash haqida so'z yuritiladi. Beshinchi kitobda murakkab dorilar, ularni tayyorlash to'g'risida ma'lumotlar keltiriladi. Olimning «Tib qonunlari» asari 500 yil mobaynida Yevropa dorilfununlarida asosiy tibbiyot qo'llanmasi sifatida o'qitilib kelindi va 40 martadan ortiq nashr qilindi.

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 hali 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'lumotlar berilgan. Bobur adabiyotlarda keltirilgan yoki birovlardan eshitganlari emas, balki o'zi ko'rgan, kuzatgan hayvonlar, o'simliklar tuzilishi, hayot tarzi, ularning o'zaro o'xshashligi yoki farqlari haqidagi 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 voqea-hodisalar 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 bilimlarning to‘planishida o‘rta asrlarda yashagan Markaziy Osiyo olimlarining faoliyati benihoyat yuksak bo‘lgan.

## VAZIFALAR

**I. 11-§ ni o‘qing.**

**II. 5-,6-,7-jadvallarni to‘ldiring.**

**III. Charlz Darvin “Bigl” kemasida dunyo bo‘ylab safarda qayerlarda bo‘lganini xaritadan aniqlab, nimalar ko‘rganini so‘zlab bering.**

**IV. Savollarga javob bering:**

1. Lamarkning fanga qo‘shgan hissasi haqida gapirib bering.

2. J. Kyuvening paleontologiya sohasidagi ishlari haqida nimalarni bilasiz?

3. Sizingcha XIX asrdagi Angliyaning ijtimoiy-iqtisodiy sharoiti bilan Darvin ta‘limoti o‘rtasida bog‘lanish bormi? Agar bor bo‘lsa isbotlang.

*5-jadval*

### Darvinga qadar tabiat fanlarida qilingan kashfiyotlar

Fanlar	Kashfiyotlar
Anatomiya	
Embriologiya	
Paleontologiya	
Sitologiya	

*6-jadval*

### Karl Linney, Jorj Kyuve, Jan Batist Lamark tuzgan hayvonlar sistemasi

Karl Linney	Jorj Kyuve	Jan Batist Lamark

*7-jadval*

### Tuzilgan sistemalarning sharhi

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



4. Galapagos arxipelagining hayvonot va o‘simliklar dunyosini kuza-tib, Darvin qanday xulosaga keldi?

**V. Testlardagi to‘g‘ri javobni toping.**

1. Sistematikaga tip tushunchasini joriy etgan olimni ko‘rsating?

A. J. B. Lamark.

B. J. Kyuve.

C. K. Ber.

D. K. Linney.

E. Ch. Darvin.

2. Umurtqalilarning turli sinflariga mansub hayvonlar embrion ri-vojlantirishining dastlabki bosqichlarida o‘zaro o‘xshashligini aniqlagan olimni toping?

A. J. B. Lamark.

B. J. Kyuve.

C. K. Ber.

D. K. Linney.

E. Ch. Darvin.

## **11-§. EVOLUTSION TA'LIMOTNING TABIIY-ILMIY VA IJTIMOY-IQTISODIY ASOSLARI**

### **Sistematika va boshqa tabiiy fanlarning rivojlanishi.**

XV asrning yarmiga kelib Yevropa mamlakatlarida feodalizm o‘rniga burjuaziya hokimiyati o‘rnatildi. Natijada sanoat mar-kazlari, 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 ham-masi o‘simlik va hayvonlarni o‘rganishga katta qiziqish uyg‘otdi. Buning oqibatida odamlarning o‘simlik va hayvonlar to‘g‘risida-gi bilimlari antik dunyoga nisbatan bir necha marta ortdi. Botanika, zoologiya fanlarini yanada rivojlantirish uchun avva-lo ma’lum bo‘lgan o‘simlik va hayvon turlarini guruhlash ehti-yoji tug‘ildi. Bu masala bilan mashhur shved olimi Karl Linney (34-rasm) (1707—1778) shug‘ullandi. Fan fidoyisi 10 mingdan ortiq o‘simlik, 4200 dan ortiq hayvon turlarini tavsiflab berdi. Turlarni avlodlarga, avlodlarni esa oilalarga, oilalarni turkum-larga, turkumlarni esa sinflarga birlashtirdi. Sizlar botanika,



34-rasm. Karl Linney

zoologiya fanlarini o'qiganingizda suv o'tlari, sporalı 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 ularning bir qancha belgi, xossalari e'tiborga olinadi. Bu esa o'z navbatida tirik mavjudotlar qonqardoshligiga asoslanib, sistemaga solish imkonini beradi.

K. Linney zamonida esa biologiyaning juda ko'p sohaları hali 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.

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, molluskalar, 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'janing rivojlanishini sinchiklab o'rganib, uning organlari asta-sekinlik bilan o'sishini aniqladi va 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 etgan va undan amaliyotda foydalangan. 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 intilgan.

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 tabiatshunoslik 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.

Organik dunyo evolutsiyasi haqidagi nazariyani birinchi marta fransuz tabiatshunosi Jan Batist Lamark (1744—1829) yaratdi (35-rasm). U dastlab botanika, keyinchalik zoologiya sohasida ilmiy izlanishlar olib bordi. Lamark 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 hali 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.



35-rasm. Jan Batist  
Lamark

Lamarkning eng buyuk xizmati shundaki, uning evolutsion g'oyasi juda ko'p dalillar bilan tasdiqlandi. Olim e'tirof etishicha, organizmlarning o'zgarishi, bir tomondan uning yangi turlarining paydo bo'lishi, ikkinchi tomondan takomillashishga bo'lgan intilishi, tashqi omillarning bevosita ta'siri tufayli amalga oshgan.

Lamark qayd etishicha, o'simliklar, nerv sistemasida yaxshi rivojlanmagan tuban hayvonlar, tashqi muhit ta'sirida to'g'ridan to'g'ri o'zgaradilar. Nerv sistemasida

tuzilishi murakkab bo‘lgan hayvonlar esa bilvosita, ya’ni ularning talabi, qiliq-odatlari, organlarining mashq qilishi yoki qilmasligi natijasida o‘zgaradi.

Lamark organik olamdagi o‘zgarishlar asta-sekin ro‘y beradi deb to‘g‘ri ko‘rsatgan bo‘lsa-da 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.

XIX asrning birinchi yarmiga kelib tabiatshunoslikning turli shoxobchalarida to‘plangan dalillar organik olam qotib qolmaganligini, o‘zgarishini ko‘rsatdi. Organik olamdagi o‘zgaruvchanlik e’tirof qilinsa ham nima sababdan har bir organizm turi o‘zi yashaydigan muhit sharoitiga moslashgan, degan muammo hali o‘z yechimini topmagan hamda organik olam evolutsiyasi haqida yagona nazariya hali yaratilmagan edi.

Tabiatshunoslik oldida turgan asosiy vazifa, uning turli shoxobchalarida yig‘ilgan dalillarni, fikr-mulohazalarni xulosalash va ular zamirida organik olam evolutsiyasi haqida yaxlit nazariya ishlab chiqish edi. Shundagina tabiatshunoslik 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**

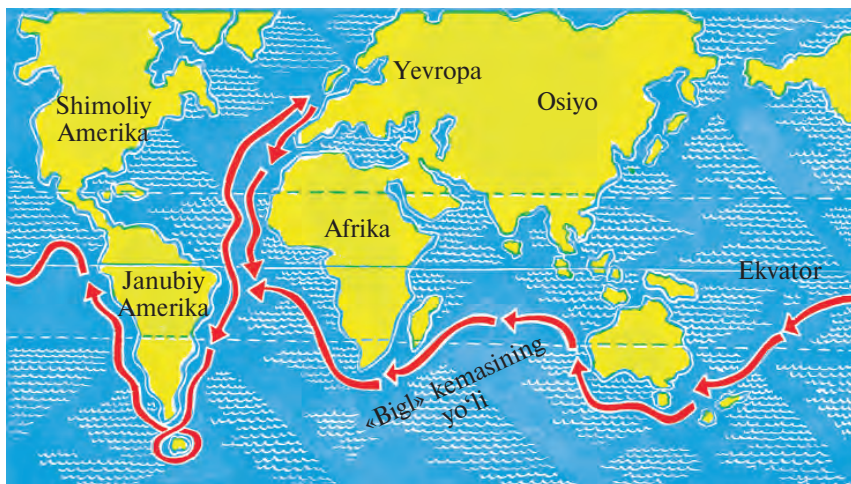
XIX asrga kelib Angliya juda ko‘p mamlakatlarni bosib olgan sanoati, qishloq xo‘jaligi rivojlangan yirik kapitalistik mamlakat sanalardi. Sanoatining rivojlanishi qishloq aholisi bir qismining shaharda yashashiga imkon berdi. Sanoatning gurkirab rivojlanishi chorvachilik va qishloq xo‘jaligidan olinadigan xomashyoning tobora ko‘payishini talab qila boshladi. Xomashyoga 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‘zgarmas, degan tushunchalarga xotima berdi.

Angliya hukumati sanoatni rivojlantirish uchun yangi-yangi xomashyo manbalarini topish uchun o‘zga yurtlarga ekspeditsiyalar tashkil etar edi. Ana shunday ekspeditsiyalarning birida Ch. Darvin ham tabiatshunos sifatida qatnashdi (36-rasm).

### **Darvinmg tarjimai holi va «Bigl» kemasidagi safari.**

Charlz Darvin 1809-yil 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 bemorlarning 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 mashg‘ul bo‘ldi va tabiatga uyushtirilgan ekspeditsiyalarda faol qatnashdi.



36-rasm. «Bigl» kemasidagi safar marshruti.

1831-yili dorilfununni tamomlagan Darvin cherkov xodimi bo‘lib ishlamadi. Yosh Darvinning tabiiy fanlarni o‘rganishga bo‘lgan ishtiyoqining zo‘rligi va tabiat qo‘ynida kuzatish ishlari olib borish mahoratidan xabardor bo‘lgan professor Genslo uni dunyo safariga otlanayotgan «Bigl» kemasiga tabiatshunos sifatida qabul qilinishiga tavsiyanoma berdi.

Mazkur kemada Darvin besh yil mobaynida Atlantika, Tinch va Hind okeanlarining ko‘pgina orollarida, Janubiy Amerikaning sharqiy, g‘arbiy qirg‘oqlarida, Avstraliya, Afrikaning janubiy olkalarida 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. Chumchuqsimonlar turkumiga kiruvchi vyuroklar (37-rasm), 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. Darvin besh yillik safaridan juda boy kolleksiya, gerbariy va qotirilgan hayvonlar 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.



37-rasm. Galapagoss tog‘vyuroklari. Ularning tushuqlaridagi farq.

## VAZIFALAR

**I. 12-§ matnini o'qing.**

**II. 8-, 9-, 10- jadvallarni sinchiklab o'rganing.**

**III. 39–41-rasmlarni izohlab bering.**

**IV. Savollarga javob bering:**

1. Ongli va ongsiz tanlash orasida qanday o'xshashlik va farq bor?
2. Sun'iy tanlashning 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. D.K. Belyayev tajriba tafsilotini gapiring.

**V. 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».
  - C. «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. Qachon yovvoyi hayvonlar xonakilashtirilib, yovvoyi o'simliklar madaniylashtirila boshlangan?
  - A. Bundan 10–12 ming yil oldin.
  - B. Bundan 9–10 ming yil oldin.
  - C. 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-yillar.
  - B. 1828–1833-yillar.
  - C. 1831–1836-yillar.
  - D. 1835–1840-yillar.
  - E. 1826–1831-yillar.
4. Bir yovvoyi ajdod turidan keltirib chiqarilgan zot va navlarni aniqlang:
  - A. Xonaki kaptarlar, qand lavlagi, qo'y.
  - B. Karam, kaptar, qoramol, cho'chqa.



- C. Qo'y, qoramol, it, tovuq.
- D. Tovuq, kaptar, karam, qandlavlagi.
- E. Cho'chqa, qo'y, it, qoramol.

## 12-§. DARVIN TA'LIMOTINING MOHIYATI

**Darvinning yirik asarlari.** Darvin dunyo safaridan qaytgach, to'plangan materiallar ustida Angliyaning ko'zga ko'ringan tabiatshunos olimlari bilan hamkorlikda shug'ullana boshladi. Shu bilan bir qatorda yangi hayvon zotlari, o'simlik navlarini chiqarish tajribasini o'rgandi hamda ilgari o'tgan va o'zi bilan zamon-dosh bo'lgan tabiatshunos 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.

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

U «Xonakilashtirilgan hayvon, madaniy o'simliklarning o'zgaruvchanligi» (1868), «Odamning paydo bo'lishi va jinsiy tanlanish» (1871), «O'simliklar dunyosida chetdan va o'z-o'zidan changlanishning ta'siri» (1876) kabi asarlar ham yozdi.

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 (38-rasm).

### 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 bera-



38-rasm. Charlz Darvin

di. Shunga qaramay o'sha davrdagi hukmron dunyoqarash ta'sirida bo'lgan ko'p tabiatshunos olimlar bir turning 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 xilma-xilligi 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 9—10 ming yil oldin yovvoyi hayvon bolalarini qo'lga o'rgatish, yovvoyi o'simliklar orasidan oziqabop xillarini o'z kulbalari atrofiga ekish rasm-rusum tusini olgan va bu tajriba avloddan avlodga berila borgan.

Insonlar har gal 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 bir-muncha farq qilgan mahalliy hayvon zotlari, o'simlik navlari paydo bo'lgan. Insonlarning 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 safari chog'ida 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 natijasining ko‘p jihatdan samarali bo‘lishiga imkon bergan (8—9-jadvallar).

8-jadval

**Sun‘iy tanlash natijasida g‘o‘zada 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

9-jadval

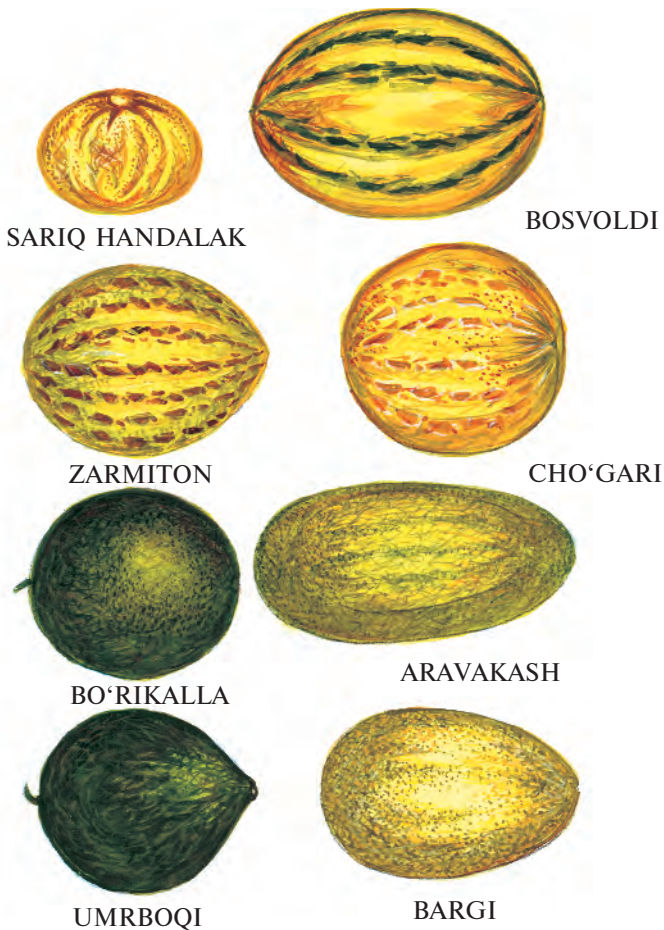
**Simmental qoramol zotida sut miqdorining o‘zgarishi**

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

10-jadval

**Qandlavlagida 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



39-rasm. Qovun navlari.

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 urishqoq, to'rtinchisi esa dum patlari uzun, chiroyli zotini chiqarishni maqsad qilib qo'ygan va o'z maqsadiga asta-sekin erisha borgan. Sun'iy tanlashni turlicha yo'nalishda olib borish barcha organizmlarga taalluqlidir. Qovunlarning ertapishar (handalaklar) yozgi yupqa va qalin po'choqli hamda

kuzgi, qishki navlarini (39-rasm), qo‘ylarning qorako‘l, hisor, otlarning axaltaqa qora bayir zotlari yaratilganligi bunga yorqin misoldir.

Markaziy Osiyoda faqat qovunlarning emas, balki kalta poyali bug‘doy, no‘xat, sabzi, o‘rik, xandon pista, shaftoli, anor, anjir, uzum, yong‘oq, 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 harakat qilgan.

Bo‘rdoqi qo‘y, cho‘chqa zotlari, urug‘ bermaydigan o‘simlik navlari, itlarning junsiz, kaptarlarning shamolga qarshi ucha olmaydigan tovus kaptar zotlari chiqarilganligi yuqoridagi fikrni tasdiqlovchi dalillardir. Ba‘zi madaniy o‘simlik navlari, hayvon zotlarining yovvoyi ajdodlari bir tur, boshqalariniki esa ikki-uch tur hisoblanadi. Masalan, har xil it zotlari chiyabo‘ri va bo‘ridan, qo‘ylar arxar, muflan, argali kabi yovvoyi ajdod turlardan, tovuq zotlari esa yovvoyi bankiv tovuq‘idan, kaptar, yovvoyi ko‘k qoya kaptar turidan (40-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. Chunonchi, Hindiston va Janubi Sharqiy Osiyo chakalakzorlarida tarqalgan bankiv yovvoyi tur tovuqlari odamdan unchalik hurkmaydi, kechalari daraxt, buta shoxlarida uxlaydi va xonaki tovuqlar bilan chatishtirilsa normal nasl beradi. Bularning hammasi xonaki tovuqlar bankiv yovvoyi tovuqlardan kelib chiqqanligini isbotlovchi dalillar sanaladi (41-rasm). Mana shunday usul bilan Darvin boshqa xonakilashtirilgan hayvon zotlari, madaniy o‘simlik navlari qaysi yovvoyi turlardan kelib chiqqanligini asoslagan.

Darvin sun‘iy tanlash bilan yovvoyi hayvonlarni xonakilashtirish mumkinligini tajriba orqali isbotlash imkoniyatiga ega bo‘lmagan. XX asrning ikkinchi yarmida akademik 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



TOVUS KAPTAR

40-rasm. Kaptar zotlari va ularning yovvoyi ajdodi.

unga tashlanishni xohlaydigan, uchinchi guruhi esa xotirjam izlanuvchi instinktli tulkilar ekanligi ma'lum bo'ldi. K.D. Be-lyayev 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, erkala-ganda xursand bo'ladigan tulkilar chiqarildi. Xatti-harakatiga qarab o'tkazilgan sun'iy tanlash natijasida tulkilarning mor-fologik va fiziologik belgilari ham o'zgardi. Tajribada tashqi

BANKIV  
YOVVOYI  
TOVUG'I



RUS OQ  
TOVUG'I



PERVOMAY  
ZOTI

LIVEN  
ZOTI



ROD AYLEND



URISHQOQ ZOTI

41-rasm. Tovuq zotlari va ularning yovvoyi ajdodi.

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, hayvonlarning 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'ozaning turli navlari tezpisharligi, hosildorligi, tolasining texnologik sifatлари 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. 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 hisoblanadi. Darvin zamoniga nisbatan hozirgi vaqtda yangi nav, zot chiqarish metodlari takomillashgan.

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 keng foydalaniladi.

### **13-§. 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 j i h o z 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 mahalliy sharoitda chiqarilganligi, qaysilari chet mamlakatlardan keltirilganligini aniqlash.

3. Ular orasidan ko‘p, kam mahsulot (go‘sh, sut, tuxum, jun) beradigan zotlarni bilish.

4. Zotdor qoramol, qo‘y yoki parrandaning shajara daftari-ni o‘rganish.

5. Qoramol, parrandalarga bir kecha-kunduzda beriladigan oziqa xillari va ularning miqdorini bilish.

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

**Y a k u n:**

a) o‘qituvchining yakunlovchi suhbat;

b) ekskursiyaga bag‘ishlangan fotoalbom yoki fotogazeta chiqarish;

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

#### **VAZIFALAR**

**I. 14-§ matnini o‘qing va 42–46-rasmlarni sharhlab bering.**

**II. Quyidagilarni 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.

### III. Savollarga javob bering.

1. Nima sababdan organizm qoldirgan nasllarning hammasi voyaga yetmaydi?

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

### IV. Tabiiy tanlanishga ta'rif bering.

### V. Quyidagi jadvalni to'ldiring.

*11-jadval*

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

Ko'rsatkichlar	Sun'iy tanlash (ongli tanlash)	Tabiiy tanlanish
Tanlash uchun material Foydali o'zgarishlarga ega organizmlar taqdiri Foydasiz va zararli o'zgarishlari bor organizmlar taqdiri Tanlash yo'nalishi Individual o'zgaruvchanlik tavsifi Tanlash ta'sirining jadalligi Tanlash natijasi		

### VI. To'ldirilgan jadval ma'lumotlaridan xulosa qiling.

### VII. Test topshirig'idan to'g'ri javobni toping.

1. Qaysi hodisalar tur ichidagi kurashga misol bo'la oladi?
  - A. Bo'ri, tulki, quyon orasidagi munosabat.
  - B. Hasharotlar bilan gulli o'simliklar orasidagi munosabat.
  - C. 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 qismlarining nobud bo'lishi.

## 14-§. 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 isbotlash zarur edi.

### **Tabiiy sharoitda o'simlik va hayvonlardagi shaxsiy o'zgaruvchanlik**

Darvin har qanday o'simlik, hayvon nasl qoldirganda yangi avlod ota-onadan, shuningdek, o'zaro ayrim belgi-xossalari bilan farq qilishini kuzatdi va uni *shaxsiy o'zgaruvchanlik* deb nomladi (42-rasm). Olim qayd qilishicha, o'zgaruvchanlikning asl sababi organizm atrofidagi abiotik va biotik muhitning o'zgarishi bilan chambarchas bog'liq. Odatda harorat, namlik, havo, oziqa 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 avlodlari 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 uchrashi 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 ta «shubhali turlar» mavjud bo'lgan.



42-rasm. O‘simliklar, hayvon va bakteriyalardagi o‘zgaruvchanlik.

### Organizmlarning ko‘payishi tezligi

Sizlar kundalik hayotda qoqio‘t, ituzum, uy pashshasi, baqalar va boshqa hayvon, o‘simliklar o‘zidan ko‘p nasl qoldirishini kuzatgansizlar. 12-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.

## O‘simlik va hayvonlarning nasl berish darajasi

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

Nobod bo‘lish sabablari har xil: oziqaning yetishmasligi, dushmanlarning hujumi, ob-havoning noqulay kelishi va boshqalar. Binobarin, har bir tirik mavjudot yashash uchun va nasl qoldirish uchun doimo kurashadi. Darvin yashash uchun kurash iborasini keng majoziy ma’noda, ya’ni rivojlanayotgan organizmlarning o‘zaro hamda anorganik tabiatning noqulay sharoitlari orasidagi murakkab va xilma-xil munosabatlarida g‘olib bo‘lib, 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; d) organizmlarning anorganik tabiatning noqulay sharoitlariga qarshi kurashi kabi formalarini farqlagan.

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

O‘ljaning yo‘qligi yirtqichlarning och qolishiga va o‘limiga sabab bo‘ladi. Markaziy Osiyoda ko‘p tarqalgan hind maynasi chigirtkalar bilan ham oziqlanadi. Chigirtkalar chumchuqlar uchun ham oziqa sanaladi. Binobarin, maynalar bilan chumchuqlar orasida raqobat ro‘y beradi. Tuyoqli hayvonlar o‘simliklar bilan oziqlanadi. O‘simliklar bilan chigirtkalar ham oziqlanadilar.



43-rasm. Turlararo kurash:

1 — baliq yeyayotgan qora suvke; 2 — ilonburgut ozig'i bilan; 3 — yo'n-g'ichqani «bo'g'ayotgan» zarpechak; 4 — zarpechak guli.

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, hamda, boshqa o'simlik turlari o'rtasida bo'ladigan raqobat bilan ham aloqador. Turlar orasidagi yashash uchun kurash unchalik

shiddatli bo'lmasligi mumkin (43-rasm). Bunga asosiy sabab har turga mansub organizmlarning oziqasi bir xil emas, turli xil bo'lishidadir. Masalan, maynalar faqat chigirtka bilangina emas, balki qo'y, qoramollar tanasidagi so'na va boshqa parazitlar hamda gilos, uzum va hamda qushlarning bolalari bilan oziqlanadilar. Tulkilar ham o'z navbatida faqat tovushqonlar bilan emas, balki sichqon, kirpi va qushlar bilan ham oziqlanadilar.

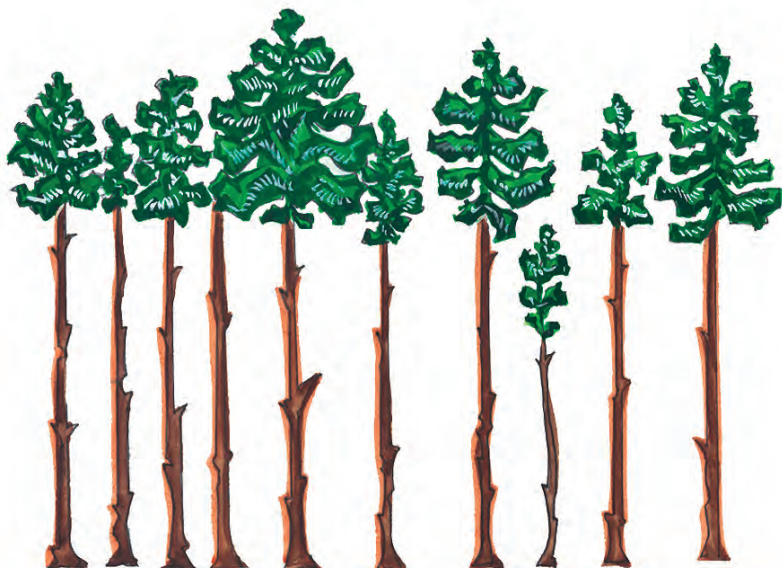
### **Bir turga kiruvchi organizmlar o'rtasidagi kurash.**

Yuqoridagilardan farqli ravishda bir turga kiruvchi organizmlar-ni oziqa, yashaydigan hudud va hayot uchun zarur bo'lgan boshqa omillarga nisbatan talabi o'xshash bo'ladi. Bir turga kiruvchi qushlar orasida urchish paytida uya qurish uchun joy tanlash bo'yicha raqobat ro'y beradi. Sutmizuvchi 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, oziqa uchun raqobat kuzatiladi. Oqibatda ular nimjon bo'lib o'sadilar. Bir turga kiruvchi daraxtlar, butalar orasida ham bunday holat kuzatiladi. 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‘shisdan to‘xtab nobud bo‘ladi (44—45-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 ko‘p yillik o‘t o‘simliklarining tuproq ustki qismlari 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 mavjudot-



**II IV II III I IV II V III II**

44-rasm. Bir turga kiruvchi daraxtlar orasidagi raqobat.



1



2



3

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

lar anorganik tabiatning noqulay sharoitlariga bardosh bergandagina yashab qolishi va nasl berishi mumkin.

### **Organizmlar orasidagi munosabatlardan odanning 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. Mikoriza daraxt ildizlariga kirib olib, uni tuproqdagi nam va oziq moddalar bilan ta'minlaydi. Bu dub, qayin, buk kabi daraxtlarning normal o'sishiga yordam beradi. Respublikamizdagi ko'llar, suv havzalarida baliqlarni sun'iy yo'l bilan urchitish uchun avvalo ular 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.

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 boshqa o'simliklar) o'toq qilinib, begona o'tlardan xalos etiladi. Zararkunanda hasharotlar — xasva, olma qurti, ko'sak qurti, shira va h.k.larga qarshi kurashda mikrofanus, oltinko'z, trixogramma, afelinus, tugmacha qo'ng'izlar (podoliya), entobakteriyalar 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, turlararo 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‘lishi ni Darvin tabiiy tanlanish deb atadi.** Agar sun’iy tanlanishni inson olib borsa, tabiiy tanlanishni tabiat boshqaradi. Sun’iy tanlanishni o‘tkazishda inson doimo o‘z manfaatlarini ko‘zlaydi. Shu sababli sun’iy tanlash tufayli chiqarilgan nav va zotlarda inson uchun foydali belgi-xossalari yaxshi rivojlangan bo‘ladi. Tabiiy tanlanishda esa inson manfaati emas, balki organizm manfaatlari birinchi o‘rinda turadi. Buning oqibatida organizm uchun foydali belgi-xossalari avloddan avlodga tabiiy tanlanish tufayli ortib 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.

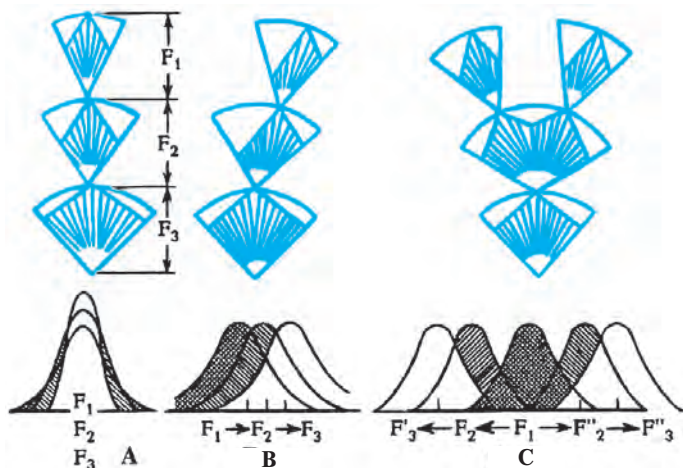
### **Tabiiy tanlanishning shakllari**

**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-xossalari saqlanishi tabiiydir. Muhit-sharoitning ko‘p va oz darajada doimiyligi natijasida bir turga mansub individlar orasidan tabiiy tanlanish avlodlarga xos belgi-xossalarga ega bo‘lgan, ya’ni shu sharoitga moslashgan individlarni saqlab, keskin irsiy o‘zgarishga ega individlarni nobud qiladi. Buning oqibatida, masalan, qadimgi panjaqanotli baliqlar avlodi latimeriya, sudralib yuruvchilardan gatteriya, sutemizuvchi 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‘zgarganlarining esa qirilib ketishiga **stabillashtiruvchi tanlanish** deyiladi (46-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 sharoiti 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'zgaragan organizmlar nobud bo'ladi. Darwin besh yillik safar chog'ida kuchli shamol tez-tez bo'ladigan okean orollarida uzun qanotli hasharotlar kam, rudiment qanotli va qanotsiz hasharotlarning



46-rasm. Tabiiy tanlanish formalari:

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

ko'pligini uchratgan. Olimning izohlashicha, bunday orollarda qattiq shamol bo'lishi tufayli normal qanotli hasharotlar unga bardosh bera olmasligi sababli shamol ularni uchirib, halok etgan. Rudiment qanotli va qanotsiz hasharotlar mutlaqo havoga ko'tarilmay, turli yoriq, kovaklarga yashirilib olganlar. Bu jarayon ko'p ming yillar davom etishi tufayli irsiy o'zgaruvchanlik va tabiiy tanlanish okean orollarida hasharotlarning uzun qanotlilarning kamayishiga, rudiment qanotli va qanotsiz individlarining kelib chiqishiga sababchi bo'lgan. Organizmlarning yangi belgi-xossalarining hosil bo'lishi va rivojlanishini ta'minlaydigan tabiiy tanlanish xili **harakatlantiruvchi tanlanish** deb ataladi.

**Dizruptiv tanlanish.** Ba'zi hollarda muayyan joyda tarqalgan bir turga mansub organizmlar orasida bir-biridan farq qiluvchi ikki va undan ortiq individlar guruhi uchrashi mumkin. Bu tabiiy tanlanishning yana bir alohida shakli bo'lgan dizruptiv tanlanish natijasidir. Chunonchi, ikki nuqtali tugmachaqo'ng'izning qoramtir va qizg'ish, qattiq qanotli formalari uchraydi. Qizg'ish qanotlilar qishda haroratning pasayishi tufayli kam nobud bo'lib, yoz oylarida esa kam nasl beradi. Aksincha, qoramtir qattiq qanotli formalilari qishda past haroratga bardosh berolmay, ko'proq nobud bo'ladi va yoz oylarida esa ko'p nasl beradi. Demak, yilning turli fasliga moslashish orqali bu ikki xil tugmachaqo'ng'iz guruhi o'z naslini asrdan asrga saqlab kelmoqda.

## **15-§. 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 j i h o z l a r:** Binokl, sachoklar, tokqaychi, qopqoqli shisha bankalar, gerbariy papkasi, eski gazetalar, daf-tarlar, ruchkalar.

---

\* Maktab yaqinidagi istirohat bog'i, to'qay yoki dalaning birortasida o'tkaziladi.

## 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, buta daraxtlarni o‘zaro taqqoslash 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‘rgimchakning pashsha, chivin, arilar bilan oziqlanishini kuzatish.

2. Hasharotxo‘r qushlar: qaldirg‘och, mayna, chumchuqlar chivin, pashsha, beshiktervatar, chigirtkalar bilan oziqlanishini kuzatish (binokl yordamida).

3. Tugmachaqo‘ng‘izlarning shiralar bilan oziqlanishini kuzatish.

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

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

### **C. Hayvonot olamida tur ichida kurash.**

1. Chumchuqlar o‘rtasida, maynalar o‘rtasida oziqa 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 mam-lakatlarga uchib ketishi.

2. Hasharotlarning diapauza holatiga o‘tishi (ko‘payishdan vaqtincha to‘xtashi, harakatsiz yoki kam harakatchan bo‘lishi, ovqatlanmasligi)ni kuzatish.

## **VAZIFALAR**

**I. 16-§ matnini o‘qing.**

**II. 47—53-rasmlarda nimalar ifodalanganligini tushuntiring.**

**III. Zoologiyadan olgan bilimlaringizga, hayvonlar to‘g‘risida televi-zorda ko‘rsatilgan filmlarga asoslanib, yirtqich hayvonlar o‘z o‘ljarini ovlashga, g‘animlarining esa ulardan saqlanishga oid qanday moslanish-larga ega ekanligini o‘qituvchi yoki o‘rtog‘ingizga so‘zlab bering.**

**IV. Ichki, tashqi tuzilishi va organlarining funksiyasiga ko‘ra baliqlar suv, qushlar esa havo muhitiga qanday moslashganligini tushuntiring.**

**V. Test topshiriqlaridan to‘g‘ri javobni belgilang.**

1. Organizmlarning moslanishi tarixiy jarayonda qanday omillar ta’sirida paydo bo‘lganligini belgilang:

A. Irsiy o‘zgaruvchanlik.

B. Irsiyat.

C. Sun’iy tanlash.

D. Tabiiy tanlanish.

E. Barchasi to‘g‘ri.

2. Mimikriyani aniqlang:

A. Yorqin rangga ega bo‘lish.

B. Rang jihatidan muhit rangiga o‘xshashlik.

C. Tashqi qiyofasi bilan.

D. Badbo‘y hid chiqarish, zahar ishlab chiqarish.

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

**VI. Savollarga javob bering:**

1. O‘simliklar hayvonlardan himoyalaniishi uchun qanday mosla-nishlarga ega?

2. Noqulay abiotik sharoitlarga qarshi o‘simliklarda qanday mosla-nishlar 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.

## 16-§. ORGANIZMLARNING MOSLANISHI VA ULARNING NISBIYLIGI

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

**Yashovchanlik.** Odatda, shaxsiy taraqqiyotning 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.

**Raqobatchanlik** — 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‘lsa-da, uning raqobatchanligi 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 evolutsion natija hisoblanadi.

Ch. Darvinning ulug‘ xizmatlari faqat tarixiy jarayonda turlarning o‘zgarganligini isbotlash bilan cheklanmaydi. Olim fan tarixida birinchi bo‘lib moslanish muammosini ilmiy asosda hal qilib berdi. Sizlar kundalik hayotda baliqlarning suv muhitiga, qushlarning esa havo muhitiga moslashganligini 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.

**Himoya rangi.** Ko‘pchilik hollarda hayvonlarning tashqi rangi o‘zi yashayotgan muhit rangiga o‘xshash yoki unga yaqin bo‘ladi (47-rasm). Odatda cho‘lda yashaydigan toshbaqa,



47-rasrn. Hayvonlarda himoya rangi:

1—yashil chigirtka; 2—odimchi qurt; 3—kvaksha baqasi; 4—kuropatka-ning yozgi va 5—qishki qiyofasi; 6—tentak qush; 7—gornostayning yozgi va 8—qishki qiyofasi.

kaltakesak, ilonlar qum rangida, shimoliy o'лка hayvonlari — ayiq, kuropatka, tulkilar oq rangda, beshiktervatar, 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.

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, ninabaliq suv o'tlarini, dengiz paxmoq





48-rasm. Hayvonlarda maskirovka:

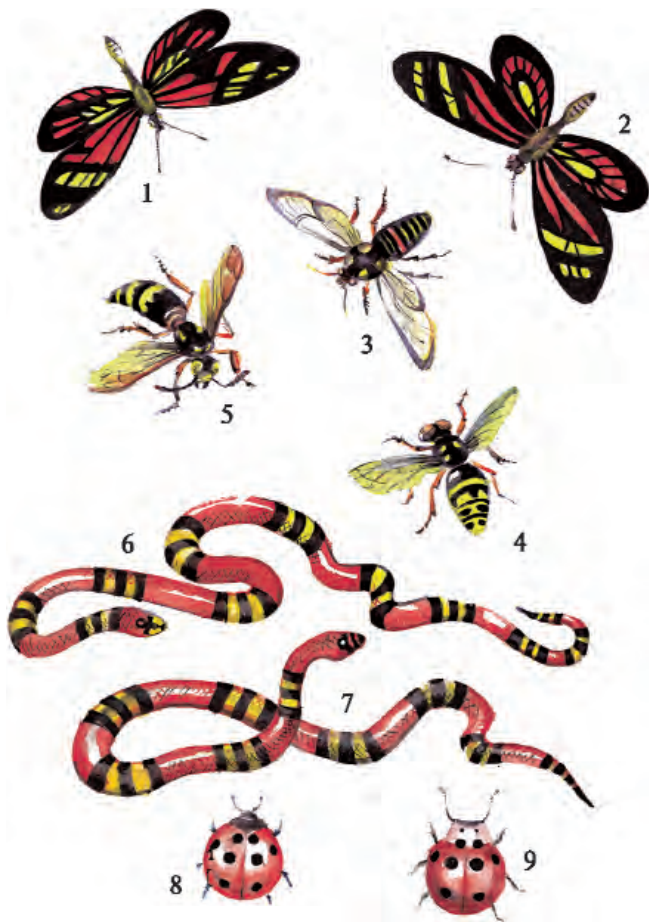
1—beshiktervatar; 2—chupchik; 3—ko‘lbuqa; 4—dengiz toychasi; 5—lat-tachi baliq; 6—dengiz «masxarabozi»; 7—ninabaliq.

otchasi deb ataluvchi baliq suv o‘simliklarini eslatadi (48-rasm). Ayrim baqachanoqlar daraxt kurtaklariga o‘xshashdir.

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. Tillaqo‘ng‘izlar, tugmachaqo‘ng‘izlar, qovog‘ari, tukli ari, ko‘pgina kapalaklar, «do‘st-dushman» ko‘ziga yaqqol tashlanib, o‘z ranglari bilan ularni «ogohlantiradilar». Odatda bunday ogohlantiruvchi rang-ga ega hayvonlarning dushmanlardan himoya qiladigan qo‘shimcha vositalari mavjud. Ularning xususiy himoya vosita-lariga tanada ishlab chiqariladigan qo‘lansa hidlar, zaharli suyuqliklar, tananing tuklar bilan qoplanganligi, nayzalar va hokazolar kiradi.

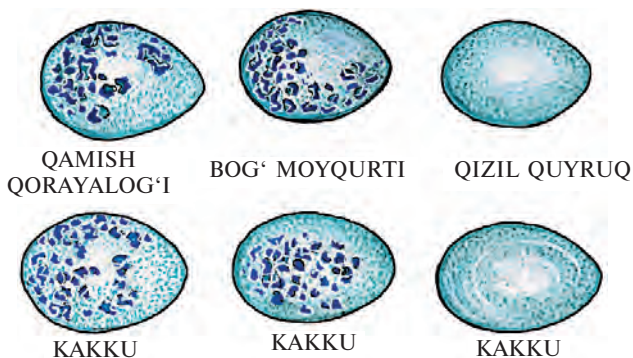
**Mimikriya.** Ba’zi hollarda dushmanlari tomonidan ko‘p qi-



49-rasm. Hayvonlarda «ogohlantiruvchi» rang va mimikriya hodisasi:

- 1—belyanka; 2—zaharli gelekonijs kapalak; 3—oynasimon kapalak;  
 4—g'o'ng'illovchi pashsha; 5—oddiy ari; 6—zaharli korall aspidi;  
 7—zaharsiz amerika suviloni; 8—«xonqizi» qo'ng'izi; 9—suvarak.

riladigan hayvonlar tanasining rangi, shakli bilan «ogohlantiruvchi rangli» organizmlarga taqlid qiladi. Kushandalari tomonidan ko'p qiriladigan himoyasiz hayvonlarning «ogohlantiruvchi rangiga» kam qiriladigan organizmlarga taqlid qilishi *mimikriya hodisasi* deb ataladi. Ba'zi bir pashshalarning ayrim kapalak turlarining rang jihatdan arilarga, suvaraklarning tugmachaqo'ng'izlarga, zaharsiz ilonlarning zaharli ilonlar rangida bo'lishlari mimikriya hodisasiga misoldir (49-rasm). Shuni qayd qilish



50-rasm. Kakkuning qo‘ygan tuxumini boshqa qushlar tuxumga shakl va rang hajmi bo‘icha o‘xshashligi

lozimki, himoya va ogohlantiruvchi ranglar hayvon xatti-harakati bilan bog‘langan holda yanada samarali natija beradi. Qamishzorlarda yashovchi ko‘lbuqa qushi patlarining rangi bilan qamishlarni eslatadi. Shunga qaramay biror xavf sezilsa, u darrov bo‘ynini cho‘zib, 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. Masalan, kakku qush urchishi uchun boshqa qushlar singari in qurmaydi va tuxumini mayda qushlar — qorayaloqlar, jibilajibonlar, bulbul, sirchumchuqlarning 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‘ygan tuxumlarining rangi, hajmi in egalari tuxumlariga o‘xshash bo‘ladi (50-rasm).

Bundan tashqari ham hayvonlarning nasl qoldirish bilan aloqador moslanishlari mavjud. Ayrim hasharotlarning urg‘ochilari tanadagi bezlardan ajralgan hidlari orqali erkak individlarni o‘zlariga jalb qiladilar. Ba’zi moslanishlar nasl yetishtirish bilan aloqador. Amerika som balig‘i chavog‘lar rivojlanguncha tuxumlarni qorin tomonga yopishtirgan holda yuradi. Povituxa deb ataluvchi qurbaqa otalangan tuxumlarini to yosh qurbaqalar rivojlanguncha orqa tomonda «opichlab» yuradi. Tuban umurtqalilardan farqli ravishda qushlar tuxumlarini maxsus inlariga qo‘yib o‘z tana harorati bilan ularni isitadilar. Tuxumdan jish parranda chiqqach, uni tin-

may oziqlantiradilar, dushmanlardan himoya qiladilar. Nasl uchun qaygʻurish bilan bogʻliq moslanishlar sutemizuvchilarda ayniqsa, kuchli boʻladi.

Organizmlardagi moslanishdan tashqari tur doirasidagi moslanishlar ham mavjud. Tur doirasidagi moslanishlarga guruh boʻlib yashovchi organizmlarda oziqlanish, urchish, nasl qoldirish, dushmanlardan himoyalanihga, noqulay ob-havo sharoitlar qarshiligini yengishga aloqador boʻlgan moslanishlarni kiritish mumkin.

**Oʻsimliklar olamidagi moslanish.** Hayvonlar singari oʻsimliklarda ham tashqi muhit omillariga nisbatan bir qancha moslanishlar mavjud. Nam tanqisligiga oʻsimliklar turlicha moslashgan boʻladi. Bir xil oʻsimliklarning bargi ustki tomondan mum qavat (fikus), ikkinchi xillarda qalin tuklar (sigir quyruq) bilan qoplangan. Saksovluda barglar kichik «tangacha»larga aylangan. Yantoqning barglari mayda va qattiq, koʻpgina shoxchalari tikan shaklida. Kaktus, aloe, agavalar sersuv oʻsimliklar hisoblanadi. Baʼzi oʻsimliklarning vegetatsiya davri juda qisqa, masalan, ayiqtovon, yaltirbosh erta bahorda oʻsib, rivojlanib, urugʻ berishga ulguradi. Yantoq, shuvoq kabi oʻsimliklar qurgʻoqchilik paytida barglarini toʻkish orqali oʻz hayotini saqlaydi.

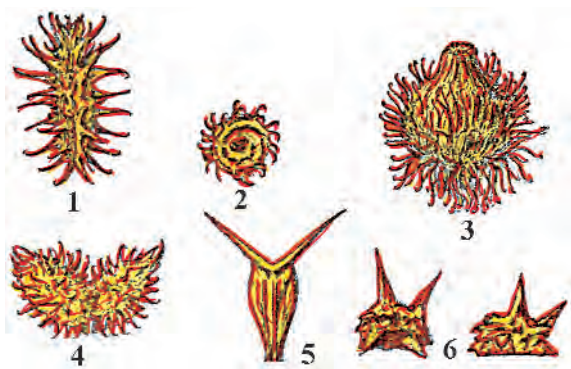
Oʻsimliklarning chetdan changlanish bilan aloqador boʻlgan bir qancha moslanishlar bor. Hasharotlar orqali changlanadigan oʻsimliklarning gultojbarglari yirikligi, rangining xilma-xilligi, xushboʻy hid tarqatishi, nektar ajratishi bilan hasharotlarni oʻziga jalb qiladi. Aksincha, shamol yordamida changlanadigan oʻsimliklarning gullari mayda, koʻrimsiz, hidsiz, changlari juda yengil. Oʻsimliklarda meva va urugʻlarning tarqalishiga nisbatan ham bir qancha moslanishlarni koʻrish mumkin. Shamol yordamida tarqaladigan qayin, qayragʻoch, aylant, zarang meva va urugʻlarida qanotsimon oʻsimtalar, gʻoʻza chigitida tuklar boʻladi. Ittikanak, sariqchoy, yovvoyi sabzi, qariqiz, qoʻytikan mevalarida ilgak, tikan, tuklar boʻlib, ular hayvonlarning juniga, qushlarning patiga, odamlarning kiyimiga yopishishi orqali uzoq masofalarga tarqaladi (51—52-rasmlar). Etdor, sersuv danakli va danaksiz mevalar qushlar va boshqa hayvonlar tomonidan yeyilib, hazm boʻlmagan urugʻlar axlat orqali tashqariga chiqarib tashlanadi. Shu yoʻsinda ular boshqa joylarga tarqaladi. Suv orqali tarqaladigan meva va urugʻlarda ham baʼzi 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 muhitning muayyan sharoitida organizmlardagi murakkab va turli-tuman moslanishlar qanday paydo bo’lganligini ilmiy asosda tushuntirib berdi.

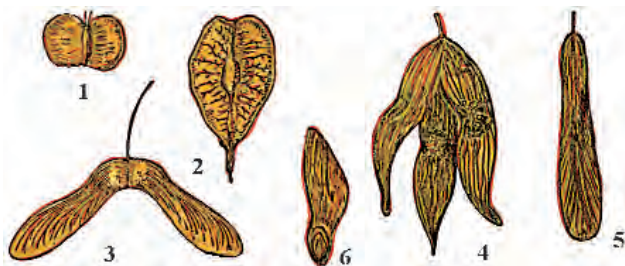
Darvin mulohazasi qanchalik to’g’ri ekanligini aniqlash maqsadida kapalaklar tana rangining o’zgarishiga oid ma’lumotlarni tahlil qilib chiqamiz.

XVIII—XIX asrdan boshlab tangaqanotlilarning 70 ga yaqin



51-rasm. Mevalarning hayvonlar va odamlar yordamida tarqalishi:

1—repishka; 2—ilashuvchi beda dukkagi; 3—qariqizning «qarmoqli» savatchasi; 4—qo’ytikaning tikanli mevasi; 5—ebalak navi sanchuvchi mevasi; 6—temirtikaning sanchuvchi mevasi.



52-rasm. Mevalarning shamol yordamida tarqalishi:

1—qayin; 2—qayrag’och; 3—zarang; 4—sassiqdaraxt; 5—shumtol; 6—qarag’ay.



53-rasm. Qayin odimchisi kapalagining shahardagi (qoramtir) va daladagi (oqish) formalari.

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 hasharotxo'r qushlar tomonidan yeb bitirilgan. Chunki ularda himoya rangi bo'lmagani uchun hasharotxo'r qushlar ularni yaxshi ko'rishgan. Sanoatlashgan markazlarda esa bunday kapalaklar rangi qurum bosgan daraxt tanasl, shox-shabbasi rangida bo'lgani sababli himoya vazifasini o'tagan. Shu zaylda shaharda qoramtir, qishloqda oq rangli kapalaklar son jihatdan ko'paya borgan. Hasharotxo'r qushlar ustida o'tkazilgan kuzatishlardan ma'lum bo'lishicha chittak, moyqurt va boshqa shu singari qushlar sanoat markazlarida qayin odimchisi kapalagining oqish, qishloq joylarida esa qoramtir nusxalarini ko'proq yer ekan. Genetiklarning aniqlashicha, qayin odimchisi kapalagida tana rangi xatti-harakatining o'zgarishi gen mutatsiyasiga aloqador.

Bayon etilgan ma'lumotlar tangaqanotlilarning himoya rangi irsiy o'zgaruvchanlik va tabiiy tanlanish natijasi ekanligini ko'rsatadi. Bu esa o'z navbatida Darvinning tabiiy tanlanish tufayli moslanishlar kelib chiqqanligi haqidagi 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, organizmning bir turdan saqlanish uchun paydo bo'lgan moslanishlar boshqa turdan himoyalanişda samara bermasligini qayd qilib o'tish kerak. Cho'l toshbaqalarining ustki, ostki kosolari 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, qovog'arini aksariyat ko'pchilik hasharotxo'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. Baliqlarning tana 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'lsa-da, yerdagi harakatlanishiga ko'pincha to'siq bo'ladi. Xuddi shuningdek tog' g'ozlari barmoqlarining orasidagi parda quruqlikda ular uchun ziyon hisoblanadi. Hayvonlardagi yashash uchun kurash tabiiy tanlanish ta'sirida shakllangan instinktlar ba'zan maqsadga nomuvofiq bo'ladi. 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 mutlaq emas, nisbiy ekanligidan dalolat beradi.

**I. 17-§ matnini o'qing.**

**II. 54–56-rasmni ko'zdan kechiring va sharhlab bering.**

**III. Tur va populyatsiya ta'rifini bilib oling.**

**IV. Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni toping.**

1. Tur mezonlari:

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

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

C. 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;

C. Geografik, ekologik, jinsiy alohidalanish, populyatsion;

D. Embriologik, solishtirma anatomik, sistematik, ekologik;

E. Geografik, ekologik embriologik, solishtirma anatomik.

**V. Savollarga 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 alohidalanishiga qanday omillar ta'sir ko'rsatadi?

5. Darvin tur paydo bo'lishini qanday tasavvur qilgan?

## 17-§. 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 o'ziga xos tomoni shundaki, u o'zaro chatishib ko'payadigan alohida organizmlar majmuasini tur sifatida talqin qiladi. Lekin shuni unutmaslik kerakki, hamma



organizmlar ham jinsiy yoʻl bilan koʻpayavermaydilar. Tabiatda jinsiz yoʻl bilan ham koʻpaya oladigan organizmlar mavjud. Bundan tashqari qadimgi eralarda yashab oʻlib ketgan turlar bor. Bulardan maʼlum boʻladiki, barcha organizm turlarining oʻziga xos belgi-xossalari qamrab olgan tur taʼrifi biologiya fanida hali yaratilmagan. Shuning uchun amaliyotda organizm turlarini bir-biridan farqlantirishda tur mezonlaridan foydalaniladi.

**Tur mezonlari.** Turga mos belgi-xossalari yigʻindisi *tur mezonlari* deb ataladi. Tur mezonlari tubandagilar:

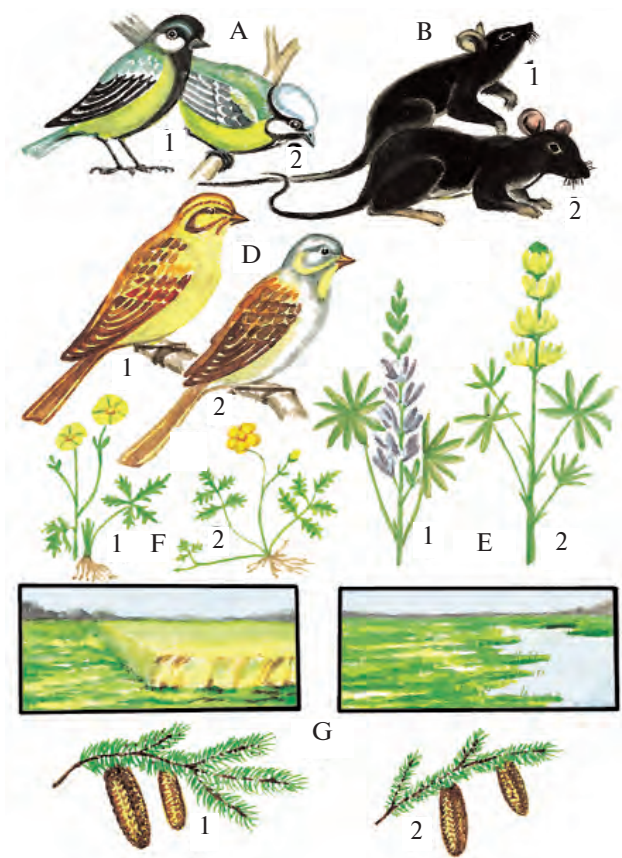
**Morfologik mezon.** Morfologik mezon bir turga kiruvchi individlarning tashqi va ichki tomonidan oʻxshashligini ifodalaydi. Qora qargʻa va ola qargʻa har xil turlarga mansub. Ularni siz tashqi tomondan farqlay olasiz. Bir turga kiruvchi organizmlar ham baʼzi belgi-xossalari bilan oʻzaro farq qiladi. Lekin ulardagi farq har xil turga kiruvchi organizmlar farqiga nisbatan juda kam boʻladi. Shu bilan bir qatorda tashqi tomondan bir-biriga juda oʻxshash, lekin oʻzaro chatishmaydigan turlar ham uchraydi. *Ular qiyofadosh turlar* deyiladi. Chunonchi, drozofilada 2 ta, bezgak chivinida va qora kalamushda ham 2 ta qiyofadosh turlar maʼlum. Qiyofadosh turlar suvda hamda quruqlikda yashovchilar, reptiliyalar, qushlar, hatto sutemizuvchilarda ham aniqlangan. Binobarin, morfologik mezonning oʻzigina turni farq qilish uchun yetarli emas. Lekin morfologik mezon uzoq vaqt turlarni aniqlashda asosiy va yagona hisoblangan (54-rasm).

**Fiziologik mezon.** Bu turga kiruvchi individlarda hayotiy jarayonlar, ayniqsa, koʻpayishning oʻxshashligi boʻladi. Har xil tur vakillari bir-biri bilan chatishmaydi, chatishsa ham nasl bermaydi. Turlarning chatishmasligi jinsiy organlar tuzilishidagi farqlar, koʻpayish muddatlarining turlicha boʻlishi va boshqa xossalari bilan izohlanadi. Lekin tabiatda ayrim, masalan, kana-reyka, terak va tol, tovushqon turlar oʻzaro chatishishi va nasl berishi mumkin. Bu oʻz-oʻzidan fiziologik mezon ham turlarning bir-biridan farq qilishi uchun yetarli emasligini koʻrsatadi.

**Biokimyoviy mezon.** Har xil turga kiruvchi organizmlar oʻzining 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 molekulu-

lari va hujayradagi oqsillarning sifati va miqdorining o'ziga xosligidir. 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. Ba'zan esa ikki, uch turning areali o'xshash bo'lishi yoki ba'zi turlarning ishg'ol qil-



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

gan areali nihoyatda keng maydonni egallashi mumkin. Bu esa o'z navbatida geografik mezon boshqa mezonlar kabi turning o'ziga xos belgisi bo'la olmasligidan guvohlik beradi.

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

**Genetik mezon.** Bu mezonda har bir turga xos xromosomalar soni, shakli, tuzilishi, maxsus bo'yoqlar bilan bo'yalishi tushuniladi. Qora kalamushning ikkita qiyofadosh turining birida 38 ta, ikkinchisida 42 ta xromosoma bor. Genetik mezon barqaror bo'lsa-da, bu o'xshashlik nisbiy sanaladi. Chunki tur ichida xromosomalar soni va tuzilishida farq bo'lishi, har xil turlarda esa xromosomalar soni teng bo'lishi mumkin.

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

### Politipik turlar

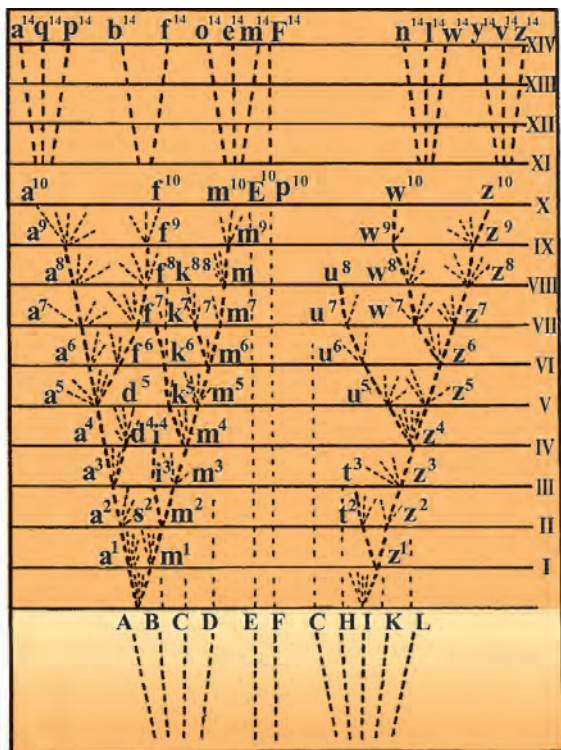
Har bir o'simlik, hayvon turi bir-biridan ozmi-ko'pmi tafovut qilgan individlardan tarkib topgan. G'afurova ma'lumotlariga ko'ra Xumson qishlog'idagi yetti nuqtali tugmachaqo'ng'iz tekshirilganda ular tanasining uzunligi 5,5 mm dan 8 mm gacha, rangi och jigarrangdan tortib to to'q jigarrang-gacha, qora dog'larining kattaligi va shakli bilinar-bilinmasdan to aniq ifodalangan dog'largacha bo'lishi aniqlangan. Shunga o'xshash kartoshka o'simligining zararkunandasi bo'lgan kolardo 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 turlarning paydo bo'lishi haqida.** Darvin tabiiy tanlanish nazariyasi bilan faqat moslanishlardagina emas, balki yangi turlarning paydo bo'lishini ham tushuntirib berdi.

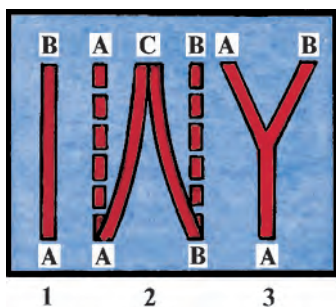
Turlarning paydo bo'lishini tushuntirishda ikkita qiyinchilik

uchraydi: ulardan biri tur paydo bo'lishining uzoq muddatli ekanligi va tajribada o'rganishning qiyinligi bo'lsa, ikkinchisi — tur paydo bo'lishining har xil organizmlarda turlicha bo'lishi bilan izohlanadi. Yashash sharoitining o'zgarishi bilan tabiiy tanlanish tufayli bir turga mansub organizmlar individual farqlar tobora ortib borib, tur doirasida belgilarning tarqalishiga olib keladi. Oqibatda bir tur doirasida bir-biridan belgi-xossalari bilan farq qiluvchi bir necha guruhlar hosil bo'ladi. Albatta, yashash uchun kurash ko'pgina hollarda oraliq formalarining sekin-asta kamayib, qirilib ketishiga, o'zgargan muhitga moslashganlarining esa yashab qolishiga sababchi bo'ladi. Buning oqibatida tarixiy jarayonda bitta ajdod tur bir necha yangi turlarni vujudga keltirishi mumkin. Darvin ta'limotiga binoah yangi turlar tabiatda organizmlarda paydo bo'lgan kichik o'zgarishlarning bo'g'indan bo'g'inga irsiylanib, to'planib borishi hisobiga vujudga keladi. Bir tur doirasidagi organizmning har xil sharoitga, muvofiqlashuvi natijasida bir necha turlar hosil bo'ladi, 55-rasmda siz A turdan vaqt o'tishi bilan uchta, B 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 Darvin ajdod tur belgilarining tarqalishi — *divergensiya hodisasi* deb nomladi. Ayrim hollarda bir tur asta-sekin o'zgarib, boshqa turga aylanadi. Turlarning son jihatdan ko'paymay o'zgarib, E, F turlarning E<sup>10</sup>, F<sup>10</sup> turlariga aylanganligi bunga misol bo'la oladi.

**Yangi turlarning paydo bo'lish yo'nalishlari.** Darvindan 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



55-rasm. Darvin ta'limoti bo'yicha yangi turlarning paydo bo'lishi — divergensiya. Lotin alifbosidagi sxemada A—L 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.



56-rasm. Yangi turlar paydo bo'lishining filetik (1), dura-gaylash (2), divergensiya (3) yo'nalishlari.

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 o'zgartirib, yangi genofondini vujudga keltirish orqali amalga oshadi.

Hozirgi davrda yangi turlar paydo bo'lishining uch yo'nalishi e'tirof etiladi (56-rasm).

**Allopatrik yo'nalish yoki geo-**

**grafik 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 egallagan 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 hollarda turning biror populyatsiyasi bilan shu turga kiruvchi boshqa populyatsiyalari orasida uzoq vaqt 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 molluskalar, qisqichbaqasimonlar, baliqlar, chugalchanglarning 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 kurakburun baliq turi ham geografik alohidalanish natijasi hisoblanadi. U qadimgi osyotrsimon 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 alohidalashib va Amerika, Osiyo, Afrika, Avstraliyaga tarqalgan.

**Simpatrik yo'nalishdagi turning paydo bo'lishi.** Ba'zan ajdod tur areali doirasida alohidalanish kuzatiladi. Alohidlashgan populyatsiyalar ajdod tur bilan bir arealda tarqalgan bo'ladi. Alohidlashgan 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, Filippinda 10 ming yil oldin paydo bo'lgan Lanao ko'lida yagona bitta ajdod baliq turidan simpatrik yo'nalish bilan 18 ta baliq turi, yonsuzar qisqichbaqasimon turkumining bir ajdod turidan 250 ta 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 hollarda 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, murakkabguldoshlar oilasiga kiruvchi skerda avlodida 3, 4, 5, 6, 7 xromosomal, iloq avlodida 12 dan 43 tagacha bo'lgan xromosomal 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. G'o'zaning 26, 52 xromosomal turlari mavjud. Eski tur xromosomalar sonining faqat ikki karra emas, ba'zan bir necha karra o'zgarishi holatlari ham uchraydi. Xrizantema avlodiga kiruvchi 18, 36, 90 xromosomal, tamaki avlodiga 24, 48, 72, bug'doyda 14, 28, 42 xromosomal 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'zi bir o'simlik turlari duragaylash yo'li bilan paydo bo'lgan.

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‘o‘zaning yangi dunyo poliploid turlari ham kelib chiqqan. Olimlarning fikricha, xromosomaning gaploid to‘plami 13 bo‘lgan herbatseum turini boshqa 13 xromosomal turi bilan 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 deb faraz qilinadi.

## VAZIFALAR

**I. 18-§ matnini o‘qing.**

**II. Mikroevolutsiyaga oid 13-jadvalni to‘ldiring.**

**III. 57–58-rasmlarni tushuntirib bering.**

*13-jadval*

Evolutsiyaning boshlang‘ich materiali	
Evolutsiyaning boshlang‘ich birligi	
Evolutsiyaning boshlang‘ich hodisasi	
Evolutsiyaning boshlang‘ich omillari	

**IV. Bob bo‘yicha berilgan xulosalarni o‘zlashtirib oling.**

**V. Test topshiriqlaridan to‘g‘ri javobni toping.**

Quyida evolutsiyaning boshlang‘ich birligi, materiali va omillari berilgan:

1. Populyasiyalar to‘lqini
2. Mutatsiya
3. Genlar dreyfi
4. Kombinatív o‘zgaruvchanlik
5. Populyatsiya
6. Geografik alohidalanish
7. Biologik alohidalanish
8. Ekologik alohidalanish



## 9. Etiologik alohidalanish

1. Evolutsiyaning boshlang'ich birligi:

A. Mutatsiya

B. Geografik alohidalanish

C. Genlar dreyfi

D. Populyatsiya

E. Etiologiya alohidalanish

2. Evolutsiyaning boshlang'ich materiali

A. 1, 2

B. 3, 4

C. 5, 6

D. 7, 8

E. 2, 4

3. Evolutsiyaning boshlang'ich omillari:

A. 1, 2, 3, 7, 8, 9

B. 1, 3, 4, 5, 8, 9

C. 1, 3, 6, 7, 8, 9

D. 1, 3, 4, 5, 7, 9

E. 1, 2, 4, 5, 7, 9

## V. Savollarga javob bering:

1. Populyatsiya egallagan maydon nimalarga bog'liq?

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

3. Bir tur doirasidagi populyatsiyalar nima sababdan aralashib ketmaydi?

4. Amerika olimi Meller nimani aniqlagan?

5. Evolutsiyaning sintetik nazariyasini va mohiyatini tushuntiring.

6. Uning asosiy qoidalarini ayting.

7. Alohidalanish xillarini izohlang.

## 18-§. EVOLUTSIYANING SINTETIK NAZARIYASI

XX asrga kelib irsiyat va o'zgaruvchanlik, bir va har xil turga kiruvchi organizmlar orasidagi munosabatlar, tur strukturasi kabi masalalar atroflicha o'rganila boshlandi. Genetika, ekologiya, molekular biologiya singari biologiyaning yangi shoxobchalari 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 bo'lib populyatsiya sanaladi.

3. Evolutsiyaning boshlang'ich omili populyatsiya to'liqini, genetik-avtomatik jarayonlar va 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 ko'proq 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 ekanligi e'tiborga olinsa, mazkur mezonni jinsi yaxshi ifodalanmagan organizmlarga nisbatan tatbiq qilib bo'lmaydi.

10. Mikroevolutsiya tur doirasidagi, makroevolutsiya turdan yuqori sistematik birliklardagi evolutsion 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 arealda bir xil tarqalmagan bo'lib, ba'zi joylarida siyrak, boshqa joylarda esa zich joylashgan. 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 belgixossalari bilan farq qiluvchi, nisbatan alohidalashgan, urchib ko'paya oladigan individlar yig'indisi tushuniladi. Populyatsiya evolutsiyaning boshlang'ich birligi deyilishiga sabab shuki, u tur

doirasidagi mustaqil evolutsion rivojlanish mumkin bo'lgan organizmlarning kichik yig'indisidir. Tur doirasida organizmlar oila, gala, poda bo'lib yashaydilar. Lekin ular uzoq muddat shunday holatda bo'lmay, tezda tarqalib ketishlari mumkin. Shunga binoan ular 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 egallagan areali hajmi bilan farq qiladi. Areal hajmi hayvonlarning harakatlanish tezligi, o'simliklarning esa chetdan changlanish masofasiga bog'liq. Tok shilliqqurtining harakatlanish radiusi bir necha o'n metr bo'lsa, shimol tulkisining harakatlanish radiusi bir necha yuz kilometr ga cho'ziladi.

**Evolutsiyaning boshlang'ich materiali** mutatsion va kombinatativ o'zgaruvchanlik hisoblanadi. Mutatsiyalar gen, xromosoma, genom va sitoplazmatik xillarga 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 ro'y beradi. Gen mutatsiyalarining takrorlanishi  $10^6$ — $10^8$  ga teng. Xromosoma mutatsiyasi ayrim xromosomalarining 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 amalga oshadi.

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 popu-

lyatsiya doirasida har xil genotipli organizmlarning tutgan oʻrnini, boshqacha aytganda, populyatsiya genofondini nisbatan oʻzgartirishi mumkin. Populyatsiya genofondining oʻzgarishi evolutsion jarayon tomon qoʻyilgan dastlabki qadamdir. Populyatsiya genofondining oʻzgargan yoki oʻzgarmaganligini qanday bilish mumkin?

Odatda populyatsiya genofondidagi u yoki bu gen taʼsirida vujudga kelgan belgini turli xil organizmlarni bir necha boʻgʻinlarda sanash orqali ularning har bir boʻgʻindan takrorlanish miqdori aniqlanadi. Ularning oʻzaro nisbatini taqqoslash yoʻli bilan populyatsiya genofondining oʻzgargan yoki oʻzgarmaganligi haqida mulohaza yuritiladi. 1928—1929-yillarda Amerika genetigi Meller retsessiv, letal mutatsiyalarini aniqlash usullarini ixtiro etdi va bu bilan mutatsiyalarni tajriba orqali oʻrganish mumkinligini isbotladi. Populyatsiya genofondining uzoq davom etadigan, yoʻnaltirilgan oʻzgarishlari *evolutsiyaning boshlangʻich hodisasi* deyiladi.

**Evolutsiyaning boshlangʻich omillari. Genlar dreyfi.** Kichik populyatsiyalarda mutant allellarga ega individlar tez va tasodifiy oʻzgarishi mumkin. Masalan, Rayt, bir necha oziqli probirkaga A geni boʻyicha geterozigota boʻlgan ikkitadan erkak va urgʻochi drozofilalarni joylashtirib, ularning nasllari ustida kuzatish oʻtkazdi. Bir necha boʻgʻindan soʻng probirkadagi drozofilalar tekshirilganda, baʼzi populyatsiyada faqat mutant gomozigota borligi, boshqa populyatsiya tarkibida u tamoman uchramasligi, uchinchilarida esa dominant hamda retsessiv allel formalar borligi aniqlandi. Populyatsiya genofondidagi genlarning tasodifiy oʻzgarishi *genlar dreyfi* deyiladi.

**Populyatsiya toʻlqini.** Sizlar oʻz kuzatishingiz orqali ob-havo qulay boʻlgan yillari ayrim hayvon, oʻsimlik turiga kiruvchi organizmlarning koʻpayib ketishi, hayot uchun noqulay boʻlgan yillarda esa keskin kamayib ketishini bilasiz. Har bir populyatsiyaga kiruvchi organizmlar ham bunday hodisadan mustasno emas. Bahorda yogʻin-sochin koʻp boʻlgan yillarda bir yillik, koʻp yillik oʻt oʻsimliklar — boychechak, yaltirbosh, qoʻngʻirbosh, qoqiyoʻt, ituzum avj olib oʻsib, koʻp urugʻ beradi. Natijada ular bilan oziqlanuvchi hasharotlar, oʻtxoʻr hayvonlar soni ham koʻpayib ketishi mumkin. Hasharotlarning, oʻtxoʻr hayvonlarning koʻpayishi oʻz navbatida hasharotxoʻr qushlar,

yirtqich hayvonlar sonining ham ortishiga olib keladi. Populyatsiya tarkibidagi organizmlarning son jihatdan ortib ketishi yoki nihoyatda kamayib ketishi *populyatsiya to'liqini* deb ataladi (57-rasm). Bunday voqealarning tez-tez takrorlanishi populyatsiya genofondining o'zgarishiga sabab bo'ladi.

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

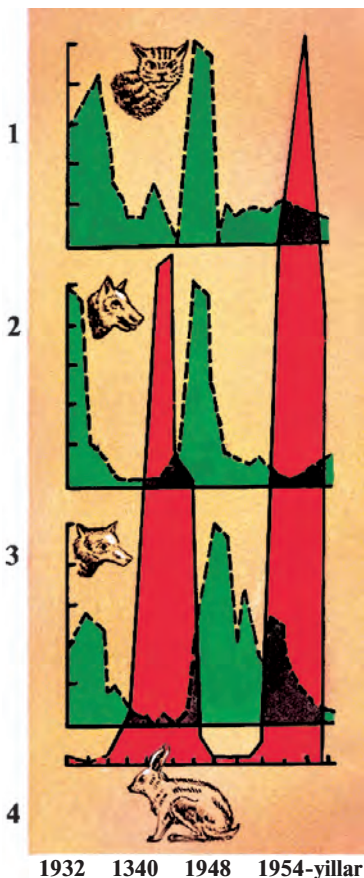
**Geografik alohidalanish** yirik daryolar, baland tog'lar va boshqa to'siqlar orqali ro'y beradi (58-rasm).

**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-harakati bilan aloqador. Ba'zi qushlarning o'ziga xos sayrashi, urg'ochisini o'ziga jalb qilishi bir-biridan farq qilishi bunga yorqin misoldir.

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, yuqoridagi bayon etilgan evolyutsiyaning boshlang'ich omillari ma'lum yo'nalishga ega bo'lmaydi.



1932 1340 1948 1954-yillar

57-rasm.

Populyatsiya to'liqini.



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

## 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, Sharq, Yunon, Markaziy Osiyo, Yevropa tabiatshunos 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 bera olmadi.

2. Darvin birinchi bo‘lib organik olamning tarixiy jarayonda o‘zgarishinigina emas, balki shu bilan bir qatorda organizmlardagi 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 zamirida yangicha talqin qilindi. Oqibatda evolutsiyaning sintetik nazariyasi yaratildi. Bu nazariya turlar tabiatda qanday paydo bo‘lishi mumkinligini atroflicha tushuntirib berdi.

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

5. Mikroevolutsiya — tur doirasida ro‘y beradigan evolutsion jarayondir. Bunda evolutsiyaning boshlang‘ich materiali mutatsiya, kombinativ o‘zgaruvchanlik, evolutsiyaning boshlang‘ich birligi — populyatsiya, evolutsiyaning boshlang‘ich hodisasi — mutatsion jarayon, evolutsiyaning boshlang‘ich omillari — alohidalanish, migratsiya, populyatsiya to‘lqini, 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 irsiy o‘zgaruvchanlik, yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish tufayli paydo bo‘lgan. Organizmlardagi har qanday moslanish mutlaq bo‘lmay, nisbiy xarakterga ega.

**Avesto** — zardushtiylik dinining muqaddas kitobi.

**Allopatrik** — yunoncha *alios* — boshqa, *patrik* — vatan. Tur tarqalgan arealning chetki qismlarida yangi populyatsiyalarning paydo bo'lishi.

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

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

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

**Arxeologiya** — yunoncha *arxaios* — qadimgi, *logiya* — ta'limot. Qadimgi odamlardan qolgan ashyoviy manbalar — makonlar, ro'zg'or buyumlari, qurollar, yozuvlar va hokazolarni o'rganadigan fan.

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

**Biogeotsenoz** — yunoncha *bios* — hayot, *ge* — yer, *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 *bio* — hayot, *sfera* — shar. Yerning hayot tarqalgan qismi.

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

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

**Estetika** — yunoncha *estetikoe* — sezish. Go'zallikni sezish, his qilish.

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

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

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

**Klassifikatsiyalash** — lotincha *klassik* — guruh, *fatsers* — qilish. Barcha tirik mavjudotlarning belgi-xossalari qarang katta va kichik sistematik guruhlariga ajratish.

**Korrelyatsiya** — lotincha *korrelyatsio* — o'zaro munosabat.



Korrelyativ o'zgaruvchanligiga binoan tananing bir qismining o'zgarishi ikkinchi qismining o'zgarishiga sababchi bo'ladi. Korrelyativ organlar o'zaro bog'liq organlardir. Bir organning o'zgarishi tanadagi boshqa organning ham o'zgarishiga olib keladi.

**Maskirovka** — hayvonlarning tana shakli, rangi jihatidan barg, novda, butoq, kurtakka o'xshashi orqali dushmanlardan himoyalaniishi.

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

**Mimikriya** — inglizcha *mimikri* — taqlid qilish. Dushman tomonidan ko'p nobud qilinadigan hayvonlarning himoyalangan hayvonlarga rang, shakl jihatdan taqlid qilishi.

**Ontogenez** — yunoncha *antos* — haqiqiy, *genesis* — tug'ilish, shaxsiy rivojlanish. Ontogenetik — shaxsiy taraqqiyot rivojlanishi.

**Paleontologiya** — yunoncha *palayos* — qadimgi, *on* — haqiqiy, *logos* — ta'limot. Qazilma holda uchrovchi organizmlar haqidagi fan.

**Politipik** — yunoncha *poll* — ko'p, *tipos* — nusxa. Bir turga kiruvchi organizmlarning turli nusxada bo'lishi.

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

**Radius** — lotincha *radius* — markazni 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** — ayrim geografik muhitda bir turga mansub genetik jihatdan har xil organizmlarning birlikda yashashi.

**Stabillashtiruvchi** — lotincha *stabilis* — turg'un. Muhit sharoiti keskin o'zgarmagan holda turga xos belgi-xossalar turg'unlik holatining avloddan avlodga berilishi.

**Sistematika** — yunoncha *sistema*. Organizmlarning qon-qardoshligiga qarab ularni turli sistematik kategoriyalarga ajratuvchi biologiyaning shoxobchasi.

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

**Shajara** — nasl-nasab.

## IV b o b

### EVOLUTSIYA DALILLARI

*Ushbu* bobda evolutsiyaning sitologik, molekular 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 tushunchalarni 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 evolutsion jarayon mavjudligini isbotlashingiz tavsiya etiladi.

### VAZIFALAR

- I. 19-§ matnini o'qing.
- II. 14,15–16-jadvallarni to'ldiring va bilimingizni mustahkamlang.
- III. 17–18-jadval ma'lumotlariga asoslanib xulosaga keling va uni o'qituvchiga ayting.

14-jadval

#### Makromolekulalarning tuzilishi va funksiyasi

T/r	Makromolekulalar	Tuzilishi	Funksiyasi
1.			
2.			
3.			

15-jadval

#### Gemoglobin zanjiridagi aminokislotalar bo'yicha farq

T/r	Odam — hayvon turi	Farqlar soni	
		$\alpha$	$\beta$
1.			
2.			
3.			
4.			

5.			
6.			

16-jadval

**Odam va boshqa organizmlar S sitoxrom oqsilidagi  
aminokislotalar bo'yicha farq**

T/r	Turlar	Farqlar soni
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

**IV. Savollarga javob bering:**

1. Makroevolutsiyaga ta'rif bering.
2. Makroevolutsiya qanday dalillar orqali isbotlaniladi?
3. Molekular biologiyaning tadqiqot obyektlariga nimalar kiradi?
4. Organik olamning bir tarmoqdan kelib chiqqanligini isbotlang.
5. Oqsil molekulasini tarixiy jarayonda o'zgarganligi nimalarga qarab aniqlanadi?
6. Oqsil molekulasini tez o'zgaradimi yoki gen? O'z fikringizni asoslang.
7. Genning o'zgarish xillarini gapiring.
8. Genning o'zgarishi hamma vaqt ham oqsil molekulasining o'zgarishiga sababchi bo'ladimi? Nima uchun?
9. Oqsil molekulasining o'zgarishiga qarab turlarning o'zgarganlik muddatini bilish mumkinmi?
10. Evolutsiyaning molekular soatlari deganda nimani tushunasiz?

**V. Bob so'ngida berilgan xulosalar mazmuni hamda atamalar, ularning lug'aviy ma'nosini bilib oling.**

## 19-§. MAKROEVOLUTSIYA VA UNING ISBOTI

Tur doirasida ro'y beradigan jarayonlar ko'pgina hollarda qisqa muddatli bo'lgani sababli odam ularni to'g'ridan to'g'ri o'rganoladi. Makroevolutsiya, ya'ni turdan yuqori bo'lgan sis-

tematik 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 bilan, shuningdek, keyingilarining tashqi, ichki tuzilishi, rivojlanishi, ularning hayotiy jarayonlarini o'zaro taqqoslash orqali aniqlanadi. 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.

### **Evolutsiyani isbotlashda molekular biologiya fan dalillari**

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

Molekular biologiya rivojlanishining hozirgi holati har xil turlarga mansub organizmlar DNKsidagi nukleotidlar, oqsil molekulasidagi aminokislotalar joylashishidagi o'zgarishlarni tahlil qilish va oqibatda ular orasidagi o'xshashlik va farqlar darajasini aniqlash mumkinligini ko'rsatmoqda. Har bir aminokislota oqsil molekulasidagi almashinuvini bir, ikki, uch nukleotidlarining o'zgarishi bilan aloqador. Shu bois u yoki bu oqsil molekulasidagi aminokislotalar almashinuvini e'tiborga olib, ana shu oqsil molekulasida qatnashgan gen tarkibidagi nukleotid-

lar almashinuv miqdorining maksimum va minimumini EHM yordamida hisoblash mumkin.

Olingan ma'lumotlarga asoslanib ma'lum vaqt mobaynida oqsil molekulasida o'rtacha qancha aminokislota 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 a va ikkita b zanjirdan tashkil topgan. a ning har bir zanjiri 141 ta, b ning har bir zanjiri 145 ta aminokislotalardan iborat. Gemoglobinning a va b zanjirlari o'zaro farq qilsa ham, ulardagi aminokislotalarning joylanish izchilligi bir-biriga o'xshash. Bu holat gemoglobin a va b zanjirlari tarixiy jarayonda yagona polipeptid zanjir divergensiyasi natijasida paydo bo'lganligidan dalolat beradi. Organik olamning tarixiy taraqqiyotida turli hayvon guruhlarida mutatsion o'zgaruvchanlik tufayli a va b zanjirda ham aminokislotalar almashinuvi sodir bo'lgan.

*17-jadval*

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

Turlar	Farqlar soni	
	a zanjir	b zanjir
Odam — shimpanze	0	0
Odam — gorilla	1	1
Odam — ot	18	25
Odam — echki	20—21	28—33
Odam — sichqon	16—19	25
Odam — quyon	25	14

17-jadvalda keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, odam va odamsimon maymunlar gemoglobini 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 taqqoslaganda ham ko'zga tashlanadi.

Oqsil evolutsiyasi darajasining tezligi yil 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'lovermaydi. Oqsil tarkibiga kiruvchi 20 xil aminokislotalardan 18 xilining genetik kodi ikkidan oltigacha ekanligi bundan dalolat beradi.

18-jadval

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

Turlar	Farqlar soni
Odam — makaka	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

Gen tarkibidagi har bir nukleotid mutatsiyaga uchrashi mumkin. Uni *nuqtali mutatsiya* deyiladi. Ba'zi nukleotidlarning ta'sirga 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 mavqeyi o'zgarib, UUA UUG kodonlari polipeptid bog' tarkibiga leysinni kiritadi. Bu esa oqsil tuzilishi va funksiyasining o'zgarishiga olib keladi. Odatda sistematik jihatdan bir-biriga yaqin turlarda mutatsiyalar soni kam, uzoq turlarda esa aksincha, ko'p bo'ladi. Shu sababli, odam

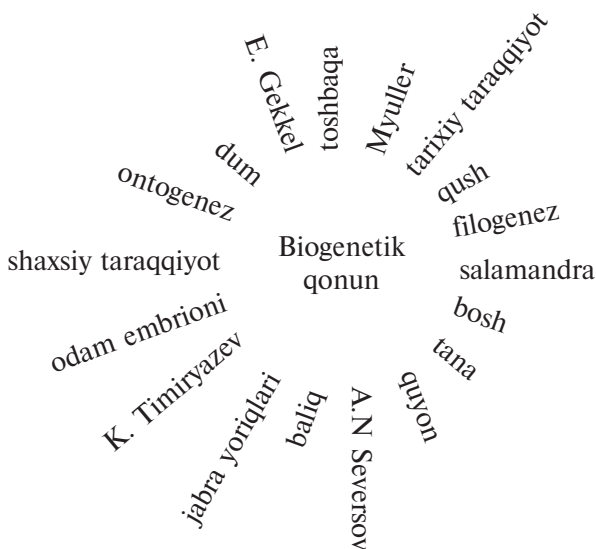
DNK molekula tuzilishi makaka maymuni DNK tuzilishiga 66% o'xshash bo'lsa, ho'kiznikiga 28%, kalamushnikiga 17%, lasos balig'inekiga 8%, ichak tayoqchasi bakteriyasiga atigi 2% o'xshashligi aniqlangan.

**Evolutsiyaning molekular soatlari.** Odatda bir qancha turlarda oqsillar divergensiyasini aniqlash orqali ularning bir-biridan ajralish muddati haqida mulohaza 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, b globin oqsili shajarasini o'rganish natijasida uning tuzilishi bundan 400 mln yil oldin odam bilan karp balig'i, 225 mln yil oldin yexidnalar bilan odam, 70 mln yil oldin it bilan odam ajdodlarida o'xshash bo'lgan degan xulosaga kelindi.

## VAZIFALAR

I. 20-§ matnini o'qing. 59—63-rasmlar mazmunini sinchiklab o'rganing va o'rtoqlaringizga so'zlab bering.

II. Tubandagi tushunchalar yordamida biogenetik qonunni tushuntiring va uning mualliflarini aniqlang:



### **III. Ta'riflang:**

1. Analogik organlar.
2. Gomologik organlar.
3. Rudiment organlar.
4. Atavizm hodisasi.

### **IV. Matnda berilgan topshiriqni bajaring.**

#### **V. Savollarga javob bering:**

1. Divergensiya va konvergensiya atamalarining ma'nosini tushuntiring.

2. Metamorfozli va metamorfozsiz rivojlanishning evolutsion ahamiyatini izohlang.

3. Rudiment organlar va atavizm hodisasining evolutsion ahamiyatini tushuntiring.

4. Paleontologiya atamasining ma'nosini sharhlang.

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

6. Biogenetik qonunni sharhlang.

7. Evolutsiya uchun embriologiyaning qanday ahamiyati bor?

8. Evolutsiya uchun solishtirma anatomiyaning ahamiyatini tushuntirib bering.

9. Evolutsiya uchun paleontologiyaning qanday ahamiyati bor?

#### **VI. Test topshiriqlaridagi to'g'ri javobni toping.**

1. Zebrasimon toycharlar 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

C. F. Myuller

D. Ch. Darvin

E. I. Sechenov

## **20-§. EVOLUTSIYANI ISBOTLASHDA EMBRIOLOGIYA VA SOLISHTIRMA ANATOMIYA, PALEONTOLOGIYA FAN DALILLARI**

**Embriologiya.** O'simlik, hayvon, odam tanasl hujayralardan tashkil topgan. Barcha tirik mavjudot tana tuzilishidagi bunday

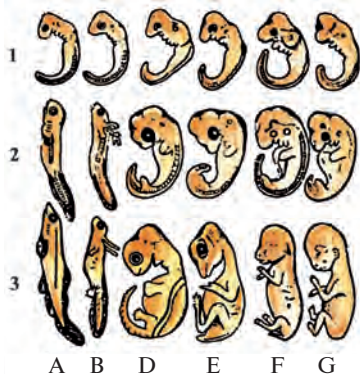


o'xshashlik ular bir tarmoqdan kelib chiqqanligini isbotlovchi dalil hisoblanadi. O'simlik, hayvon, odam hujayralarida membrana, sitoplazma, yadro, sitoplazmatik organoidlar: endoplazmatik tur, ribosoma, mitoxondriyalar, Golji apparatining borligi, barcha tirik mavjudotlarda genetik kodning bir xilligi ham organik olamning turli xil vakillarining kelib chiqishi birligidan dalolat beradi.

Barcha ko'p hujayrali hayvonlar o'z shaxsiy rivojlanishini urug'langan tuxum hujayra — zigotadan boshlaydi. Ularning barchasida zigotaning bo'linishi, murtakning ikki, uch qatlamli holati, uning varaqlaridan turli organlarning hosil bo'lishi kuzaatiladi. 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 (59-rasm).

**Biogenetik qonun.** Yuqorida keltirilgan dalillar har bir individ o'zining shaxsiy rivojlanishini — ontogenezida filogenezning, ya'ni

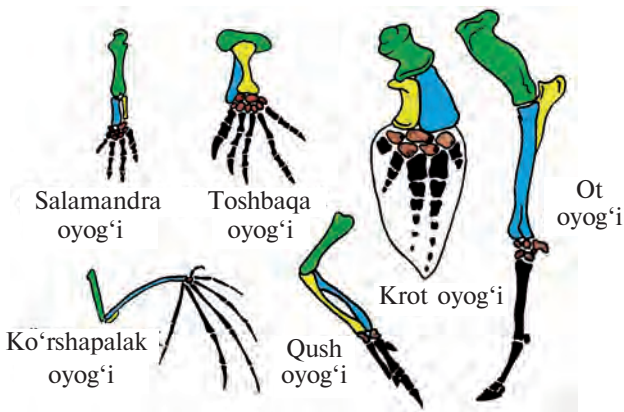


59-rasm. Umurtqalarning turli sinflariga kiruvchi hayvonlarning embrionlar rivojlanishi: A—baliq; B—salamandra; D—toshbaqa; E—qush; F—quyon; G—odam.

tarixiy rivojlanishining 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. Chigitdan ungan madaniy g'oz'a navlarida oldin yaxlit plastinkali, keyinchalik ikki, uch, to'rt, besh bo'lakli barglar hosil bo'lishini ko'pchilik ko'rgan. Yovvoyi g'oz'a turlari raymondii, klotshianum poyasidagi barcha barglar yaxlit plastinkadan iborat. Demak, madaniy g'ozalar shaxsiy rivojlanishida yovvoyi g'oz'a barglarining yaxlit plastinkasi qisqacha takrorlanadi. Lekin shaxsiy rivojlanishda avlod-ajdod organizmlar tarixiy rivojlanishning 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. 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. Sutemizuvchilarda 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,



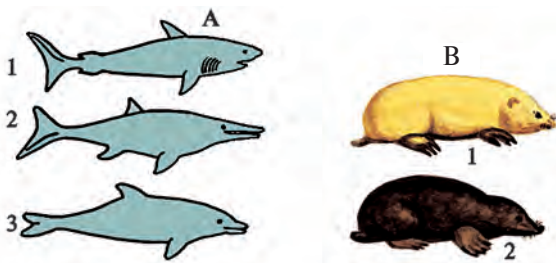
60-rasm. Gomologik organlar.

tuzilishi va kelib chiqishi jihatidan bir-biriga o'xshash organlar **gomologik organlar** deb ataladi. Umurtqali hayvonlarning 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 (60-rasm). Gomologik organlar o'simliklarda ham uchraydi. Chunonchi, no'xat 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 (61-rasm). Xuddi shuningdek,



61-rasm. Analogik organlar:  
 1—zirkning tikani bargning;  
 2—do'lana tikani novdaning;  
 3—oq akatsiyaning tikani yon bargning;  
 4—maymunjon tikani po'stloqning 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.



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

boshoyoqli molluskalar ko‘zi bilan umurtqali hayvonlarning ko‘zi ham analogik organlarga misoldir. Boshoyoqli molluskalarda ko‘z ektoderma qavatining cho‘zilishidan, umurtqalilarda bosh miya yon o‘simtadan rivojlanadi.

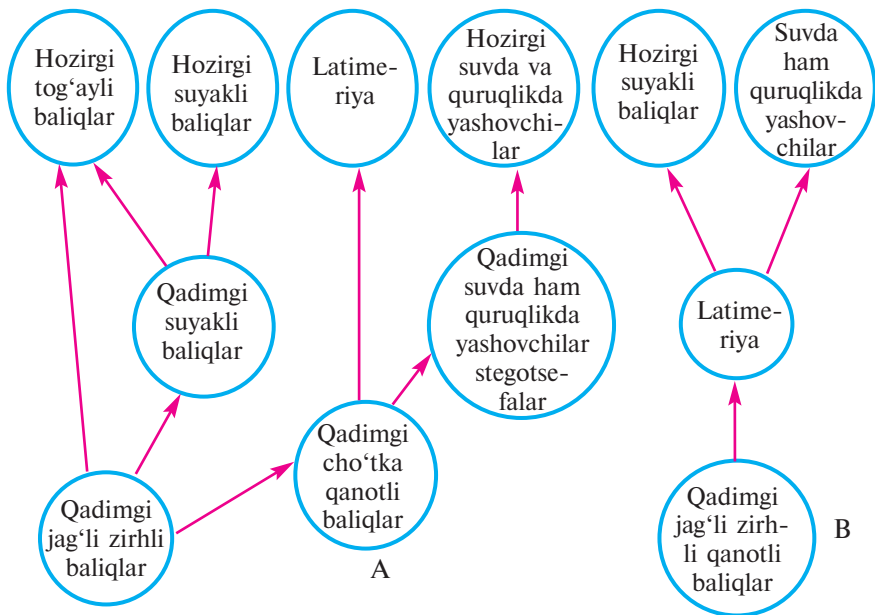
Ayrim hollarda turli sistematik guruhlariga mansub organizmlarning uzoq ming yillar mobaynida bir xil sharoitga moslanishi tufayli ham evolutsion jarayon yuz beradi. Bu jarayon **konvergensiya** — belgilarning o‘xshashligi deb nomlanadi. Konvergensiya misol tariqasida baliqlardan akula, mezozoy erasida 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 (62-rasm).

**Rudiment va atavizmlar.** Evolutsion jarayonda o‘z ahamiyatini yo‘qotgan va yo‘q bo‘lib ketish bosqichida turgan organlar *rudiment organlar* deb ataladi. Rudiment organlar qadimgi ajdodlarda normal rivojlangan va ma‘lum funksiyani bajargan. Keyinchalik evolutsion jarayonda ular o‘zining biologik ahamiyatini yo‘qotib, qoldiq shaklida saqlanib qolgan. Rudiment organlar o‘simliklarda ham, hayvonlarda ham uchraydi. 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 evolutsion dalil hisoblanadi. Organik

olamnig tarixiy rivojlanishini atavizm hodisasi ham tasdiqlaydi. Atavizm deyilganda ayrim individlarda ajdod belgilarining takrorlanish hodisasi tushuniladi. Masalan, ahyon-ahyonda toy-chalar 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 guvohlik beradi. Insonlar Yer yuzida paydo bo'lmasdan oldin ham o'simliklar, zamburug'lar va hayvonlar yashagan. Ularning ba'zilar 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, tuban 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 biologi Jorj Kyuvening korrelyatsiya



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

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 ajdodlarining tashqi qiyofasini tiklashga muvaffaq bo'ldi. 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.

### Topshiriq

1. 63-rasmdagi A, B sxemalarni 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 sxemaning noto'g'ri ekanligini isbotlang.

## VAZIFALAR

**I. 21-§ matnini o'qing: 64 67-rasmlardagi hayvonot dunyosi vakillarini taqqoslab o'rganing.**

**II. Savollarga javob bering:**

1. Evolutsiyani isbotlashda biogeografiya fanining qanday ahamiyati bor?

2. Avstraliya va neotropik biogeografik viloyatlarni o'zaro taqqoslab, o'xshash hayvon guruhlarini aniqlang.

3. Nima sababdan paleoarktik va neoarktik biogeografik viloyatlarining hayvonot va o'simlik olami ko'p jihatdan o'xshash?

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

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

6. Opossumlarning Markaziy va Janubiy Amerikada uchrashini qanday tushuntirasiz?

**III. O'ylang:**

1. Qit'alarining paydo bo'lishi to'g'risidagi Alfred Vegener nazariyasiga sizning munosabatingiz qanday?

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

**IV. Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni aniqlang.**

1. Odamsimon maymunlar tarqalgan biogeografik viloyatlar:

A. Paleoarktik, Hindomalay

B. Neoarktik, Habashiston

C. Neotropik, Avstraliya

D. Hindomalay, Neoarktik

E. Habashiston, Hindomalay.

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

A. Neoarktik

B. Avstraliya

C. Neotropik

D. Habashiston

E. Hindomalay.

## 21-§. EVOLUTSIYANI ISBOTLASHDA BIOGEOGRAFIYA FANI DALILLARI

Yer yuzida tarqalgan hayvonot va o'simliklar olami murakkabligi jihatidan 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, Habashiston, Neoarktik, Paleoarktik biogeografik viloyatlarning 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 (64-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 yuruvchilar tuzilishi jihatidan paleozoy erasidagi sudralib yuruvchilarga nihoyatda o'xshash. O'rmonlarda evkaliptlar, janubiy qora qayin, daraxtsimon paporotniklarni ko'rish mumkin.

**Neotropik biogeografik viloyat.** Janubiy va Markaziy Amerika hamda Meksikaning tropik qismi, Karib arxipelagidan iborat. Mazkur viloyatda sutemizuvchilardan gajak dumli maymun, gajak dumli ayiq, pampas mushugi, skuns, dengiz cho'chqasi, Janubiy Amerika tulkisi, tuban vakillardan opossum, zirhlilar, chumolixo'r, yalqov, qushlardan eng kichik qush kolibri, yapaloqqush, tasqaralar, tuyaqush—nandu, sudralib yuruvchilardan alligatorlar, kaltakesak—iguana, daraxtda yashovchi ilonlar uchraydi (65-rasm).

**Hindomalay biogeografik viloyati.** Hindiston, Hindixitoy, Seylon, Yava, Sumatra, Tayvan, Fillippin orollaridan tashkil topgan. Barcha orollarda o'rmonlar juda ko'p. Faqat





64-rasm. Avstraliya zoogeografik viloyatining hayvonot olami:

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

Hindistonning g'arbiy qismi cho'l zonasidan iborat. Hayvonlar orasida odamsimon maymun — orangutang, gibbon, chala maymunlar — tupaylar, keng tovonlilar, hind fili, yo'lbarsi, bambuk ayig'i, bug'ular, antilopalar, tapir, nosoroglar, qushlar-dan yovvoyi bankiv tovuqlari, qirg'ovullar, to'tilar, tovuslar,



65-rasm. Neotropik — Janubiy Amerika zoogeografik viloyatining hayvonot olami:

Baliqlar: 1—sargan — dengiz masxarabozi; 2—oy baliq. Sudralib yuruvchilar: 3—yashil iguana; 4—yer iguanasl. Qushlar: 5—kolibri; 6—ara to'tiqushi; 7—And kondori; 8—nandu tuyaqushi; 9—Magellan pingvini. Sutemizuvchilar: 10—suv opossumi; 11— oddiy vampir. 12—uch barmoqli yalqov; 13—ulkan chumolixo'r; 14—malla revun; 15—tapir; 16—lama-vikunya; 17—dengiz mushugi; 18—shinshilla; 19—suv cho'chqasi.

sudralib yuruvchilardan — zaharli ilonlar, har xil kaltakesaklar, timsohlar koʻzga tashlanadi. Oʻrmonlarda bambuk, banan, qora daraxtlar oʻsadi.

**Habashiston biogeografik viloyati** Afrikaning markaziy, janubiy qismini, Madagaskarni egallagan. Bu viloyatning oʻziga xos hayvonot dunyosi — odamsimon maymunlari — gorilla, shimpanze, martishka, lemur, arslon, fil, begemot, oq va qora ikki shoxli nosoroglar, jirafa, zebra, giyena itlari boʻlib, ularning aksariyati boshqa biogeografik vilotlarda uchramaydi. Afrika tuyaqushlari, kotib qushlar, toʻtilar, sezarkalar, nektar yigʻuvchilar, sudralib yuruvchilardan — Afrika timsohi, echke-mar, kaltakesak—agama, xameleonlar keng tarqalgan (66-rasm). Afrikaning gʻarbiy va togʻli joylari tropik oʻrmonlar, qolgan qismi esa savannalardan iborat. Ularda baobab, qizil daraxt, palma, akatsiya, paporotnik va daraxtlarda oʻsuvchi oʻsimliklar — epifitlar keng oʻrin olgan.

**Paleoarktik biogeografik viloyati** butun Yevropa, Osiyoning shimoliy, markaziy qismini, Afrikaning shimoliy qismini egallagan. Nihoyatda katta hududga ega boʻlishiga qaramay, bu viloyatda sutemizuvchi hayvonlarning boshqa viloyatlarda uchramaydigan birorta ham turkumi yoʻq. Bu viloyatda tuyoqli hayvonlardan — ot, saygak, yelik, kabarga, togʻ echkisi, los, yovvoyi qoʻy, ikki oʻrkachli tuya, togʻ kiyigi; yirtqichlardan — qoʻngʻir ayiq, boʻri, tulki, qunduz; hasharotxoʻrlardan — vix-xol; qalqonqanotlilardan — koʻrshapalaklar; qushlardan — kar, tustovuq, chittaklar uchraydi. Oʻsimliklardan ninabarglilar — archalar, pixta, qora qaragʻay, qaragʻay, yopiq urugʻlilardan — eman, terak, tol, akatsiya, gledichiy, shoʻraguldosh, butagul-dosh, soyabonguldosh, murakkabguldosh, gʻallaguldoshlarga kiruvchi koʻplab oʻt oʻsimliklar oʻsadi.

**Neoarktik biogeografik viloyatiga** Shimoliy Amerika, Grenlandiya, Bermud va Aleut orollari kiradi. Neoarktik biogeografik viloyatining oʻziga xos hayvonlariga sixshox kiyik, togʻ echkisi, ilvirs, muskusli qoʻy, badboʻy kaltadum, yenot, daraxt jayralarini kiritisa boʻladi. Mazkur viloyatning hayvonot olami koʻp jihatdan paleoarktikaniyaga oʻxshash. Har ikki viloyatda ham qunduz, bugʻu, los, tulki, suvsar, oq ayiq, oq sichqon, oq tovushqon, yumronqoziq, silovsinlarni koʻrish mumkin.

Yevropa zubri Shimoliy Amerikadagi bizonga, Sibir bu-



66-rasm. Habashiston (Afrika) viloyatining hayvonot olami:

Baliqlar: 1—mo'ylov baliq mindano. Sudralib yuruvchilar: 2—Nil timsohi. Qushlar: 3—Afrika tuyaqushi; 4—tojdor turna; 5—kotib qush. Sutemizuvchilar: 6—Afrika fili; 7—oq karkidon; 8—qoramtir rangli karkidon; 9—suv ayg'iri; 10—jirafa; 11—otsimon ohu; 12—kafr buyvoli; 13—kana; 14—chala maymunlar; 15—qiloyoq yoki ay-ay; 16—yashil mar-tishka; 17—gorilla; 18—shimpanze; 19—sher; 20—qoplon.

g'usi — maral, Amerika bug'usi — kapitiga, Yevropa yovvoyi qo'yi — muflon Amerika tog' qo'yiga ko'p jihatdan o'xshashdir. O'simliklari ham paleoarktik biogeografik viloyat o'simliklarini eslatadi. O'rmonlarda paxta, qoraqarag'ay, boshqa ninabargli o'simliklar, yopiq urug'lilardan eman, buk, zarang va boshqa oilalarga mansub o't o'simliklar tarqalgan.

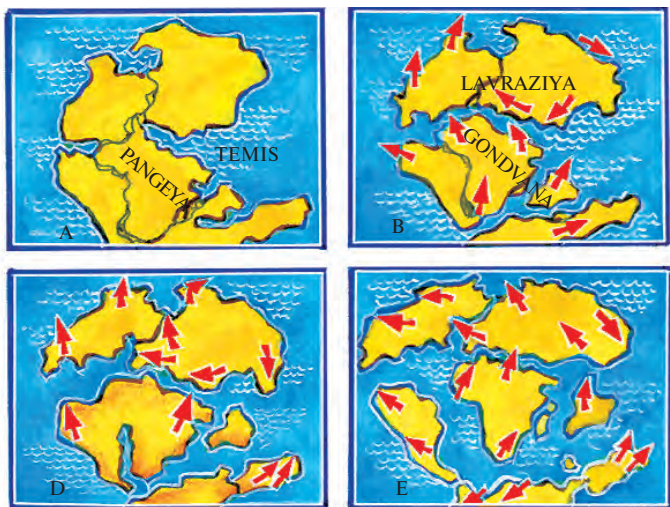
## **Biogeografik viloyatlardagi hayvonot va o'simliklar olamining o'xshashlik va farqi**

Turli viloyatlardagi hayvonot va o'simliklar olami o'zaro taqqoslanganda tiplar, sinflar o'rtasida 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, avlod vakillarini o'zaro taqqoslanganda namoyon bo'ladi. Chunonchi, Habashiston 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, Neotropik biogeografik viloyatdagi oz tishlilar turkumiga mansub chumolixo'r, yalqov, zirhlilar 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'alarining 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'lma-



67-rasm. Qit'alarining tarixiy jarayonda paydo bo'lishi.

gan. 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 taxminan 200 mln yil ilgari mezozoy erasining trias davrida yagona quruqlik — Pangeya ikki bo'lakka, Lavraziya va Gondvanaga ajragan. Oqibatda yagona quruqlikdagi hayvonot va o'simliklar olami ham ikki tomonga tarqalgan (67-rasm).

Gondvana quruqligi xuddi muz parchalari singari bir qismi suvdan tashqari holatda janubga tomon siljigan. 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 oqibatida Yevrosiyo, Shimoliy Amerika qit'alari kelib chiqqan. Yevrosiyo 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. Masalan, Avstraliya, Gondvanadan ajragan trias davrining o'rtalarida sutemizuvchilarning faqat tuxum qo'yib ko'payuvchi turlari hamda qopchiqlilar tarqalgan. Hali sutemizuvchi hayvonlarning yo'ldoshlilar kenja sinfi vakillari paydo bo'lmagan. Shu sababli

tuxum qo'yib ko'payuvchilar va qopchiqlilar Avstraliyada, qopchiqlilar o'zi esa Neotropik biogeografik viloyatda hozirgi vaqtgacha yetib kelgan. Boshqa qit'alarda tuxum bilan ko'payuvchilar, qopchiqlilar yashash uchun kurashda tabiiy tanlanish ularga nisbatan murakkab tuzilishga, ko'payishga ega bo'lgan yo'ldoshlilar kenja sinf vakillari tomonidan siqib chiqarilgan.

## XULOSA

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

2. Molekular biologiya sohasida erishilgan muvaffaqiyatlar asosida 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 ham 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'zgarganligi, uning xilma-xilligi oshganligini turli davrlarda yashagan hayvon va o'simlik organizmlari misolida e'tirof etadi.

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

**Anatomiya** — yunoncha *anatome* — yorib-ko‘rish. Ayrim organlar yoki ularning tizimini o‘rganuvchi fan.

**Analogik** — yunoncha *analogiya* — *moslik*. Kelib chiqishi har xil, funksiyasi bo‘yicha o‘xshash organlar.

**Atavizm** — lotincha *atavus* — *qadimgi ajdod*. Uzoq o‘tmishda yashagan ajdodlarda uchrab, keyinchalik evolutsion jarayonda yo‘qolgan organ yoki belgining organizmda takrorlanishi.

**Biogeografiya** — yunoncha *bios* — *hayot*. O‘simlik va hayvonlarning Yer shari bo‘yicha tarqalishini o‘rganuvchi fan.

**Embriologiya** — yunoncha *embrion* — murtak, *logiya* — fan. Organizmlarning embrional rivojini o‘rganuvchi fan.

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

**Genom** — yunoncha *genos* — ajdod. Xromosomalarning gaploid to‘plamidagi genlar majmuasi.

**Gomologik** — yunoncha — *gomonos* — o‘xshash. Kelib chiqishi va tuzilishi o‘xshash organlar yoki ularning qismlari.

**Konvergensiya** — lotincha *converger* — *yaqinlashish*. Tabiiy tanlanish natijasida kelib chiqishi har xil organizmlarning bir sharoitda o‘xshash bo‘lishi.

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

**Mikroevolutsiya** — yunoncha *mikros* — kichik + evolutsiya. Tur doirasida ro‘y beradigan o‘zgarishlar.

**Rudiment** — lotincha *reducsere* — orqaga qaytish. Evolutsion jarayonda organlar hajmining kichrayishi, sonining kamayishi, funksiyasining yo‘qolishi.



## V b o b

# YERDA HAYOTNING PAYDO BO‘LISHI. ORGANIK OLAMNING TARIXIY TARAQQIYOTI

V bob bilan tanishish mobaynida sizlar hayotning asosiy xossalarni, uning hozirgi zamon ta’rifini, hayotning paydo bo‘lishi to‘g‘risidagi qarashlar, ularning mohiyati va kamchiliklarini, hayotning biokimyoviy nazariyasini, uning afzalligini, evolutsion jarayon yo‘nalishlari turli era va davrlarda o‘simliklar, hayvonlar olamining asta-sekin takomillashib, xilma-xilligi ortganligi, oraliq formalar, ularning evolutsiyada tutgan o‘rniga oid bilimlarni o‘zlashtirishlaringiz kerak.

## VAZIFALAR

### I. 22-§ matnini o‘qing va 68–72-rasmlarni izohlang.

### II. Savollarga javob bering:

1. Hayotning eng asosiy xususiyatlarini aytib bering.
2. Hayotning paydo bo‘lishini tushuntiruvchi asosiy nazariyalar, ularning 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?
6. Hayotning kimyoviy evolutsiyasining asosiy bosqichlarini aytib bering.
7. Hayotning biologik evolutsiyasi qachon boshlanishini tushuntiring.
8. Koaservatlar hosil bo‘lishi jarayonini tushuntiring.
9. Hozirgi zamonda hayot abiogen sintez yo‘li bilan qaytadan hosil bo‘lishi mumkinmi?
10. Abiogen sintezni tasdiqlovchi qanday ma’lumotlarni bilasiz?

### III. Quyidagi testlarga javob bering.

1. 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.
2. Biokimyoviy evolutsiya nazariyasini kim yaratgan?
- A. V. I. Vernadskiy;
  - B. A. I. Oparin;
  - C. J. Xoldeyn;
  - D. A va B javoblar to‘g‘ri;
  - E. B va C javoblar to‘g‘ri.
3. Koaservatlar nima?
- A. Uglevodlarning to‘yingan eritmasi;
  - B. Nukleoproteidlarning konsentratsiyalashgan eritmasi;
  - C. Murakkab organik birikmalar yig‘indisi;
  - D. Oqsil molekulalarining kolloid birikmalari;
  - E. Hamma javob noto‘g‘ri.
4. Koaservatlar xususiyatlarini to‘g‘ri ko‘rsating:
- A. Kimyoviy evolutsiyaning dastlabki bosqichida hosil bo‘ladi;
  - B. Ularda moddalar almashinuvi kuzatiladi;
  - C. Membrana bilan o‘ralgan, bo‘linish xususiyatiga ega;
  - D. A va B javoblar to‘g‘ri;
  - E. Hamma javoblar bir-birini to‘ldiradi.
5. Birlamchi hujayralar qanday ataladi?
- A. Protobiontlar;
  - B. Prokariotlar;
  - C. Eukariotlar;
  - D. Sodda hayvonlar;
  - E. Ko‘p hujayralilar.
6. 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.

#### **IV. O‘ylab ko‘ring, mulohaza yuriting:**

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

## 22-§. HAYOT TUSHUNCHASI. HAYOTNING KELIB CHIQUISHI HAQIDAGI BOKIMYOVIY NAZARIYA

**Hayotning ta'rif.** 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).

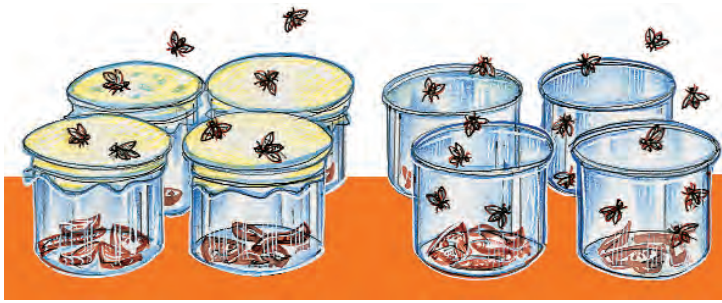
Hayotning hozirgi zamon ta'riflarini yaratishda fizika, matematika, kimyo, kibernetika kabi fanlarning yutuqlaridan ham foydalanilmoqda.

Akademik M.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».

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.

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 kirmagani uchun shunday bo'ldi, deb uni tanqid qildilar. Shunda F. Redi go'sht solingan idishlarning ayrimlarini ochiq qoldirib, boshqalarini doka bilan yopib qo'ydi (68-rasm).

Doka bilan yopilgan idishlarda lichinkalar paydo bo'lmadi, ochiq idishlardagi go'shtda esa son-sanoqsiz lichinkalar paydo



68-rasm. Redi tajribasi.

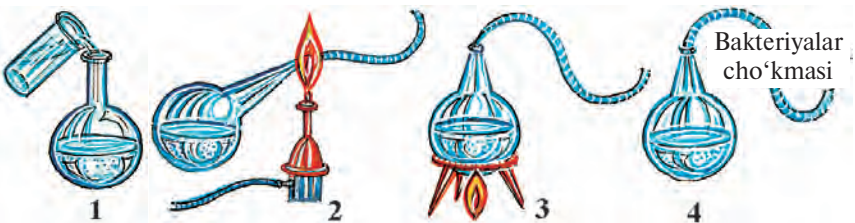
bo'ldi. F. Redi hayotning hozirgi zamonda faqat mavjud hayot shakllaridan biogenez yo'li bilan rivojlanishi mumkinligini tajribada tasdiqladi.

XIX asr o'rtalarida fransuz olimi Lui Paster 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 (69-rasm).

Mikroorganizmlar sporalari ingichka egilgan naycha devorida o'tirib qoladi va kolba ichiga o'ta olmaydi. Yaxshi qaynatilgan suyuqlikda mikroorganizmlar o'lganligi, unga tashqaridan yangilarining kira olmaganligi natijasida 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.

**Hayotning biokimyoviy evolutsiyasi** to'g'risidagi nazariya XX asrning 20—30-yillarida shakllana boshladi. Bu nazariyaga



69-rasm. Paster tajribalari.

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.

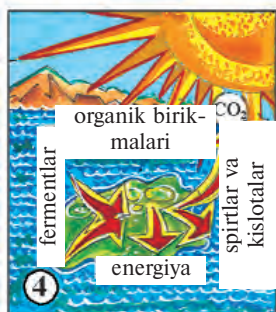
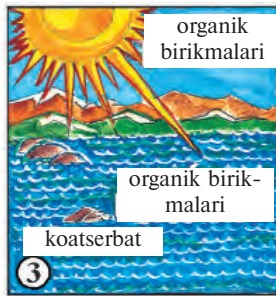
Yerda hayotning kelib chiqishi uchun zarur bo'lgan ikkinchi sharoit birlamchi atmosfera tarkibida kislorod bo'lmashidir. Chunki kislorod bo'lsa u yangi hosil bo'lgan organik moddalarni parchalab tashlagan bo'lar edi.

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

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

Yerda 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, H, C, O o'zaro reaksiyaga kirishib ammiak, metan, uglerod oksidlari, vodorod sulfid, suv bug'lari kabi (70-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



70-rasm. Yerdagi hayotning rivojlanishi.

S. Miller (1953) tajribada birlamchi Yer sharoitining modelini yaratdi. U qizdirilgan metan, ammiak, vodorod va suv bug'lariga elektr uchquni ta'sir etib (71-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 proteinooidlar (oqsilsimon moddalar)ni sintezladi. Keyinchalik tajribada nukleotidlar polimerlari ham sintezlandi.

Oparin fikriga ko'ra oqsil molekullari kolloid birikmalarni hosil qilgan. Bu birikmalar suvdan ajralib turadigan koaservat tomchilari (koaservatlar)ni hosil qiladi (lotincha *coacervus* — quyqa, quyuuq narsa ma'nosini anglatadi).

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

Koaservatlarni tirik mavjudotlar deb atash mumkin emas. Kimyoviy evolutsiyaning so'nggi bosqichlarida koaservatlar o'sa boshlagan, moddalar almashinishiga o'xshagan tirik organizmlarga xos belgilar paydo bo'lgan. Koaservatlar membrana bilan o'rala boshlagan va ularda bo'linish xususiyati paydo bo'lgan deb faraz qilinadi.

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

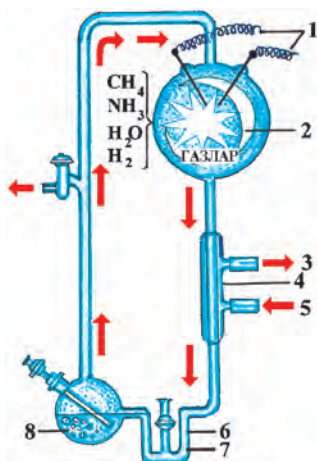
Koaservatlarga o'xshagan birikmalar A. I. Oparin va uning shogirdlari tomonidan tajribada hosil qilingan va ularning xususiyatlari yaxshi o'rganilgan.

*Protobiontlar* ham hali to'liq hayot shakli emas. Ularda astasekin 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.

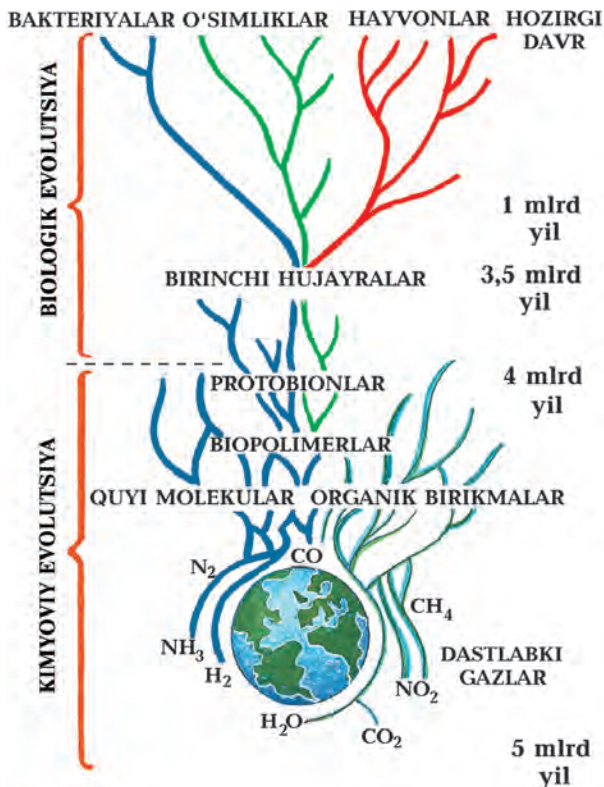
Matritsali sintez jarayoni paydo bo'lishi bilan kimyoviy evolutsiya o'z o'rnini biologik evolutsiyaga bo'shatib bergan. Hayotning rivojlanishi endi *biologik evolutsiya* yo'li bilan davom etgan (72-rasm).

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. Abiogen sintez juda sekin kechgani uchun organik moddalar zaxirasi kam bo'lgan. Evolutsiya jarayonida tabiiy tanlash ta'sirida autotrof organizmlar kelib chiqqan.



71-rasm. Miller tajribasi:

1 — elektrodlar; 2 — elektr zaryad hosil bo'lishi; 3 — suv chiqishi; 4 — sovituvcchi moslama; 5 — suv kirishi; 6 — organik moddalarni saqlovchi sovutilgan suv; 7 — sifon; 8 — qaynayotgan suv.



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

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

Birinchi fotosintezlovchi organizmlar bundan taxminan 3 milliard yil avval paydo bo'lgan.

*Fotosintezning evolutsiyadagi 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



boʻlgani uchun organik olamning rivojlanishi va murakkablashishi tezlashadi.

Hozirgi vaqtda anaerob organizmlar faqat kislorod yetishmaydigan sharoitlardagina mavjuddir.

Dastlabki organizmlar prokariotlar boʻlgan, atmosferada kislorodning miqdori koʻpaya boshlagandan keyin eukariot organizmlar paydo boʻlgan.

## ATAMALAR LUGʻATI

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

**Anaerob organizmlar** — kislorodsiz sharoitdagi mavjud kechadigan organizmlar.

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

**Koaservatlar** — oqsillarning kolloid gidrofil komplekslari.

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

## VAZIFALAR

**I. 23-§ matnini oʻqing.**

**II. Savollarga javob bering.**

1. Evolutsion jarayonning turli yoʻnalishlarini izohlab bering.
2. Biologik regressni umumiy degeneratsiyaga oʻxshatish mumkinmi?
3. Evolutsiyaning turli yoʻnalishlarining almashib turishiga sabab nima?
4. Oʻrdak va oʻrdakburun tuxum qoʻyib koʻpayuvchi hayvonlardir. Ular evolutsiyaning qaysi yoʻnalishiga misol boʻladi va nima uchun?
5. 73-rasmdagi hayvonlar evolutsion taraqqiyotning qaysi yoʻnalishiga misol boʻladi?

**III. Test topshiriqlaridan toʻgʻri javoblarni aniqlang.**

1. Qaysi oʻzgarishlar evolutsiyaning aromorfoz yoʻnalishiga xos?
  - 1) organizmlar tuzilishining murakkablashuvi;
  - 2) organizmlar tuzilishining murakkablashmagan holda muhitga moslanganligining ortganligi;
  - 3) yangi sistematik guruhlarining hosil boʻlishi;
  - 4) tuzilishining soddalashishi;
  - 5) oʻsimliklarning chetdan changlanishga moslashishi;
  - 6) hayot uchun birinchi darajali organlar sistemasining takomillashishi;
  - 7) hayot uchun ikkinchi darajali organlar sistemasining oʻzgarishi;

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 (1-testga qarang)?

A. 1; B. 4; C. 5; D. 6; E. 7.

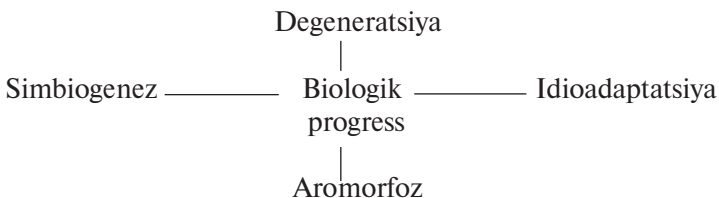
3. Evolutsiyaning qaysi yo'nalishlari biologik progressga olib keladi?

1) aromorfoz, 2) degeneratsiya; 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 aniqlang:**



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

Organik olam evolutsiyasi to'g'risida mulohaza yuritganda nima sababdan barcha tirik mavjudotlar oddiydan murakkablanish tomon bir xil rivojlanmagan, ular orasida sodda va murakkab tuzilishga ega bo'lgan mavjudotlar mavjud, degan savol tug'ilishi mumkin. 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 chiqargan. 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 holatidadir. Yashash joyiga nisbatan instinktning yoʻqligi, tanasining birmuncha yirikligi, tajovuzkorligi, xilma-xil oziqlar bilan oziqlanishi, tez urchishi, ularning yashash uchun kurashda gʻolib kelib, son jihatdan tobora koʻpaya borishiga, arealining kengayishiga sabab boʻlmoqda. Dastlab XX asr boshlarida Hindiston maynasi Markaziy Osiyoning chegara tumanlarida uchragan boʻlsa, hozirgi vaqtga kelib, uni shimoliy tumanlar hamda boshqa respublika va viloyatlarda ham koʻrish mumkin.

A. N. Seversov va I. I. Shmalgauzenlar biologik progressning asosiy yoʻnalishlari haqida mulohaza yuritib, uni aromorfoz, idioadaptatsiya, umumiy degeneratsiya asosida boʻlishini aniqladilar.

Biologik progress har xil usulda amalga oshadi. Uning birinchi usulida tarixiy jarayonda organizmlar hayot faoliyati uchun nihoyatda muhim boʻlgan organlar sistemalari takomillashadi. U *morfofiziologik yuksalish* — *aromozfoz* deb nomlanadi. Ikkinchi usulda organizm hayot faoliyati uchun ikkinchi darajali organlar sistemasi oʻzgaradi va organizmlar tuzilishi murakkablashmaydi, lekin muhitga moslashadi. Uchinchi usulda organizmlar tuzilishi murakkabdan soddaga oʻzgarishi natijasida biologik progressga yoʻliqqan boʻladi.

Morfofiziologik yuksalish deganda organizmlar tuzilishining umumiy darajasini, hayot faoliyati yuksalishini amalga oshiradigan evolutsion oʻzgarishlar tushuniladi. **Aromorfozlar** yashash uchun kurashda ancha afzalliklar yaratadi va tirik mavjudotlarni yangi muhit sharoitida keng doirada yashashga imkon beradi.

Oʻsimliklarning suv muhitidan quruqlikda yashashga, spora bilan koʻpayishdan urugʻdan koʻpayishga oʻtishi, yopiq urugʻlilarning kelib chiqishi aromorfoz tipidagi yuksalishlardir. Umurtqali hayvonlarda nerv sistemasi, qon aylanish, hazm qilish, nafas organlarining murakkablasha borishi, baliqlar, suvda ham quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, qushlar, sutemizuvchilar sinflarining kelib chiqishi ham organik olam evolutsiyasining aromorfoz yoʻnalishida amalga oshgan.

Aromorfoz yoʻnalish tufayli organik olam evolutsiyasida oʻsimliklarning, hayvonlarning tuzilishi, hayot faoliyati tobora



73-rasm. Evolutsion progressning turli yo'nalishlari. Unda aromorfoz, idioadaptatsiya, umumiy degeneratsiya tasvirlangan.

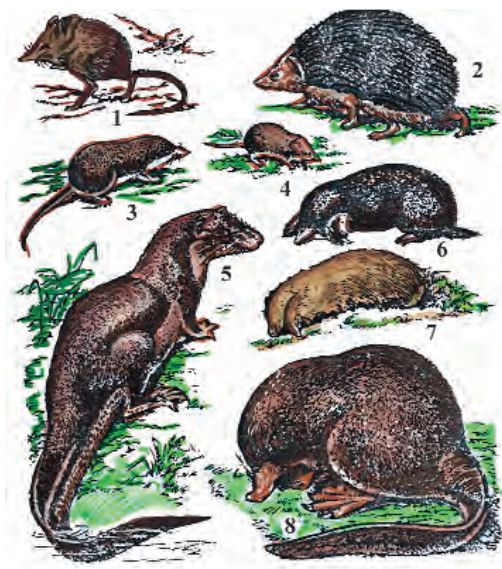
murakkablashgan, ularning yangi-yangi guruhlari paydo bo'lgan, areali kengaygan, turkum, sinf, tip hosil bo'lish jarayoni tezlashgan.

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

O'simlik va hayvonlarning har qanday yirik taksonomik birligida aromorfoz tipidagi o'zgarishlarni ko'rish mumkin (73-rasm).

**Idioadaptatsiya** organizmlarning muayyan yashash sharoitiga moslashuviga yordam beradigan evolutsion o'zgarishlardir. Aromorfozlardan farqli o'laroq, idioadaptatsiya umumiy moslanish emas, balki xususiy, juz'iy moslanishlar bilan aloqadordir. Ular organizmlar tuzilishi darajasini, hayot faoliyatini ajdodlarga nisbatan yuqoriga ko'tarmaydi. Hayvonlarda himoya rangi, mimikriya hodisasi, o'simliklarda shamol, hasharotlar, qushlar yordamida chetdan changlanish bo'yicha xilma-xil muvofiqlanishlar, meva va uruqlarning tarqalishi bilan bog'liq moslanishlar idioadaptatsiyaga misol bo'la oladi. Hasharotxo'rlar turkumiga mansub hayvonlarning ba'zilar quruqlikda, suvda yoki yer ostida yashashga moslashganligi ham idioadaptatsiyaga misoldir (74-rasm). Shunga o'xshash, suyakli baliqlar har xil tur vakillarining tana shakli, rangi, suzgich qanotlari tuzilishining o'ziga xosligi ham idioadaptatsiya yo'nalishidagi moslanishlar natijasidir. Bu moslanishlar har bir tur organizmlar uchun muayyan muhit sharoitida yashashga birmuncha qulayliklar tug'diradi va biologik yuksalishga sababchi bo'ladi.

**Umumiy degeneratsiya** tarixiy jarayonda murakkab tuzilishdan oddiy tuzilishga o'tish demakdir. Organik olam evolu-



74-rasm. Sutmizuvchilar sinfining hasharotxo‘r turkumiga mansub hayvonlar: Quruqlikdagi formalari: 1—sakrovchi; 2—tipratikan; 3—kutor; 4—yergazar. Suvda va quruqlikda yashovchilar: 5—qunduzsimon yergazar; 6—krot; 7—oltinrangli krot; 8—vixuxol.

tsiyasining bu yo‘nalishi organizmlarning o‘troq yoki parazit holda hayot kechirishi bilan uzviy aloqador. Masalan, assidiy 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. Xorda nerv sistemasining asosiy qismi yo‘qolib qolgani tugunchaga aylangan bo‘ladi.

Odam parazitlari, cho‘chqa solityori, tasmaimon chuvalchanglarda ichak bo‘lmaydi, nerv sistemasi sodda 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 holda 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 meva, urug‘ beradi. Uning urug‘i o‘txo‘r hayvonlarning oziqlanish organlarida hazm bo‘lmaydi. Shunday qilib, umumiy degeneratsiya organizmlar tuzilishini

soddalashtirsa ham, biroq bu turdagi organizmlar sonining ko‘p bo‘lishiga, arealning kengayishiga, yangi sistematik guruhlarning taraqqiy etishiga, ya’ni biologik yuksalishga olib keladi.

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

Organik olamning rivojlanishida biologik yuksalish — progressga qarama-qarshi o‘laroq, biologik regress ham uchraydi. Biologik regressda muhit sharoitiga organizmlar yetarlicha moslasha olmaganliklari sababli ularning: a) avlodidan avlodga o‘tgan sari individlar soni kamayadi; b) tarqalgan areali torayadi; d) populyatsiyalar, turlar soni qisqaradi.

O‘simliklardan ginkgolar oilasi, sutemizuvchilardan hasharotxo‘rlar turkumiga kiruvchi faqat ikki turdan iborat vixuxol avlodi biologik regress holatidadir.

### Topshiriq

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.

*19-jadval*

T/r	Evolutsion jarayonda hosil bo‘lgan moslanishlar	Evolutsiya yo‘nalishlari
1.	Ko‘p hujayralilarning paydo bo‘lishi	
2.	Jinsiy ko‘payishning paydo bo‘lishi	
3.	Xordaning hosil bo‘lishi	
4.	Umurtqa pog‘onasining hosil bo‘lishi	
5.	Besh barmoqli oyoqning kelib chiqishi	
6.	Suzgichlarning hosil bo‘lishi	
7.	Suv hamda quruqlikda yashovchilarda uch kamerali yurakning rivojlanishi	
8.	Suv 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 tuyoqqa 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 xartumning hosil bo'lishi	
17.	Jirafalarda bo'yinning uzun bo'lishi	

## Evolutsiyaning turli yo'nalishlari orasidagi bog'lanishlar

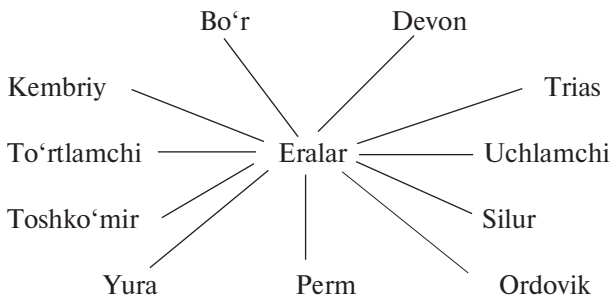
Hayvonlar va o'simliklarning tarixiy rivojlanishida aromorfozlar idioadaptatsiyaga nisbatan kam uchraydi. Shunga qaramay aromorfozlar organik olamning rivojlanishida doimo yangi, yuqori bosqich amalga oshganligini ifodalaydi. Aromorfoz yo'nalishi tufayli tuzilishi murakkablashgan organizmlar ajdodlarga nisbatan yangi o'zgargan muhitga ko'proq moslashadilar. Bu moslashish evolutsiyaning idioadaptatsiya, ba'zan umumiy degeneratsiya yo'nalishi bilan mustahkamlanib 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. (73-rasm)

## VAZIFALAR

**I. 24-§ matnini o'qing.**

**II. 75-rasm nimani ifodalashini izohlang.**

**III Quyida yozilgan davrlar qaysi eralarga mansub ekanligini aniqlang:**



#### IV. Topshiriqni bajaring.

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

#### V. Masalani yeching:

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

#### V. 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; E. 1, 2, 6.
4. Proterozoy erasida paydo bo'lgan organizmlar:
  - 1) suvo'tlar; 2) kovakichlilar; 3) halqali chuvalchanglar;
  - 4) molluskalar; 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) molluskalar; 2) halqali chuvalchanglar; 3) koral poliplar; 4) trilobitlar; 5) psilofitlar; 6) qisqichbaqa chayonlar; 7) suvoʻtlar; 8) qalqondorlar.

A. 1, 4, 6, 8; B. 1, 3, 5, 8; C. 1, 2, 3, 8; D. 1, 2, 4, 8; E. 1, 3, 7, 8.

6. Devon davrida paydo boʻlgan organizmlar:

1) paporotniklar; 2) qanotsiz hasharotlar; 3) qirqboʻgʻinlar; 4) togʻayli baliqlar; 5) plaunlar; 6) suyakli baliqlar; 7) panjaqanotli baliqlar; 8) stegotsefallar; 9) ochiq urugʻlilar; 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.

7. Toshkoʻmir davrida keng tarqalgan organizmlar (6-topshiriq):

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

8. Perm davrida paydo boʻlgan organizmlar. (6-topshiriq):

A. 7, 8; B. 8, 9; C. 9, 10; D. 6, 10; E. 2, 10.

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

Arxey erasi\* 900 mln yil davom etgan. Eraning qatlamlari dastlabki oʻzidan hech qanday hayot izlarini qoldirmagan.

\* Yer Quyosh sistemasidagi boshqa sayyoralar bilan birgalikda 5 mlrd yil ilgari paydo boʻlgan. Yer paydo boʻlganidan to hozirga qadar rivojlanish tarixi eralarga, ular esa davrlarga, davrlar esa epoxalarga boʻlinadi. Eralarning nomi yunon tilidagi *arxey* (arxeis) — eng qadimgi, *proterozoy* (proteros — zoe) — dastlabki hayot, *paleozoy* (paleozoe) — qadimgi hayot, *mezazoy* (mezos) — oʻrta hayot, *kaynazoy* (kainos) — yangi hayot degan maʼnolarni bildiradi. Davrlarning nomi mazkur Yer qatlami dastlab oʻrganilgan geografik tuman, masalan, devon — Angliyadagi Devon grafligi, perm — Rossiyadagi Perm shahri, yura — Fransiyadagi Yura togʻi nomi bilan yoki qatlamda koʻp uchraydigan yotqiziqlar, chunonchi, karbon yoki toshkoʻmir davri toshkoʻmirlarni, boʻr davri boʻr yotqiziqlarining koʻpligi bilan ataladi. Bir eraning tamomlanishi ikkinchi eraning boshlanishi odatda Yer qi-yofasini, masalan, quruqlik va dengizlarning oʻzaro nisbati, togʻ hosil qilish jarayonining jadallashishi, organik olam rivojlanishining oʻzgarishi bilan uzviy aloqador. Era va davrlarning davomiylik muddatlarini aniqlashda Yer «soati» — radioaktiv elementlarining parchalanishida hosil boʻlgan mahsulotlar qoldigʻini oʻzaro taqqoslashdan foydalaniladi. Bunday parchalanishlar har qanday tashqi muhit sharoitida ham muttasil tezlikda boradi. Olimlarning hisoblashicha, 1 kg uran har 100 mln yilda 985 g uran, 13 g qoʻrgʻoshin, 2 g geliy hosil qilar ekan.

Bunga asosiy sabab cho'kindi qatlamlarning 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 yerosti boyliklari — ohaktosh tog' jinslaridagi temir, nikel, marganes, oltingugurt, neft va gazlarni hosil etgan. Arxey erasining ikkinchi yarmida fotosintez, jinsiy ko'payish: ko'p hujayrali organizmlar 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 suvo'tlarining hosil bo'lishi muhim ahamiyatga ega bo'ldi. Qirg'oqqa yaqin joyda hayot kechiruvchi suvo'tlarida tana tabaqalashib, uning bir qismi substratga — biron sirt yuzasiga joylashib, boshqa qismi esa fotosintezning amalga oshishiga moslashgan.

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: suvo'tlari, kovakichlilar, halqali chuvalchanglar, molluskalar, bo'g'imoyoqlilar va umurtqasizlarning boshqa ko'pgina tiplari ham rivojlanadi.

Hayvonlarning ko'pchiligi ikkiyoqlama simmetriyali bo'lgan. Bu ularning tanasini oldingi va keyingi, yelka va qorin qismlariga bo'linishiga olib keldi. Oldingi qismida sezuv organlari, nerv tugunlari bo'lib, hayvonlarning yelka tomoni esa himoya qilish funksiyasini bajardi, qorin tomoni harakatlanish va oziq tutishni ta'minladi. Bularning hammasi hayvon fe'l-atvorini, harakatchanligini, chaqqonligini, hayot faoliyatini o'zgartirishga sabab bo'ldi.

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 boʻlgan.

**Paleozoy erasi** 340 mln yil davom etgan. Mazkur era hayotning birmuncha xilma-xilligi, takomillashuvi bilan taʼriflandi. Shu eradan boshlab eukariot organizmlar tanasida, skelet hosil boʻlib, paleontologik solnomasining toʻliq va izchil boʻlishiga imkon bergan.

**Kembriy** davrida iqlim moʻtadil boʻlib, oʻsimlik va hayvonlar dengizda tarqalgan. Ularning baʼzilari oʻtroq, baʼzilari suv oqimi bilan harakatlangan. Hayvonlardan ikki palla chigʻanoqli, qorinoyoqli, boshoyoqli molluskalar, halqali chuvalchanglar, trilobitlar keng tarqalgan va faol harakatlangan. Umurtqali hayvonlardan dastlabki vakillari — qalqondor baliqlar yashagan, ularda jagʻ boʻlmagan. Qalqondorlar hozirgi davrda yashayotgan toʻgarak ogʻizlilar, minogalar, miksinalarning uzoq ajdodi hisoblanadi.

Turkiston, Olatogʻ, Zarafshon togʻ tizmalaridan kembriy davriga xos soddahayvonlar, bulutlar, kovakichlilar, qisqichbaqalar, koʻk-yashil, yashil suvoʻtlari topilgan. Hisor togʻ tizmalarida esa quruqlikda yashovchi oʻsimlik sporalari uchrashi aniqlangan.

**Ordovik** davrida dengizlar sathi ortib, unda yashil, qoʻngʻir, qizil suvoʻtlari, boshoyoqli, qorinoyoqli molluskalarning xilma-xilligi ortadi.

Korall riflarining hosil boʻlishi avj oladi. Bulutlar hamda baʼzi bir-ikki palla chigʻanoqli molluskalarning turli-tumanligi kamayadi.

**Silur** davrida togʻ hosil boʻlish jarayonlari kuchayib, quruqlik sathi ortadi. Iqlim nisbatan quruq boʻlgan. Boshoyoqli molluskalar nihoyatda koʻpaygan. Davr oxiriga kelib qisqichbaqa chayonlar rivojlangan. Qirgʻoq yaqinidagi suvlarda tarqalgan koʻp hujayrali yashil suvoʻtlarining baʼzilari yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish tufayli quruqlikka chiqishga muvaffaq boʻlganlar. Tuproq dastlabki quruqlikdagi oʻsimlik-psilofitlarning tarqalishiga imkon bergan. Tuproqda organik birikmalarining toʻplanishi keyinchalik zamburugʻlar paydo boʻlishi uchun imkon yaratgan. Markaziy Osiyoda kuchli vulqonli jarayonlar

ro‘y bergan. Iqlim iliq bo‘lgan. Zarafshon tog‘ tizmalarida kovakichli hayvonlar bilan past bo‘yli psilofitning toshga tushgan tasviri topilgan.

**Devon** davrida dengizlar sathi kamayib, quruqlik ortishi, bo‘linib ketishi yanada davom etgan. Iqlim mo‘tadil bo‘lgan. Quruqlikning ko‘pgina qismi dasht, yarim dashtga aylangan. Dengizlarda tog‘ayli baliqlar rivojlanib, «qalqondor» baliqlarining yashash uchun kurashda kamaya borishi ro‘y bergan. So‘ngra suyakli baliqlar kelib chiqqan. Sayoz havzalarda ikkiyoqlama nafas oluvchi baliqlar, panjaqanotli baliqlar rivojlangan. Panjaqanotli baliqlarning ayrim vakillari — latimeriya tirik «qazilma» sifatida hozir ham Janubiy Afrika, Madagaskar qirg‘oqlaridagi suvlardan topilgan. Bu davrda baland bo‘lib o‘sovchi paporotniklar, qirqbo‘g‘imlar, plaunlardan dastlabki o‘rmonlar hosil bo‘lgan. Bo‘g‘imoyoqli hayvonlarning ayrim guruhlari havo bilan nafas olishga o‘tishi tufayli ko‘poyoqlilar va dastlabki hasharotlar rivojlangan.

Devon davrining o‘rtalariga kelib panjaqanotli baliqlarning ayrim guruhlari quruqlikka chiqqan. Natijada suv hamda quruqlikda yashovchilarning dastlabki turlari vujudga kelgan.

**Toshko‘mir** davrining boshlarida Markaziy Osiyoning ko‘p hududi suv bilan qoplangan. Davrning oxirida Amudaryo va Sirdaryo oralig‘i Orol dengizi o‘rnida va uning sharq tomonida dengiz chekinib, keng quruqlik hosil bo‘lgan. Quruqlikdagi sporal o‘simliklar orasida baland poyali lepidodendronlar, plaunlar, kalamitlar ko‘plab o‘sgan. Ayrim kalamitlarning balandligi 20—25 m ga yetgan. Onda-sonda dastlabki ochiq urug‘lilardan kordaitlar ham uchragan.

Toshko‘mir davrida iqlim nam, havoda karbonat angidrid ko‘p bo‘lgan. Quruqlikdagi pasttekisliklarda botqoqlik yerlar ko‘p uchragan. Ularda balandligi 40 m ga yetadigan paporotniklar, qirqbo‘g‘inlar, plaunlar o‘sgan va spora yo‘li bilan ko‘paygan. Bulardan tashqari ochiq urug‘li o‘simliklar paydo bo‘lgan. Daraxtsimon o‘simliklarning yoppasiga halok bo‘lishi o‘sha joylarda keyinchalik ko‘mir qatlami hosil bo‘lishiga olib kelgan. Suv hamda quruqlikda yashovchilarning dastlabki vakillari hisoblangan stegotsefallar nihoyatda ko‘p va xilma-xil bo‘lgan. Uchuvchi hasharot — suvaraklar, ninachilar rivojlangan.

**Perm** davrining boshlariga kelib iqlim birmuncha quruq va

sovuq bo'lgan. Bunday sharoit suvda hamda quruqlikda yashovchilar uchun o'ta hoquqlay hisoblangan. Ularning anchagina qismi qirilib ketgan. Botqoqlik va sayozliklardagi suv hamda quruqlikda yashovchilarning ancha mayda vakillari yashirilib qolgan. Quruq va past haroratli sharoitda yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish suv hamda quruqlikda yashovchilarning ma'lum guruhining o'zgarishiga sabab bo'lgan. Keyin ulardan sudraluvchilar sinfining vakillari kelib chiqqan.

Perm davrining boshlarida Qizilqum, Farg'ona, Pomir tog'larida yirik orollar va yarimorollar 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: jag'siz baliqlar, qalqondor baliqlar, panjaqanotli baliqlar, suvda hamda quruqlikda yashovchilarning dastlabki vakillari, nihoyat sudralib yuruvchi hayvonlar kelib chiqqan. O'simliklar quruqlikka chiqib, spora yo'li hamda urug' bilan ko'payuvchi xillari, so'ng ochiq urug'lilar paydo bo'lgan.

## VAZIFALAR

### I. 25-§ matnini o'qing.

### II. 75-rasmni sinchiklab o'rganing va tegishli xulosaga keling.

### III. Savollarga 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?

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

1. Mezozoy erasining davrlari:

1) kembriy; 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 (1-testga qarang):

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. Sutmizuvchi hayvonlarning asosiy turkumlari paydo bo'lgan davr:

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

5. Odamsimon maymunlar taraqqiy etgan davrni ko'rsating.

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

6. Oraliq formalar: 1) diplodok; 2) panjaqanotli baliqlar; 3) ixtiostega; 4) terapsid; 5) ochiq urug'lilar; 6) urug'li qirqquloqlar; 7) arxeopteriks.

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

**V. Bob so'ngida berilgan xulosalar mazmuni hamda atamalarning lug'aviy ma'nosini bilib oling.**

## 25-§. 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 sporal o'simliklar — paporotniklar, qirqbo'g'inlilardan 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 yuruvchilar tarixiy jarayonda o'zgarishi tufayli tanasi kalamushdek dastlabki sutmizuvchi hayvonlar kelib chiqqan.

**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 tanasl nihoyatda yiriklashgan. Ba'zilarining tanasl 20—25 m ga yetgan. Sudralib yuruvchi hayvonlar faqat quruqlikda emas; balki suv, havo muhitiga ham tarqalgan. Havoda uchar kaltakesaklar keng o'rin olgan. Arxeopterikslar shu davrda paydo bo'lgan.

## Topshiriq

1. 76-rasmdagi arxeopteriksni koʻzdan kechirib, tashqi qiyofasida umurtqali hayvonlarning qaysi sinflariga xos belgi-xossalar borligini aniqlang.

2. Aniqlagan belgi-xossalaringizga asoslanib, arxeopteriksning kelib chiqishi toʻgʻrisida tegishli xulosani oʻrtoqlaringizga ayting.

**Boʻr** davrida iqlim keskin oʻzgargan. Osmonni qoplagan bulutlar juda kamayib, atmosfera quruq va shaffof boʻlgan. Quyosh nurlari toʻgʻridan toʻgʻri oʻsimlik barglariga tusha boshlagan. Iqlimning bunday oʻzgarishi koʻpgina paporotniksimonlar va ochiq urugʻlilar uchun noqulay boʻlgan va ular kamaygan. Yopiq urugʻli oʻsimliklar esa aksincha, koʻpaya boshlagan. Boʻr davrining oʻrtalariga kelib yopiq urugʻli oʻsimliklarning bir urugʻ pallali, ikki urugʻ pallali sinflarining koʻp oilalari rivojlangan. Ularning xilma-xilligi, tashqi qiyofasi koʻp jihatdan hozirgi zamon florasiga yaqinlashgan. Yirtqich, oʻtxoʻr sudralib yuruvcilar tanasi kattalashgan. Ularning ustki qismi qalqonlar bilan himoyalangan. Qushlar tishli boʻlib, boshqa xossalari bilan hozirgi zamon qushlariga oʻxshagan. Boʻrning ikkinchi yarmida sutemizuvchilarning xaltali va yoʻldoshli kenja sinf vakillari paydo boʻlgan.

## Topshiriq

Mezozoy erasida hayvonot va oʻsimliklar dunyosining rivojlanishidan aromorfoz, idioadaptatsiyaga misollar keltiring.

**Kaynozoy erasi** 66 mln yil davom etgan. Kaynozoy gulli oʻsimliklar, hasharotlar, qushlar, sutemizuvchi hayvonlar avj olib rivojlangan eradir.

**Uchlamchi davrning** boshlarida iqlim issiq va nam boʻlgan.

Tropik va subtropik oʻsimliklar keng tarqalgan. Davr oʻrtalarida iqlim quruq va moʻtadil, oxirida esa keskin sovigan. Iqlimdagi bunday oʻzgarishlar oʻrmonlarning kamayishiga, oʻt oʻsimliklarning paydo boʻlishiga va keng tarqalishiga olib kelgan. Hasharotlar sinfi avj olib rivojlangan. Ular orasida gulli oʻsimliklarning chetdan changlanishini taʼminlaydigan, shuningdek, oʻsimlik nektaridan oziq oladigan yuksak vakillari

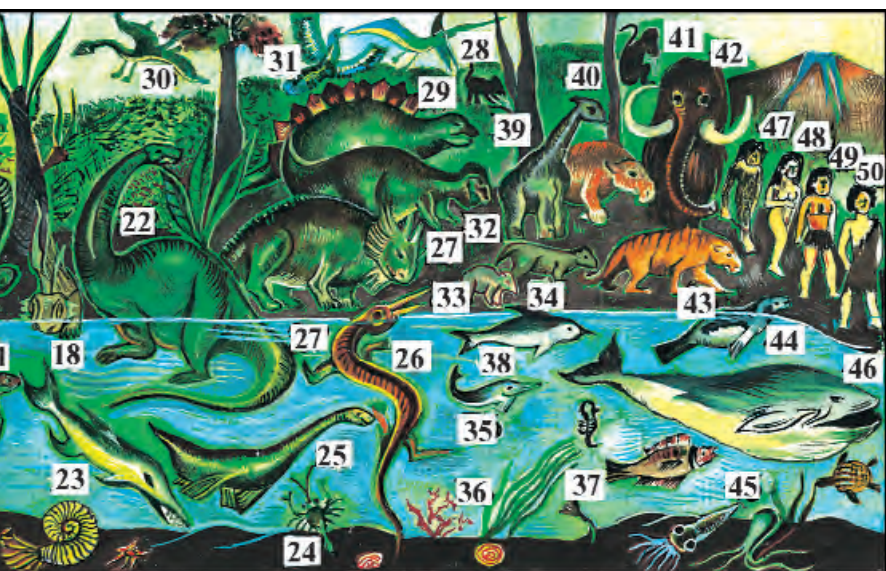
Davrlar Eralar million yil hisobida	Arxei	Proterozoy	Qadimgi yoki paleozoy							
			Kembriy	Ordovik	Silur	Devon	Tosh- ko'mir	Perm		
			Bakteriya va suvo'tlar davri	↓	Psilofitlar davri	↓	Qadimgi paporotniklar va ochiq urug'lilar davri			
Quruqlik										
Okean										
			Umurtqasizlar davri	↑	Baliqlar davri	↑	Suvda hamda quruqlikda yashovchilar davri		↑	Qirilib ket yuruvchilar

75-rasm. Organik olamning rivojlanishi.

1 — ohak hosil qiluvchi suvo'tlar; 2 — bulutlar va korallarga qar-dosh organizmlar; 3 — trilobitlar; 4 — molluskalar; 5 — bahaybat qishqichbaqa chayonlar; 6 — zirhlilar; 7 — boshoyoqli molluska-lar; 8 — psilofitlar; 9 — sigillyariyalar; 10 — lepidodendronlar; 11 — daraxtsimon paporotniklar; 12 — cho'tkaqanotli baliqlar; 13 — quruqlikdagi chayonlar; 14 — yirik suvda ham quruqlikda yashovchilar; 15 — qadimgi akulasimon baliqlar; 16 — dengiz ni-lufarlari; 17 — ammonitlar; 18 — pareyazavrlar; 19 — inastran-seviya; 20 — kalamitlar; 21 — toshbaqalar avlodi — plakoxelis; 22 — o'txo'r kaltakesak — brontozavr; 23 — baliq kaltakesak — ixtiozavr; 24 — qisqichbaqasimonlar, 25 — pleziozavr; 26 — ilon-



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



gan sudralib davri	Sudralib yuruvchilar yangi guruhlarining davri	Sutemizuvchilar davri
--------------------	--	-----------------------

kaltakesak — mezozavr; 27 — uch shoxli kaltakesak — trisopetops; 28 — sikas; 29 — stegozavr; 30 — uchuvchi kaltakesak; 31 — dastlabki qush — arxeopteriks; 32 — yirtqich kaltakesak — tiranozavr; 33 — qadimgi sutemizuvchilar; 34 — otlar ajdodi; 35 — osyotr baliq; 36 — tarmoqlangan korallar; 37 — dengiz suvo'tlari; 38 — delfin; 39 — chala maymun; 40 — shoxsiz karkidon (nosorog); 41 — odamsimon maymun; 42 — mamont; 43 — qilich tishli yo'lbars; 44 — tulen; 45 — kalmar va suyakli baliqlar; 46 — kit; 47 — janubiy maymun — avstralopitek; 48 — maymun odam — pitekantrop; 49 — neandertales; 50 — odam.

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 rivojlangan. 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 hasharot-xo'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 eng qadimgi odamlar kelib chiqqan. Ular kam sonli bo'lib, tabiatning halokatli voqealari, yirik yirtqich hayvonlardan saqlanish uchun doimo kurashib kelganlar va guruh-guruh bo'lib yashaganlar.

**To'rtlamchi** davrda Shimoliy Muz okeani muzlarining 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. (76-rasm) Devon davrida yashagan panjaqanotli baliqlar, baliqlar suvda hamda quruqlikda yashovchilar orasida oraliq forma sanaladi. Arxeopteriks sudralib yuruvchilar bilan qushlar o'rtasidagi oraliq formadir. Terapsidlarning 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'zgarib borganligini ko'rsatuvchi ishonchli dalildir.



76-rasm. Oraliq formalar:  
1 — ixtiotsega; 2 — arxeopteriks; 3 — terapsid.

## XULOSA

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 mulohazalarni abiogenez va biogenez nazariyalarga 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 chiqqa 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 xillik-

dan 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 birdaniga emas, balki asta-sekin, bunda oddiy organizmlar oldin, ularga nisbatan murakkablari keyin va nihoyat mezozoy erasida gulli o‘simliklar, qushlar, sutemizuvchilar rivojlanganligini ko‘rsatadi.

9. A.N. Seversov ta‘limotiga ko‘ra biologik progress aro-morfoz, idioadaptatsiya, umumiy degeneratsiya yo‘nalishida amalga oshgan.

10. Biologik progress organik olamning million yillar davomida takomillashishiga, xilma-xilligining ortishiga, yashayotgan muhitiga moslashishiga olib kelgan.

11. Oraliq formalar hayvon va o‘simliklarning turli sistematik guruhlariga kiruvchi vakillari orasida qon-qardoshlik borligini namoyon etadi.

## ATAMALAR LUG‘ATI

**Aromorfoz** — yunoncha *aim* — *yuksalish*, *morfos* — *shakl*. Organizmlar tuzilishi, hayot faoliyatining yuksalishi.

**Arxey** — yunoncha *arxaios* — *qadimgi*. Eng qadimgi era.

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

**Degeneratsiya** — lotincha *degenerare* — *tubanlashish*. Organizmlarning murakkab tuzilishdan sodda tuzilishga o‘tishi.

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

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

**Ixteostega** — yunoncha *ixtius* — *baliq*, *stege* — *qopqoq*. Devon davrida tarqalgan suvda va quruqlikda yashovchilar — stegotsefallarning 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*. Qadimgi era.

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

**Terapsid** — qadimgi sudralib yuruvchilar va dastlabki sutemizuvchilar o‘rtasidagi oraliq hayvon.

## VI b o b

### ODAMNING PAYDO BO'LISHI

Ushbu bobda asosiy bilimlar bo'lib odam bilan umurtqali hayvonlar, shu jumladan, odamsimon maymunlar gavda tuzilishidagi, fe'l-atvoridagi o'xshashliklar, farqlar, odam evolutsiyasining paleontologik dalillari, odamning kelib chiqishida rol o'ynagan biologik, ijtimoiy omillar, irqning shakllanishi, odamning kelgusi rivojlanishi sanaladi. Ilmiy bilimlarga asoslanib, biologiyadan bexabar kishilar orasida odamning evolutsiyon jarayonda qanday paydo bo'lganligi haqida to'g'ri tushuncha hosil etishga harakat qilishingiz kerak.

#### VAZIFALAR

##### I. 26-§ matnini o'qing.

##### II. Savollarga javob bering.

1. Odam va hayvonlar gavda tuzilishida qanday o'xshashlik va farqlar bor?
2. Odamsimon maymun vakillarini ayting.
3. Odamdagi rudiment organlarga nimalar kiradi. Ularning bo'lishi nimani isbotlaydi?
4. Odamdagi atavizm hodisasiga misollar keltiring. Atavizm hodisasi nimadan dalolat beradi?
5. Odam embrional rivojlanishini qaysi bosqichida hayvonlarga o'xshash bo'ladi?
6. Odamning rivojlanishida biologik omillar deganda nimani tushunasiz?
7. Eng qadimgi odamlar va qadimgi odamlarning belgilari nimalardan iborat?
8. Hozirgi zamon qiyofasidagi odamlar qaysi belgilari bilan ajralib turadi?
9. Odamning rivojlanishida rol o'ynagan ijtimoiy omillarni sharhlab bering.

##### III. Test topshirig'idan to'g'ri javobni toping.

1. Odam evolutsiyasining dastlabki bosqichida muhim rol o'ynagan biologik omillar.
  - A. Sun'iy tanlash, yashash uchun kurash, tashqi muhit

- B. Irsiy o'zgaruvchanlik, yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish
- C. Tabiiy tanlash, irsiy o'zgaruvchanlik, irsiy bo'lmagan o'zgaruvchanlik
- D. Yashash uchun kurash, modifikatsion o'zgaruvchanlik, mutatsion o'zgaruvchanlik
- E. Irsiy va modifikatsion o'zgaruvchanlik, yashash uchun kurash
2. Tubandagi odam ajdodlaridan qaysi birining turi rivojlanib, Homo habilisni hosil qilgan?
- A. Ramapitek
- B. Avstralopitek
- C. Arxantrop
- D. Paleoantrop
- E. Driopitek
3. Peshonasi rivojlanmagan, pastki jag'i yirik, oldinga bo'rtib chiqqan. Bu belgi odamning qaysi ajdodlari uchun xos?
- A. Paleoantroplar
- B. Arxantroplar
- C. Neoantroplar
- D. Uquvli odam
- E. To'g'ri javob berilmagan
4. Teshiktosh g'oridan odam ajdodlaridan qaysi birining skelet qoldiqlari topilgan?
- A. Driopitek
- B. Arxantrop
- C. Paleoantrop
- D. Neoantrop
- E. Kromanyon
5. Obirahmat g'oridan topilgan odamning kalla skeleti qaysi odam ajdodlari oralig'ida bo'lgan.
- A. Neandertal bilan Homo habilis
- B. Avstralopitek bilan Homo sapiens
- C. Arxantroplar bilan neandertal
- D. Avstralopitekklar bilan neandertallar
- E. Homo habilis bilan Homo sapiens

## 26-§. ODAM EVOLUTSIYASI

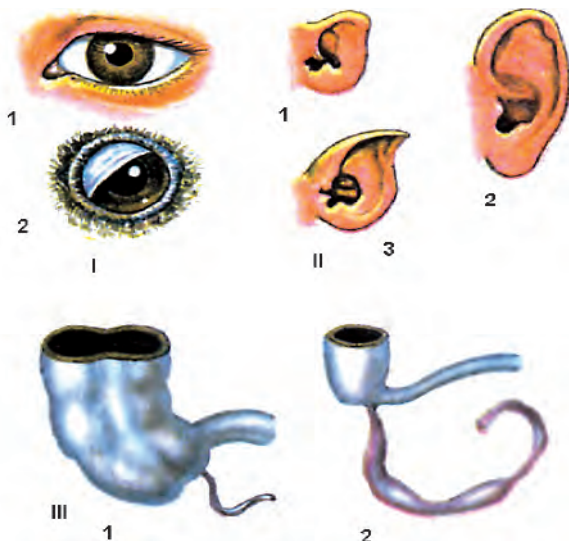
### Odam va hayvon gavda tuzilishidagi o'xshashlik va farqlar

Odam yuqori ong, aql-idrok egasi bo'lishiga qaramay uning gavda tuzilishi bilan umurtqali hayvonlar gavda tuzilishida bir qancha o'xshashliklar bor. Odam skeleti sutemizuvchilar

skeletiga juda o'xshash. Ularning har ikkisida kalla suyagi, umurtqa pog'onasi, qo'l-oyoq skeleti bor. Odam va yuksak sutemizuvchi hayvonlar uch xil (jag', qoziq, kurak) tishlar, quloq suprasi o'rta quloqda uzangi, bolg'acha, sandon deb ataluvchi suyakchalar borligi, tananing yung bilan qoplanganligi bilan ham o'xshashdir.

**Odamdagi rudiment organlar va atavizm hodisasi.** Odamda bir qancha rudiment organlar uchraydi. Ulardan biri ko'richakning chugalchangsimon o'simtasi — appendiksning uzunligi 2—3 sm bo'lib, uning yallig'lanishi og'ir kasallik appenditsitga sababchi bo'lgani uchun jarrohlik yo'li bilan kesib tashlaydilar. Dag'al oziq bilan oziqlanuvchi barcha hayvonlarda ko'richak, uning chugalchangsimon o'simtasi yaxshi rivojlangan. Me'dadagi hazm bo'lmagan oziq chugalchangsimon o'simtada hazm bo'ladi (77-rasm).

Umurtqali hayvonlarning ko'pchiligida dum bo'ladi. U tegishli vazifani bajaradi. Katta yoshdagi odam umurtqa pog'onasining pastki qismida to'liq rivojlanmagan 4—5 umurtqa bor. U dum suyagining qoldig'i sanaladi. Dum suyagi bir juft



77-rasm. Odamdagi rudiment organlar. I — uchinchi qovoq: 1 — odamniki; 2 — qushniki; II — quloq suprasi: 1 — olti oylik embrionniki; 2 — katta odamniki; 3 — maymunniki. III — ko'richak va uning chugalchangsimon o'simtasi: 1 — odamniki; 2 — tuyoqli hayvonniki.

nerv va qisqarish faoliyatini yo‘qotgan dum muskullarga ega. Odam hayotida dum hech qanday vazifani bajarmay, rudiment holatda saqlanib qolmoqda. Sutemizuvchi hayvonlarda quloq suprasi tez harakat qiladi. Chunki uni harakatlantiruvchi maxsus muskullari bor. Odamda bu muskullar va quloq suprasi rudiment holatdadir. Odam gavdasida ba‘zan atavizm hodisasi ham ro‘y beradi. Ayrim tug‘ilgan bolalarda dum yoki tanani mayin yung bilan qoplanishi, qo‘shimcha sut bezlari bo‘lishi bunga yaqqol misoldir (78-rasm).

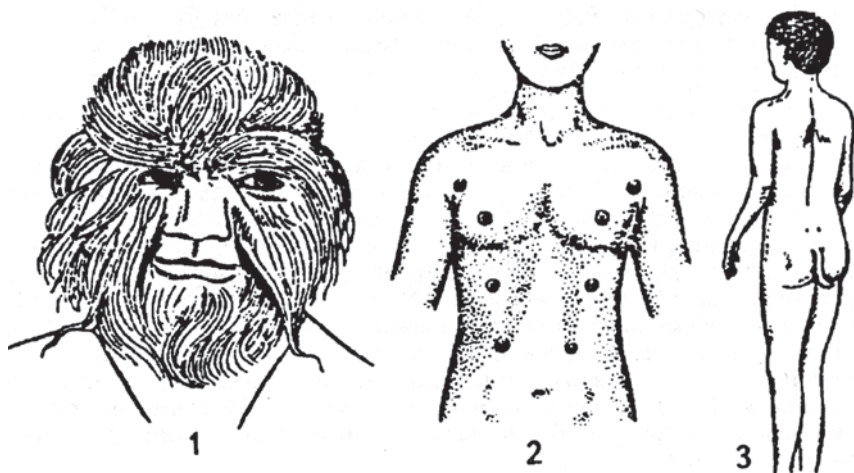
### **Odam va hayvon embrioni rivojlanishidagi o‘xshashliklar.**

Odam va boshqa ko‘p hujayrali hayvonlar o‘z shaxsiy rivojlanishini bitta urug‘langan tuxum hujayra – zigotadan boshlaydi.

Odam embrional rivojlanishda ko‘p hujayrali hayvonlarda uchrovchi murtak varaqlari, ulardan organlarning hosil bo‘lishi o‘xshashdir. Bu jarayonda boshqa umurtqali hayvonlarning ko‘p belgilari qisqacha takrorlanadi.

Embrional rivojlanishning dastlabki bosqichlarida jabra yoriqlari, dumning bo‘lishi yoki 5–6 oylik homila tanasining mayin yung bilan qoplanishi shular jumlasidandir.

**Odam va odamsimon maymunlar gavda tuzilishidagi o‘xshashlik va farqlar.** Odamsimon maymunlar bilan odam skeleti va ichki organlar tuzilishida o‘xshashliklar nihoyatda



78-rasm. Odamdagi atavizm hodisasi.

1 – sherbashara odam; 2 – ko‘p emchakli bola; 3 – dumli bola.



ko'p. Ularning har ikkisida 12–13 juft qovurg'alar, 5–6 ta dumg'aza umurtqasi bor. Qoziq, jag' tishlarining soni ham bir xil. Odamsimon maymunlarda va odamda dum bo'lmaydi. Ular orqa oyoqlarida yuradilar. Odamdagi quloq, ko'z, terining tuzilishi odamsimon maymunlarning ana shu organlari tuzilishiga yaqin. Odam uchun xos to'rtta qon guruhi gorilla, shimpanze, orangutanglarda ham uchraydi. Xromosomalar tashqi ko'rinishi bo'yicha o'xshashlik ham aniqlandi. Xromosomalarni maxsus usul bilan bo'yash orqali odam va shimpanze xromosomalarining nihoyatda nozik ko'ndalang chiziqlari ham o'xshashligi ma'lum bo'ldi. Odamsimon maymunlarda 48 ta xromosoma bor. Maymunlarning ikki juft xromosomasi odamda qo'shib ketganligi tufayli uning kariotipi 46 ta xromosomadan iborat.

Ko'pgina parazitlar (bosh biti) va kasalliklar (gripp, chechak, vabo, qorin tifi va boshqalar)ning bo'lishi umumiydir. Odamsimon maymunlarda tuyg'uning ifodalanishi, chunonchi xursandlik, mehribonlik, xafa bo'lish, g'azablanish odamnikiga o'xshash. Odamsimon maymunlarda muayyan qobiliyat ham ma'lum darajada rivojlangan.

### **Odam va odamsimon maymunlar gavda tuzilishidagi farqlar.**

Odam bosh miyasining hajmi 1400–1650 sm<sup>3</sup> ga yaqin bo'lib, odamsimon maymunlarniki 600 sm<sup>3</sup> dir (79-rasm). Odam bosh miyasi katta yarim sharlari po'stlog'ining sathi o'rtacha 1250 sm<sup>3</sup> ga teng. Odamsimon maymunlarniki esa undan taxminan 3,5 marta kichikdir. Miya hajmi, yarim sharlar po'stlog'i, uning peshona, chakka bo'limlari yaxshi rivojlanmaganligi sababli umumlashtirib, predmetlardan ajralgan holda fikrlashga qodir



miya – odamniki

shimpanzeniki

orangutangniki

79-rasm. Odam va odamsimon maymunlarning miyasi.

emas. Odamsimon maymunlarning har bir turi ba'zi belgilari bilan odamga yaqinlashsa, boshqa belgilari bilan undan uzoqlashadi. Masalan, gorilla tanasining umumiy mutanosibligi, panja tuzilishi bilan, shimpanze kalla suyagining tuzilishi, qo'l-oyoqlarining katta-kichikligi, orangutang 12 juft qovurg'asi, gibbon ko'krak qafasining yassiligi bilan odamga o'xshab ketsa-da, boshqa belgilari bilan undan keskin farq qiladi.

**Odanning boshlang'ich ajdodlari.** Maymunlar ikki toifa: keng burunli va tor burunli maymunlarga bo'linadilar. Olimlarning aniqlashicha ular 31–35 mln yil muqaddam yer yuzida paydo bo'lganlar. 23 mln yil oldin esa tor burunli maymunlar it boshli, odamsimon maymunlar deb nomlanuvchi ikki tarmoqqa ajralgan. Yashash sharoitining o'zgarishi, ya'ni o'rmonlarning kamayishi sababli tor burunli maymunlar irsiy o'zgaruvchanlik, yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish tufayli ikki tarmoqqa martishkasimonlar va odamga o'xshash yuksak maymun ajdodlariga ajralganlar. Eng qadimgi odamga o'xshash maymunlar — pliopitek, driopiteklar Osiyoda 12 mln yil ilgari yashaganlar. Keyingi paleontologik qazilmalarning ko'rsatishicha odamlar bilan odamsimon maymunlarning ajralishi bundan taxminan 8–4,5 mln yil davomida ro'y bergan. Bir tarmoq vakillari, ya'ni driopiteklar ko'proq daraxtlarda hayot kechirishga moslashgan. Ularning kelgusi rivojlanishidan gorilla, shimpanze, orangutanglar kelib chiqqan. Ikkinchi tarmoqdan tik yuruvchi maymunlar kelib chiqqan. O'sha davrlarda ochiq yerlarda yirik yirtqich hayvonlar — arslon, qoplon, darranda tishli yo'lbars ko'p bo'lgan. Sharoitning keskin o'zgarishi tufayli driopiteklarning ba'zi xillari ikki oyoqlab yura boshlaganlar.

Odamsimon maymunlarning odamga aylanishi jarayonining boshlanishini isbotlovchi dalil tik yuruvchi maymunlar avstralopiteklardir. Afrika o'rmonlarining shimolga surilishi va cho'l savannalarining paydo bo'lishi bilan odamsimon maymunlarning ba'zi xillari o'rmondan ochiq yerlarda yashashga o'tganlar. Oqibatda janubiy «maymunlar» avstralopiteklar paydo bo'lgan (lotincha avstralis — janubiy, pitiekos — maymun). Avstralopiteklarning shakllanishi 8–5 million yil ilgari ro'y bergan. 3–2,5 mln yil ilgari avstralopiteklar bir necha tarmoqqa ajralgan. Afar avstralopitekdan afrika avstralopitek va bahaybat av-

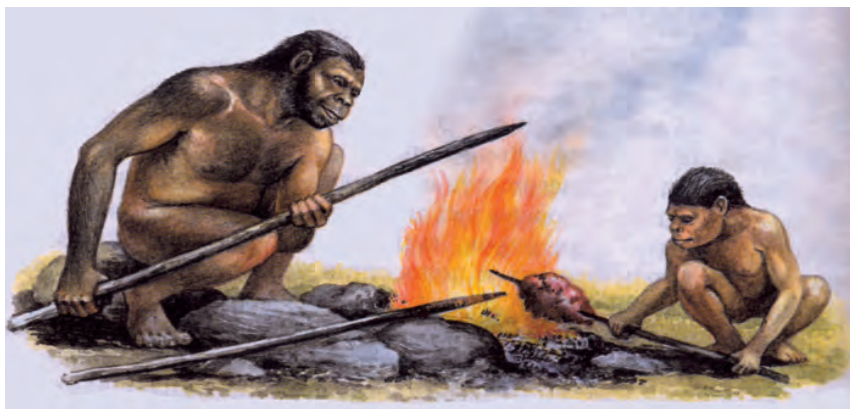
tralopiteklar paydo bo'lgan. Keyinchalik bahaybat avstralopiteklar qirilib ketgan.

Avstralopiteklar o'rmon – dasht, ochiq yerlarda yashagan. Bo'yi 120–140 sm bo'lib, tanasining massasi 36–55 kg, kalla suyagining hajmi 500–600 sm<sup>3</sup> bo'lgan. Avstralopiteklar tos suyagining tuzilishi ikki oyoqlab harakatlanganligidan dalolat beradi. Ular tayyor tosh, yog'och qurollar yordamida yirik hayvonlarni o'ldirganlar, o'simliklarni tuproq ostidagi piyozlari, tugunaklari, ildizlarini kovlaganlar (80-rasm).

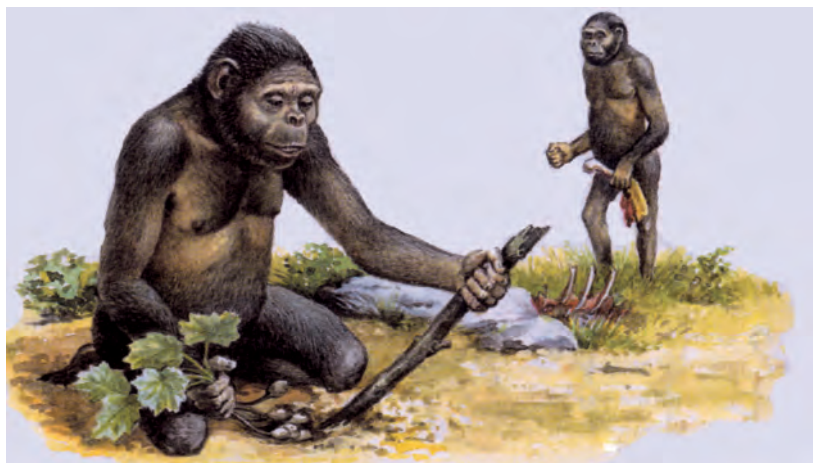
Avstralopiteklarning bir turi rivojlanib, dastlabki odam homo habilisni hosil qilgan. 1960–1970-yillarda Sharqiy Afrikaning 3–2 mln yoshdagi yer qatlamlarida homo habilis skeletlari, kalla, jag' suyaklari bilan toshdan yasalgan qurollar topilgan. Shu sababli ular «Uquvli odam» deb atalgan. Uning bosh miyasining hajmi 650–680 sm<sup>3</sup> bo'lgan. U avstralopitek miyasidan 150 sm<sup>3</sup> ortiq. Bo'yi ularga qaraganda birmuncha baland 135–150 sm dir. Homo habilis olovdan foydalanishni bilgan hamda yirik toshlardan o'zlari uchun kulba yasaganlar (81-rasm).

Odamning tarixiy taraqqiyoti asosan uch bosqichdan: eng qadimgi odamlar, qadimgi odamlar va hozirgi zamon qiyo-fasidagi odamlardan iborat.

**Eng qadimgi odamlar** — arxantropolar. 1891-yilda Gollan-diya olimi Dyubua Yava orolidan maymun odam pitekantrop-ning suyak qoldiqlarini topgan. U oldinga biroz egilib ikki



80-rasm. Avstralopitek.



81-rasm. Homo habilis

oyoqda yurgan. Bo‘yi 170 sm ga yaqin, miyasining hajmi 900–1100 sm<sup>3</sup>, peshonasi juda qiya, jag‘i oldinga bo‘rtib chiqqan. U taxminan 1,5–1,9 mln yil oldin yashagan. Pitekantroplar toshdan, suyakdan qurollar yasagan, olovdan foydalanishni bilganlar va ibtidoiy jamoa bo‘lib yashaganlar, lekin muqim turarjoyi bo‘lmagan. Pitekantropdan ancha keyin yashagan sinantrop — xitoy odamining suyak qoldiqlari 1927–1937-yillarda Pekin atrofidagi g‘ordan topilgan. U 500–300 ming yil oldin yashagan. Sinantrop tashqi ko‘rinishidan pitekantropga o‘xshagan. Peshonasi past, qosh usti suyagi bo‘rtib chiqqan, pastki jag‘i katta, tishlari yirik, iyagi rivojlanmagan. Miyasining hajmi 850–1220 sm<sup>3</sup> bo‘lgan. Sinantroplar olov yoqishni, uni saqlashni bilganlar. Bo‘yi 150–160 sm bo‘lgan. Pitekantroplar, sinantroplar, hozirda Homo erectus turiga kiritilib, eng qadimgi odamlar arxantroplar sanaladi.

Arxantroplar o‘lganidan keyin yaqinlarini ko‘mganlar, go‘rlarini esa har xil hayvon shoxlari, tishlari bilan bezaganlar.

**Qadimgi odamlar.** Paleoantroplar 0,5–0,6 mln yil muqaddam yashagan. 1907-yilda Germaniyaning Geydelberg shahri yaqinida iyagi yo‘q katta pastki jag‘ topilgan, uning tishlari hozirgi odamning tishlariga o‘xshashdir. Birinchi marta 1856-yilda Germaniyaning Neandr daryosi yaqinida, keyinchalik Yevropa, Afrika, janubiy va sharqiy Osiyoning 100 dan ortiq

joylarida, shu jumladan, O'zbekistonning Surxandaryo viloyatidagi Teshik tosh g'oridan qadimgi odamlarning skeleti — kalla, jag', oyoq suyaklari topilgan. Obirahmat g'oridan bundan 90—30 ming yil muqaddam yashagan odamning kalla skeleti topilgan. Bu kalla skeleti tuzilishi bilan neandertal bilan Homo sapiens oralig'ida bo'lgan. Homo neanderthalensis 250 ming yil ilgari paydo bo'lgan. Ularning bo'yi 156—165 sm bo'lib, muskullari nihoyatda rivojlangan. Ular muzliklar davrida yashaganlar. Dastlabki neandertal odamning peshonasi nishab, qosh yoylari, iyagi zaif rivojlangan. Umurtqa pog'onasining bel qismidagi bukiklik kamroq. Miyasining hajmi 1400 sm<sup>3</sup> ga yaqin. Miya bilan birgalikda nutq ham rivojlangan. Neandertal odamning fikrlash doirasi eng qadimgi odamlarga nisbatan anchagina rivojlanganligini ular yasagan qurollardan bilish mumkin. Qurollar tosh va suyaklardan yasalgan. Bu qurollar yordamida yovvoyi hayvonlar ovlangan, terilarini shilib, go'shtlarini bo'laklarga bo'lingan. Olimlar neandertallarning kalla va yuz suyaklarining tuzilishiga qarab, ular o'zaro imo-ishoralar, aniq ma'no bermaydigan tovushlar va keyinchalik esa ma'noli nutq orqali aloqada bo'lganlar, deb faraz qiladilar. Shunga ko'ra neandertal odamlar Homo sapiens neanderthalensis deb nomlanadi.

**Hozirgi zamon qiyofasidagi odamlar — neoantroplar.** Dastlab hozirgi zamon qiyofasidagi odamlar — kromanyonlarning skeletlari, kalla suyaklari, qurollari Fransiyaning janubidagi Kromanyon degan joydan, keyinchalik uning qoldiqlari Yevropa, Osiyo, Avstraliyadan ham topilgan. Ular taxminan 250—150 ming yil oldin paydo bo'lgan. Kromanyon odamlarning bo'yi 180 sm, kalla qutisining hajmi 1600 sm<sup>3</sup> atrofida, peshonasi keng bo'lgan. Iyaging bo'rtib chiqqanligi ma'noli nutq yaxshi rivojlanganligidan dalolat beradi. Ular g'orlarda yashab, uning devorlariga turli bo'yoqlar bilan ov epizodlari, raqslar, hayvonlar, odamlar tasvirini ishlaganlar. Ular shox, suyak, chaqmoq toshdan yasagan qurollar nihoyatda xilma-xil, nisbatan nafis bo'lgan. Kromanyonlar tosh tarashlashni, nayza, o'q-yoy yasashni bilganlar. O'zlari uchun turli joy qurganlar, kulolik bilan shug'ullanganlar. Yovvoyi hayvonlarni qo'lga o'rgatganlar, ibtidoiy dehqonchilik bilan shug'ullana boshlaganlar (82-rasm).

Shunday qilib hozirgi ko'rinishdagi odamlar maymunlardan



82-rasm. Kromanyon.

tarqamagan, balki eng qadimgi odamlar Homo erectusning keyingi rivojlanishi oqibatida paydo bo'lganlar.

Tirik tabiatning rivojlanishida odamning paydo bo'lishi muhim voqea hisoblanadi. Odam tarixiy taraqqiyotida barcha tirik organizmlar uchun xos bo'lgan qonunlar asosida rivojlangan. Shu sababli, u barcha organizmlar singari oziqqa, kislorodga muhtoj bo'ladi, rivojlanadi, qariydi va o'ladi. Barcha o'simliklar, hayvonlar singari odam tanasi biologik fanlar uchun tekshirish obyekti hisoblanadi. Lekin odam bo'lish uchun odam tanasining o'zigina yetarli emas. Odamlardan ajralib yashagan bola so'zlash va fikrlashni bilmaydi. Odam bo'lish uchun bola kishilar orasida, jamiyatda yashashi kerak.

### **Nima sababdan hozirgi odamsimon maymunlardan odam paydo bo'lmaydi?**

Modomiki eng qadimgi odamlar tarixiy taraqqiyotda odamsimon maymunlardan kelib chiqqan ekan, u holda nima sababdan hozirgi odamsimon maymunlar vaqt o'tishi bilan odamlarga aylanmaydi, degan savol tug'ilishi tabiiy hol. Bu haqida mulohaza yuritilar ekan, birinchidan, hozirgi odamsimon maymunlar hech qachon bizning ajdodlarimiz bo'lmaganligini ta'kidlab o'tish lozim. Hozirgi odamsimon maymunlar va qadimgi odamlar odamsimon maymunlarning har xil hayot sharoitida yashashga o'tgan ikki tarmog'i hisoblanadi. Odamsimon may-

munlarning ajdodlari ko‘proq o‘rmonlardagi daraxtlarda yashaganlar. Odamlarning ajdodlari esa ochiq yerlarda ikki oyoqda yurishga o‘tganlar. Ikkinchidan, Darvinning evolyutsion nazariyasiga binoan turlar qanchalik keng hududda tarqalgan bo‘lsa, ularning tarixiy jarayonda o‘zgarishi shunchalik jadal suratlar bilan o‘tadi, chunki keng hududda sharoit turli-tuman bo‘lganligi uchun turlarda ham irsiy o‘zgarishlar xilma-xil bo‘ladi. Hozirgi odamsimon maymunlardan shimpanze Markaziy Afrikaning sernam tropik o‘rmonlarida, gorilla Sharqiy va Markaziy Afrikaning o‘rmonlarida, orangutang esa Sumatraning botqoq o‘rmonlarida tarqalgan. Binobarin, ularni ochiq yerlarda ikki oyoqda yurishga o‘tish imkoniyati cheklangan. Uchinchidan, yangi turlarning hosil bo‘lishi uchun ularga kiruvchi individlar soni ko‘p bo‘lishi kerak. Vaholanki, shimpanzening 2 turi, gorilla, orangutangning hozir bittadan turi mavjud. Har bir turga kiruvchi individlar soni ham unchalik ko‘p emas. To‘rtinchidan, hozirgi vaqtda yashayotgan odamlar maymunlardan emas, balki eng qadimgi odamlar—arxantrop-lardan kelib chiqqan va bu jarayon 40–50 ming yil mobaynida emas, balki 1,5 mln yillar davomida ro‘y bergan. Yuqorida qayd etilgan sabablarga ko‘ra hozirgi odamsimon maymunlarning odamga aylanishi mumkin emas.

## VAZIFALAR

### **I. 27-§ matnini o‘qing.**

### **II. Savollarga javob bering.**

1. Odamning paydo bo‘lishida rol o‘ynagan biologik omillarni tushuntiring.
2. Odamning kelib chiqishida rol o‘ynagan ijtimoiy omillarga nimalar kiradi?
3. Odam irqi qachon paydo bo‘lgan?
4. Odam irqi qanday toifalarga bo‘linadi?
5. O‘zbeklar qaysi irqqa kiradi va nima uchun?
6. Odam kelgusidagi taraqqiyotini siz qanday tasavvur qilasiz?
7. Irqchilik nima?
8. Irqchilikning reaksiyon mohiyati nimadan iborat?

### **III. Test topshiriqlaridan to‘g‘ri javobni toping.**

1. Odamlar mongoloid va negroid irqilariga qachondan boshlab ajrala boshlagan?

- A. 90–92 ming yil oldin B. 40 ming yil oldin  
 C. 90 ming yil oldin D. 92 ming yil oldin E. 50 ming yil oldin
2. Odamning kelgusidagi rivojlanish bosqichlarini tartibli ko'rsating.
- A. Hayvonlarni qo'lga o'rgatish, o'zini anglash, ilmiy texnika inqilobi  
 B. O'zini anglash, ilmiy texnika inqilobi, hayvonlarni qo'lga o'rgatish  
 C. O'zini anglash, hayvonlarni qo'lga o'rgatish, ilmiy texnika inqilobi  
 D. Ilmiy texnika inqilobi, o'zini anglash, hayvonlarni qo'lga o'rgatish  
 E. Hayvonlarni qo'lga o'rgatish, ilmiy texnika inqilobi, o'zini anglash
3. Janubiy-g'arbiy (1) va Shimoliy-g'arbiy irqlariga (2) qaysi irqlar kirishi mumkin?
- a) mongoloid; b) yevropeoid; c) negroid; d) yevropeoid, e) negroid.
- A. 1-d, 2-a,b B. 1-c, 2-a,c  
 C. 1-a, 2-d D. 1-a,c 2-d  
 E. 1-c, 2 - a,b
4. Yevropeoid irqiga mansub odamlar uchun xarakterli belgilarni toping.
- A. Sochi yumshoq, sermo'ylov, burni ensiz va to'g'ri  
 B. Terisi bug'doy rang, sochi jingalak, soqol, mo'ylovlari kam  
 C. Sochi oq, lablari qalin, sochi to'lqinsimon, soqoli rivojlangan  
 D. Burunlari o'rtacha, lablari yupqa, sochi qora va jingalak  
 E. Burni puchuq, sermo'ylov, sochi yumshoq, rangi oq.

## 27-§. ANTROPOGENEZNING HARAKATLANTIRUVCHI OMILLARI

Odamning paydo bo'lishi – antropogenezda rol o'ynagan omillar nimalardan iborat, degan savol tug'ilishi tabiiy. Darvin o'z davrida organik olam evolutsiyasining asosiy omillari irsiyat, o'zgaruvchanlik, yashash uchun kurash, tabiiy tanlanishlarni odam evolyutsiyasiga tatbiq etish mumkinligini ko'rsatib o'tgan. Odamning paydo bo'lishida biologik omillar katta ahamiyatga ega bo'lsa-da, biroq ularning o'zi bilan antropogenezni tushuntirish uchun yetarli emas.

Maymunlar birdaniga tik yura boshlagan emaslar. Atrof-muhitning o'zgarishi – o'rmon sharoitidan ochiq yerda yashashga o'tish tufayli ayrim maymunlarda paydo bo'lgan mutatsion o'zgaruvchanlik – tik yurishga birmuncha layoqatli bo'lish, yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish orqali million yillar mobaynida saqlanib, takomillashib borgan. Tik yurish



natijasida odamsimon maymunlarning harakatlanish darajasi cheklanib qolgan. Dumg'aza suyaklari birlashib harakatlanmaydigan holga o'tgan. Bu esa tug'ishni birmuncha qiyinlashtirgan bo'lsa-da, biroq tik yurishga o'tish odamsimon maymunlarda uzoqdan xavf-xatarni ko'ra bilish, qurol ushlashga xizmat qiluvchi qo'llarning ozod bo'lishiga imkon yaratgan.

Odam shakllana boshlashi jarayonida uning qo'li dastlab yaxshi rivojlanmagan bo'lib, faqat oddiy harakatlarni bajargan, xolos.

Mutatsion o'zgaruvchanlik, yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish tufayli mehnat operatsiyalari uchun foydali bo'lgan qo'llari o'zgargan individlar saqlanib borgan. Dastlabki odamsimon maymunlar tayyor narsalardan qurol sifatida foydalanibgina qolmay, balki ularni o'zlari tayyorlay boshlagunlaricha million yillar kerak bo'lgan. Mehnat qurollarini yasash odam qo'lini tobora maymun qo'lidan farq qilishga olib kelgan va odamning tashqi muhitga bo'gan tobeligini yengillashtirgan. Qisqacha qilib aytganda odamni mehnat yaratgan.

Maymunning odamga aylanish jarayonida jamoa bo'lib yashash ham muhim ahamiyat kasb etgan. Har qanday qurolga ega bo'lgan ayrim individ yirtqich hayvonlar hujumiga bardosh bera olmas edi. Shu sababli eng qadimgi va qadimgi odamlar jamoa bo'lib yashay boshlaganlar. Shu yo'sinda ular yirtqich hayvonlardan himoyalanganlar, ov qilganlar, yosh bolalarni tarbiyalaganlar. Jamoaning kattalari yosh a'zolarini qurol yasash, ov qilish usullari, olovni saqlash, yemishli o'simlik va hayvonlarni qidirib topishga o'rgatganlar.

Qadimgi odamlarda ibtidoiy-ijtimoiy munosabatlar, chunonchi yaralangan va kasal odamlarga g'amxo'rlik qilish, o'lganlarni ko'mish paydo bo'lgan. Ular 50–100 kishi bo'lib yashaganlar. Jamoa bo'lib yashash katta ahamiyatga ega bo'lgan. Yashash uchun kurashda dovyurak, yaxshi ov qiladigan, oziq bilan o'zini ta'minlay olgan, bir-biriga g'amxo'rlik qilgan, bolalar va keksalar o'limi kamroq bo'lishini ta'minlagan, yashash sharoitining noqulayliklarini bartaraf eta olgan jamoalar saqlanib, boshqa jamoalar qirila boshlagan.

Mehnat jarayonining rivojlanishi bilan o'zaro ko'maklashish foydali ekanligi tobora oydinlasha borgan. Atrof-muhitni, umuman tabiatni bilish bo'yicha to'plangan tajriba avloddan avlodga

berilib, takomillashib borgan. Jamoa bo‘lib yashash odamlarni bir-biri bilan tovush, imo-ishora va mimika orqali munosabatda bo‘lish imkonini bergan. Bora-bora maymunlarning rivojlanmagan hiqildog‘i va og‘iz apparati irsiy o‘zgaruvchanlik, tabiiy tanlanish natijasida odamning nutq organiga aylangan.

Yuksak hayvonlar va odamlar tashqi predmet va hodisalarni ko‘rish, eshitish va boshqa sezgi organlarining bevosita ishtirokida ta’sirlanishi orqali javob berishi mumkinligini sizlar «Odam va uning salomatligi» o‘quv predmetidan bilasiz. Yuksak hayvonlardan farqli ravishda odamda ikkinchi signal sistemasi rivojlangan. Odam tashqi signallarni so‘z orqali qabul qiladi. Bu odam va hayvonlar oliy nerv faoliyatining sifat jihatdan farq qiluvchi belgisidir. Nutq, birgalikda mehnat qilish tufayli odamlarning bir-biriga ta’sir ko‘rsatishi kuchaygan ijtimoiy munosabatlar rivojlangan. Odamning paydo bo‘lishi jarayonida olovdan foydalanib, pishirilgan ovqatni iste’mol qilish ham muhim rol o‘ynagan. Ovchilik bilan shug‘ullanish, baliq ovlash faqat o‘simliklar bilangina emas, balki aralash ovqatlanishga ham imkon bergan. Bu esa o‘z-o‘zidan ichaklarning qisqarishiga sababchi bo‘lgan. Olovda pishirilgan oziqni ming yillar mobaynida iste’mol qilish bora-bora chaynash apparatiga bo‘lgan og‘irlikni yengillashtirgan. Oqibatda maymunlarning baquvvat chaynash muskullarini biriktiradigan tepa suyagining qirrasini o‘zining biologik ahamiyatini yo‘qotgan.

Odam evolyutsiyasining dastlabki bosqichida yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish muhim rol o‘ynagan va tashqi muhitga moslashganlari yashab, moslashmaganlari qirilib ketgan. Odamning keyingi tarixiy rivojlanish bosqichlarida ong, nutq paydo bo‘lishi bilan fan, texnika, madaniyat axborotlarni o‘zlashtira borish, ularning tabiiy tanlanish nazoratidan chiqishga, jamiyatga bog‘liq holda rivojlanishiga olib kelgan. Inson bir vaqtning o‘zida ham biologik, ham ijtimoiy omillar ta’sirida rivojlangan. Lekin insonning rivojlanishida biologik, yo ijtimoiy omillarga bir tomonlama ortiqcha baho berishi muhim ilmiy xatoliklarni keltirib chiqaradi.

Olovdan foydalanish ajdodlarimizga sovuqdan va yirtqich hayvonlardan himoyalanişga va sovuq o‘lkalarga tarqalishiga imkon yaratgan. Natijada ajdodlarimiz tabiatda o‘sgan oziq bo‘ladigan o‘simliklarni yig‘ish, ov qilish, baliq ovlash bilan

chegaralanibgina qolmay, balki ibtidoiy dehqonchilik hamda chorvachilik bilan ham shug'ullana boshlagan. Bosh miyaning, tafakkurning rivojlanishi mehnat va nutqning takomillashuviga olib kelgan.

Xulosa qilib aytganda tik yurishga o'tish, qo'lni ozod bo'lishi, mehnat qurollarini yasash, jamoa bo'lib yashash, har xil ovqatlarni iste'mol qilish, olovdan foydalanish, ikkinchi signal sistemasining rivojlanishi odamning paydo bo'lish jarayonida katta rol o'ynagan.

## **Irqlar va ularning kelib chiqishi**

Har bir populyatsiyadagi odamlar o'zaro bo'yi, yuz tuzilishi, terisi, sochining rangi va boshqa belgilar bilan farq qilishi tabiiy bir hol. Bu shaxsiy o'zgaruvchanlik oqibatidir. Irqiy belgilar ayrim odamlargagina emas, balki butun jamoaga xos bo'lib, ma'lum yashash sharoiti bilan uzviy bog'liq. Barcha irqlarning ajdodlari bundan 90—92 ming yil oldin paydo bo'lgan. O'sha davrdan boshlab odamlar sayyoramizning turli bir-biridan keskin farq qiladigan o'lkalarga tarqalib yashay boshlagan va albatta muhit odamlar tashqi qiyofasiga uzoq yillar davomida o'z ta'sirini ko'rsatgan.

Negroid irqi vakillarining terisi qora yoki to'q jigarrang, sochi qora, jingalak, burni puchuqroq, keng, lablari qalin bo'ladi.

Mongoloid irqiga kiruvchilar terisi bug'doy rang yoki tiniqroq, qirg'izqovoq, sochi to'g'ri va qattiq, soqol va mo'ylovlari kam yoki rivojlanmagan, yonoqlari bo'rtib chiqqan, lab va burunlari o'rtacha qalinlikda va bodomqovoq bo'ladi. Irqiy belgilar odamlarning yashash sharoitiga moslashishi oqibatida paydo bo'lgan. Chunonchi, negroid irqida tananing qora bo'lishi quyosh nurlaridan himoyalanişda, mongoloid irqida ko'zning kichik va qiyiq bo'lishi chang-to'zonlardan himoyalanişda yordam bergan.

Yevropeoid irqiga mansub odamlar terisining rangi oqish, sochi yumshoq, to'g'ri, sersoqol, sermo'ylov, burunlari tor, lablari yupqa bo'ladi.

Nima sababdan kishilar o'rtasida bunday farqlar paydo bo'lgan? Olimlar fikriga ko'ra, hozirgi zamon odami shakllanish



NEGROID

YEVROPEOID

MONGOLOID

83-rasm. Odamlarning irqdari.

jarayonida uning dastlabki vatani hisoblangan Janubiy-Sharqiy Osiyo va unga qo'shni Shimoliy Afrikada ikki irq — janubig'arbiy va shimoliy-sharqiy irqdar paydo bo'lgan. Birinchi tarmoq keyinchalik yevropeoid va negroid irqdarinig, ikkinchi esa mongoloid irqdarining kelib chiqishiga sabab bo'lgan.

Yevropeoid va negroid irqdarining ajralishi bundan taxminan 50—40 ming yil oldin boshlangan.

Mashhur genetik olim N.I. Vavilov 1927-yilda organizmlarning yangi formalarini paydo bo'lishi retsessiv genlarga ega individlarning markazdan chetga chiqish qonuni asosida ro'y berishini kashf etdi. Bu qonunga muvofiq tur tarqalgan areal markazida dominant belgilarga ega bo'lgan formalar hukmronlik qilib, uning atrofini retsessiv genlarga ega bo'lgan geterozigota formalar o'rab turadi. Arealning eng chekka qismini esa retsessiv belgili gomezigotalar ishg'ol qiladi. Mazkur qonun N.I.Vavilovning antropologik kuzatuvlari bilan uzviy bog'liqdir. U boshliq ekspeditsiya 1924-yilda Afg'onistonning 3500—4000 m balandlikda joylashgan Kofiriston (Nuriston)da ajoyib voqeaning guvohi bo'lgan. Ular shimoliy tog'lik joylarda yashovchi kishilarning ko'pchiligi ko'k ko'z ekanligini aniqlagan. O'sha vaqtdagi hukmron farazga ko'ra, shimoliy irqdar qadim zamonlardan keng tarqalgan va u yerlar madaniyat

o'chog'i hisoblangan. N.I.Vavilov bu farazni tarixiy-etnografik va lingvistik dalillar bilan isbotlab bo'lmasligini tushuntiradi. Uning fikriga ko'ra, nuristonliklarni ko'k ko'z bo'lishi retsessiv genlar arealning chekkasiga surilishi qonunining aniq ko'rinishidir. Bu qonunni keyinchalik Chebaksarov Skandinaviya yarimorolida yashovchi aholi misolida yanada ishonchliroq qilib isbotlab berdi. Yevropeoid irqi belgilarining kelib chiqishi migratsiya va alohidalanish bilan tushuntiriladi.

Irqlar to'g'risida so'z borar ekan, shuni e'tiborga olish kerakki, irqiy farqlar ikkinchi darajali belgilar hisoblanadi va odam tanasining tashqi va ichki tuzilishiga xos emas. Yevropeoid, mongoloid va negroid irqlariga mansub odamlarning tashqi qiyofasi bilan bir-biridan farq qilsa ham turmush qurib, normal nasl beradi. Bularning hammasi irqlar bir tarmoqdan tarqalganligidan va hozirgi zamon odamlari irqi va millatidan qat'i nazar bitta biologik turga Homo sapiens sapiensga mansub ekanligini ko'rsatadi.

## VII 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, ta-biatdagi 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. Biogeotsenozlarning mohiyati, uning tarkibiy qismlari, oziq zanjirlari va ekologik piramida tushunchalari, biotsenoz-larning 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 xususiyat-larini o'zlashtirib olishingiz kerak.

### VAZIFALAR

**I. 28-§ matnini o'qing, va 20-jadvalni o'rganing.**

**II. 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 tushunaslz?

**III. Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni toping.**

1. Ekologiya fani organizmlarni qanday tuzilish darajalarida o'rganan-di?
  - A. Gen, organizm;
  - B. Organ, hujayra;
  - C. Organizm, populyatsiya, biotsenoz;

- D. Populyatsiya, gen, hujayra;  
E. Organ, biotsenoz.
2. Uy pashshasining chidamlilik chegarasini aniqlang:  
A.  $10^{\circ} - 37^{\circ}\text{C}$ ;  
B.  $0^{\circ} - 40^{\circ}\text{C}$ ;  
C.  $16^{\circ} - 50^{\circ}\text{C}$ ;  
D.  $7^{\circ} - 50^{\circ}\text{C}$ ;  
E.  $10^{\circ} - 50^{\circ}\text{C}$ .
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;  
5. 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.
- IV. 84-rasmni o'rganib chiqing va mulohaza yuriting.**

## **28-§. 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 jamoalarining tarkibi hamda o'zgarishlarini yashash muhitiga bog'liq holda o'rganadi.

Ekologiya fanining boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi 20-jadvalda ko'rsatilgan. Jadvalning o'ng tomonidagi organizm,

populyatsiya, tur, biotsenoz darajalari ekologiya fani tomonidan o'rganiladi.

*Ekologiya fanining asosiy vazifalariga quyidagilar kiradi:*

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

2. Organizmlarning yashash muhitiga ta'sirini aniqlash.

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

4. Zararkunandalarga qarshi kurashning biologik usullarini yaratish.

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

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

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

Ekologiya fani quyidagi asosiy bo'limlardan tashkil topadi:

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

20-jadval

<b>Fanlar</b>	<b>Genetika Moleku- lyar biologiya</b>	<b>Sitolo- giya Biokimyo</b>	<b>Gistolo- giya Fiziolo- giya</b>	<b>Ana- to- miya</b>	<b>Ekologiya</b>
Tirik-likning tuzilish darajalari	Genlar	Hujayralar	To'qimalar	A'zolar	Organizm, populyatsiya, tur, biotsenoz + Abiotik omillar = Ekosistemalar



**Autekologiya** — ayrim bir turga mansub boʻlgan organizmlar yoki populyatsiyalarning oʻzaro va muhit bilan munosabatlarini oʻrganadi. Masalan, hozirgi davrda populyatsiyalar ekologiyasini oʻrganishda ularning koʻpayishi, turgʻunligi yoki sonining kamayishini oʻrganishda matematik modellashtirish usuli keng qoʻllanilmoqda.

**Sinekologiya** — har xil turga mansub organizmlar umumlashmasining oʻzaro va muhit bilan munosabatlarini oʻrganadi. Bunda ayrim territorialarda yashaydigan mikroorganizmlar, oʻsimlik, hayvon turlarining xilma-xilligi, tarqalishi, ular orasidagi raqobatlar va boshqa ekologik muammolar oʻrganiladi.

**Evolutsion ekologiya** — ekologik sistemalarning sayyoramizda hayot kelib chiqishi bilan birga oʻzgarishlarini, biosferaning evolutsiyasiga insonning taʼsirini oʻrganadi. Evolutsion ekologiya paleontologik maʼlumotlardan va hozirgi zamon ekologik sistemalari haqidagi maʼlumotlardan foydalanib qadimiy ekosistemalarni nazariy rekonstruksiyalashga (qayta yaratish) harakat qiladi.

**Tarixiy ekologiya** — insoniyat sivilizatsiyasi va texnologiyasining rivojlanishi natijasidagi ekologik oʻzgarishlarni neolit davridan boshlab hozirgi davrgacha oʻrganadi.

Yuqorida koʻrsatilgan vazifalar har xil metodlar yordamida amalga oshiriladi.

**Dala metodi** yordamida populyatsiyaga muhit omillari yigʻindisining taʼsiri, maʼlum sharoitda turning rivojlanishi va yashashining umumiy holati tekshiriladi.

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

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

**Asosiy ekologik tushunchalar.** Maʼlum muhitda yashayotgan ayrim turlar yigʻindisi ekosistemalarni hosil qiladi. *Jamoa* va *ekosistema* ilmiy adabiyotlarda koʻp 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'payishiga 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.

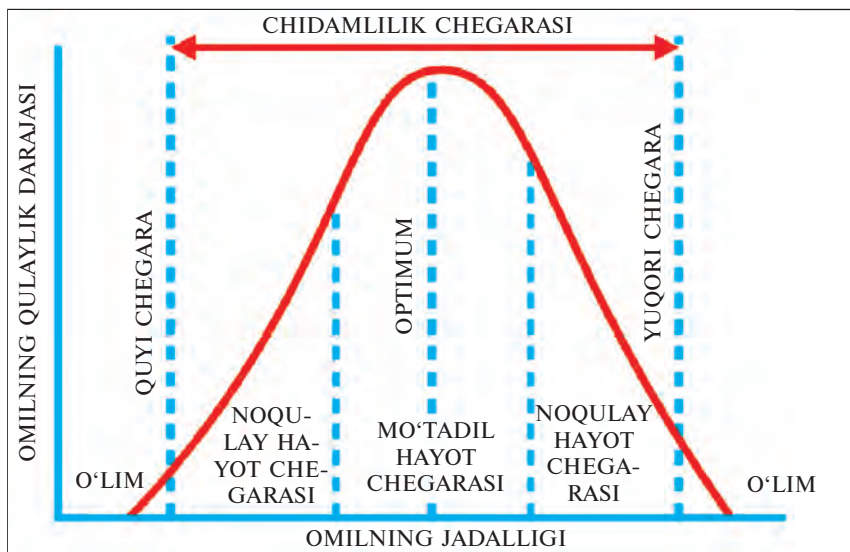
2. **Biotik omillar.** Bunga tirik tabiat omillari (tirik organizmlarning bir-biriga va yashash muhitiga ta'siri) kiradi.

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 (84-rasm).

**Chidamlilik chegarasi** — organizmning shundan tashqari sharoitda yashay olmasligidir (masalan, uy pashshasi 7°C dan past va 50°C 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 issiqlik yetishmasligi cheklovchi omil bo'lsa, janubga tarqalishiga namlikning yetishmasligi cheklovchi omil sifatida ta'sir qiladi.



84-rasm. Ekologik omilning ta'siri.

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?

### VAZIFALAR

**I. 29-§ matnini o'qing.**

**II. 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.

6. Nima uchun tuproq biotik va abiotik omillarni bog'lovchi zanjir ekanligini tushuntirib bering.

7. Tuproq hosil qiluvchi omillarni va ularning ahamiyatini qanday tushunishingizni gapirib bering.

8. Asosiy topografik omillarning ahamiyatini tushuntiring.

9. Qanday topografik omil tur hosil bo'lishi jarayonida katta ahamiyatga ega?

10. Markaziy Osiyo hududida organizmlar hayot kechirishi uchun qulay davr qancha davom etadi?

### **III. Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni toping.**

1. Issiqqonlilikning kimyoviy mexanizmlarini aniqlang.

A. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining jadalligi.

B. To'qimalarning kislorod bilan yaxshi ta'minlanishi.

C. Teri osti yog' kletchatkasining yaxshi rivojlanganligi.

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

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

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.
6. Tuproqshunoslik fanining asoschilaridan biri:
- A. V. N. Sukachev;  
 B. V. I. Vernadskiy;  
 C. V. V. Dokuchayev;  
 D. V. R. Vilyams;  
 E. E. Lerua.
7. 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.
8. 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.
9. Biologik soatlar — bu:
- 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.

**IV. 21-jadvalni to'ldiring:**

*21-jadval*

Tuproq hosil qiluvchi omillar	Ularning izohlari
1. 2. 3. 4.	

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

**VI. O'rtog'ingiz bilan fotoperiodizm va bioritmlarni bilish insonning amaliy faoliyati uchun ahamiyatlari haqida mulohaza yuriting.**

## 29-§. ABIOTIK OMILLAR

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°C sovuqda ham suvo'tlari, lishayniklarning ayrim turlari, pingvinlar yashay oladi. Yerdagi hayotning eng yuqori chegarasi 50—60°C ga tengdir. Bunday haroratda fermentlar faolligi buziladi va oqsillar ivib qoladi. Lekin geotermal buloqlarda ayrim mikroorganizmlar 70—80°C 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 konsentrasiyasining ortiq yoki suvning kamligiga bog'liq.

Tana haroratini saqlay olish xususiyatlariga ko'ra hayvonlar *issiq qonlilar* va *sovuq qonlilarga* bo'linadi. *Sovuq qonlilarga* umurtqasizlar, baliqlar, suvda hamda 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 sutemizuvchilar kiradi. Qushlarning tana harorati 40°C dan yuqoriroq, sutemizuvchilarniki esa 37—40°C atrofida saqlanadi.

Tana haroratining doimiy saqlanishi ikki xil mexanizm asosida amalga oshadi. Kimyoviy mexanizm oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining jadalligiga bog‘liq bo‘lib, markaziy nerv sistemasi tomonidan reflektor usulda idora qilinadi. Tana haroratini bir xil saqlashda to‘rt kamerali yurakning paydo bo‘lishi, nafas sistemasining takomillashishi ham katta ahamiyatga ega bo‘lgan. Issiqlikni o‘zgartirmay saqlashning fizik mexanizmlari 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, baliqiar, 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 nuqtayi nazaridan olganda quyosh nuri uch xil spektrga: ultrabinafsha, ko‘rinadigan, infraqizil nurlarga ajratiladi.

Atmosferaning yuqori chegarasida *quyosh doimiyligi* deb ataladigan quyosh nurlanishining quvvati  $1380 \text{ W/m}^2$  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‘lqin uzunligi taxminan 0,3–10 mkm ga tengdir. Ultrabinafsha nurlarining juda kam qismigina yer yuzasiga yetib keldi. Ultrabinafsha nurlarning to‘lqin 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'r 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'liq uzunligi 0,75 mkm dan 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 manbayidir. 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 bermalol 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 xususiyat bo'lib, u orqali fototaksis (yoritilgan tomonga harakatlanish) amalga oshadi. Kovakichlilardan tortib deyarli hamma hayvonlarda yorug'lik sezuvchi a'zolar mavjud. Ayrim hayvonlar (ukki, ko'rshapalak) faqat kechasi faol hayot kechiradi, ayrimlari esa doimo qorong'i sharoitda yashashga moslashgan (ko'rsichqon, askarida).



O‘simlik va hayvonlarda yorug‘lik ta‘sirida kechadigan eng asosiy jarayonlar quyidagilar hisoblanadi:

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 manbayi yog‘ingarchilik, yerosti 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;
- d) mezofitlar — normal namlik sharoitida o‘sovchi o‘simliklar;
- e) 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‘shiga moslanishlar 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, yerosti 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'lda yashovchi hayvonlarda qalin yog' qatlamlari mavjuddir (tuyaning o'rkachi). Ko'pgina cho'l hayvonlarining qoplovchi qalin to'qimasi mavjudligi tufayli teri orqali suv bug'lanmaydi. Ularning ko'pchiligi kechasi hayot kechiradi, kunduz kuni uylariga yashirib 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);
- d) barglarning so'liganligi (alp o'simliklarida);
- e) qurg'oqchilikda barglar to'kilishi;
- f) barg og'izchalarining kechasi ochilib, kunduzi yopilishi;
- g) transpiratsiya va ter ajratishning kamayishi (cho'l o'simliklari, tuya);
- h) hayvonlarning uyalarda yashirinishi (mayda sahro sutemizuvchilari, masalan, sahro kalamushi);
- i) nafas teshiklarining klapanlar bilan bekilishi (ko'p hasharotlar).

#### *2. Suv so'rilishining kuchayishi:*

- a) keng yuza ildiz sistemasining mavjudligi;
- b) ildizning uzunligi va chuqur joylashishi;
- d) hayvonlarda yerosti suvigacha yo'llar ochish (termitlar);

#### *3. Suvni zaxiralash:*

- a) shilliq hujayralarda va hujayra devorida;
- b) maxsuslashgan siydik pufagida (sahro baqasi);
- d) 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);

d) urug', tugunak, piyozcha sifatida noqulay sharoitda saqlanishi;

e) pillaga o'ralib yozda uyquga ketish (yomg'ir chuvalchangi, ikki tomonlama nafas oluvchi baliqlar);

5. *Suvsiz joylardan suvli joylarga migratsiyalanish* (ko'pgina sahro va cho'l hayvonlari).

**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 sistemalarda 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. Mineral moddalar (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 (bakteriyalar, 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 yarimsharlikda 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‘simliklarda 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 bo‘liqligidir. Bu hodisani tajribada o‘simlik va hayvonlarda kecha-kunduz davomida yori-

tishni sun'iy o'zgartirib kuzatish mumkin. Fotoperiodizm o'simliklardagi fotosintez jarayoniga ham bog'liq.

Kun uzunligining o'zgarishi yil davomida haroratning o'zgarishiga ham bog'liq. U tufayli kun uzunligi mavsumiy o'zgarishlar uchun belgi omili bo'lib xizmat qiladi.

Kun uzunligiga javob reaksiyasiga qarab o'simliklar uzun kun, qisqa kun va neytral o'simliklarga bo'linadi. Neytral o'simliklarning gullashi kun uzunligiga bog'liq emas.

Kun uzunligi hayvonlarning o'sishi va rivojlanishiga ham katta ta'sir ko'rsatadi. Masalan, bizda ko'p boqiladigan ipak qurti qisqa kunda yaxshi rivojlanadi. Fotoperiodizm qushlarning, 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 sekretsiyasining, hujayra bo'linishi tezligining o'zgarishlarini misol qilib keltirish mumkin. Odamda ham nafas olish tezligi, arterial bosim va shunga o'xshash jarayonlar kecha-kunduz davomida ritmik o'zgarib turadi. Bioritmlar 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.

### I. 30-§ matnini o'qing.

### II. 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.

### III. Test topshiriqlaridagi to'g'ri javobni toping.

1. Antibioz nima?
  - 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 bakteriyalarning 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.

### 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 hamda zararli tomonlari to‘g‘risida o‘rtog‘ingiz bilan mulohaza yuriting.

### 30-§. 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* — *antagonizm*, 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» sifati-da 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 organizmida parazitlarga qarshi har xil himoya mexanizmlari paydo bo‘ladi.

O‘simlik va fitofaglar (o‘simlikxo‘r, organizmlar), shuningdek, o‘simlik va uning parazitlari o‘rtasida ham murakkab o‘zaro ta‘sirlar kuzatiladi. O‘simliklarda ularning parazitlarini o‘ldiruvchi kimyoviy moddalar hosil bo‘lishi mumkin. Masalan, o‘simliklar 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: mutualizm, hamsoyalik, 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 suvo‘tlar 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 organizmgina o‘ziga foyda oladi, ikkinchisi bunday munosabatdan hech qanday naf ko‘rmaydi. Masalan, chuchuk suvda yashaydigan baliqlardan biri o‘zining tuxumlarini ikki pallali yumshoq tanli — baqachanoqning mantiya bo‘shlig‘iga qo‘yadi. Baliq tuxumlari yumshoq tanliga hech qanday zarar keltirmaydi, chig‘anoqlar himoyasida bo‘ladi. Bu holatda yumshoq tanlidan baliqlar faqat yashash joyi sifatida foydalanadi.

**Hamtovoqlik, kommensalizm** (fransuzcha *commensal* — hamtovoq). Bunday o‘zaro munosabatda bir organizm ikkinchisidan asosan ovqat manbai sifatida foydalanadi, lekin hech qanday zarar yetkazmaydi. Masalan, odam og‘iz bo‘shlig‘ida amyobalarning 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 chiqindilari bilan ovqatlana-  
di.

Organizmlarning bunday o‘zaro munosabatlari har qanday populyatsiyalarda ham kuzatiladi. Populyatsiyalarda organizmlar soni faqat abiotik omillargagina bog‘liq bo‘lib qolmay, yirtqichlar va parazitlarning soniga, organizmlar orasidagi ovqat, yashash va ko‘payish joylari uchun raqobatga ham bog‘liqdir. Shuning uchun ham yirtqichlar va parazitlar, umuman olganda populyatsiya uchun foydalidir.

Masalan, yirtqich hayvonlar yo‘qotilishi oqibatida o‘txo‘r hayvonlar ko‘payib ketishi ovqat yetishmasligiga olib keladi, ular orasida yuqumli kasalliklar ko‘payib, qirilib ketadi.

Yirtqichlar va parazitlar populyatsiyani kuchsiz, kasalmand organizmlardan tozalab, uning genofondini yaxshilashga sabab bo‘ladi.

## VAZIFALAR

**I. 31-§ matnini o‘qing. 85-rasmni o‘rganing.**

**II. Savollarga javob bering.**

1. Turning ekologik mezoni 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?

**III. Test topshiriqlaridagi to‘g‘ri javobni toping.**

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 B javoblar to'g'ri.
- E. B va C 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.

**IV. O'rtog'ingiz bilan populyasiyaning quyidagi xususiyatlarini izohlang va mulohaza yuriting.**

- 1. Populyatsiya zichligi.
- 2. Populyatsiya soni.
- 3. Populyatsiyaning yosh tarkibi.

## **31-§. TUR VA POPULYATSIYANING EKOLOGIK TA'RIFI**

Tur mezonlari ko'p bo'lib, ularning asosiylariga morfologik 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 xosdir. 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, etiologik 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 statistik belgilar bilan ta'riflanadi.

**Populyatsiyaning zichligi** — ma'lum maydon yoki hajm birligida individlar soni yoki biomassa bilan o'lchanadi.

Masalan, 1 ga yerda 100 ta 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 vaqt 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 (drosofilalar, sichqonlar, kalamushlar) laboratoriya sharoitida har xil omillarni ta'sir ettirib olish mumkin.

Populyatsiyaning holatiga ovqatning miqdori katta ta'sir ko'rsatishi Viskonsin 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 borishi ham populyatsiyaning muvozanatini saqlovchi omil bo'lishi yaqqol ko'rinib turibdi (85-a rasm).

Ikkinchi tajriba boshqacha sharoitda o'tkazildi. Bunda sichqonlarning ovqati yetarli miqdorda, lekin ularning boshqa joylarga ketib qolishiga yo'l qo'yilmaydi. Natijada populyatsiya kattalashib borib, yashash joyi torlik qilib qoladi, sichqonlar orasida bir-birini yeb qo'yish (kannibalizm), bolalariga g'amxo'rlik qilmaslik holati kuzatiladi, yosh sichqonlar o'limi 100

foizgacha ortadi (85-b rasm). Bunday jarayonlarni tabiiy populyatsiyalarda ham kuzatish mumkin.

Shunday qilib, ovqatning miqdori sichqonlar populyatsiyasida tugʻiluvchanlik, emigratsiya, individlarning oʻzaro munosabatlariga, umuman olganda, populyatsiyaning soniga taʼsir koʻrsatuvchi omildir.

Populyatsiya holatiga hududiylik (territoriyaviylik) xususiyati ham katta taʼsir koʻrsatadi. Har bir populyatsiya oʻzining yashashi va koʻpayishi uchun zarur sharoitlarni taʼminlovchi hududni (territoriyani) egallashga harakat qiladi. Koʻp hayvonlar oʻzlari uchun ovqat manbai boʻlgan, uyalar quradigan territoriyalarni belgilab qoʻyadilar va uni boshqa populyatsiyalardan yoki individlardan himoya qiladilar.

Hududiylik ijobiy ahamiyatga ega boʻlib, populyatsiyaning ayrim joylarda haddan tashqari koʻpayib ketishiga yoʻl qoʻymaydigan cheklovchi omillardan biri hisoblanadi.

Populyatsiyalarning dinamikasiga bir turga kiruvchi har xil populyatsiyalar orasidagi va har xil turlarga kiruvchi populyatsiyalar orasidagi raqobat shakllari ham katta taʼsir koʻrsatadi.

Tabiiy sharoitlarda raqobatbardosh populyatsiyalar koʻproq saqlanib qoladi, raqobatga chiday olmaganlar esa butunlay yoʻqolib ketadi.

Tasodifiy oʻzgarishlar yongʻin, suv toshqini, ob-havoning keskin oʻzgarishi, dovullar, zilzilalar kam sonli populyatsiyalarga juda kuchli taʼsir koʻrsatadi. Bunday populyatsiyalarda koʻpin-

a) OVQAT VA SUV YETARLI



b) OVQAT VA SUV YETARLI



85-rasm. Sichqonlar populyatsiyasida ovqatning cheklovchi omil ekanligini koʻrsatuvchi tajribalar.

cha tug‘ilish o‘limning 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.

## VAZIFALAR

### I. 32-§ matnini o‘qing.

### II. 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?

### III. Test topshiriqlaridagi to‘g‘ri javobni toping.

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‘lbarsi, Turon yo‘lbarsi.

B. Mamontlar, gepardlar.

C. G‘or 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 kitob»ining 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.

**IV. O‘rtog‘ingiz bilan genlar va genomlar bankini tuzish ahamiyatini mulohaza qiling.**

**V. 23-jadvalni to‘ldiring.**

*23-jadval*

T/r	Qizil kitob kategoriyalari	Kategoriyalarni izohlash
I		
II		
III		
IV		
V		

## 32-§. 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 yerdagi paydo bo‘lishi 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 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 ta kenja turi, qushlarning 74 turi va 87 ta 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 xavfi ostida turibdi.

Turlar sonining kamayib borishiga ular yashash joylarining buzilishi, haddan tashqari qirib yuborilishi (ovlanishi), oziqaning tobora kamayib borishi, qishloq xo'jalik obyektlarini himoya qilish maqsadida qirib yuborish sabab bo'lmoqda. Ko'pgina turlarning kamayib borishiga qishloq xo'jaligida ko'p 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 mash'allarida 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 (TMXI) tuzildi. Bu tashkilot flora va faunani muhofaza qilishga qaratilgan hamma ishlarni birlashtiradi, noyob va yo'qolib borayotgan turlarning xalqaro «Qizil kitob»ini chiqaradi va yo'qolib ketgan va ketayotgan turlarning hisobini olib boradi. TMXI 1949-yildan boshlab noyob va yo'qolib borayotgan turlar haqida ma'lumotlarni to'plab borish natijasida 1966-yilda xalqaro «Qizil kitob»ini nashr etdi. O'sha vaqtlardagi «Qizil kitob»larga sutemizuvchilardan 321 tur, qushlardan 485, sudralib yuruvchilardan 141, suvda va quruqlikda yashovchilardan 41, baliqlardan 194 tur kiritilgan edi.

«Qizil kitob»larga kiritilgan turlar yashaydigan mamlakatlar hukumatlari bu turlarni muhofaza qilishda ma'lum darajada axloqiy jihatdan butun insoniyat oldida javobgarlikni sezishi lozim. Hozir ko'p mamlakatlar o'zining «Qizil kitob»ini chiqarib, o'z hududlarida muhofaza qilinishi kerak bo'lgan turlarning hisobini olib bormoqda.

O'zbekiston Respublikasining «Qizil kitob»i 2 jildda nashr etilgan. Birinchi jild umurtqali hayvonlar haqida bo'lib, 1983-yilda, ikkinchi jildi esa o'simliklar dunyosi haqida ma'lumotlarga ega bo'lib, 1984-yilda nashr etilgan.

TMXIning ko'rsatmasiga binoan «Qizil kitob»ga kiritiladigan turlar 5 ta kategoriyaga bo'linadi:

I. Yo'qolib ketish xavfi ostida, faqat maxsus choralar ko'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'sirlari natijasida o'zgarishi, yo'qolib ketishi mumkin.

IV. Biologiyasi hali yetarli o'rganilmagan turlar. Ularning soni va holati bezovtalantirmaydi, lekin ular to'g'risida ma'lumotlar yetarli bo'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.

Yerdagi mavjud turlar — uzoq, 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 manbayidir. 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 kitob»iga 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‘lbarsi bilan gepard butunlay yo‘qolib ketdi. 2003-yilda O‘zbekiston «Qizil kitob»ining hayvonlarga bag‘ishlangan ikkinchi jildi nashr etildi. 184 ta hayvon turlari kiritildi.

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 kitob»iga 163 o‘simlik turi kiritilgan bo‘lsa, 1998-yilda nashr etilgan «Qizil kitob»da muhofazaga muhtoj turlari soni 301 taga 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‘rilmoqda. Buning uchun o‘simliklarning urug‘lari yoki sporalari, hayvonlarning jinsiy hujayralari va tana hujayralari, to‘qimalarini konservatsiyalash usullari qo‘llanilmoqda. Ularni konservatsiyalashning eng samarali usuli — muzlatish (kriokonservatsiya)dir.

Genetik injeneriyaning rivojlanishi natijasida yo‘qolib borayotgan hayvonlar va o‘simliklarning nodir genlarini ajratib olib, ularni bakteriyalarga kiritib, shu tariqa *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‘iladi.

Atrof-muhitning tozaligini saqlash faqat fauna va flora uchungina emas, balki inson uchun ham katta ahamiyatga ega, chunki uning sog‘lig‘i atrof-muhitning holatiga to‘g‘ridan to‘g‘ri bog‘liqdir. Shuning uchun ham ichimlik suvlarining tozaligini

saqlash, zaharli kimyoviy moddalardan qishloq xo‘jaligida foydalanishni kamaytirish, shaharlarda havoning ifloslanishini kamaytirish juda katta ahamiyatga ega. Atrof-muhitni muhofaza qilish va tabiiy resurslardan oqilona foydalanish to‘g‘risidagi qonunlarga rioya qilish mamlakatimizning hamma fuqarolari uchun majburiydir.

## VAZIFALAR

### I. 33-§ matnini o‘qing.

### II. 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.

### III. Test topshiriqlaridagi to‘g‘ri javobni toping.

1. Producers — bu:
  - A. Tayyor organik moddalarni iste’mol qiluvchilar.
  - B. Organik moddalarni hosil qiluvchilar.
  - C. Organik moddalarni parchalovchilar.
  - D. Geterotrof organizmlar.
  - E. Hamma javoblar bir-birini to‘ldiradi.
2. Consumers — bu:
  - A. Tayyor organik moddalarni iste’mol qiluvchilar.
  - B. Organik moddalarni hosil qiluvchilar.
  - C. Organik moddalarni parchalovchilar.
  - D. Geterotrof organizmlar.
  - E. Hamma javoblar bir-birini to‘ldiradi.
3. Reducers — bu:
  - A. Tayyor organik moddalarni iste’mol qiluvchilar.
  - B. Organik moddalarni hosil qiluvchilar.
  - C. 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.
  - C. Hosil qiluvchilar.
  - D. A va B javoblar to‘g‘ri.

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

IV. 86—88-rasmlarni o'rganib chiqing va ularga izoh bering. 24-jadvalni to'ldiring.

24-jadval

T/r	Biotsenozning asosiy tarkibiy qismlari	Ularning izohlari (misollar bilan)
1.		
2.		
3.		

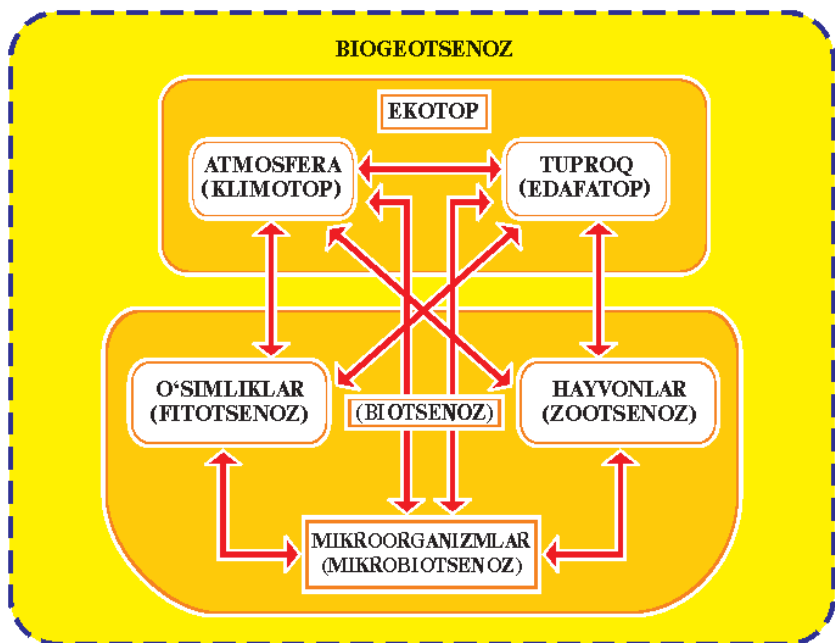
### 33-§. BIOGEOTSENOZLAR VA ULARNING XUSUSIYATLARI. OZIQ ZANJIRLARI VA EKOLOGIK PIRAMIDALAR

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 qism (86-rasm) ma'lum iqlim sharoitiga ega bo'lgan quruqlik yoki suv havzasining bir qismidir va *ekotop* deb ataladi. Ekotop *atmosfera* (klimatotop) va *tuproq* (edaftop) omillardan tashkil topadi (86-rasm).

Biogeotsenoz tushunchasi 1940-yilda akademik V. N. Sukachyov tomonidan taklif qilingan. Biogeotsenozlar: 1) *turlar xilma-xilligi*; 2) har bir turdagi *individlar zichligi*; 3) *biomassa*



86-rasm. Biogeotsenoz sxemasi.

(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 manbasi 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 *geterotroflar*. *Autotroflar* asosan o'simliklardan tashkil topgan bo'lib, ular fotosintez tufayli Quyosh energiyasini o'zlashtirib, oddiy anorganik birikmalardan murakkab organik birikmalarni sintezlaydi. *Geterotroflarga* hayvonlar, odamlar, zamburug'lar, bakteriyalar kiradi. Ular tayyor organik moddalar bilan oziqlana-

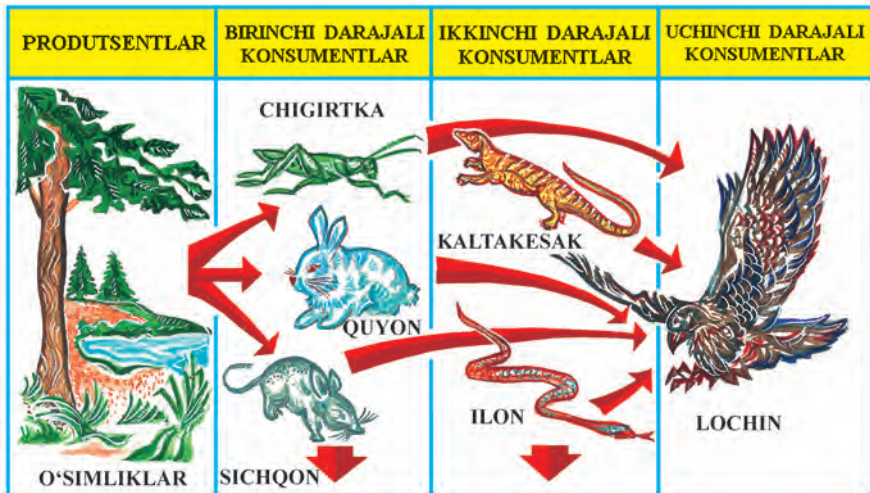
di va o‘z hayot faoliyati jarayonida oddiy birikmalarga parchalaydi. Bu moddalar o‘z navbatida tabiatga qaytariladi va autotroflar tomonidan yana moddalar davriy aylanishiga jalb qilinadi.

Biotsenoz quyidagi asosiy tarkibiy qismlardan tashkil topadi: 1) *produtsentlar* (hosil qiluvchilar); 2) *konsumentlar* (iste‘mol qiluvchilar); 3) *redutsentlar* yoki *destruktorlar* (parchalovchilar).

**Produtsentlar** autotrof organizmlar bo‘lib, quruqlikdagi va suvdagi yashil o‘simliklar hisoblanadi. Sintezlangan organik moddaning bir qismi **konsumentlar** — *geterotroflar*, o‘txo‘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 Yerda 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 yarmidan 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 (ozuq zanjiri).** Avvalgisi keyingisi uchun oziq hisoblangan, o‘zaro bog‘langan bir nechta turlar yoki organizmlar *ozuq zanjiri* deb ataladi (87-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



87-rasm. Oziq zanjirlari.

organizmlarni ham kiritish mumkin. Ikkinchi zvenoni o'txo'r (birlamchi iste'mol qiluvchilar) va go'shtxo'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 geterotrof organizmlar hisoblanadi. Tabiatda oziq zanjiri odatda uch-to'rt darajadan tashkil topadi. Bir darajadan ikkinchi darajaga o'tishda energiyaning va moddaning miqdori taxminan o'n martaga yaqin kamaya boradi, chunki qabul qilingan energiyaning 90 foizga yaqini organizmlarning hayot faoliyatini ta'minlashga sarflanadi. Qolgan 10 foizigina organizmlar tanasining tuzilishi uchun sarf bo'ladi. Shu tufayli har bir keyingi oziq darajasida individlar soni ham progressiv kamaya boradi. Masalan, o'rtacha olganda 1000 kg o'simlikni yeganda hayvon 100 kg gacha semiradi. Bunday massali o'txo'r hayvonni yegan yirtqichlarning biomassasi 10 kg gacha ortishi mumkin, ikkilamchi yirtqichlarniki esa faqat 1 kg gacha ortadi.

Shunday qilib, oziq darajalarida moddalar va energiyaning progressiv kamaya borishi kuzatiladi. Bu qonuniyat *ekologik piramida* qoidasi deb ataladi (88-rasm). Ekologik piramidada produtsentlar, konsumentlar va redutsentlardagi organizmlar soni biomassa va energiya nisbatining ko'rsatkichi hisoblanadi.



Piramidaning asosini autotrof organizmlar — hosil qiluvchilar tashkil qiladi, ulardan yuqorida o‘txo‘r hayvonlar, undan ham yuqorida yirtqich hayvonlar, piramidaning eng cho‘qqisida yirik yirtqichlar joylashadi.

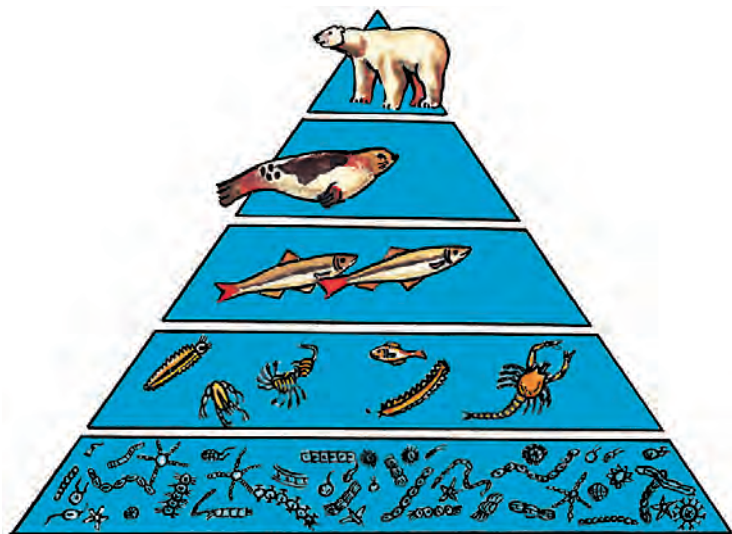
Suv havzalaridagi oziq zanjirining tipik misoli *fitoplankton — zooplankton — mayda baliqlar — yirik baliqlar* hisoblanadi. Bu oziq zanjirida ham biomassa va energiya miqdori ekologik piramida qoidasiga muvofiq tobora kamaya boradi.

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 sistema-ning 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‘simliklar jamoasining vertikal bo‘ylab bir necha qatorda joylashishi kuzatiladi.

Keng bargli o‘rmonning birinchi yarusini yorug‘sevar



88-rasm. Sonlarning soddalashtirilgan ekologik piramidasi.

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‘in) tashkil qiladi. Yarus qancha past bo‘lsa, undagi o‘simliklar shunchalik soya-ga chidamlidir. Yuqori yarusdagi o‘simliklarning ildizlari juda chuqur joylashadi.

Keng bargli o‘rmonda yoritilganlik sharoiti yil davomida keskin o‘zgarib turadi. Shu tufayli quyi yarusdagi o‘simliklar bahorda daraxtlar barg chiqarguncha tez rivojlanadi va gullaydi. Har qanday biogeotsenozlarda iqlim ritmiga bog‘liq holda o‘zgarishlar kuzaliladi. 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. Sutmizuvchilar tullaydi, qishga oziq jamg‘aradi.

Biogeotsenozlar uzoq yillar davom etadigan tabiiy jarayonlar mahsulidir. Masalan, vulqonlar otilishidan hosil bo‘lgan tog‘ jinslarida 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 suksessiya* deb ataladi (lotincha *success*— o‘rin almashinish).

Quruqlikda o‘rmon hosil bo‘lishi suksessiyasini quyidagicha ifodalash mumkin:

*Yalang‘och yer — lishayniklar — suv o‘tlari — moxlar — paporotniklar — o‘tlar — butazorlar — daraxtlar (o‘rmon) — klimaksli biogeotsenoz.*

Suksessiyalar birlamchi va ikkilamchi bo‘lishi mumkin. *Birlamchi suksessiya* — hayot bo‘lmagan joylarda asta-sekin biogeotsenoz rivojlanishidir. *Ikkilamchi suksessiya* — 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.

Biogeotsenozlar almashinishi ko'pincha inson faoliyatiga bog'liq bo'lishi mumkin. Botqoqliklarning quritilishi natijasida botqoqlik biogeotsenozi o'tloq biogeotsenozi, agrotsenozlar bilan almashinadi.

## VAZIFALAR

**I. 34-§ matnini o'qing. 89—93-rasmlarni o'rganib chiqing.**

**II. Savollarga javob bering.**

1. Markaziy Osiyo ekosistemalarining o'ziga xosligini tushuntirib bering.

2. Agroekosistemalar mahsuldorligini oshirish yo'llarini aytib bering.

3. Sun'iy va tabiiy ekosistemalarning o'xshashlik va farqlarini tushuntirib bering.

4. Tabiiy ekosistemalar mahsuldorligini oshirish yo'llarini bilasizmi?

**III. Test topshiriqlaridagi to'g'ri javobni toping.**

1. Sun'iy ekosistemani aniqlang.

A. Ko'llar.

B. Botqoqliklar.

C. Biofiltrlar (suvni biologik tozalovchi qurilmalar).

D. Chakalakzorlar.

E. Hovuzlar.

2. Tabiiy ekosistemani aniqlang.

A. Biofiltrlar.

B. Odam tomonidan boshqariladigan kosmik kema.

C. Gul o'tqazilgan quticha.

D. Akvarium.

E. Botqoqlik.

3. Markaziy Osiyo regionidagi cho'l ekosistemalarida asosiy cheklovchi omilni toping.

A. Harorat.

B. Namlik.

C. Yuqori atmosfera bosimi.

D. Shamol.

E. Yorug'lik.

4. Sug'oriladigan cho'llardagi cheklovchi omillarni aniqlang.

A. Harorat.

- B. Yorug'lik.
  - C. Namlik.
  - D. Tuproq sho'rlanishi.
  - E. Hamma javob to'g'ri.
5. Agrobiotsenozlarning tabiiy ekosistemadan farqi nimada?
- A. Turlar sonining ko'pligi.
  - B. Turlar turg'unligining mustahkamligi.
  - C. Inson tomonidan sarflanadigan energiyaning qo'llanilishi.
  - D. A va C javoblar to'g'ri.
  - E. B va C javoblar to'g'ri.

**IV. 28-jadvalni to'ldiring** (bunda avvalgi mavzudan ham foydalaning).

25-jadval

Ekosistemalar	Ularning o'xshashliklari	Farqlari
I.		
II.		

**V. O'rtog'ingiz bilan biogeotsenoz va ekosistema tushunchalarining farqi to'g'risida mulohaza yuriting.**

### 34-§. TABIIY VA SUN'IY EKOSISTEMALAR

Ekosistema (yunoncha *oykos* — yashash joyi, *sistema* — uyushma) moddalar, energiya va informatsiya oqimlari orqali o'zaro bog'langan har xil turga mansub organizmlar va muhit yig'indisidir. Ekosistema tushunchasi fanga 1935-yilda A. Tensli tomonidan kiritilgan. Ekosistemalar o'z o'lchamlari va murakkabligi jihatidan xilma-xildir. Biogeotsenozlar ma'lum, aniq chegaraga ega, ekosistemalarning aniq chegarasini ajratish qiyin. Bir tomchi 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 biogeotsenoz ekosistemadir, lekin har qanday ekosistemani biogeotsenoz deb bo'lmaydi.

Ekosistemalar tabiiy va sun'iy bo'ladi. Tabiiy ekosistemalarga hovuzlar, dengizlar, o'tloqlar, chakalakzorlar, o'rmonlar va boshqalarni misol qilib keltirish mumkin.

O'ziga xos o'simliklar dunyosi va landshaftiga ega bo'lgan biogeotsenozlar geografik zonallik bilan ham chambarchas bog'liq bo'ladi. Geografik zonallik natijasida *biomlar* deb ataluvchi *yirik regional ekosistemalar* yoki *biosistemalar* hosil bo'ladi. Bunday biomlarga tundra, tayga, o'rmon, cho'l, dasht va tropik o'rmonlar misol bo'ladi.

Chuchuk suv havzasi 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 suvo'tlari juda ko'p miqdorda bo'lishi bilan ta'riflanadi. Kontinental shelflarda asosan sanoat baliqchiligi rivojlangan. Dengiz limanlari — qirg'oq ko'rfazlari va daryolarning quyilish joylari baliqqa va boshqa dengiz organizmlariga juda boy bo'ladi.

**Markaziy Osiyo regionining ekosistemalari.** Bu regionning fizik-geografik sharoiti va landshafti ham juda xilma-xildir. Shimoliy-g'arbiy hududlar tipik cho'l va chala cho'llardan iborat bo'lib, quruq issiq yozi, juda sovuq qishi, yog'ingarchiligi kam bo'lishi bilan ta'riflanadi (89-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 boradi, shuningdek, bu yerda saksovul va boshqa cho'l butazor o'simliklari ko'p o'sadi.

Yerosti suvlarining tarkibida tuzning miqdori juda ortiq bo'lganligi uchun sho'rlangan yerlar ko'p uchraydi. Cho'l hay-



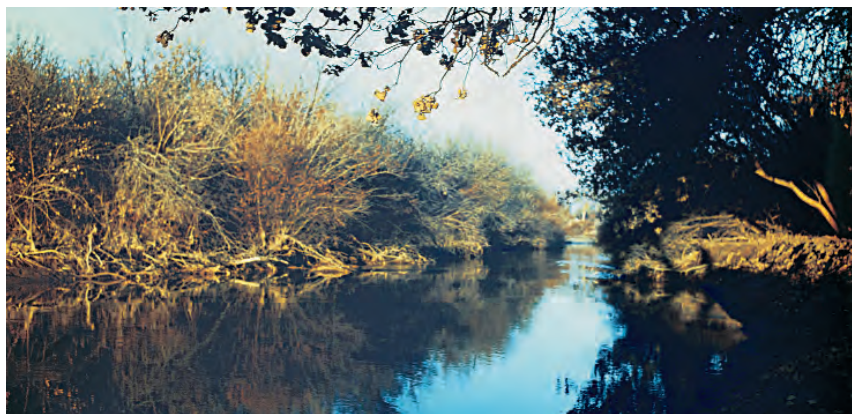
89-rasm. Cho'l landshafti.

vonlari ham o'simliklar kabi suvsizlikka yaxshi moslashgan. Cho'lda yashovchi sudralib yuruvchilar, mayda kemiruvchilar suvsizlikka fiziologik va etiologik (fe'l-atvori bilan) jihatdan moslashgan. Bu hayvonlar ichimlik suviga unchalik muhtoj emas, chunki ular organizmida metabolik suv iste'mol qilingan quruq oziqning parchalanishi natijasida hosil bo'ladi, ularning siydigi juda konsentratsiyalashganligi uchun organizmdan suv kam ajraladi. Tuyalar, sayg'oqlar va boshqa ko'p cho'l hayvonlarida uzoq vaqt suvsizlikka chidamlilikni ta'minlovchi mexanizmlar rivojlangan.

Cho'llarning sug'orilishi, haroratning yuqori va yorug'likning yetarli bo'lishi serhosil maydonlarni yaratishga imkon beradi. Lekin bunda suvning juda tez bug'lanishi natijasida *tuproqning sho'rlanishi* 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'tloqlari, hamda sovuq tog' cho'llari kabi biomlar uchraydi (90—91-rasmlar).

Qishloq xo'jaligining jadal rivojlanishi sanoat, tog' qazilma sanoatining rivojlanishi, archa o'rmonlarining kesilishi kabi buzilishlarga sabab bo'lmoqda. Natijada, hozirgi vaqtda o'sim-



*90-rasm.* To‘qayzor landshafti.

lik va hayvonlarning juda ko‘p turlari yo‘qolib bormoqda va shu tufayli O‘zbekistonning «Qizil kitob»iga kiritilgan.

Yo‘qolib ketayotgan turlarni va tabiiy biotsenozlarni muho-faza qilishning samarali choralaridan biri qo‘riqxonalarni ko‘paytirish va ularning maydonini kengaytirish, yo‘qolib keta-yotgan turlarni, sun’iy o‘stiriladigan joylarni yaratish, ularni ta-



*91-rasm.* Archazor landshafti.

biatga reintroduksiyalash (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 tuvaklar ham kichik ekosistemalar bo‘lib, ular tabiiy ekosistemalarning modelidir. Sun‘iy ekosistemalardan eng muhimi agroekosistema hisoblanadi (92-rasm), bular odam tomonidan yaratiladigan biogeotsenzozlardir. 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‘sirida paydo bo‘ladi; d) agrotsenzozlar uchun energiya manbayi 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,



92-rasm. Agrobiotsenzoz.



chunki bu elementlar hosil bilan birga yig'ib olinadi, o'rnini to'ldirish uchun tuproqqa mineral o'g'itlar solinadi.

Hozirgi davrda quruqlikning 10 foizga 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 uchun 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 (hasharotxo'rlarni), changlantiruvchi asalarilarni qo'shish, ekologik sistemani barqarorlashtirishga yordam beradi.

Cho'llar, o'tloqlar, dashtlar kabi yaylov sifatida foydalani-ladigan tabiiy ekosistemalarning mahsuldorligini oshirish uchun serhosil o'tlar ekish, o'g'itlash, tuproqni sun'iy namlash usullaridan foydalanish mumkin (93-rasm).

Agrotsenozlarning iqtisodiy samaradorligini yanada oshirish uchun ekinlarga ishlov berishning industrial texnologiyasidan foydalanish, yangi navlar va duragay o'simliklarni yaratishda genetik injeneriya va biotexnologiya usullaridan foydalanish zarur.

## VAZIFALAR

### I. 35-§ matnini o'qing.

### II. 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.



93-rasm. Madaniy o‘simliklarni sug‘orish.

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.

### III. Test topshiriqlaridagi to‘g‘ri javobni toping.

1. Antropoekosistemaning tabiiy ekosistemadan asosiy farqini ko‘rsating:
  - A. Hech qanday farqi yo‘q.
  - B. Odamlar jamoasining mavjudligi.
  - C. Antropoekosistemada abiotik omillar ta‘sir qilmaydi.
  - D. Tabiiy ekosistemada biotik omillar bo‘lmaydi.
  - E. Hamma javob noto‘g‘ri.
2. Odamning ekologik omil sifatida o‘ziga xosligini aniqlang:
  - A. Tabiatga ta‘sirning ongliligi.
  - B. Ta‘sirning maqsadga muvofiqligi.
  - C. Ta‘sirning kuchli ekanligi.
  - D. Faqat A va C javoblar to‘g‘ri.
  - E. Hamma javoblar bir-birini to‘ldiradi.
3. O‘zbekiston hududida yashovchi aholi qaysi adaptiv tipga kiradi?
  - A. Tropik.
  - B. Sahro, yarim sahro, cho‘l.
  - C. Tog‘.
  - D. A va B javoblar to‘g‘ri.
  - E. B va C javoblar to‘g‘ri.
4. Qishloq ekologik sistemalarida aholi sog‘lig‘iga ta‘sir qiluvchi zararli omillarni ko‘rsating:
  - A. Ultrabinafsha nurlar yetishmasligi.
  - B. Pestitsidlar va gerbitsidlar ko‘p ishlatilishi.

C. Parazitar kasalliklar ko'p uchrashi.

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

E. B va C 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.

C. Parazitar kasalliklar ko'p uchrashi.

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

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

**IV. O'zbekistonda demografik o'zgarishlar haqida o'rtoqlaringiz bilan mulohaza yuriting.**

**V. 26-jadvalni to'ldiring.**

**VI. Bob so'ngida berilgan xulosalar mazmuni hamda atamalar va ularning lug'aviy ma'nosini bilib oling.**

*26-jadval*

Adaptiv tiplar	Shakllanish sharoitlari	O'ziga xosliklari
1.		
2.		
3.		

## 35-§. INSON EKOLOGIYASI

Inson ekologiyasi fani antropoekologik sistemalarning kelib chiqishi, yashashi va rivojlanish qonuniyatlarini o'rgatadi. Antropoekologik sistemalar — muhit bilan dinamik muvozanatda bo'lgan va shu munosabat orqali o'z ehtiyojlarini qondiradigan odamlar jamoasidir.

Antropoekologik sistemalarning tabiiy ekosistemalardan asosiy farqi uning tarkibida odamlar jamoalarining mavjudligidir. Ma'lum hududda yashaydigan odamlar jamoasining faolligi ularning atrof-muhitga ko'rsatadigan ta'sir darajasi bilan aniqlanadi. Rivojlanayotgan jamoa aholi sonining ortib borishi bilan birga oziq mahsulotlariga, 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 jadal- lashtiradi.

Sogʻliqni saqlash choralarining yaxshi yoʻlga qoʻyilishi, tibbiyot fanining qoʻlga kiritgan yutuqlari, insonlarning oʻrtacha umr koʻrish muddatining uzayishi, bolalar oʻlimining kamayishi natijasida sayyoramizda aholi sonining jadal oʻsishi — XX asrning asosiy demografik oʻziga xosligidir. 1999-yilda aholi soni 6 milliardga yetdi. XX asrning oʻzida aholi soni 4,4 milliardga koʻpaydi, faqat 12 yilning oʻzidayoq aholi soni 1 milliardga ortdi. XIX asrda esa aholi soni faqat 0,6 milliardga ortgan edi.

Aholi sonining tez oʻsishi uning muhitga antropogen taʼsirini (qishloq xoʻjaligining, sanoatning, transportning jadal rivojlanishi, shaharlar egallagan hududlarning ortishi) yanada kuchaytiradi.

Aholi zichligi juda katta boʻlgan mamlakatlarda aholi soni oʻsishini cheklash, oilani rejalashtirish choralari amalga oshirilmogʻda (masalan, Xitoy va Hindistonda).

Antropoekologik sistemalarda insonlar va tabiiy muhitning oʻzaro taʼsiri ikki xil yoʻnalishda amalga oshiriladi: 1) ayrim individlarning va butun jamoaning ijtimoiy koʻrsatkichlari oʻzgaradi; 2) muhitning oʻzi ham odamlarning ehtiyojini qondirish jarayonida oʻzgara boradi.

Inson ekologiyasini oʻrganishda muhit biogeografik xususiyatlarining odamlar populyatsiyasining biologik oʻzgaruvchanligiga taʼsiri, antropoekologik sistemalarda insonning salomatligi masalasi katta ahamiyatga ega.

Odam ekologik omillarning taʼsir obyekti boʻlishi bilan birga oʻzi ham muhitga taʼsir qiladi.

Odamning ekologik omil sifatida oʻziga xosligi, uning tabiatga taʼsirining ongli, maqsadga muvofiq ravishda va kuchli boʻlishidir. Har qanday biologik tur cheklangan energetik resursga ega. Shuning uchun uning tabiatga taʼsir etish imkoniyati cheklangandir. Yashil oʻsimliklar quyosh energiyasidan foydalanadi. Boshqa organizmlar esa oʻzidan avvalgi oziq darajasining organik moddalari energiyasidan foydalanadi. Odam oʻzining ongli faoliyati jarayonida juda kuchli energiya manbalarini (yadro va termoyadro reaksiyalari) yaratadi. Natijada insonning imkoniyatlari juda kengaydi, u sayyoraning har qanday ekologik boʻshliqlarini egallay olish qudratiga egadir.

Insonning ekologik omil sifatida o'ziga xosligi yana uning faoliyati 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 uglevodlar, yog'lar va oqsillar hisobiga to'ldiriladi. Yengil hazm bo'ladigan hayvon, qush va baliq mahsulotlari oqsilning asosiy manbalari hisoblanadi.

Ovqat sifatli va kaloriyaga boy bo'lishi, unda oqsil, yog' va uglevodlardan tashqari vitaminlar (ayniqsa, organizmda sintezlanmaydigan vitaminlar) yetarli bo'lishi zarur.

Organizm uchun fermentlarni faollashtiruvchi oqsillar va biologik faol moddalarning tarkibiy qismiga kiruvchi mineral moddalar (Na, K, Ca, 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 kurrasida aholisining ekologik ixtisoslashuvi natijasida odamlarning 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 sintezi-

da, ajratilishida va sifatida ham moslanuvchanlik o'zgarishlari kuzatiladi.

Quyidagi adaptiv tiplar farq qilinadi: arktik, tropik, o'rtaliq iqlim zonalari, baland tog'lik, cho'l va chala cho'l adaptiv tiplari.

**Arktik adaptiv tip.** Sovuq iqlim va ko'proq hayvon mahsulotlari bilan oziqlanish sharoitida shakllanadi. Arktika xalqlari orasida ham o'simliklar tarkibidagi C vitaminini 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 ratsionida hayvon oqsili nisbatan kam sharoitda shakllanadi. Ekologik sharoitning xilma-xilligi ham bu tipning shakllanishiga ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun ham subtropik va tropik viloyatlarda yashovchi aholi irqiy, etnik jihatdan xilma-xil 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 tarning 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 namoyon 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 avitaminozi 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 LUG'ATI

**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.

**Adaptiv 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 antagonizm munosabatlari.

**Antropoekosistema** — muhit bilan o'zaro munosabatda bo'lgan odamlar jamoasi.

**Biomlar** — geografik zonallik asosida ajratiladigan yirik ekosistemalar (tundra, tayga, cho'l, dasht, tropik o'rmonlar).

**Biolik omillar** — organizm va yashash muhitiga ta'sir ko'rsatuvchi tirik tabiat omillari.

**Biotsenoz** — biogeotsenozning biotik qismi.

**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.

**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.

**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.

**Genomlar banki** — hayvon va o‘simliklar irsiy axborotini butunligicha, ularning urug‘lari, 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.

**Iqlim omillari** — abiotik omillar, ularga yorug‘lik, namlik, harorat, shamol kabi omillar kiradi.

**Kannibalizm** — bir turga mansub organizmlarning bir-birlarini (o‘z bolalarini) yeb qo‘yishi.

**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‘shigga 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. *transpier* — terlash) — o‘simliklardan suv bug‘lanishi. Asosan barg og‘izchalari orqali amalga oshiriladi.

**Turning genofondi** — ma’lum turga mansub organizmlarda uchraydigan genlar majmuasi.

**Cheklovchi omil** — organizmning hayot faoliyatini susaytiruvchi omil.

## VIII b o b

# BIOSFERA VA UNING EVOLUTSIYASI

## VAZIFALAR

**I. 36-§ matnini o‘qing, 94-, 95-rasmlarni o‘rganing.**

**II. 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.

**III. Test topshiriqlaridagi to‘g‘ri javobni toping.**

1. Yerning tirik qobig‘i qanday ataladi?
  - A. Gidrosfera.
  - B. Troposfera.
  - C. Litosfera.
  - D. Biosfera.
  - E. Atmosfera.
2. Biosferaning yuqori chegarasi qayerda va qanday balandlikkacha yetadi?
  - A. Atmosferada 45—50 km.
  - B. Stratosferada 90—100 km.
  - C. 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.
  - C. 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.
- C. 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.
- C. 6.3, 93.7.
- D. 45. 55.
- E. 10, 90.

**IV. 27-jadvalni to‘ldiring.**

**V. 28-jadvalni o‘rganib chiqing va unga izoh bering.**

27-jadval

Tirik moddaning asosiy funksiyalari	Ularning izohlari
1.	
2.	
3.	
4.	

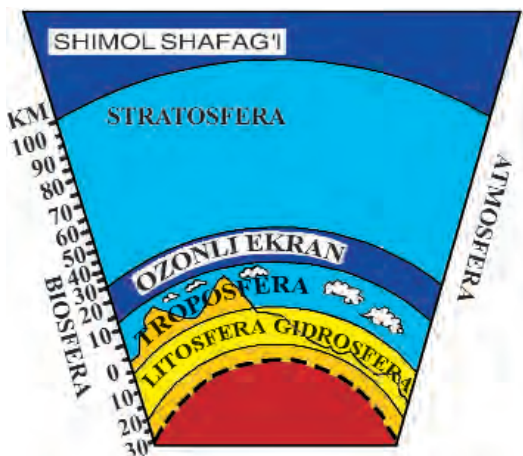
### 36-§. BIOSFERA CHEGARALARI, TARKIBI, FUNKSIYALARI, BIOMASSASI

Biosfera (yun. *bios* — hayot, *sfera* — shar) — 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 biogeotsenozlar umumiy ekologik sistema — biosferani hosil qiladi.

**Biosferaning chegaralari.** Tirik organizmlar Yerning gazsimon (atmosfera), suyuq gidrosfera) qattiq (litosfera) qismlarida joylashgan (94-rasm). Biosferaning yuqori chegarasi dengiz



94-rasm. Yer geosferalari.

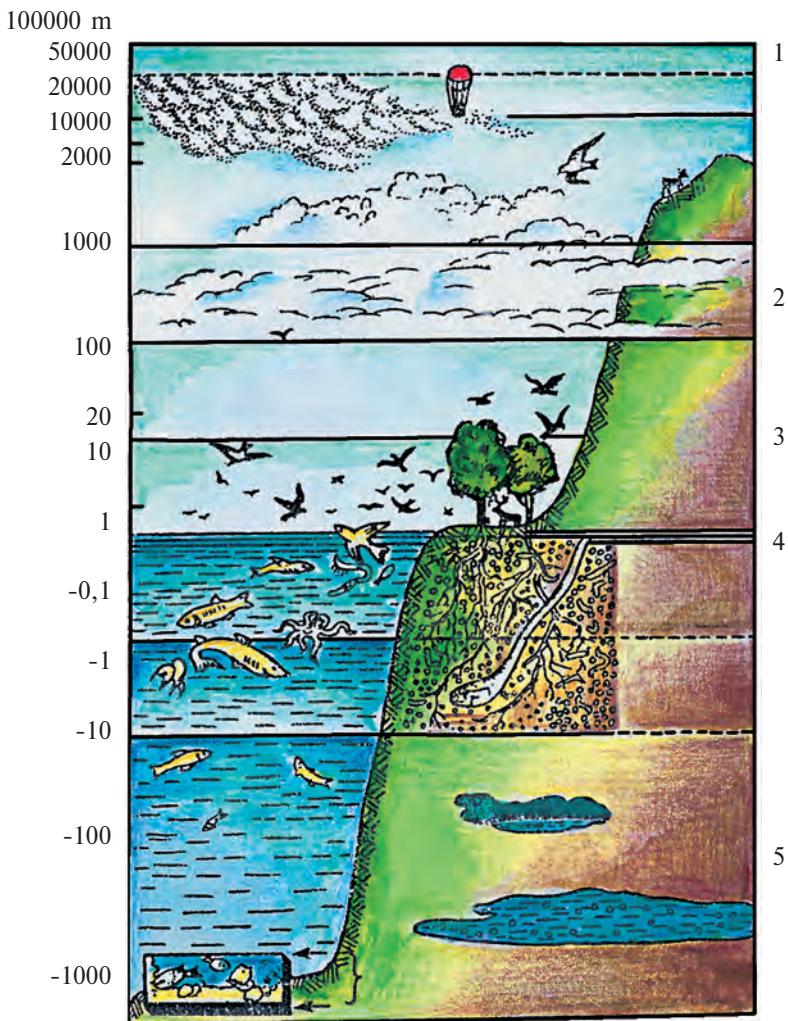
sathidan 15—25 km balandlikda, atmosferaning quyi qatlami troposferada joylashgan (95-rasm). Bu chegarada quyosh nurlari energiyasi ta'sirida kislorod ozonga aylanadi va ozon ekrani hosil bo'ladi. Ozon ekrani tirik organizmga ko'p miqdorda zararli ta'sir ko'rsatuvchi kosmik va ultrabinafsha nurlarining asosiy qismini Yer yuzasiga o'tkazmaydi.

Biosferaning eng yuqori chegarasida noqulay sharoitga o'ta chidamli bakteriyalar, zamburug'lar, moxlar va paporotniklarning sporalari uchraydi. (Ular *aeroplankton* deyiladi.) Kapa-laklar, o'rgimchaklar va ba'zi qushlar 6—7 km gacha ko'tarilishi kuzatilgan.

*Gidrosferani* okeanlar, dengizlar, ko'llar va daryolarning suvlari hosil qiladi. Gidrosfera Yer kurrasining 70 foizga yaqin qismini egallaydi. Hayot gidrosferaning hamma qismida, hatto eng chuqur — 11 km gacha bo'lgan joylarida uchraydi.

*Litosferada* hayot uning yuqori qatlamlarida, 3—4 km chuqurlikkacha masofada tarqalgan. Missisipi daryosi havzasidan neft quduqlari kovlanganda 7,5 km chuqurlikda anaerob bakteriyalar topilgan. Shunday qilib, biosfera — Yerning tirik organizmlar yashaydigan geologik qobiqlarining bir qismidir. Sayyoramizdagi hayot chegarasi biosferaning chegaralari bilan aniqlanadi.

*Biosferaning tarkibi.* Biosferaning tarkibi xilma-xil bo'lib,



95-rasm. Biosferada hayotning tarqalish chegaralari.

uni 4 qismga ajratish mumkin: 1. Tirik moddalar. 2. Biogen moddalar. 3. Qattiq jismlar. 4. Biogen va abiogen hosil boʻluvchi moddalar.

Sayyoramizda yashaydigan hamma tirik organizmlarning yigʻindisi biosferaning tirik moddasini tashkil qiladi. Oʻzining massasiga koʻra tirik modda biosferaning juda kichik tarkibiy qismi boʻlsa ham geologik davrlar mobaynida ularning faoliyati Yerning rivojlanishiga juda katta taʼsir koʻrsatadi.

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'mir, ohaktosh va atmosfera gazlarini kiritish mumkin.

*Qattiq jismlar* — tirik organizmlar faoliyatiga bog'liq bo'lmagan tabiiy jarayonlar, masalan, vulqonlar otilishidan hosil bo'lgan tog' jinslari.

*Biogen va abiogen hosil bo'luvchi moddalarga* tirik organizmlar ta'sirida hamda organik tabiat jarayonlari ta'sirida hosil bo'ladigan tuproq misol bo'la oladi. 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 natijasidir. Fotosintez va nafas olish natijasida atmosferada gazlar tarkibi idora qilinadi. Tirik organizmlar faoliyati natijasida hosil bo'lgan atmosfera ular faoliyati tufayli saqlanib turadi.

2. *Konsentratsiyalash (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-qaytarilish funksiyasi* — o'zgaruvchan valentlikka ega bo'lgan kimyoviy elementlar— temir, oltin-gugurt, marganes, azot va boshqalarning aylanishlarini ta'minlaydi. Masalan, xemosintezlovchi bakteriyalar faoliyati natijasida  $H_2S$ , temir rudasi, har xil azot oksidlari hosil bo'ladi.

4. *Biokimyoviy funksiyalar* — tirik organizmlarning hayoti 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 Yerdagi yashaydigan o'simliklarning 500 mingga yaqini, hayvonlarning 1,5 milliondan ortiq turi aniqlangan. Shularning 93%i quruqlikda, 7% suvda yashaydi. Quyidagi jadvalda suvda va quruqlikdagi organizmlarning quruq massasi tonnalarda ifodalangan.

## Yerdagi organizmlar biomassasi

Quruq mod-dalar	Qit'alarda			Okeanlarda			umumiy yig'indisi
	yashil o'simliklar	hayvonlar va mikroorganizmlar	yig'indisi	yashil o'simliklar	hayvonlar va mikroorganizmlar	yig'indisi	
Tonna	2,4x 10 <sup>12</sup>	0,02x 10 <sup>12</sup>	2,42x 10 <sup>12</sup>	0,0002x 10 <sup>12</sup>	0,003x 10 <sup>12</sup>	0,0032x 10 <sup>12</sup>	2,4232x 10 <sup>12</sup>
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 foizini 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%) zoobiomassa 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' jinlariga 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.

**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 anhidrid gazlari suvda yaxshi eriydi. Suvdagi hayvonlar nafas olishi jarayonida karbonat anhidrid ajratadi, o'simliklar esa fotosintez natijasida suvni kislorod bilan boyitadi.

Okean suvlarining 100 m gacha bo'lgan yuqori qatlamida bir hujayrali suvo'tlari va mikroorganizmlar ko'p tarqalgan, ular *mikroplanktonni* (yunoncha *planktos* — *sayyor*, *ko'chib yuruvchi* degan so'zdan olingan hosil qiladi).

Sayyoramizdagi fotosintez jarayonining 30 foiziga yaqini suvda kechadi. Suvo'tlari quyosh energiyasini o'zlashtirib, kimyoviy reaksiyalar energiyasiga aylantiradi. Suvda yashaydigan hayvonlarning oziqlanishida plankton asosiy ahamiyatga ega.

Suvning tubida hayot kechiradigan organizmlar bentos (yunoncha *bentos* — *chuqurdagi* degan so'zdan olingan) deb ataladi.

Okean tubidagi bakteriyalar organik moddalarni mineralashtirib, anorganik moddalarga aylantiradi.

Gidrosfera sayyoradagi issiqlik va namlikning taqsimlanishida, moddalarning aylanishida muhim rol o'ynagani uchun o'z navbatida biosferaga kuchli ta'sir ko'rsatadi.

## VAZIFALAR

**I. 37-§ matnini o'qing, rasmlarni o'rganing.**

**II. Savollarga javob bering.**

1. Biogeokimyoviy sikl nimaligini aytib bering.
2. Biogen migratsiyasining qanday turlarini bilasiz?
3. Nima uchun Paster bakteriyalarni «tirik tabiat go'rkovlari» deb ataganligini tushuntiring.
4. Foydali qazilma yoqilg'ilar qanday hosil bo'lgan?

### III. Test topshiriqlaridagi to'g'ri javobni toping.

1. Biologik davriy aylanish nima?
  - A. Assimilatsiya jarayonining bir ko'rinishi.
  - B. Dissimilatsiyaning natijasi.
  - C. 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.
  - C. 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 tuzlarining nitrit va nitrat kislota tuzlariga aylanishi.
  - C. 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 tuzlariga aylanishi.
  - C. Nitratlarning 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 suvo'tlari.
  - C. Redutsentlar.
  - D. A va B javoblar to'g'ri.
  - E. B va C javoblar to'g'ri.

### IV. 96—97-rasmlarni o'rganing.

### V. 29-jadvalni to'ldiring:

29-jadval

№	Azot aylanishi bosqichlari	Ularning izohi
1.		
2.		
3.		
4.		

## 37-§. 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 metabolizm-da 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. Minerallashtirilgan 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, uning 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, urchishi, 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, oltingugurt, temir, marganes, 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  $H^1$ ,  $H^2$   $H^3$  izotoplaridan eng faoli  $H^1$  gina tirik organizmlar tarkibiga kiradi. Organik moddalar tarkibiga  $C^{12}$  izotopi, anorganik moddalar tarkibiga esa  $C^{13}$  izotopi kiradi. Kislorod  $O^{16}$ ,  $O^{17}$ ,  $O^{18}$  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 suv esa 2 million yil davomida tirik moddalar orqali o'tadi.

Tirik organizmlar o'zida faqat muhitda eng ko'p tarqalgan elementlarigina 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'stidagiga 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 — kalsiyni, bulutsimon-

lar, ba'zi suvo'tlari — yodni juda ko'p miqdorda o'zlarida to'playdi.

Biogen migratsiya natijasida tirik organizmlar ta'sirida ayrim kimyoviy elementlar valentligi o'zgaradi, yangi kimyoviy birikmalar hosil bo'ladi. Bizga ma'lum kimyoviy elementlardan 40 taga yaqini biogen migratsiyasida 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 (uchinchi tur) tobora ortib bormoqda.

Elementlar migratsiyasi biogen usuldan tashqari fizik va kimyoviy usulda ham kechadi. Lekin biogen migratsiya boshqa usuldagilarga qaraganda ustun turadi.

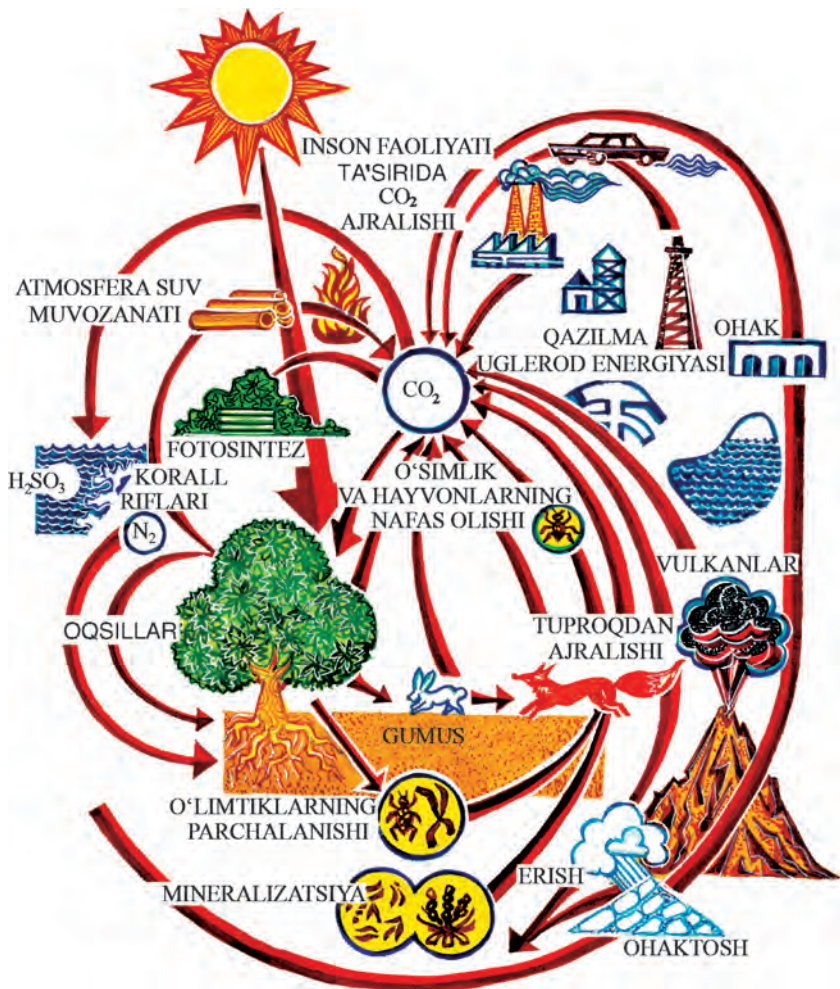
Quyida ba'zi biogen elementlarining migratsiyasi bilan to'liqroq tanishamiz.

**Uglerodning davriy aylanishi.** Karbonat anhidrid o'simliklar tomonidan yutilib, fotosintez jarayonida uglevodlarga, lipidlarga, oqsillarga va boshqa organik moddalarga aylanadi. Bu moddalar hayvonlar tomonidan iste'mol qilinib, ularning nafas olish jarayonida yana karbonat anhidrid gazi holatida atmosferaga ajratiladi.

O'lik o'simlik va hayvonlar, ularning chiqindilari mikroorganizmlar tomonidan parchalanib, minerallashadi. Minerallashishning oxirgi mahsuloti bo'lgan karbonat anhidrid tuproqdan va suv havzalaridan atmosferaga ajratiladi (96-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 migratsiyasida 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.

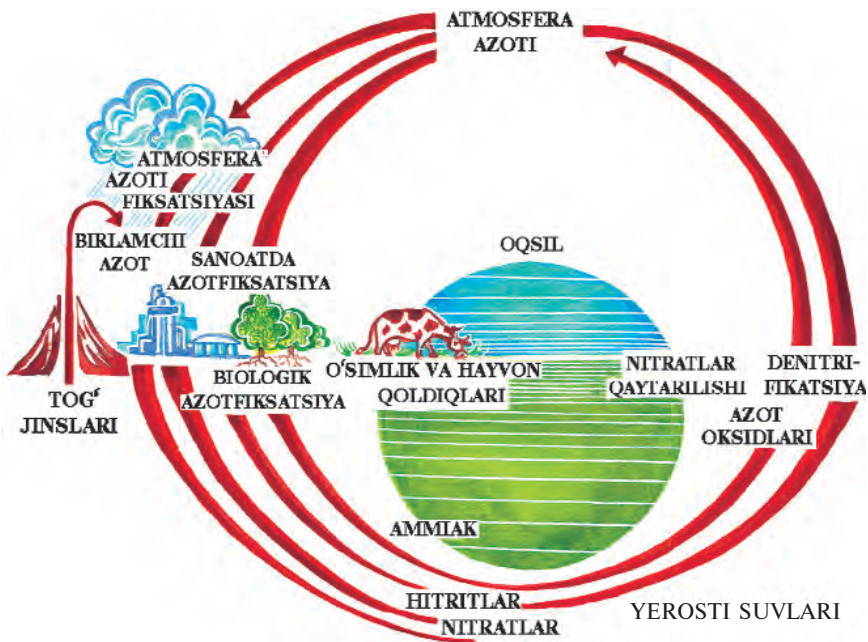
Uglerod atmosferaga avtomobillardan, ishlab chiqarish korxonalarining chiqindilari tarkibidan ham ajratiladi. Biosferada uglerod almashinishi natijasida insonning amaliyotida foydalaniladigan energiya resurslari — neft, toshko'mir, yoqilg'i gazlari, torf, yog'och hosil bo'ladi.



96-rasm. Biosferada uglerodning davriy aylanishi.

Ular kislorod yetishmaydigan sharoitda organik moddalarning mineralashmasdan qolishi natijasida hosil bo‘ladi. Bu qazilma boyliklar zavod va fabrikalar, elektr stansiyalarining chiqindi tutunlari tarkibida, karbonat angidrid holatda yana atmosferaga qaytariladi.

**Azotning davriy aylanishi.** Azot ham eng muhim elementlardan biridir. U oqsillar va nuklein kislotalar tarkibiga kiradi. Azotning bir qismi atmosferadan yashin paytida azot va kislorod



97-rasm. Biosferada azotning davriy aylanishi.

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 (97-rasm).

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 *azotobakteriyalar* 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 azotgacha 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.

## VAZIFALAR

### I. 38-§ matnini o'rganib chiqing.

#### II. 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.

#### III. Test topshiriqlaridagi to'g'ri javobni toping.

1. Biosfera evolutsiyasining biogenez davri — bu:
  - A. Birlamchi biosfera hosil bo'lishiga bog'liq.
  - B. Ko'p hujayrali organizmlar kelib chiqishiga bog'liq.
  - C. Insoniyat jamiyatining kelib chiqishiga bog'liq.
  - D. A va B javoblar to'g'ri.
  - E. B va C 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.
  - C. Insoniyat jamiyatining kelib chiqishiga bog'liq.
  - D. A va B javoblar to'g'ri.
  - E. B va C 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.  
 C. 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 uning qaysi rivojlanish bosqichida buzila boshlaydi?
- A. Biogenez davrida.  
 B. Birinchi bosqichida.  
 C. Ikkinchi bosqichida.  
 D. Noogenez davrida;  
 E. Hamma javoblar to'g'ri.
5. Noosfera nima?
- A. Birlamchi biosfera.  
 B. Ikkilamchi biosfera.  
 C. Inson faoliyati bilan boshqariladigan biosfera;  
 D. A va B javoblar to'g'ri.  
 E. A va C javoblar to'g'ri.
- IV. 30-jadvalni to'ldiring:**

*30-jadval*

<b>Biosfera evolutsiyasiga ta'sir qiluvchi omillar</b>	<b>Ularning izohlari, ahamiyati</b>
1. 2. 3. 4.	

**V. Bob so'ngida berilgan xulosalar mazmuni hamda atamalarning lug'aviy ma'nosini bilib oling.**

### **38-§. BIOSFERA EVOLUTSIYASI. BIOGENEZ, NOOGENEZ, NOOSFERA**

Biosferaning evolutsiyasi asosan ikki xil muhim omillar:

1. Sayyoramizda geologik va iqlim o'zgarishlari ta'sirida.
2. Biologik evolutsiya jarayonida tirik organizmlar turlarining tarkibi va sonining o'zgarishlari ta'sirida amalga oshib kelgan.

Hozirgi zamonda bu omillarga uchinchisi, inson jamiyatining ta'siri qo'shiladi.

Biosfera evolutsiyasi 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 hujayrali 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‘zgarib 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 suvo‘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 nurlari-

ning 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 har 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 soʻzlaridan olingan). V.I. Vernadskiy taʼbiriga koʻra, noosfera — inson mehnati va ilmiy faoliyati taʼsirida oʻzgargan biosferadir.

Inson oʻz aql-zakovati bilan biosferada kechadigan biologik qonuniyatlarni toʻgʻri tushunib olishga, biosferaning ekologik rivojlanishini idora qila olishga harakat qilishi lozim. Boshqacha qilib aytganda, inson oʻz mehnat faoliyati bilan biosfera evolutsiyasi qonuniyatlarini buzmasligi lozim.

XX asrning oʻrtalarida noogenika fani vujudga keldi. Bu fanning asosiy vazifasi — texnika progressi natijasida kelib chiqqan inson va tabiat oʻzaro munosabatlari buzilishlarini tuzatishidir.

Boshqacha qilib aytganda, *noogenika* — *bu tinimsiz ilmiy-texnikaviy progress sharoitida ekologik tanglik kelib chiqishining oldini olish choralari ishlab chiqadigan fandir.*

Noogenika faqat muhofaza funksiyalarinigina bajarib qolmasdan, Yerda hayot shakllarining xilma-xilligini orttirish, mikroorganizmlar, oʻsimliklar va hayvonlarning yangi turlarini yaratish choralari ishlab chiqishi lozim.

Tabiat va inson oʻrtasida doimiy muvozanat yaratishga harakat qilishning hojati yoʻq, bunga erishish mumkin ham emas. Biz asosiy tarkibiy qismi insoniyat jamiyati boʻlgan biosferaning evolutsiyasini ongli boshqarishni oʻrganishimiz lozim.

## VAZIFALAR

### I. 39-§ matnini oʻqing.

### II. Savollarga javob bering.

1. Inson dastlab biosferaga qanday taʼsir koʻrsatganini tushuntirib bering.
2. Ilmiy-texnika revolutsiyasi davrida insonning biosferaga taʼsiri qanday boʻlmoqda?
3. Ekologik inqiroz deganda nimani tushunasiz?
4. Tabiatni muhofaza qilish boʻyicha qanday xalqaro dasturni bilasiz?
5. Oʻzbekistonda tabiatni muhofaza qilish uchun amalga oshirilayotgan tadbirlarni bilasizmi?

### III. Test topshiriqlaridagi toʻgʻri javobni toping.

1. «Parnik effekti» nima?
    - A. Parniklarning ko'payishi.
    - B. Atmosferada azot miqdorining ortib ketishi.
    - C. Atmosferada kislorod miqdorining ortib ketishi.
    - D. Atmosferada karbonat angidridning ko'payishi, haroratning ko'tarilishi.
    - E. B, C va D javoblar to'g'ri.
  2. «Ozon teshiklari» hosil bo'lishining asosiy sabablari:
    - A. Atmosferaga azot II oksidining ko'p ajratilishi.
    - B. Atmosferada karbonat angidrid konsentratsiyasining kamayishi.
    - C. Freon gazlarining atmosferaga ko'plab ajratilishi.
    - D. A va C javoblar to'g'ri.
    - E. B va C javoblar to'g'ri.
  3. Kislotali yomg'irlar ko'payishining asosiy sabablaridan biri:
    - A. Ozon ekranining buzilishlari.
    - B. «Parnik effekti»ning kuchayishi.
    - C. 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
    - C. 1971-y
    - D. 1972-y
    - E. 1973-y.
  5. Energiya olishning ekologik toza manbalari (noto'g'ri javobni belgilang):
    - A. Quyosh.
    - B. Shamol.
    - C. Yerosti issiqlik suvlari.
    - D. Okeanlar kritik energiyasi.
    - E. Atom elektr stansiyalari
- IV. 98—100-rasmlarni o'rganib chiqing va ularni izohlang.**
- V. 31-jadvalni to'ldiring.**

*31-jadval*

T.r.	Biosferani muhofazalashning ratsional usullari	Ularning izohi (misollar bilan)
1.		
2.		

## 39-§. INSONNING BIOSFERAGA TA'SIRI. BIOSFERANI HIMOYA QILISH MUAMMOLARI

**Insonning biosferaga ta'siri.** Insonning biosferaga ta'sirining boshlanishi neolit davriga to'g'ri keladi. Insoniyat tarixining dastlabki bosqichlarida uning tabiatga ta'siri uncha sezilarli bo'lmagan, u tabiatdan nimani olsa, uni tabiatga qaytargan. Biosferadagi moddalarning biotik davriy aylanishini buzmagani. Asta-sekin insonning tabiatga ta'siri kuchayib borgan. Ayniqsa, keyingi yuz yilliklarda ilmiy-texnik revolyutsiya 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'g'ir 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 atmosfera-ga ta'sirining tobora kuchayib borishi biosfera doirasida iqlimning o'zgarishiga olib kelmoqda. Ayniqsa, keyingi yillarda atmosferada karbonat angidridning miqdori tobora ortib bormoqda. Organik yoqilg'ilardan foydalanish kislorodning yonib kamayishiga, karbonat angidridning esa ko'payishiga sabab bo'lmoqda.

Atmosferada karbonat angidridning ko'payishi esa «parnik effektiga» olib keladi, bu esa Yer yuzasi haroratining ko'tarilishiga sabab bo'lmoqda. Keyingi 100 yil davomida Yer yuzasining harorati o'rtacha 0,6°C gacha ko'tarilganligi aniqlangan. Iqlim o'zgarishi esa cho'l-dashtlar maydonining tobora ortib borishiga, tog'lardagi muzliklarning erishiga, okean va dengiz

suvlari sathining kamaya borishiga olib keladi. Yuqorida aytib o'tganimizdek atmosferada ozon qatlami bo'lib, uning maksimal konsentratsiyasi Yer yuzasidan 15—25 km balandlikdadir. Atmosferaga azot II oksid va freonning ortishi natijasida bir necha yillar davomida ozon qatlami yupqalashib bormoqda.

Freon lak va bo'yoqlarni purkovchi sifatida, sovutkichlar va konditsionerda sovutkich 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, vodorod sulfid  $H_2S$ , uglerod va og'ir metallardan qo'rg'oshin, mis, kadmiiy, 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'ldi. O'zbekistonda mevali daraxtlar hosildorligining kamayishi, uzumzorlarning kasallanib, yildan yilga kam hosil berishining asosiy sabablaridan biri ham kislotali yomg'irlarning ko'payib borishidir.

Tojikistonning Tursunzoda shahri atrofida qurilgan alyuminiy zavodi chiqindilari ham Surxondaryo viloyatidagi mashhur anorzorlar hosilining 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 de-

ngiziga yetib bora olmayapti. Bu esa Orol atrofidagi tabiiy ekologik sistemalarning 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, suvo'tlarining ko'payib ketishiga, kislorod zaxirasi kamayishi natijasida suvdagi hayvonlar, ayniqsa, baliqlar qirilib ketishiga olib kelmoqda. 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 holatining (98-rasm) yomonlashishiga olib kelyapti. Hozirgi vaqtda xo'jalikni energiya bilan ta'minlash uchun ko'p issiqlik,



98-rasm. Tuproq eroziyasi.





99-rasm. Atmosferaning ifloslanishi.

suv va atom elektr stansiyalari qurilmoqda. Issiqlik elektr stansiyalari tabiiy yoqilg'ilardan foydalanganligi uchun atmosferani ifloslantiradi (99-rasm), suv elektr stansiyalari 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 ahamiyat-

ga ega. Buning uchun: 1. Qazib olinadigan tabiat boyliklaridan to'liq foydalanish. 2. Ishlab chiqarish chiqindilaridan qayta foydalanish, chiqindisiz texnologiyani yo'lga qo'yish. 3. Energiya olishning ekologik toza manbalaridan — quyosh, shamol energiyasidan, okeanlar kinetik energiyasidan, yerosti issiq suvlari energiyasidan foydalanishni yo'lga qo'yish zarur. Ayniqsa, chiqindisiz 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 foydalaniladi. Hozirgi mavjud turlarni asrash ham biologik, ekologik va madaniyat nuqtayi nazaridan katta ahamiyatga ega. Hozirgi davrda yashayotgan har bir tur ko'p asrlar davomidagi evolutsiyaning mahsuli bo'lib, o'z genofondiga ega. Mavjud turlarni mutlaq zararli yoki foydali deb hisoblash mumkin emas. Zararli deb hisoblangan turlar vaqt o'tishi bilan foydali bo'lib qolishi mumkin. Shuning uchun ham mavjud turlarning genofondini asrash juda katta ahamiyatga ega. Bizning vazifamiz uzoq yillar evolutsiya jarayonida yetib kelgan hamma tirik organizmlarni saqlab qolishdir. O'simlik va hayvonlarning kamayib qolgan yoki yo'qolib ketish xavfi ostida turgan turlari «Qizil kitob» ga kiritilgan. Bu kitobga kiritilgan nodir turlar qonun bilan himoya qilinadi. Tabiatni muhofaza qilish uchun qo'riqxonalar, mikroqo'riqxonalar, tabiat yodgorliklari, dorivor o'simliklar o'sadigan joylar, rezervatlar, milliy bog'lar kabi xilma-xil shakllardan foydalaniladi. Tabiatni muhofaza qilish maqsadida 1971-yili xalqaro «Biosfera va inson» dasturi (The Man and the Biosphere — qisqacha MAB) 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 choralari ishlab chiqishdir.

MAB 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 tabi-



*100-rasm.* Sari-Chelak qo'riqxonasida atmosferani tekshirish.

iy obyektlarni o'z holatida saqlash maqsadida yaratiladi (100-rasm).

Qo'riqxonalar hududida xo'jalik ishlari yuritish butunlay mumkin emas. Bu yerda sanoat va qishloq xo'jalik korxonalarini 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 o'tlarni o'rish, daraxtlarni kesish, mol boqish mumkin emas. Ovchilik zakazniklarida hayvonlarni faqat ma'lum mavsumlarda, ularning populyatsiyasiga zarar yetkazmagan holda ovlash mumkin. Tabiat yodgorliklari — ilmiy tarixiy, madaniy va estetik ahamiyatga ega bo'lgan tabiiy obyektlardir. Bularga sharsharalar, geyzerlar, g'orlar kabi o'lik obyektlar, qari daraxtlar, yodgorliklar, xiyobonlar, tabiiy muzeylar kiradi. Bunday yodgorliklarga Yasnaya Polyanadagi eman daraxti, Ashxaboddagi «Yetti og'ayni» chinori kabi tabiatning nodir boyliklarini kiritish mumkin. Biosferani muhofaza qilish

choralari O‘zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasida, Oliy Majlis va Hukumat qarorlarida belgilangan. Tabiat tomonidan yaratilgan boyliklarni asrash va ko‘paytirish, biosferani muhofaza qilish umumiy masala ekanligini har bir o‘quvchi hozirdan yaxshi tushunib olmog‘i zarur. Biosferadagi muvozanatni osonlik bilan buzish mumkin, lekin uni qayta tiklash juda qiyin.

Har bir inson tabiat yaratgan boyliklarni kelajak avlodlarga ham qoldirish muqaddas vazifa ekanligini yaxshi anglab olmog‘i zarur. 5-iyun Xalqaro atrof-muhitni himoya qilish kuni hisoblanadi.

## XULOSA

1. Biosfera — tirik organizmlar yashaydigan va ularning ta’sirida tinmay o‘zgaradigan Yerning qobig‘idir.

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 o‘z faoliyati bilan biosferadagi jaryonlarga 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, redutsentlar — 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 LUG'ATI

**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'lish jarayoni.

**Aeroplankton** — biosferaning yuqori chegarasida tarqalgan bakteriyalar, mikroorganizmlar va sporalalar.

**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 organizmda to'planishi va keyingi parchalanishlarining 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 hududlari.

**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 choralarini ishlab chiquvchi bilan shug'ullanadigan fan.

**Noosfera** — insonning ongli mehnati va ilmiy faoliyati ta'sirida rivojlanadigan va o'zgaradigan biosfera.

**Qo'riqxonalar etalon** — insonning xo'jalik faoliyati to'liq taqiqlangan ekosistemalar.

**Tabiat yodgorliklari** — ilmiy, tarixiy, madaniy, estetik ahamiyatga ega bo'lgan nodir tabiiy obyektlar.

**Tirik moddalar** — biosferadagi tirik moddalar yig'indisi.

**Tur genofondi** — ma'lum turga kiruvchi barcha organizmlardagi genlar va genotiplar majmuasi.

## MUNDARIJA

<i>Kirish</i> . . . . .	3
<b>I b o b. Umumbiologik qonunlar va nazariyalar</b> . . . . .	8
1-§. Irsiyat va o'zgaruvchanlikning sitologik ham biokimyoviy asoslari . . . .	8
2-§. Irsiyat qonunlari va nazariyalari . . . . .	18
3-§. Allel bo'lmagan genlarning o'zari ta'sirida belgilarning rivojlanishi . . .	26
4-§. O'zgaruvchanlik. Masalalar yechish . . . . .	35
<b>II b o b. Genetik injeneriya va biotexnologiya</b> . . . . .	39
5-§. Genetik injeneriya haqida tushuncha . . . . .	41
6-§. Ko'chib yuruvchi genetik elementlar . . . . .	50
7-§. Rekombinat DNK olish. Genlarni klonlash . . . . .	54
8-§. Hayvonlar irsiyatini hujayra injeneriyasi yo'li bilan o'zgartirish. Gibridomalar olish . . . . .	60
9-§. O'zbekistonda genetik injeneriya va biotexnologiya fani yutuqlari. Biotexnologiyaning kelajagi haqida . . . . .	64
<i>Atamalar lug'ati</i> . . . . .	69
<b>III b o b. Evolutsion ta'limot</b> . . . . .	72
10-§. Evolutsion tushunchalarning paydo bo'lishi . . . . .	73
11-§. Evolutsion ta'limotning tabiiy-ilmiy va ijtimoiy-iqtisodiy asoslari . .	81
12-§. Darwin ta'limotining mohiyati . . . . .	89
13-§. Chorvachilik yoki parrandachilik fermer xo'jaliklariga ekskursiya . .	97
14-§. Yashash uchun kurash va tabiiy tanlanish . . . . .	98
15-§. Tabiatda yashash uchun kurash bilan tanishish bo'yicha ekskursiya .	108
16-§. Organizmlarning moslanishi va ularning nisbiyligi . . . . .	111
17-§. Tur — evolutsiyaning asosiy bosqichi . . . . .	120
18-§. Evolutsiyaning sintetik nazariyasi . . . . .	129
<i>Atamalar lug'ati</i> . . . . .	135
<b>IV b o b. Evolutsiya dalillari</b> . . . . .	138
19-§. Makroevolutsiya va uning isboti. Evolutsiyani isbotlashda molekular biologiya fan dalillari . . . . .	140
20-§. Evolutsiyani isbotlashda embriologiya, solishtirma anatomiya, paleontologiya fan dalillari . . . . .	144
21-§. Evolutsiyani isbotlashda biogeografiya fani dalillari . . . . .	151

<i>Atamalar lug'ati</i> . . . . .	160
<b>V b o b. Yerdagi hayotning paydo bo'lishi. Organik olamning tarixiy taraqqiyoti</b> . . . . .	161
22-§. Hayot tushunchasi. Hayotning kelib chiqishi haqidagi biokimyoviy nazariya . . . . .	163
23-§. Evolutsion jarayonning turli yo'nalishlari . . . . .	170
24-§. Arxey, proterozoy, paleozoy eralaridagi hayot . . . . .	177
25-§. Mezozoy, kaynozoy eralaridagi hayot . . . . .	182
<i>Atamalar lug'ati</i> . . . . .	188
<b>VI b o b. Odamning paydo bo'lishi</b> . . . . .	189
26-§. Odam evolutsiyasi . . . . .	190
27-§. Antropogenezning harakatlantiruvchi omillari . . . . .	200
<b>VII b o b. Ekologiya asoslari</b> . . . . .	206
28-§. Ekologiya fani va uning vazifalari. O'rganish usullari . . . . .	207
29-§. Abiotik omillar . . . . .	214
30-§. Muhitning biotik omillari . . . . .	223
31-§. Tur va populyatsiyaning ekologik ta'rifi . . . . .	227
32-§. Turlarni muhofaza qilish . . . . .	232
33-§. Biogeotsenozlar va ularning xususiyatlari. Oziq zanjirlari va ekologik piramidalar . . . . .	237
34-§. Tabiiy va sun'iy ekosistemalar . . . . .	244
35-§. Inson ekologiyasi . . . . .	251
<i>Atamalar lug'ati</i> . . . . .	256
<b>VIII b o b. Biosfera va uning evolutsiyasi</b> . . . . .	259
36-§. Biosfera chegaralari, tarkibi, funksiyalari, biomassasi . . . . .	260
37-§. Biosferada moddalar va energianing aylanishi. Biogen migratsiya . . . . .	267
38-§. Biosfera evolutsiyasi. Biogenez, noogenez, noosfera . . . . .	273
39-§. Insonning biosferaga ta'siri. Biosferani himoya qilish muammolari . . . . .	278
<i>Atamalar lug'ati</i> . . . . .	285

Abdukarimov Abdusattor, Gʻofurov Akbar Talasovich,  
Nishonboyev Kurash Nishonboyevich, Hamidov Jahongir  
Hakimovich, Toshmuhamedov Bekjon Oybekovich,  
Eshonqulov Ortiq Eshboyevich

## BIOLOGIYA

*Akademik litsey va kasb-hunar kollejlari uchun darslik*

Qayta ishlangan, toʻldirilgan yettinchi nashr

«Sharq» nashriyot-matbaa  
aksiyadorlik kompaniyasi  
Bosh tahririyati  
Toshkent — 2013

Muharrir *Gulnora Xaitova*  
Badiiy muharrir *Tolib Qanoatov*  
Texnik muharrir *Bekzod Karimov*  
Kompyuterda sahifalovchi *Mastura Atxamova*  
Musahhah *Maʼmura Ziyamuhamedova*

**Nashr litsenziyasi AI № 201,28.08.2011-yil.**

Tayyor diapozitivdan bosishga ruxsat etildi 12.08.2013. Bichimi 60x90<sup>1/16</sup>.  
«TimesUZ» garniturası. Kegl 11, 9. Shponli. Ofset bosma. Shartli bosma tabogʻi  
18,0. Nashriyot-hisob tabogʻi 17,64. Adadi 5483 nusxa. Buyurtma № 3141. Bahosi  
kelishilgan narxda.

**«Sharq» nashriyot-matbaa aksiyadorlik kompaniyasi bosmaxonasi,  
100000, Toshkent shahri, Buyuk Turon, 41-uy.**