

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY
VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
O'RTA MAXSUS KASB-HUNAR TA'LIMI MARKAZI

A. G'ofurov, K. Nishonboyev, J. Hamidov,
B. Toshmuhamedov, A. Abdukarimov, Z. Usmonova

B I O L O G I Y A

(Evolutsiya va ekologiya)

AKADEMIK LITSEY, KASB-HUNAR KOLLEJLARI
UCHUN DARSLIK

(Qayta ishlangan ikkinchi nashr)

«SHARQ» NASHRIYOT-MATBAA
AKSIYADORLIK KOMPA NIYASI
BOSH TAHRIRIYATI
TOSHKENT — 2007

28.02 9722

20.1 9722

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

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

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

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

Darslikning «Kirish» qismi, I, II boblar va III bob 16—19-§§ prof. A. T. G'ofurov tomonidan, III bob 14—15-§§ prof. K. N. Nishonboyev, IV bob akad. B. O. Toshmuhamedov, prof. K. N. Hishanboyev tomonidan, V bob akad. J. H. Hamidov va prof. K. N. Nishonboyev tomonidan, VI bob akad. A. A. Abdurkarimov va biologiya fanlari nomzodi Z. N. Usmonova tomonidan yozilgan.

B 60

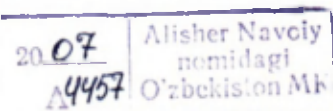
Biologiya: (Evolutsiya va ekologiya): Akademik litsey, kasb-hunar kollejlari o'quvchilari uchun darslik//Mualliflar jamoasi: A. T. G'ofurov, K. N. Nishonboyev, J. X. Hamidov va boshq./— T.: "Sharq", 2007.— 240 b.

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

BBK 28.02ya722+20.1ya722

ISBN 978-9943-00-153-4

HO 33544
3



© «Sharq» nashriyot-matbaa aksiyadorlik kompaniyasi
Bosh tahririyati, 2003, 2007.

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 molekularlar — nuklein kislotalar, oqsillar va boshqa organik moddalardan tashkil topgan. Ana shu darajadan boshlab hayotning o'ziga xos xossalari — modda va energiya almashinuvi, irsiy axborot berilishi amalga oshadi.

~~Hujayra barcha tirik mavjudotlarning tuzilishi, funksional va rivojlanish birligi hisoblanadi.~~ Hayot tuzilishining hujayra darajasida faqat moddalar, energiya almashinish, irsiy axborot berilishi ro'y bermasdan, balki tiriklikning bir butunligi ta'minlanadi. Organizm darajasi individ hisoblanadi. Hayotning shu darajasida yuqorida qayd etilgan hayotga xos xossalardan 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 organizmlar guruhidan 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 guruhlariga 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 olgan. Hayot tuzilishining bu darajasida moddalar va energiyaning davra bo'ylab aylanishi sodir bo'ladi. U hamma tirik organizmlar hayot faoliyatlari bilan bog'liq holda ro'y beradi.

Biologiya — fanlar sistemasi. Tekshirish 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 jihatlari bo'yicha ham turli fanlarga ajraladi. Chunonchi, anatomiya — organizmlar, organlar tuzilishini, fiziologiya esa funksiyasini, embriologiya — murtak rivojlanishini, sistematika — organizmlarning sistematik guruhlarini, o'zaro qarindoshlik munosabatlarini tadqiq etadi. Biologiyaning ba'zi sohaları 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 biokimyo fanlari shular jumlasiga kiradi. Bionika ham biologiyaning bir yo'nalishi bo'lib, organizmlar hayot faoliyatining o'ziga xos jihatlardan texnik sistemalar yaratishni, 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 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 yordamida 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 bo'lishi 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 aniqlash, beshinchisi bir hujayrali va ko'p hujayrali organizmlarning boshqarish funksiyalarini aniqlash, oltinchisi odam umrini uzaytirish kabi muammolardir.

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

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

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

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

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

Binobarin biologiya fani oldida turgan muammolardan yana biri yovvoyi, xonakilashtirilgan hayvonlar, madaniy o'simliklar genofondini saqlash usullarini ishlab chiqish va amaliyotga tatbiq etishdan iborat.

Yangi shaharlar, sanoat markazlarining bunyod etilishi ilmiy-texnika taraqqiyoti, qishloq xo'jaligi va shaxsiy hayotda turli kimyoviy 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'o'za navlarini yaratish, almashlab ekishni joriy etish, parazit va zararkunanda hasharotlar va boshqa organizmlarga qarshi kurashning, shuningdek, suv, havoning ifloslanishi, tuproq eroziyasi, sho'rla-

nishning oldini olishning biologik usullarini izlab topish va amaliyotga qo'llash nihoyatda dolzarb hisoblanadi.

Topshiriq

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

2. Boblar sarlavhasini va ketma-ketligini xotirada saqlang.

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

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

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

I b o b

EVOLUTSION TA'LIMOT

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

VAZIFALAR

I. 1-§ matnini o'qing.

II. Jadvallarni to'ldiring:

1-jadval

Miloddan oldin yashagan tabiatshunoslarning tabiat to'g'risidagi tasavvurlari

Qadimgi Misr	Qadimgi Hindiston	Qadimgi Xitoy

2-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

1—3-jadvallar ma'lumotlariga asoslanib, o'qituvchi yoki o'rtog'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

Aristotel (384-322)

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

yoki E

**1-§. 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. Ooramol, ot, qo'v, echki, eshak,

72

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, efridan 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 mavjudodlarda bolalarning ota-onalarga o'xshashligini ta'minlovchi o'zgarmas irsiy sifatlari 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 hisoblanilgan. Miloddan oldin yashagan xitoyliklar ikki ming yil mohaynida dehqonchilik, qoramotchilik 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.

Yunon olimlaridan Empedokl (490—430) fikriga ko'ra barcha o'lik va tirik tabiat bir-biriga qarama-qarshi bo'lgan olov, suv, havo, tuproqdan kelib chiqqan. Dastlab hayvonlarning a'zolari, qismlari alohida-alohida paydo bo'lgan, so'ng ular «Muhabbat» ta'sirida o'zaro qo'shib, 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 klassifika-

tsiya asosini yaratgan. Solishtirma anatomiya, embriologiya sohasida dastlabki fikrlarini bayon etgan. U «Hayvonlar tarixi», «Hayvonlar tanasining qismlari» degan asarlarni yozgan. Bu asarda 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. U 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 turini bilgan. Olimning uqtirishicha meduza, aktiniya, bulutlar tuzilishi jihatidan bir tomondan hayvonlarga, ikkinchi tomondan o'simliklarga o'xshash. Shuning uchun ularni Aristotel «zoofitlar» deb atagan. «Hayvonlarning paydo bo'lishi» asarida uqtirilishicha, embriom ma'lum izchilikda rivojlanadi. U 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 (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'v, 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 «Avesto»dir. U bundan 2700 yil ilgari yaratilgan. 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, aidaho, 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 guduq, 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



1-rasm. Abu Nasr Forobiy.



2-rasm. Abu Rayhon Beruniy.

juda katta hissa qo'shganlar. Shu sababli ham Markaziy Osiyoning IX—XV asrlarda ijod qilgan buyuk olimlari Yevropaning XVI—XVIII asr buyuk olimlarining munosib o'tmishdoshlari sanaladi. Bundan har bir o'quvchi faxrlansa arziydi. Chunonchi, Ahmad ibn Nasr Jayxoniy (870—912) Hindiston, Markaziy Osiyo, Xitoy o'simliklari va hayvonot dunyosi haqida qimmatli ma'lumotlar to'plagan. U o'simlik va hayvonlarning tarqalishi, mahalliy xalqlar foydalanadigan o'simlik va hayvonlar, ularning tabiatdagi ahamiyati haqidagi ma'lumotlarni yozib qoldirgan. Abu Nasr Forobiy (873—950) (1-rasm) botanika, zoologiya, odam anatomiyasi va tabiatshunoslikning boshqa sohalarida mushohada yuritgan. U inson organizmi yaxlit sistema ekanligi, turli kasalliklar oziqlanish tartibining o'zgarishi bilan bog'liqligini ko'rsatadi. Olim inson dastavval hayvonot dunyosidan ajralib chiqqan, shu sababli odamda hayvonlardan ba'zi o'xshashliklar saqlanib qolgan deydi. U tabiiy tanlanishni, sun'iy tanlashni e'tirof etgan. O'rta asrlardagi tabiiyot fani rivojiga, ayniqsa Abu Rayhon Beruniy, Abu Ali ibn Sino katta hissa qo'shgan. Beruniy (973—1048) Xorazmda tug'ilib, tahsil ko'rgan. U arab, yunon, suriya, qadimgi hind (sanskrit) tillarini bilgan, ilmning turli sohalarida faoliyat ko'rsatib, 150 dan ortiq asarlar yozgan. Beruniyning (2-rasm) ko'rsatishicha, tabiat beshta element — bo'shliq, havo, olov, suv va tuproqdan hosil bo'lgan. Beruniy qadimgi yunon olimi Ptalomeyning Yer olamning markazi bo'lib, u harakatlanmaydigan sayyoradir, — degan ta'limotiga tanqidiy ko'z bilan qaragan va Yer Quyosh atrofida harakatlansa ajab emas, u yumaloq shaklda deb ta'kidlagan. Binobarin, Beruniy polyak astronomi Kopernikdan 500 yil avval Quyosh sistemasining tuzilish asoslarini to'g'ri tasavvur qilgan. Uning fikricha, Yer yuzasida doimo o'zgarishlar sodir bo'ladi. Suvsiz joylarda asta-sekin daryolar, dengizlar paydo bo'ladi. Ular ham o'z navbatida joylarini o'zgartiradi. Beruniyning qayd qilishicha, hayvonlar, o'simliklar rivojlanishi uchun sharoit cheklangan, shu sababli tirik mavjudodlar orasida yashash uchun kurash boradi. Bu kurash ular hayotining mohiyatini tashkil etadi. Agar atrofdagi tabiat o'simlik va hayvonlar biror turining urchishiga monelik ko'rsatmaganda, deb yozgan edi Beruniy, bu tur butun Yer yuzasini egallagan bo'lardi. Biroq bunday urchishga boshqa organizmlar qarshilik ko'rsatadi. Ular orasidagi kurash ko'proq moslashgan organizmlarni ro'yobga chiqaradi. Beruniyning yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish haqidagi fikr-

lariga asoslanib vatandoshimiz evolutsiyaning harakatlantiruvchi omillarini ingliz tabiatshunosi Charlz Darvindan 800 yil ilgari ta'kidlab o'tganligini ko'ramiz.

Beruniy uqtirishicha, tabiatda hamma narsalar tabiat qonunlariga muvofiq yashaydi va o'zgaradi. U tirik tabiatning tarixiy taraqqiyotini e'tirof etmasa-da, asalarilar o'simliklardan, qurtlar go'shtdan, chayonlar anjirdan paydo bo'ladi, deb faraz qilgan. Olim qayd etishicha, Yer yuzining o'zgarishi o'simlik va hayvonlarning o'zgarishiga olib keladi. Beruniy odamlarning rangi, qiyofasi, tabiati, axloqi turlicha bo'lishiga irsiyatgina emas, balki tuproq, suv, havo, muhit sharoiti sababchi deb e'tirof etadi. Beruniy fikricha, odam o'z rivojlanishi bilan hayvonlardan anchagina uzoqlashib ketgan. U xalqlarni tabaqalarga bo'lish, ularning hirini yuqori, ikkinchisini past ko'rish nodonlikdan boshqa narsa emas deb uqtiradi.

57 yosh Sino Markaziy Osiyoning mashhur tabiyotshunos olimi Abu Ali ibn Sino (980—1037) 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. 1) Birinchi kitobda odam tanasi, organlarining tuzilishi va funksiyalari, turli kasalliklarning kelib chiqish sabablari, davolash usullari hayon etiladi. 2) Ikkinchi kitobda o'simlik, ma'dan va hayvonlardan olinadigan dorilar va har bir dorining qaysi kasallikka davo ekanligi ko'rsatiladi. 3) Uchinchi kitob insonning har bir organida bo'ladigan kasalliklar, ularni aniqlash va davolash usullariga bag'ishlangan. 4) To'rtinchi kitobda jarrohlik, ya'ni suyaklarning

chiqishi, sinishini davolash haqida soʻz yuritiladi. Beshinchi kitobda murakkab dorilar, ularni tayyorlash toʻgʻrisida maʼlumotlar keltiriladi. Olimning «Tib qonunlari» asari 500 yil mobaynida Yevropa dorilfununlarida asosiy tibbiyot qoʻllanmasi sifatida oʻqitilib kelindi va 40 martadan ortiq nashr qilindi (3-rasm).



3-rasm. Abu Ali ibn Sino.

Olim odamdagi baʼzi kasalliklar (chechak, yabo, sil) koʻzga koʻrinmas organizmlar orqali paydo boʻladi, deb qayd qiladi. Binobarin mikroskop kashf qilinmasdan, mikrobiologiya fani hali shakllanmasdan 600—700 yil oldin Ibn Sino yuqumli kasalliklar suv va havo orqali tarqalishini eʼtirof etadi.

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

Bobur tomonidan yozilgan «Boburnoma»da Markaziy Osiyo, Afgʻoniston, Hindiston kabi mamlakatlarning tarixi, geografiyasi, xalqlar turmush tarzi, madaniyati bilan birga oʻsimlik va hayvonot olami toʻgʻrisida qiziqarli maʼlumotlar berilgan. Bobur adabiyotlarda keltirilgan yoki birovlardan eshitganlariga emas, balki oʻzi koʻrgan, kuzatgan hayvonlar, oʻsimliklar tuzilishi, hayot tarzi, ularning oʻzaro oʻxshashligi yoki farqlari haqida maʼlumotlarni bayon etadi. Xususan, u Samarqand, Buxoro yaylovlarida archalar, butalar, sarvlar, zaytunlar, chinorlar koʻpligini, bu yerlardagi hayvonlarning koʻpchiligi Hindiston hayvonlariga oʻxshashligini aytadi. Bobur toʻti, tovuq, laylak, oʻrdak, fil, maymun, delfin, timsoh, kiyik va boshqa hayvonlarning tashqi qiyofasini, hayot kechirish tarzini tasvirlaydi. Bobur hayvonot dunyosini toʻrt 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 toʻplana borgan. Tabiat, undagi oʻsimliklar, hayvonlar tuzilishi, ularda roʻy beradigan oʻzgarishlar haqidagi bilimlarning toʻplanishida oʻrta asrlarda yashagan Markaziy Osiyo olimlarining faoliyati benihoyat yuksak boʻlgan.

VAZIFALAR

I. 2-§ ni o'qing.

II. 4- 5- 6- jadvallarni to'ldiring:

4-jadval

Darvinga qadar tabiat fanlarida qilingan kashfiyotlar

Fanlar	Kashfiyotlar
Anatomiya	
Embriologiya	
Paleontologiya	
Sitologiya	

5-jadval

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

Karl Linney	Jorj Kyuve	Jan Batist Lamark

6-jadval

Tuzilgan sistemalarni sharhi

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

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

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

5.04.09.

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

Sistematika fani. XV asrning yarmiga kelib Yevropa mamlakatlarida feodalizm o'rniga burjuaziya hokimiyati o'rnatildi. Natijada sanoat markazlari, yirik shaharlar bunyod etildi, fan, texnika birmuncha rivojlandi. Uzoq safarlarga chiqish, o'zga mamlakatlarni bosib olish, ularning tabiiy boyliklarini talash, xalqlarni ekspluatatsiya qilish avj oldi. Yirik shaharlarda botanika va hayvonot bog'lari tashkil etildi. Boshqa yerlardan yevropaliklarga notanish ko'pgina o'simlik va hayvon turlari keltirildi. Bularning hammasi o'simlik va hayvonlarni o'rganishga katta qiziqish uyg'otdi. Buning oqibatida kishilarning o'simlik va hayvonlar to'g'risidagi bilimlari antik dunyoga nisbatan bir necha marta ortdi. Botanika, zoologiya fanlarini yanada rivojlantirish uchun avvalo ma'lum bo'lgan o'simlik va hayvon turlarini guruhlash ehtiyoji tug'ildi. Bu masala bilan mashhur shved olimi Karl Linney (1707—1778) shug'ullandi. Fan fidoyisi 10 mingdan ortiq o'simlik, 4200 dan ortiq hayvon turlarini tavsiflab berdi. Turlarni avlodlarga, avlodlarni esa qilalarga, oilalarni turkumlarga, turkumlarni esa sinflarga birlashtirdi. Sizlar botanika, zoologiya fanlarini o'qiganingizda suv o'tlari, sporal o'simliklar, ochiq va yopiq urug'lilar, umurtqasiz va umurtqali hayvonlarning bir qancha tiplari, sinflari, turkumlari, oilalari, avlod va turlari bilan tanishgansiz. Hozirgi vaqtda biologiya fanining turli shoxobchalari juda rivojlanib ketgan. Shu sababli o'simlik va hayvonlarni sistemaga solganda uning bir qancha belgi, xossalari e'tiborga olinadi. Bu esa o'z navbatida tirik mavjudotlar qon-qarindoshligiga asoslanib, sistemaga solish imkonini beradi.

K. Linney zamonida esa biologiyaning juda ko'p sohalari 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'zgaraydi, degan. Uning tomonidan tuzilgan sis-

tas →

20 07	Alisher Navoiy nomidagi
A 4458	O'zbekiston MK



4-rasm. Karl Linney.

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

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 tasvir-

lash 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 sistematikasiga ham tatbiq etdi. U Linneydan farqli ravishda hayvonlarni sistemaga solishda tashqi muhit bilan bog'lovchi asosiy organ—nerv sistemasi tuzilishiga e'tiborni qaratish lozimligini aytdi. Nerv sistemasi tuzilishiga qarab olim barcha hayvonlarni 4 guruhga — tipga ajratdi. Bular umurtqalilar, mollyuskalar, bo'g'imlilar, shu'lalilar. Kyuve qayd qilishicha bu hayvon tiplari doimiy, o'zgarmasdir.

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

XVIII asrning oxiri XIX asrning boshlarida qazilma holda saqlangan hayvon va o'simliklar to'g'risidagi fan paleontologiya

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

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

J. B. Lamark ta'limoti

Organik dunyo evolutsiyasi haqidagi nazariyani birinchi marafransuz tabiatshunosi Jan Batist Lamark (1744—1829) yaratdi (5-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 mavjudodlar 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 mavjudodlar ham uchraydi, degan savolga javob berib, olim ular yaqindagina o'lik tabiatdan hosil bo'lgan va takomillashishga hali ulgur-magan, deb izoh beradi. Lamark hayvonlar



5-rasm. Jan Batist Lamark.

sistematikasi bilan ham shug'ullangan. U barcha hayvonlarni 14 sinfga ajratgan. Ulardan 4 ta sinf umurtqalilarga, 10 ta sinf umurtqasizlarga tegishlidir. Hayvonlarni ovqatlanish, qon aylanish, nafas olish va nerv sistemasiga qarab 6 bosqichga ajratdi. Olim hayvonlar quyi bosqichdan yuqori bosqichga ko'tarilar ekan, qayd etilgan organlar sistemasi murakkablasha borganligini e'tirof etdi. Binobarin Lamark K. Linneydan farqli ravishda tabiiy sistema tuzishga intildi. Lamarkning eng buyuk xizmati shundaki, uning evolutsion g'oyasi juda ko'p dalillar bilan tasdiqlandi. Olim e'tirof etishicha, organizmlarning o'zgarishi, uning yangi turlarining paydo bo'lishi bir tomondan organizmlarning takomillashishga bo'lgan intilishi, ikkinchi tomondan tashqi omillarning bevosita ta'siri tufayli amalga oshgan.

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

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

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

Shunday qilib, XIX asrning birinchi yarmiga kelib tabiatshunoslikning turli shoxobchalarida to'plangan dalillar organik olam qotib qolmaganligini, o'zgarishini ko'rsatdi. Biroq organik olam evolutsiyasi haqida yagona nazariya hali yaratilmagan edi. 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 edi.

Tabiatshunoslik oldida turgan asosiy vazifa, uning turli shoxobchalarida yig'ilgan dalillarni, fikr-mulohazalarni to'plash, 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 gurrkirab 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'zgarimas, degan tushunchalarga xotima berdi.

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

Darvinning 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



6-rasm. Bigl kemasidagi safar marshruti.

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 Kembrj dorilfununining cherkov xodimlari tayyorlaydigan fakultetiga o'qishga kirdi. Bu yerda Darvin diniy aqidalar bilan unchalik shug'ullanmasdan, professorlar D. Guker va A. Sedjviklar rahbarligida tabiiy fanlar bilan shug'ullandi va tabiatga uyushtirilgan ekspedit-siyalarda faol qatnashdi.

1831-yili dorilfununni tamomlasa ham, cherkov xodimi bo'lib ishlamadi. Yosh Darvinning tabiiy fanlarni o'rganishga bo'lgan ishtiyoqining zo'rliigi va tabiat qo'ynida kuzatish ishlari olib borish mahoratidan xabardor bo'lgan professor Genslo uni dunyo safariga o'tlanayotgan «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 o'lkalarida bo'ldi va u yerlarda qadimgi davrlarda va hozirgi vaqtda tarqalgan o'simlik va hayvonlar bilan tanishdi. U ilgari vaqtlarda o'lib ketgan va hozirda yashayotgan hayvonlar o'rtasida juda ko'p o'xshashlik va farqlar borligini e'tirof etdi. Shimoliy va Janubiy Amerika hayvonlarini o'zaro taqqoslab, Darvin Janubiy Amerikada lama, tapir, yalqov, chumolixo'r, zirkli hayvonlar borligini, ular Shimoliy Amerikada uchramasligini aniqladi. Darvinning uqtirishicha, qadimgi davrlarda bu ikki qit'a yagona bo'lgan. Keyinchalik Meksika tog'lari tufayli ikkiga bo'lingan. Natijada ularning hayvonot va o'simlik olamida farqlar paydo bo'lgan. Darvinni ayniqsa Janubiy Amerikaning g'arbiy

qirg'og'idan 900 km uzoqlikdagi Galapagoss arxipelagining hayvonot va o'simliklar olami hayratga soladi. U yerda qushlar, sudralib yuruvchilar ko'p uchraydi. Chumchuqsimonlar turkumiga kiruvchi vyuroklar, sudraluvchilardan toshbaqalarining har bir oroldagi turlari o'ziga xos tuzilishga ega.



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

Umuman olganda, Galapagoss arxipelagining hayvonot va o'simliklar olami Janubiy Amerika hayvon va o'simliklariga o'xshash, lekin ayrim belgi, xossalari bo'yicha farq qiladi (7-rasm).

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

VAZIFALAR

I. 3-§ matnini o'qing.

II. 7-, 8-, 9-jadvallarni sinchiklab o'rganing.

III. Rasmlarga e'tibor bering.

IV. Javob bering:

1. Ongli va ongsiz tanlash orasida qanday o'xshashlik va farq bor?
2. Sun'iy 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. Rus olimi 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. Yovvoyi hayvonlar qachon xonakilashtirilib, yovvoyi o'simliklar madaniylashtirila boshlangan?

A. Bundan 10—12 ming yil oldin

- B. Bundan 8—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
 B. 1828—1833
 C. 1831—1836
 D. 1835—1840
 E. 1826—1831
4. Bir yovvoyi ajdod turidan keltirib chiqarilgan zot va navlarni aniqlang:
 A. Xonaki kaptarlar, qandlavlagi, qo'y
 B. Karam, kaptar, qoramol, cho'chqa
 C. Qo'y, qoramol, it, tovuq
 D. Tovuq, kaptar, karam, qandlavlagi
 E. Cho'chqa, qo'y, it, qoramol

3-§. 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



8-rasm. Charlz Darvin.

zamondosh bo'lgan tabiatshunos olimlarning asarlari bilan tanisha boshladi. Shularga asosanib, u organik olam evolutsiyasi haqida dastlab 1842-yili ilmiy asar yozdi va uni yana 15 yil davomida kengaytirdi, chuqurlashtirdi, ishonchli dalillar bilan boyitdi.

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

U yana bir necha asarlarni yozdi. Ulardan «Xonakilashtirilgan hayvon, madaniy o'simliklarning o'zgaruvchan-

ligi» (1868), «Odaming paydo bo'lishi va jinsiy tanlash» (1871), «O'simliklar olamida chetdan va o'z-o'zidan changlanishning ta'siri» (1876) kabilarni ko'rsatib o'tish kerak.

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

Sun'iy tanlash

Dunyo bo'ylab safardan Darvin tashqi muhit ta'sirida turlar o'zgarishi mumkin ekanligiga ishonch bilan qaytdi. Geologiya, paleontologiya, solishtirma anatomiya, embriologiya fan dalillari turlar turg'un emas, balki o'zgaruvchan ekanligidan dalolat beradi. Shunga qaramay o'sha davrdagi hukmron 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 kelib chiqish sabablarini o'rgandi.

Ongsiz tanlash. Arxeologiya ma'lumotlarining ko'rsatishicha, odam paydo bo'lmasdan ilgari Yer yuzida madaniy o'simliklar, xonaki hayvonlar bo'lmagan. Ibtidoiy odamlar yovvoyi hayvonlarni ovlash, tabiatda yovvoyi holda o'suvchi o'simliklarning urug'larini, mevalarini va boshqa qismlarini iste'mol qilish bilan hayot kechirganlar. Bundan 9—10 ming yil oldin yovvoyi hayvon bolalarini qo'lga o'rgatish, yovvoyi o'simliklar orasidan oziqabop xillarini o'z kulbalari atrofiga ekish rasm-rusm tusini olgan va bu tajriba avlod-dan avlodga berila borgan.

Insonlar har gal o'z qo'l ostidagi hayvonlar, o'simliklar orasidan ko'p mahsulot beradigan xillarini saralab, boshqalarini o'z ehtiyojlari uchun ishlatganlar. Bunday saralash ko'p ming yillar mobaynida davom ettirilgan. Oqibatda odam xohishidan tashqari yovvoyi o'simlik, hayvonlardan foydali belgi xossalari bilan 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 safarida Janubiy Amerikaning Olovli Yerida yashovchi qabilalar ocharchilik paytda vidra ovlashda unchalik ko'mak bermaydigan it hamda mushuklarni yeb, ko'mak beruvchi itlarni saqlab qolganlarini ko'rgan. Markaziy Osiyoda ongsiz tanlash tufayli bug'doyning doni to'kilmaydigan, poliz ekinlarining, mevali daraxtlarning dastlabki mahalliy navlari chiqarilgan. Ongsiz tanlash yo'li bilan nav, zot chiqarish ishlari uzoq muddatni talab etgan.

Ongli tanlash. Keyinchalik odam ongining o'sishi, fan va texnikaning rivojlanishi tufayli odamlarning oziq-ovqati, kiyim-kechagi, dori-darmonga bo'lgan talabining ortishi bilan ongli tanlash nav, zot chiqarish ishida asosiy o'rinni egallagan. Bunda yaratilmoqchi bo'lgan o'simlik navi, hayvon zoti qanday ijobiy belgi xossalarga ega bo'lishi oldindan rejalashtirilgan. So'ngra ana shu reja asosida sun'iy tanlash olib borilgan. Bu esa yangi zot, navlar chiqarish muddatining qisqarishiga va tanlash natijasining ko'p jihatdan samarali bo'lishiga imkon bergan (7—9-jadvallar).

Insonlar sun'iy tanlash o'tkazar ekan, birinchi navbatda o'z ehtiyojlarini qondirishni asosiy maqsad qilib qo'yadilar. Inson ehtiyojlari! esa turlicha: iqtisodiy, xo'jalik, estetik talablarni qondirish ko'rinishida namoyon bo'ladi. Chunonchi bir odam tovuqning ko'p go'sht beradigan, ikkinchisi ko'p tuxum beradigan, uchinchisi urishqoq, to'rtinchisi esa dum patlari uzun, chiroyli zotini chiqarishni maqsad qilib qo'ygan va o'z maqsadiga erishgan. Sun'iy tanlashni turlicha yo'nalishda olib borish barcha organizmlarga taalluqlidir. Qovunlarning ertapishar (handalaklar) yozgi yupqa va qalin po'choqli hamda kuzgi, qishki navlarini, qo'ylarning qorako'l, hisor, otlarning axaltaqa qora bayir zotlari yaratilganligi bunga yorqin misoldir (9-rasm).

Markaziy Osiyoda faqat qovunlarning emas, balki kalta poyalig bug'doy, no'xot, 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 xos-salarini mumkin qadar keskin o'zgartirishga harakat qilgan.

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

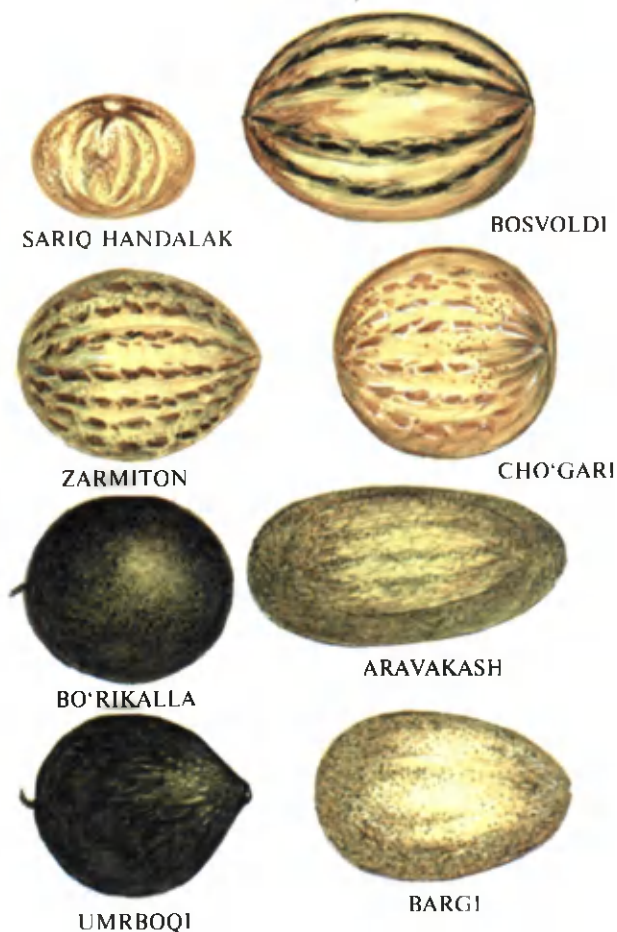
Yillar	Har gektardan olingan hosil sentnerda	Ko'sakning vazni (g)	Tolaning uzunligi (mm)	Tola chiqishi %
1923	10,8	4,8	27	30
1940	15,0	5,2	32,2	33,4
1950	20,3	5,5	34,4	34,4
1960	20,4	6,2	32	34,7
1970	25,3	6,3	32,5	34,8
1980	29,7	6,3	34,7	36,7

Simmental qoramol zotida sut miqdorining o'zgarishi

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

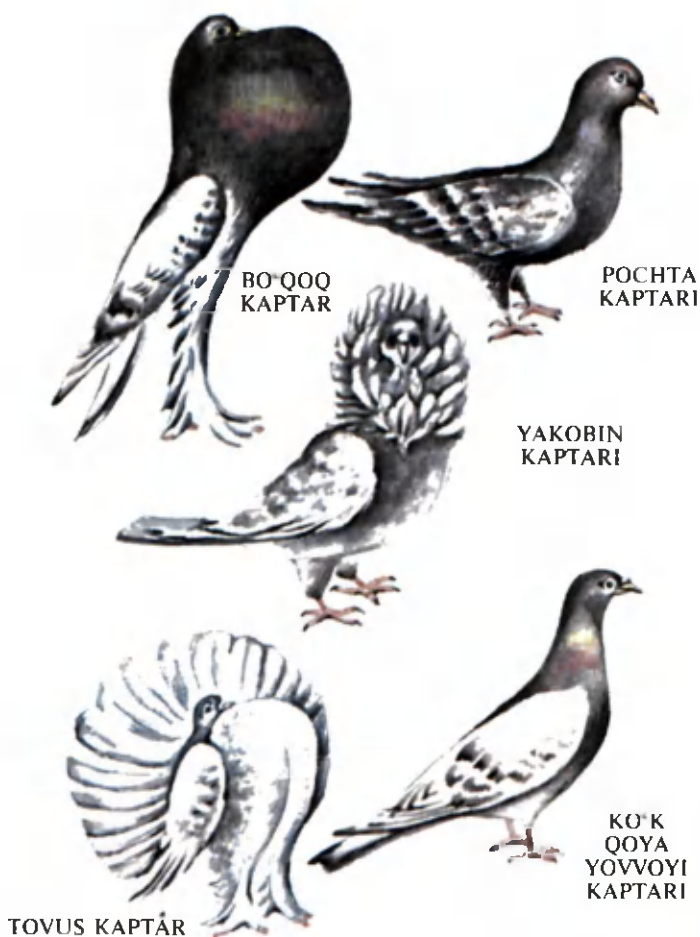
Qandlavlagida qand miqdorining o'zgarishi

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



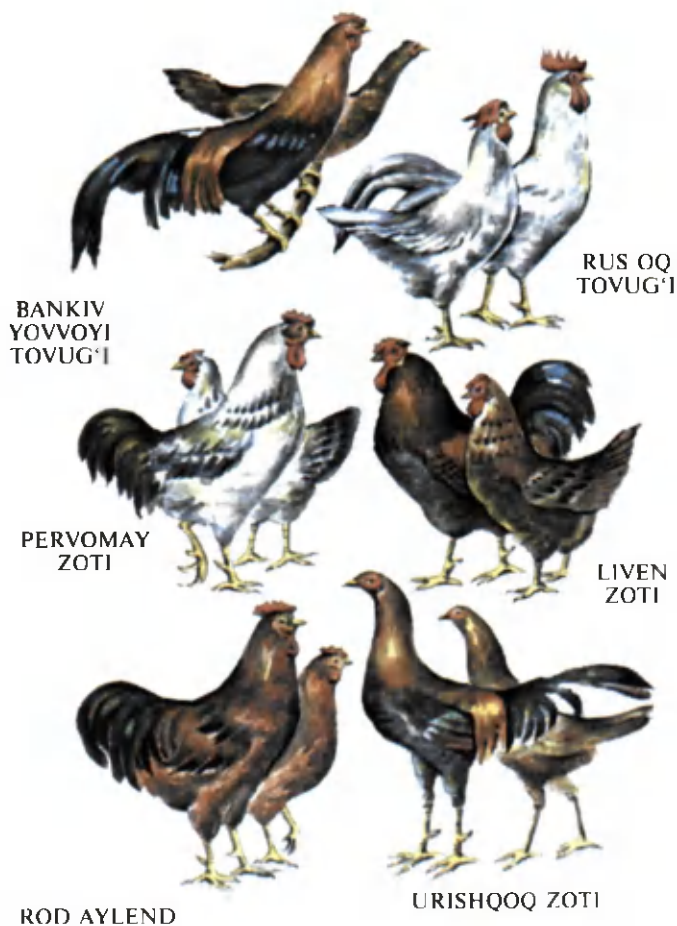
9-rasm. Qovun navlari.

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 tovug'idan, kaptar, yovvoyi ko'k qoya kaptar turidan (10-rasm), qoramol zotlari dasht va o'rmon yovvoyi qoramol turidan, karam navlari yovvoyi karam turidan keltirib chiqarilgan.



10-rasm. Kaptar zotlari va ularning yovvoyi ajdodi.

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



11-rasm. Tovuq zotlari va ularning yovvoyi ajdodi.

Darvin sun'iy tanlash bilan yovvoyi hayvonlarni xonakilashtirish mumkinligini tajriba orqali isbotlash imkoniyatiga ega bo'lmagan. Hozirgi vaqtda rus akademigi D. K. Belyayev sun'iy tanlash yo'li bilan yovvoyi hayvonlarni xonakilashtirish mumkinligini tajriba orqali isbotlab berdi. U kumushsimon qora tulkilar ustida kuzatish ishlarini olib borib, ularning odamga nisbatan xatti-harakati har xil ekanligini aniqladi. Tulkilarning bir guruhi odamga tashlanuvchan, o'ta tajovuzkor, ikkinchi guruhi odamga tashlanishga qo'rqib turadigan, lekin unga tashlanishni xohlaydigan, uchinchi guruhi esa xotirjam izlanuvchi instinktli tulkilar ekanligi

ma'lum bo'ldi. K. D. Belyaev uchinchi guruhga mansub erkak va urg'ochi tulkilarni ajratib, alohida urchita boshladi. Nasllar orasidan olim yana odamga tez ko'nikuvchi tulkilarni tanlab bordi. Bunday tulkilarning bir necha avlodida sun'iy tanlash o'tkazish natijasida xuddi xonaki itlarga o'xshash, ya'ni odamga tez o'rganadigan, erkalaganda xursand bo'ladigan tulkilar chiqarildi. Xatti-harakatiga qarab o'tkazilgan sun'iy tanlash natijasida tulkilarning morfologik va fiziologik belgilari ham o'zgardi. Chunonchi, tajribada tashqi quloq suprasi osilgan, dumini esa gajak holda egib turadigan tulkilar olindi. Yovvoyi tulkilar odatda yilda bir marta aprelda urchisa, xonakilashtirilganlar esa ikki marotaba dekabr—yanvar va mart—aprel oylarida urchiganlar.

Inson sun'iy tanlashni olib borar ekan o'simlik, 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'zgarayotgani yoki korrelyatsiya qonuniga binoan birmuncha o'zgaradi. Masalan, g'o'zaning turli navlari tezpisharligi, hosildorligi, tolasining texnologik sifatlari bilan bir-birlaridan farq qilsalar ham, ularning barchasida gul, ildiz tuzilishi o'zaro o'xshash bo'ladi. Kapalakgulda aksincha gullari xilma-xil bo'lib, barglari o'zaro o'xshashdir. Chunki kapalakgulda inson o'zining estetik ehtiyojiga mos gul tuzilishiga ahamiyat bergan. Bunday holatni hayvonlarda ham ko'rish mumkin. Chunonchi, jundor qo'ylarning juni yuqori baholanadi. Shu bois har xil qo'y zotlarining juni bir-biridan keskin farq qiladi. Qoramollarda esa bunday emas.

Darvin sun'iy tanlashining muvaffaqiyatli chiqishida quyidagilarga:

1. Tanlash uchun olingan organizmlarning son jihatdan ko'pligiga.

2. Ulardagi individual o'zgaruvchanlikka.

3. Seleksionerning tajribasi, sinchkovligiga.

4. Tanlash olib borilayotgan organizmlarning nazoratsiz chatishtirilishiga.

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 hodi-sani:

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 davrda yangi nav, zot chiqarish metodlari takomillashgan.

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

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

M a v z u: Sun'iy tanlash.

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

K e r a k l i 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'sht, sut, tuxum, jun) beradigan zotlarni bilish.

4. Zotdor qoramol, qo'y yoki parrandaning shajara daftarini o'rganish.

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

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

XULOSA

- a) o'qituvchining yakunlovchi suhbat;
- b) ekskursiyaga bag'ishlangan fotoalbom yoki fotogazeta chiqarish;
- 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. 5-§ matnini o'qing.

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. Javob bering.

1. Nima sababdan organizm qoldirgan nasllarning hammasi voyaga yetmaydi?
2. Darvin yashash uchun kurashni necha xilga ajratgan?
3. Ular orasidan qaysi xili shiddatli bo'ladi va nima uchun?

IV. Tabiiy tanlanishga ta'rif bering.

V. Quyidagi jadvalni to'ldiring.

10-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 xulosaga keling.

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

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

- A. Bo'ri, tulki, quyon orasidagi munosabat
- B. Hasharotlar bilan gulli o'simliklar orasidagi munosabat
- C. Chigirtkalar bilan tuyoqlilar orasidagi munosabat
- D. Zich ekilgan o'simlik maymalarining nimjon o'sishi
- E. Sovuq bo'lganda ko'p yillik o'simliklarning yer ustki qismlarini nobud bo'lishi.

5-§. YASHASH UCHUN KURASH VA TABIIY TANLANISH

Darvin sun'iy tanlash yo'li bilan yovvoyi hayvonlarni xonakilashtirish, yovvoyi o'simliklarni madaniylashtirish, zot va navlarining belgi-xossalarini o'zgartirish mumkinligini aniqlagach, tabiiy



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

sharoitda yashaydigan organizmlarda ham shunga o'xshash jarayon ro'y berishi mumkin, degan taxminga keldi. Lekin uning qanchalik asosli ekanligini isbotlash uchun, birinchidan, tabiiy sharoitda yashaydigan o'simlik va hayvonlarda shaxsiy o'zgaruvchanlik, ikkinchidan, odam xohishiga o'xshash tabiatda ham qandaydir yo'naltiruvchi omil mavjudligini bilish zarur edi.

Tabiiy sharoitda o'simlik va hayvonlardagi shaxsiy o'zgaruvchanlik

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

Tashqi muhit omillari organizmlarga bevosita yoki bilvosita ta'sir etishi ham mumkin. Tashqi muhitning bevosita ta'siri natijasida organizm, bilvosita ta'sirida esa uning keyingi nasli o'zgaradi. Darvin organizmlarda; shaxsiy o'zgaruvchanlik borligini yana tur bilan tur xilini taqqoslash yo'li bilan ham isbotladi. «Tur xili» deganda Darvin turga xos belgi-xossalari yaxshi ifodalanmagan organizmlar guruhini tushungan. Bir tur bilan ikkinchi tur orasida oraliq formalar uchramaydi. Lekin tur bilan tur xili orasida bunday oraliq formalarning 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.

Organizmlarning ko'payishi tezligi

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

11-jadval

O'simlik va hayvonlarning nasl berish darajasi

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

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

Yashash uchun kurash xillari. Darvin yashash uchun kurashishning uch xil: a) har xil turlarga mansub organizmlar orasidagi kurash; b) bir turga kiruvchi organizmlar orasidagi kurash; d) organizmlarning anorganik tabiatning noqulay sharoitlariga qarshi kurashi kabi formalarini farqlagan.

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

13-rasm. Turaro kurash:

1) baliq yeyayotgan qora suvke; 2) ilon-burgut ozig'i bilan; 3) yo'ng'ichqani «bo'g'ayotgan» zarpechak; 4) zarpechak guli.



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 ozuqa sanaladi. Binobarin, maynalar bilan chumchuqlar orasida raqobat yuz beradi. Tuyoqli hayvonlar o'simliklar bilan oziqlanadi. O'simliklar bilan chigirtkalar ham oziqlanadilar. Chigirtkalarning tez ko'payishi tuyoqli hayvonlarning och qolib o'lishiga

sabab bo'ladi. Ikkinchi tomondan tuyoqli hayvonlar hayoti yirtqich hayvonlarga bog'liq. O'simliklarning mavjudligi faqat o'txo'r hayvonlargagina emas, balki ularni changlatadigan hasharotlar, shuningdek, boshqa o'simlik turlari o'rtasida bo'ladigan raqobat bilan ham aloqador. Turlar orasidagi yashash uchun kurash unchalik shiddatli bo'lmasligi mumkin. Bunga asosiy sabab har turga mansub organizmlarning ozuqasi bir xil emas, turli xil bo'lishidir. Masalan, maynalar faqat chigirtka bilangina emas, balki qo'y, qoramollar tanasidagi so'na va boshqa parazitlar hamda gilos, uzum va boshqa qushlarning bolalari bilan oziqlanadilar. Tulkilar ham o'z navbatida faqat tovushqonlar bilan emas, balki sichqon, kirpi va qushlar bilan ham oziqlanadilar.

Bir turga kiruvchi organizmlar o'rtasidagi kurash. Yuqoridagilardan farqli ravishda bir turga kiruvchi organizmlarning ozuqa, yashaydigan hudud va hayot uchun zarur bo'lgan boshqa omillarga nisbatan talabi o'xshash bo'ladi. Chunonchi, bir turga kiruvchi qushlar orasida urchish paytida uya qurish uchun joy tanlash bo'yicha raqobat ro'y beradi. Sut emizuvchi hayvonlar, qushlarda erkak organizmlar o'rtasida urg'ochi organizmlar bilan qo'shilish uchun kurash ketadi. G'o'za, bug'doy va boshqa o'simlik urug'lari zich ekilganda, ular orasida yorug'lik, namlik, ozuqa

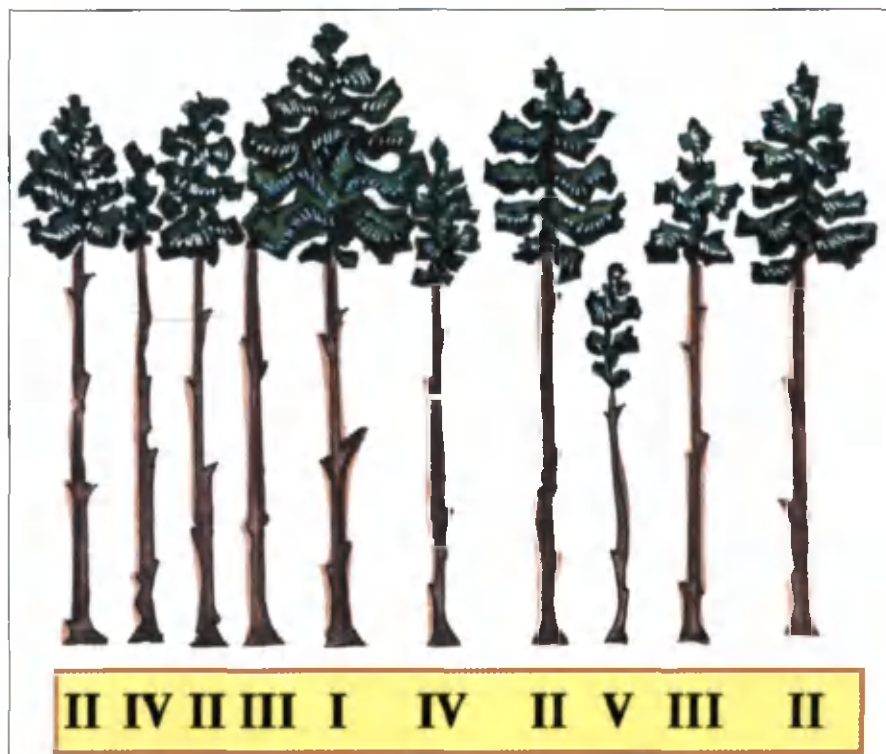
uchun raqobat kuzatiladi. Oqibatda ular nimjon bo'lib o'sadilar. Bir turga kiruvchi daraxtlar, butalar orasida ham bunday holat kuzatiladi. Shox-shabbasi keng quloch yozgan eng baland daraxtlar quyosh nurining ko'p qismini tutib qoladi. Ularning baquvvat ildiz sistemasi tuproqdan ko'proq suv va unda erigan mineral moddalarni shimib oladi. Buning hisobiga qo'shni daraxtlar zaif bo'lib o'sadi yoki o'sishdan to'xtab nobud bo'ladi (14-,15-rasmlar).

Organizmlarning anorganik tabiatning noqulay sharoitlariga qarshi kurashi

Anorganik tabiat omillari organizmlarning rivojlanishiga, yashab qolishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Kuz kelishi bilan bir yillik o'simliklarning hammasi, shuningdek, ko'p yillik o't o'simliklari nam tuproq ustki qismlarida nobud bo'ladi. Qish qattiq kelgan yillarida ko'p yillik daraxtlar, yumronqoziqlar, yomg'ir chugalchaglari, qushlar orasida ham nobud bo'lgan organizmlarni ko'rish mumkin. Qishda suv usti qalin muz bilan qoplanishi tufayli suvda erigan kislorodning kamayishi hisobiga baliqlar ham halok bo'ladi. Cho'l o'simliklarining ko'plab nobud bo'lishi namlikning yetishmasligi oqibatidandir. Tirik mavjudotlar anorganik tabiatning noqulay sharoitlariga bardosh bergandagina yashab qolishi va nasl berishi mumkin.

Organizmlar orasidagi munosabatlardan odamning foydalanishi

Bir turga kiruvchi organizmlar orasida yashash uchun kurashning shiddatli bo'lishini e'tiborga olib, yangi bog'lar tashkil qilinayotganda mevali daraxtlarning turiga qarab ko'chatlar ma'lum oraliqda ekiladi. Sun'iy yo'l bilan o'rmonlar barpo etilayotganda mikorizasi bo'lmagan tuproqqa mikoriza — zamburug' giflari solinadi. Chunki mikoriza daraxt ildizlariga kirib olib, unga tuproqdan nam va oziq moddalarni yetkazib beradi. Bu dub, qayin, buk kabi daraxtlarning normal o'sishiga vordam 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.



14-rasm. Bir turga kiruvchi daraxtlar orasidagi kurash.



1



2



3

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

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 boshqalar) o'toq qilinib, begona o'tlardan xalos etiladi. Zararkunanda hasharotlar — xasva, olma qurti, ko'sak qurti, shira va h.k.larga qarshi kurashda mikrofanus, oltin ko'z, trixogramma, afelinus, tugmacha qo'ng'izlardan (podoliya), entobakteriyalar tarqatiladi. Zararkunanda hasharotlarga qarshi kurashishga hasharotxo'r qushlar, chunonchi, chug'urchiq, chittak — va boshqalar jalb qilinadi. Chetdan changlanuvchi o'simliklardan yuqori hosil olish uchun asalaridan foydalaniladi.

Tabiiy tanlanish

Bayon qilinganlardan ko'rinib turibdiki, yashash uchun kurash ko'pchilik organizmlarning halok bo'lishi, ba'zilarining esa yashab qolishi bilan bog'liq holda ro'y beradi. Modomiki shunday ekan, u holda qanday organizmlar yashab qolib, qandaylari halok bo'ladi, degan savol kelib chiqishi tabiiy bir hol. Mavzuning boshida biz tabiiy sharoitda yashaydigan o'simlik va hayvonlarning har bir individida shaxsiy o'zgaruvchanlik sodir bo'lishini qayd qilgan edik. Shaxsiy o'zgaruvchanlik organizmda uch ko'rinishda namoyon bo'ladi. Ularning bir xillari organizm uchun foydali, ikkinchi xillari organizmlar uchun befarq, uchinchilari esa ziyon bo'ladi. Odatda ziyon o'zgaruvchanlikka ega organizmlar shaxsiy taraqqiyotning turli bosqichlarida halok bo'ladilar. Organizm uchun befarq o'zgaruvchanlik ularning yashovchanligiga ta'sir ko'rsatmaydi. Foydali o'zgaruvchanlikka ega individlar tur ichidagi, turlar aro yoki abiotik muhitning noqulay sharoitlariga qarshi kurashda birmuncha afzalliklarga ega bo'lganligi sababli yashab qoladi. **Yashash uchun kurashda foydali belgi, xossalarga ega organizmlarning yashab qolishi, shunday belgi, xossalarga ega bo'lmaganlarining nobud bo'lishini Darvin tabiiy tanlanish deb atadi.** Agar sun'iy tanlashni inson olib borsa, tabiiy tanlanishni tabiat

boshqaradi. Sun'iy tanlashni o'tkazishda inson doimo o'z manfaatlarini ko'zlaydi. Shu sababli sun'iy tanlash tufayli chiqarilgan nav va zotlarda inson uchun foydali belgi-xossalar yaxshi rivojlangan bo'ladi. Tabiiy tanlanishda esa inson manfaati emas, balki organizm manfaatlari birinchi o'rinda turadi. Buning oqibatida organizm uchun foydali belgi-xossalar avloddan avlodga tabiiy tanlanish tufayli orta boradi. Bunday irsiy o'zgarishga ega organizmlar boshqa organizmlar bilan chatishishi tufayli soni ko'payib boradi. Yashash uchun kurashga moslashgan organizmlar moslashmagan organizmlarga nisbatan kamroq nobud bo'ladi. Bu esa o'z-o'zidan tabiiy tanlanish, organizmning muhitga moslashishida yangi populyatsiya, turlarning kelib chiqishida asosiy omil ekanligidan dalolat beradi.

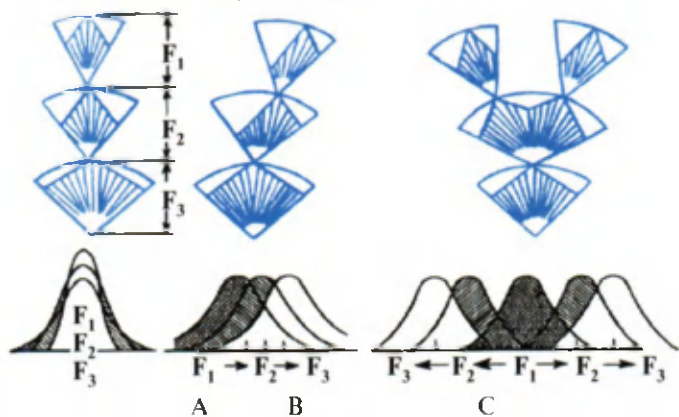
Tabiiy tanlanishning shakllari

Stabillashtiruvchi tanlanish. Organizmlar yashayotgan muhit sharoiti davrlar o'tishi bilan asta-sekin o'zgarib borishi yoki nisbatan o'zgarmay qolishi mumkin. Har ikki holda ham muayyan sharoitda yashayotgan individlarning ba'zilarida mutatsion, kombinativ o'zgarishlar bo'lishi, boshqalarda esa oldingi avlodlarga o'xshash belgi-xossalar saqlanishi tabiiydir. Muhit-sharoitning ko'p va oz darajada 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, sut emizuvchi hayvonlarning tuxumidan ko'payuvchi, shuningdek, xaltali xillari, ochiq urug'li o'simliklardan — ginkgo biloba bir necha million yillar davomida deyarli o'zgarmagan holda saqlanib kelmoqda. Tashqi muhitning deyarli o'zgarmas mo'tadil sharoitda avlod-ajdod belgilari o'zgarmagan individlarning saqlanib qolishi, o'zgarganlarining esa qirilib ketishiga **stabillashtiruvchi tanlanish** deyiladi (16-rasm).

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

tanlanish ta'siri odamlarda ham uchraydi. Normal odamlar hujayrasida 44 ta autosoma va 2 ta jinsiy xromosoma borligini bilasizlar. Agar ayolning urug'langan tuxum hujayrasida 44 ta autosoma va bitta Y xromosoma bo'lsa, boshqacha aytganda X xromosoma yetishmasa, u holda homila ona qornida 2—3 oydan so'ng rivojlanmay qoladi va tabiiy abort ro'y beradi.

Harakatlantiruvchi tanlanish. Muhit sharoit o'zgargan taqdirda u yoki bu turga kiruvchi individlar orasida irsiy o'zgaruvchanlikka, shu bilan yangi sharoitga anchagina mos keladigan belgi xossalarga ega organizmlar saqlanib qolib, o'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 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 yashirinib 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-xossalarning hosil bo'lishi va rivojlanishini ta'minlaydigan tabiiy tanlanish xili **harakatlantiruvchi tanlanish** deb ataladi (16-rasm).



16-rasm. Tabiiy tanlanish formalari:

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

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

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

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

K e r a k l i j i h o z l a r: Binokl, sachoklar, tok qaychi, qopqoqli shisha bankalar, gerbariy papkasi, eski gazetalar, daftarlar, ruchkalar.

I. Yashash uchun kurashni kuzatish (Reja, park misolida berildi)

A. O'simliklar olamida yashash uchun kurash

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

2. O'simliklar orasida tur ichida kurash. Bir turga mansub zich va siyrak o'sgan bir yillik, ko'p yillik, buta daraxtlarni o'zaro solishtirish va ular orasidagi farqni aniqlash.

3. O'simliklarning noqulay sharoitga qarshi kurashi. Nami kam va nami ko'p tuproqdagi bargizub yoki qoqi o'simliklarini o'zaro

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

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, beshiktebratar, chigirtkalar bilan oziqlanishini kuzatish (binokl yordamida).

3. Tugmacha qo'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 qayrog'och terak barglarini ko'zdan kechirish (gerbariy uchun material to'plash).

C. Hayvonot olamida tur ichida kurash.

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

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

D. Hayvonlarning tashqi muhitning noqulay sharoitga qarshi kurashi.

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

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

VAZIFALAR

I. 7-§ matnni o'qing.

II. 17—23-rasmlarda nimalar ifodalanganligini tushuntiring.

III. Zoologiyadan olgan bilimlaringizga, hayvonlar to'g'risida televizorda ko'rsatilgan filmlarga asoslanib, yirtqich hayvonlar o'z o'ljalarni ovlashga, g'animlarining esa ulardan saqlanishga oid qanday moslanishlarga 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

2. Hayvonlardagi moslanish xillarini aniqlang:

A. Yorqin rangga ega bo'lish

B. Rang jihatidan muhit rangiga o'xshashlik

C. Himoyalangan hayvon turiga taqlid qilish

D. Badbo'y hid chiqarish, zahar ishlab chiqarish

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

VI. Javob bering:

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

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

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

4. Moslanishlarning nisbiyligini misollar bilan tushuntiring.

5. Yashovchanlik va raqobatchilikka ta'rif bering.

7-§. ORGANIZMLARNING MOSLANISHI VA ULARNING NISBIYLIGI

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

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

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

Malayada tarqalgan kallima kapalagining qanotlari shakli, naqsh va tomirlari bargga o'xshash bo'ladi.



17-rasm. Hayvonlarda himoya rangi:

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

Ogohlantiruvchi rang. Ba'zi hayvonlarning tashqi ko'rinishi rang-barang bo'lib, ko'zga yaqqol tashlanadi. Tilla qo'ng'izlar, tugmacha qo'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 rangga ega hayvonlarning dushmanlardan himoya qiladigan qo'shimcha vositalari mavjud. Ularning xususiy himoya vositalariga tanada ishlab chiqariladigan qo'lansa hidlar, zaharli suyuqliklar, tananing tuklar bilan qoplanganligi, nayzalar kiradi.

Mimikriya. Ba'zi hollarda dushmanlari tomonidan ko'p qiriladigan hayvonlar tanasining rangi, shakli bilan «ogohlantiruvchi rangli» organizmlarga taqlid qiladi. Kushandalari tomonidan ko'p qiriladigan himoyasiz hayvonlarning «ogohlantiruvchi rangli» kam qiriladigan organizmlarga taqlid qilishi *mimikriya hodisasi* deb ataladi (19-rasm). Ba'zi bir pashshalarning rang jihatdan arilarga, suvaraklarning tugmacha qo'ng'izlarga, zaharsiz ilonlarning zaharli ilonlarga o'xshashligi, ayrim kapalak turlarining arilarga o'xshash rang-



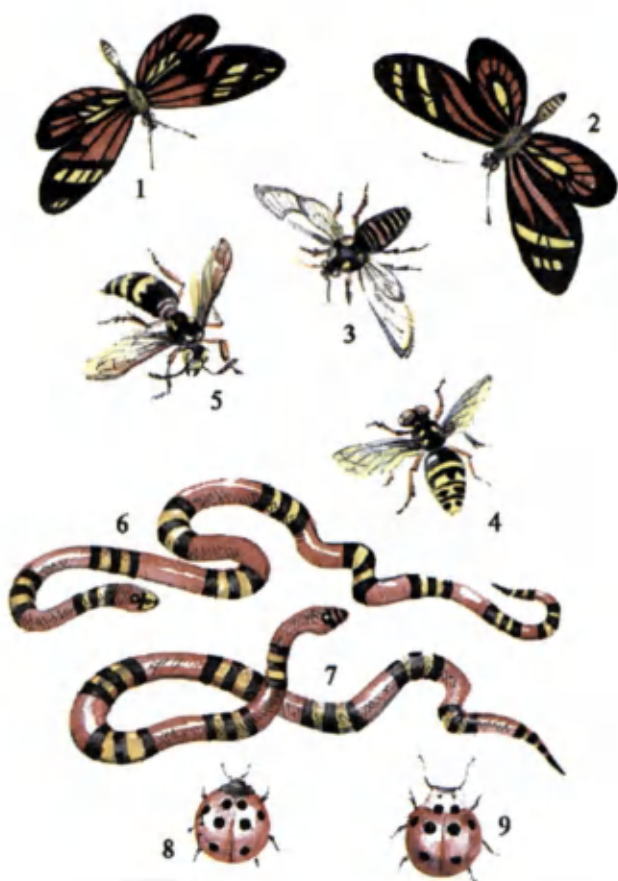
18-rasm. Hayvonlarda maskirovka:

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

da bo'lishlari mimikriya hodisasiga misoldir. Shuni qayd qilish lozimki, himoya va ogohlantiruvchi ranglar hayvon xatti-harakati bilan bog'langan holda yanada samarali natija beradi. Masalan, qamishzorlarda yashovchi ko'lbuqa qushi patlarining rangi bilan qamishlarni eslatadi. Shunga qaramay biror xavf sezilsa, u darrov bo'ynini cho'zib, tumshug'ini ko'targan holda qimirlamay turadi. Bunday vaziyatda uni dushmani payqamay qoladi.

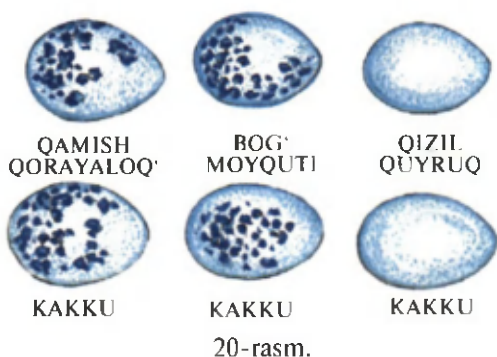
Rang va shakl jihatidan taqlid qilish faqat organizmlargagina emas, hatto tuxumlarga ham xos. Chunonchi, kakku qush urchishi uchun boshqa qushlar singari in qurmaydi va tuxumini mayda qushlar — qorayaloqlar, jibljibonlar, bulbul, sirchumchuqlarning inlariga qo'yadi. Eng muhimi shundan iboratki, kakku tuxum qo'yishdan oldin ana shu qushlarning inlaridagi tuxumlarni ko'rib ularga taqlid qilib tuxum qo'yadi va uning qo'yan tuxumlarining rangi, hajmi in egalari tuxumlariga o'xshash bo'ladi (20-rasm).

Bundan tashqari ham hayvonlarning nasl qoldirish bilan aloqador moslanishlari mavjud. Chunonchi, ayrim hasharotlarning urg'ochilari tanadagi bezlardan ajralgan hidlari orqali erkak indi-



19-rasm. Hayvonlarda «ogohlantiruvchi» rang va mimikriya hodisasi:
 1—belyanka; 2—zaharli gelekoniys kapalak; 3—oynasimon kapalak;
 4—g'o'ng'illovchi pashsha; 5—oddiy ari; 6—zaharli korall aspidi;
 7—zaharsiz Amerika suv iloni; 8—«xon qizi» qo'ng'izi; 9—suvarak.

vidlarni o'zlariga jalb qiladilar. Ba'zi moslanishlar nasl yetishtirish bilan aloqador, masalan: Amerika som balig'i chavog'lar rivojlanguncha tuxumlarni qorin tomonga yopishtirgan holda yuradi. Povituxa deb ataluvchi qurbaqa otalangan tuxumlarini to yosh qurbaqalar rivojlanguncha orqa tomonda «opichlab» yuradi. Tuban umurtqalilardan farqli ravishda qushlar o'z tuxumlarini maxsus inlariga qo'yib o'z tana harorati bilan ularni isitadilar. Tuxumdan jish parranda chiqqach, uni tinmay oziqlantiradilar, dushmanlardan himoya qiladilar. Nasl uchun qayg'urish bilan bog'liq moslanishlar sutemizuvchilarda ayniqsa kuchli bo'ladi.



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

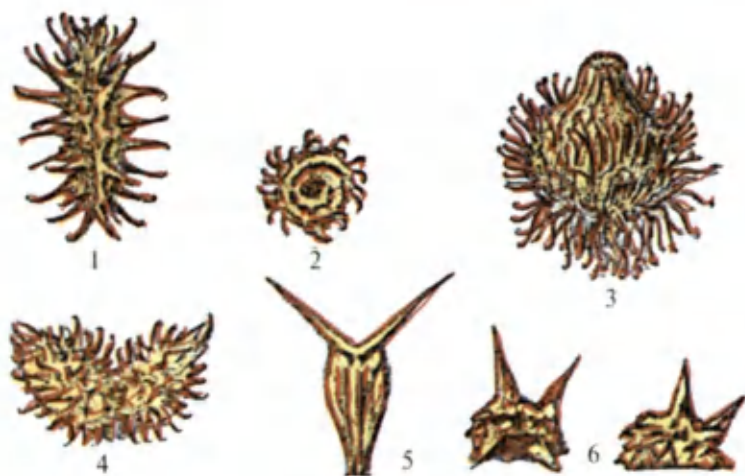
O'simliklar olamidagi moslanish. Hayvonlar singari o'simliklarda ham tashqi muhit omillariga nisbatan bir qancha moslanishlar mavjud. Chunonchi, nam tanqisligiga o'simliklar turlicha moslashgan bo'ladi. Bir xil o'simliklarning bargi ustki tomondan mum qavat (fikus), ikkinchi xillarda qalin tuklar (sigir quyruq) bilan qoplangan. Saksovuлда barglar kichik «tangacha»larga aylangan. Yantoqning barglari mayda va qattiq, ko'pgina shoxchalari tikan shaklida. Kaktus, aloe, agavalar sersuv o'simliklar hisoblanadi. Ba'zi o'simliklarning vegetatsiya davri juda qisqa, masalan, ayiqtovon, yaltirbosh erta bahorda o'sib, rivojlanib, urug' berishga ulguradi. Yantoq, shuvoq kabi o'simliklar qurg'oqchilik paytida barglarini to'kish orqali o'z hayotini saqlaydi.

O'simliklarning chetdan changlanish bilan aloqador bo'lgan bir qancha moslanishlar bor. Hasharotlar orqali changlanadigan o'simliklarning gultojbarglari yirikligi, rangining xilma-xilligi, xushbo'y hid tarqatishi, nektar ajratishi bilan o'ziga jalb qiladi. Aksincha, shamol yordamida changlanadigan o'simliklarning gullari mayda, ko'rimsiz, hidsiz, changlari juda yengil. O'simliklarda meva va urug'larning tarqalishiga nisbatan ham bir qancha moslanishlarni ko'rish mumkin. Shamol yordamida tarqaladigan qayin, qayrag'och aylant, zarang meva va urug'larida qanotsimon o'simtalar, g'o'za chigitida tuklar bo'ladi. Ittikanak, sariqchoy, yovvoyi sabzi, qariqiz, qo'ytikan mevalarida ilgak, tikan, tuklar bo'lib, ular hayvonlarning

juniga, qushlarning patiga, odamlarning kiyimiga yopishishi orqali uzoq masofalarga tarqaladi (21-, 22-rasmlar). Etdor, sersuv danakli va danaksiz mevalar qushlar va boshqa hayvonlar tomonidan yeyilib, hazm bo'lmagan urug'lar axlat orqali tashqariga chiqarib tashlanadi. Shu yo'sinda ular boshqa joylarga tarqaladi. Suv orqali tarqaladigan meva va urug'larda ham ba'zi bir moslanishlar bor.

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

Moslanishlarning kelib chiqishi. Darvin tashqi muhitning



21-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.



22-rasm. Mevalarni shamol yordamidagi tarqalishi: 1—qayin; 2—qayrag'och; 3—zarang; 4—sassiqdaraxt; 5—shumtol; 6—qarag'ay.

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

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

tishlardan ma'lum bo'lishicha chit-tak, moyqut va boshqa shu singari qushlar sanoat markazlarida qayin odimchi kapalagining oqish, qishloq joylarida esa qoramtir nusxalarini ko'proq yer ekan. Genetiklarning aniqlashicha, qayin odimchisi kapalagida tana rangining xatti-harakatining o'zgarishi gen mutatsiyasiga aloqador.



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

Bayon etilgan ma'lumotlar tangaqanotlilarning himoya rangi

irsiy o'zgaruvchanlik va tabiiy tanlanish natijasi ekanligini ko'rsatadi. Bu esa o'z navbatida Darvinning mulohazasi naqadar to'g'ri ekanligidan dalolat beradi.

Organizmdagi moslanishlarning nisbiyligi

Organizmlarning muhit sharoitiga moslanishi uzoq muddatli tarixiy jarayonda tabiiy tanlanish ta'siri tufayli paydo bo'lgan. Shunga qaramay u mutlaq emas, nisbiydir. Chunki muhit, sharoitlarning o'zgarishi tez, moslanishning paydo bo'lishi esa sekinlik bilan kechadi. Moslanishning nisbiy xarakterda ekanligini juda ko'p dalillar yordamida isbotlash mumkin. Avvalo, organizmda bir turdan saqlanish uchun paydo bo'lgan moslanishlar boshqa turdan himoyalashda samara bermasligini qayd qilib o'tish kerak. Masalan, cho'l toshbaqalarining ustki, ostki kosalari ko'pchilik yirtqich hayvonlardan himoya qilsa ham, burgut, boltayutar, sarisor kabi yirtqich qushlardan himoya qila olmaydi. Chunki ular toshbaqalarni osmondan qattiq yerga tashlab parchalab yeydilar. Shunga o'xshash tipratikanning «tikanli po'stini» ham uni hamma yirtqich hayvonlardan, xususan, tulkilardan himoya qila olmaydi. Ko'pchilik hayvonlar, odamlar uchun xavfli hisoblangan zaharli ilonlarni mangustlar, tipratikanlar, cho'chqalar yeyishi ma'lum. Ari, qovoqarini 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. Chunonchi, baliqlarning tuzilishi, funksiyasi suv muhitida foydali, quruqlikda bu moslanishlar ularni halok bo'lishiga olib keladi. Qaldirg'ochning uzun qanotlari, nimjon oyoqlari havo muhitida nihoyatda foydali bo'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. Chunonchi, tungi kapalaklar oq gullardan nektar yig'ish instinktiga ega. Shu bilan tungi kapalaklar yorug' beruvchi lampaga yaqinlashib o'zlarini nobud qilishlarini har bir o'quvchi ko'rgan. Bularning hammasi organizmlardagi barcha moslanishlar mutlaq emas, nisbiy ekanligidan dalolat beradi.

VAZIFALAR

I. 8-§ matnini o'qing.

II. 24-rasmni ko'zdan kechiring.

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. 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?

8-§. TUR — EVOLUTSIYANING ASOSIY BOSQICHI

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

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

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

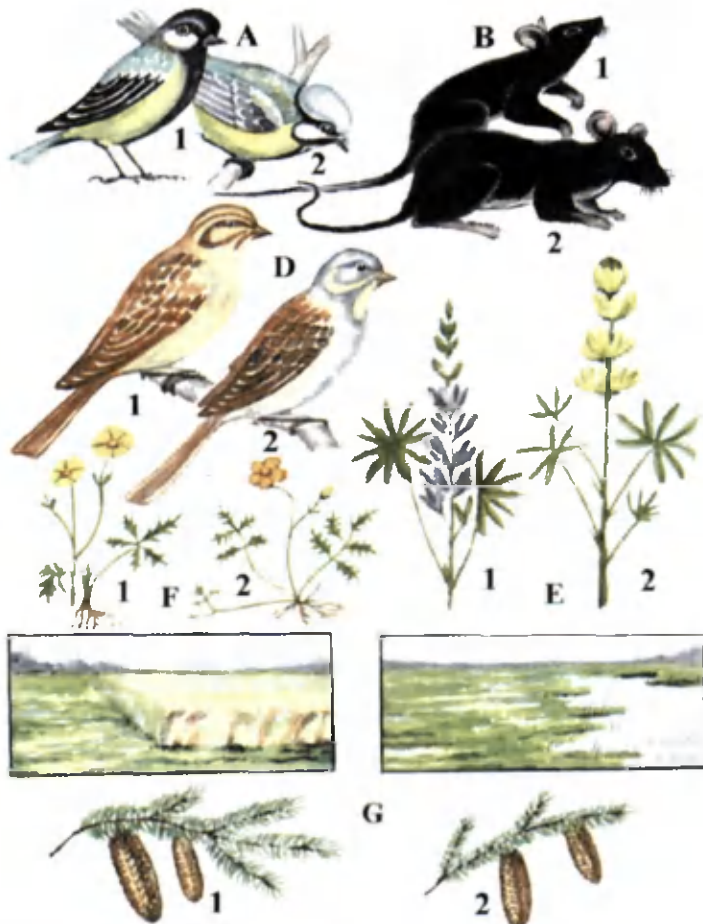
Morfologik mezon. Morfologik mezon bir turga kiruvchi individlarning tashqi va ichki tomonidan o'xshashligini ifodalaydi. Qora qarg'a va ola qarg'a har xil turlarga mansub. Ularni siz tashqi tomondan farqlay olasiz. Bir turga kiruvchi organizmlar ham ba'zi belgi xossalari bilan o'zaro farq qiladi. Lekin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

Fiziologik mezon. Bu turga kiruvchi individlarda hayotiy jaryonlar, ayniqsa ko'payishning o'xshashligi bo'ladi. Har xil tur vakillari bir-biri bilan chatishmaydi, chatishsa ham nasl bermaydi. Turlarning chatishmasligi jinsiy organlar tuzilishidagi farqlar, ko'payish muddatlarining turlicha bo'lishi bilan izohlanadi. Lekin tabiatda ayrim turlar, masalan, kanareykalar, terak va tollar, tovushqonlar o'zaro chatishishi va nasl berishi mumkin. Bu o'z-o'zidan fiziologik mezon ham turlarning bir-biridan farq qilishi uchun yetarli emasligini ko'rsatadi.

Biokimyoviy mezon. Har xil turga kiruvchi organizmlar o'zining kimyoviy tarkibi, oqsil, uglevod, peptidlar, nuklein kislotalar va boshqa organik moddalari bilan farq qiladi. Lekin asosiy farq har

bir tur uchun xos irsiy material DNK molekulari va hujayradagi oqsillarning sifati va miqdoridagi farqdadir. Organizmlarning qaysi turga kirishini aniqlash uchun ulardagi nuklein kislotalari farqini belgilash hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'lishi mumkin.

Geografik mezon. Tur tarqalgan hudud katta yoki kichik, har joyda yoki yoppasiga bo'lishi mumkin. Lekin ba'zan ikki, uch turning areali o'xshash bo'lishi yoki ba'zi turlarning ishg'ol qilgan areali nihoyatda keng maydonni egallashi mumkin. Bu esa o'z



24-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.

navbatida geografik mezon boshqa mezonlar kabi turning o'ziga xos belgisi bo'la olmasligini ko'rsatadi.

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

Genetik mezon. Bu mezonda har bir turga xos xromosomalar soni, tuzilishi, maxsus bo'yoqlar bilan bo'yalishi tushuniladi. Qora kalamushning ikkita qiyofadosh turining birida 38 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 mumkin. Bundan tashqari har xil turlarda xromosomalar soni teng bo'lishi mumkin. Masalan, karam va turpda 18 tadan xromosoma bor.

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

Politipik turlar

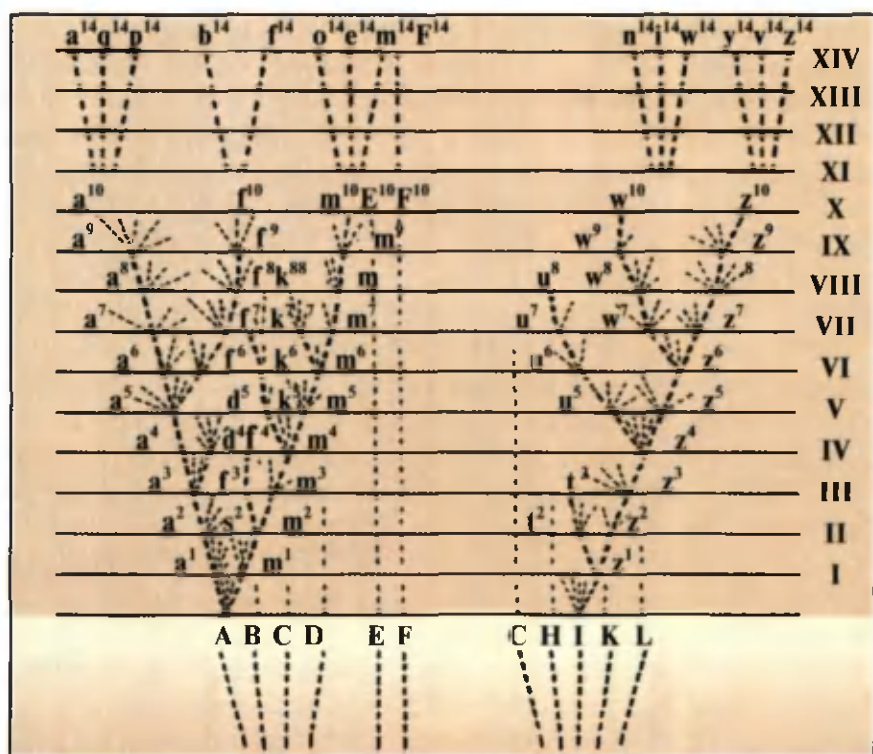
Har bir o'simlik, hayvon turi bir-biridan ozmi-ko'pmi tafovut qilgan individlardan tarkib topgan. Masalan, G'afurov ma'lumotlariga ko'ra Xumson qishlog'idagi yetti nuqtali tugmacha qo'ng'iz tekshirilganda ular tanasining uzunligi 5,5 mm dan 8 mm gacha, rangi och jigarrangdan tortib to to'q jigarranggacha,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

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

Turlarning paydo bo'lishini tushuntirishda ikkita qiyinchilik uchraydi: ulardan biri tur paydo bo'lishining uzoq muddatli ekan-

ligi va tajribada o'rganishning qiyinligi bo'lsa, ikkinchisi — tur paydo bo'lishining har xil organizmlarda turlicha bo'lishi bilan izohlanadi. Bir turga mansub organizmlarning yashash sharoitining o'zgarishi bilan tabiiy tanlanish tufayli individual farqlar tobora ortib borib, tur doirasida belgilarning tarqalishiga sabab bo'ladi. Oqibatda bir tur doirasida bir-biridan belgi-xossalari bilan farq qiluvchi bir necha guruhlar hosil bo'ladi. Albatta, yashash uchun kurash ko'pgina hollarda oraliq formalarining sekin-asta kamayib, qirilib ketishiga, o'zgargan muhitga moslashganlarining esa yashab qolishiga olib keladi. Tarixiy jarayonda bitta ajdod tur bir necha yangi turlarni vujudga keltiradi. Darvin ta'limotiga binoan yangi turlar tabiatda organizmlarda paydo bo'lgan kichik o'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, 25-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 E, F turga aylanadi. Turlarning son jihatdan ko'paymay o'zgarib, E¹⁰, F¹⁰ turlariga aylanganligi bunga misol bo'la oladi (25-rasm).

Yangi turlarning paydo bo'lish yo'nalishlari. Darvinda so'ng klassik darvinizm bilan genetika, ekologiya, sistematika va boshqa tabiiy fanlarning birlashishi natijasida biologik tur, uning tarkibi, yangi turlarning paydo bo'lishi to'g'risida ko'p ma'lumotlar to'plandi. Bu ma'lumotlarning ko'rsatishicha har qanday biologik tur politipik tuzilishga ega ekanligi, ya'ni bir-biridan ozmi-ko'pmi morfologik, fiziologik, ekologik, genetik jihatdan farq qilgan individlardan tashkil topganligi yanada oydinlashdi. Bundan tashqari turlar o'zaro egallagan areali, populyatsiyalar soni bilan farqlanishi ma'lum bo'ldi. Odatda keng arealda tarqalgan turlarda populyatsiyalar soni ko'p, tarqoq arealdagilarda esa kam bo'ladi. Har qanday tur genofondi yagona, bir-biri bilan uzviy aloqada bo'lgan genlar, xromosomalar majmuasidan tuzilgan. U shu turga mansub organizmlarni tashqi muhitga moslanishini ta'minlaydi. Yangi turning paydo bo'lishi ajdod turning yagona, o'zaro bog'liq bo'lgan

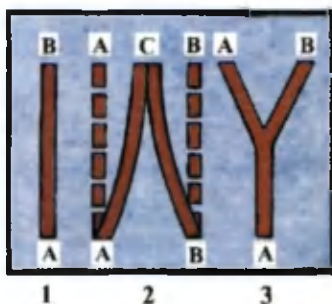


25-rasm. Darvin ta'limoti bo'yicha yangi turlarning paydo bo'lishi — divergensiya. Lotin alifbosidagi sxemada A—L bilan avlodga kiruvchi turlar, a¹, m¹, u¹, z¹, a⁸, m⁸, u⁸, z⁸ lar bilan tur-xillari, a¹⁰, f¹⁰, m¹⁰, z¹⁰ bilan yangi turlar ifodalangan. I—XI raqamlarining chiziqlar orasi har bir mingdan ortig'i naslning taqdirini belgilaydi.

genlar, xromosomalar majmuasini buzib, yangi genofondini vujudga keltirish orqali amalga oshadi.

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

Allopatrik yo'nalish yoki geografik alohidalanish bilan turning paydo bo'lishi. Bunda bir turga kiruvchi populyatsiyalar geografik jihatdan alohidalashadilar. Natijada ularning shu turga mansub boshqa populyatsiyalar



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

bilan aloqasi barham topadi. Populyatsiyalarning geografik alohidalanishi odatda tur egallangan arealning chetki qismlarida ko'proq ro'y beradi. Populyatsiyalar egallab turgan arealning bir-biridan uzoq masofada ekanligi yoki ikki populyatsiya o'rtasida suv, quruqlik, to'siqlar, baland tog'larning hosil bo'lishi geografik alohidalanishga olib keladi. Bunday hollarda turning biror populyatsiyasi uzoq vaqt shu turga kiruvchi boshqa populyatsiyalari orasida aloqa bo'lmaydi, deb faraz qilaylik. Mazkur populyatsiyaga qo'shni populyatsiyalarning individlari kelib qo'shilmaganligi sababli, uning genofondi endilikda mustaqil bo'ladi. Albatta, shu turga kiruvchi boshqa populyatsiyalardagi kabi ushbu populyatsiyada ham yangi mutatsiyalar ro'y beradi. Ular orasida tabiiy tanlanish shu sharoitga mos allellarni to'play boradi. Populyatsiyada uzoq muddat davom etgan geografik alohidalanish pirovard natijada biologik alohidalanishga, ya'ni shu turga mansub individlarning boshqa populyatsiyalar tarkibidagi individlar bilan chatishmasligiga olib keladi. Geografik alohidalanish tufayli yangi turlarning paydo bo'lishiga oid misollar nihoyatda ko'p. Masalan, Baykal ko'lida mollyuskalar, qisqichbaqasimonlar, baliqlar, chuvalchanglarning boshqa joylarda uchramaydigan juda ko'p turlari uchraydi. Chunki 20 mln yil ilgari Baykal ko'li boshqa suv havzalaridan tog'lar hosil bo'lishi natijasida ajralib qolgan. Shuningdek, Sirdaryo, Amudaryoda yashovchi soxta 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 alohidalashgan va Amerika, Osiyo, Afrika, Avstraliyaga tarqalgan.

Simpatrik yo'nalishdagi turning paydo bo'lishi. Ba'zan ajdod tur areali doirasida alohidalanish kuzatiladi. Alohidalashgan populyatsiyalar ajdod tur bilan bir arealda tarqalgan bo'ladi. Odatda alohidalashgan individlar guruhi ajdod tur vakillaridan urchish muddati yoki yashash joyi 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 turi-

dan simpatrik yo'nalish bilan 18 ta baliq turi, yonsuzar qisqich-baqasimon 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'lina-yotganda 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. Masalan, 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. Chunonchi, 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. Chunonchi, olxo'ri olcha bilan tog'olchanning chatishishidan so'ng xromosomalar sonining ikki hissa ortishi natijasida kelib chiqqan. Olchada xromosomaning gaploid to'plami 16, tog'olchada esa 8, demak, ularda hosil bo'lgan duragaylarda xromosomaning gaploid to'plami 24 ga teng. Lekin duragay pushtsiz bo'lgan, eksperimentda xromosomalar sonining ikki marotaba orttirilishi tufayli bunday dura-

gaylar nasl bergan. Natijada yangi tur paydo bo'lgan. Xuddi shu usulda g'o'zaning yangi dunyo turlari ham kelib chiqqan. Olimlarning fikricha, xromosomaning gaploid to'plami 13 bo'lgan raymondi va xerbatseum turlari o'zaro chatishib, so'ng duragay xromosoma to'plamining ikki hissa ortishi hisobiga 52 xromosoma to'plamiga ega bo'lgan xirzutum, barbadenze g'o'za turlari kelib chiqqan.

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

9-§. TURNING MORFOLOGIK MEZONLARI BILAN TANISHISH

(Laboratoriya mashg'uloti)

J i h o z l a r:

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

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

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

2. Har bir o'quvchi ikki pechak o'simlik turini taqqoslab

12-jadval

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

o'rganadi. Bunda poyaning shakli, uning uzunligi, barg shakli, uning poyada qanday joylashganligi, gulkosa, gultojibarglari, ko'saklar, ularning hajmi, rangi, shakli diqqat markazida bo'ladi.

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

VAZIFALAR

I. 10-§ matnini o'qing.

II. Mikroevolutsiyaga oid jadvalni to'ldiring.

13-jadval

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

III. Test topshiriqlaridan to'g'ri javobni toping.

1. Evolutsiya omillari:
 - A. Populyatsiyalar to'liqini
 - B. Mutatsiya
 - C. Genlar dreyfi
 - D. Kombinatív o'zgaruvchanlik
 - E. Populyatsiya
 - G. Geografik alohidalanish
 - J. Biologik alohidalanish
 - Z. Mutatsiya jarayoni.

IV. Populyatsiyaga ta'rif bering.

V. Javob bering.

1. Populyatsiya areal egallagan maydon nimalarga bog'liq?
2. Populyatsiya pada, 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 aytib bering.

10-§. EVOLUTSIYANING SINTETIK NAZARIYASI

XX asrga kelib irsiyat va o'zgaruvchanlik, bir va har xil turga kiruvchi organizmlar orasidagi munosabatlar, tur strukturasi kabi masalalar atroflicha o'rganila boshlandi. Genetika, ekologiya, molekulyar 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 kombinatativ o‘zgaruvchanlik hisoblanadi.

2. Evolutsiyaning boshlang‘ich birligi populyatsiya sanaladi.

3. Evolutsiyaning boshlang‘ich omili populyatsiya to‘lqini, 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 faqat tur doirasida amalga oshadi.

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

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

9. Turning asosiy mezoni jinsiy alohidalanish ekanligi e‘tiborga olinsa, mazkur mezonni jinsi yaxshi ifodalanmagan organizmlarga nisbatan tatbiq qilib bo‘lmaydi.

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

Mikroevolutsiya

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

Populyatsiya evolutsiyaning boshlang‘ich birligi. Har bir turga kiruvchi organizmlar areal doirada bir xil tarqalmagan bo‘lib, ba‘zi joylarida siyrak, boshqa joylarda esa zich joylashgan. Chunonchi, qayin G‘arbiy Sibirning o‘rmon-dashtida kichik-kichik daraxtzor hoida tarqalgan. Bir turga kiruvchi individlarning arealda bir xil tarqalmasligi, turli yerlarda hayot sharoitining har xil bo‘lishidandir. Populyatsiya deyilganda bir tur tarqalgan arealning ma‘lum

qismida joylashgan shu turga mansub boshqa populyatsiyalardan ayrim belgi-xossalari bilan farq qiluvchi, nisbatan alohidalashgan, 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, pada 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. Chunonchi, tok shilliqqurtining harakatlanish radiusi bir necha o'n metr bo'lsa, shimol tulkisining harakatlanish radiusi bir necha yuz kilometrga cho'ziladi.

Evolutsiyaning boshlang'ich materiali mutatsion va kombinativ 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 uchraydi. Gen mutatsiyalarining takrorlanishi 10^{-6} — 10^{-8} ga teng. Xromosoma mutatsiyasi ayrim xromosomalarning biror qismi uzilib yoki ortib ketishi, o'rin almashinishi tufayli yuzaga keladi. Agar bir xromosomada bir necha yuz genlar borligi e'tiborga olinsa, u holda xromosoma mutatsiyalari juda katta o'zgarishlarga olib keladi, deb tasavvur etish mumkin. Gen, xromosoma mutatsiyalariga qaraganda genom mutatsiyalar juda kam hollarda ro'y beradi.

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

Ayrim mutatsiyalar organizm uchun shu konkret sharoitda foydali bo'lishi mumkin. Bunday hollarda mutatsiyalar organizm urchiyotganda kelgusi bo'g'inlariga beriladi. U urchish natijasida asta-sekin ko'paya boradi. Har qanday foydali mutatsiyaga ega

bo'lsa ham yakka organizm hech bir payt evolutsion jarayonni hosil etolmaydi.

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

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

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

Populyatsiya to'liqini. Sizlar o'z kuzatishingiz orqali ob-havo qulay bo'lgan yillari ayrim hayvon, o'simlik turiga kiruvchi organizmlarning ko'payib ketishi, hayot uchun noqulay bo'lgan yillarda esa keskin kamayib ketishini bilasiz. Har bir populyatsiyaga kiruvchi organizmlar ham bunday hodisadan mustasno emas. Masalan, bahorda yog'in-sochin ko'p bo'lgan yillarda bir yillik, ko'p yillik o't o'simliklar — boychechak, yaltirbosh, qo'ng'irbosh, qoqio't, ituzum avj olib o'sib, ko'p urug' beradi. Natijada ular

bilan oziqlanuvchi hasharotlar, o'txo'r hayvonlar soni ham ko'payib ketishi mumkin. Hasharotlarning, o'txo'r hayvonlarning ko'payishi o'z navbatida hasharotxo'r qushlar, yirtqich hayvonlar sonining ham ortishiga olib keladi. Populyatsiya tarkibidagi organizmlarning son jihatdan ortib ketishi yoki nihoyatda kamayib ketilishi *populyatsiya to'liqini* deb ataladi (27-rasm). Bunday voqealarning tez-tez takrorlanishi populyatsiya genofondining o'zgarishiga sabab bo'ladi.

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

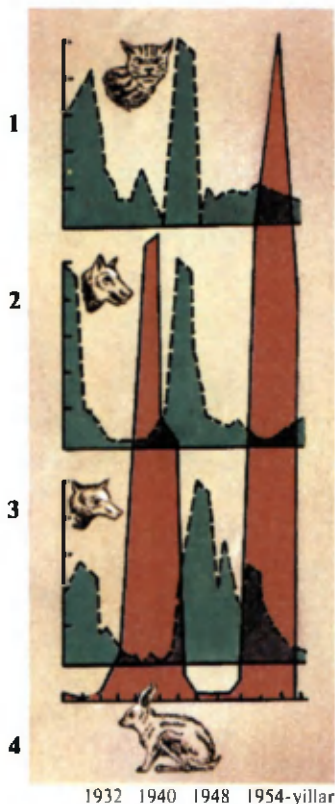
Geografik alohidalanish yirik daryolar, baland tog'lar va boshqa to'siqlar orqali ro'y beradi (28-rasm).

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

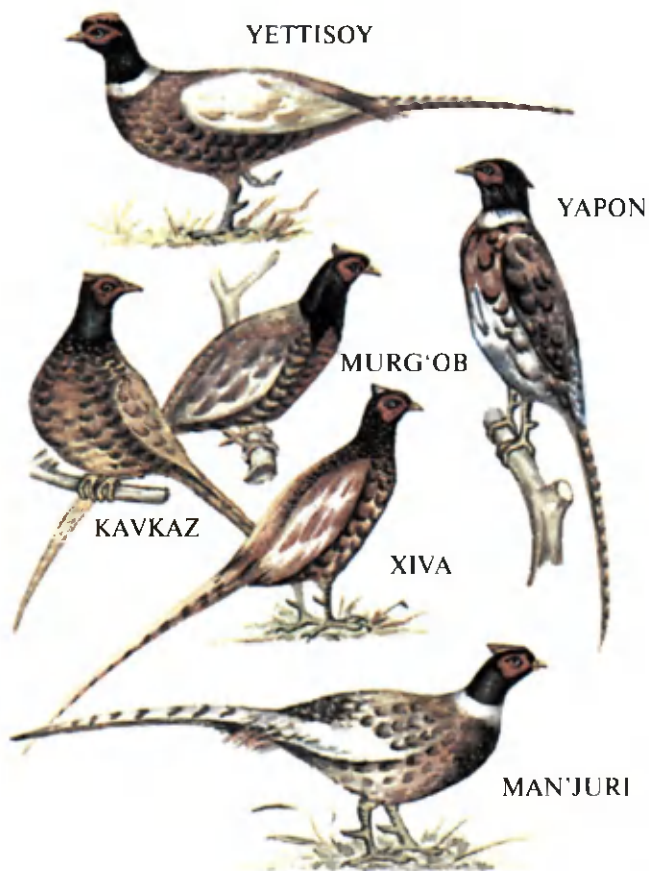
Ekologik alohidalanish bir tur doirasidagi organizmlarning har xil vaqtdagi jinsiy faolligi va jinsiy yetilishi bilan aloqador.

Etiologik alohidalanish hayvonlarning xatti-harakati bilan aloqador. Masalan, ba'zi qushlarning o'ziga xos sayrashi, urg'ochisini o'ziga jalb qilishi bir-biridan farq qiladi.

Alohidalanishning turli shakllari uzoq muddat davomida har xil allellarga ega organizmlarning erkin chatishishini bartaraf etadi. Bu esa o'z navbatida alohidalashgan organizm guruhlarini bir-biridan farq qilishga, yangi populyatsiyalarning paydo bo'lishiga olib keladi. Tabiiy tanlanishdan farqli o'laroq, yuqorida bayon etilgan evolutsiyaning boshlang'ich omillari ma'lum yo'nalishga ega bo'lmaydi.



27-rasm. Populyatsiya to'liqini.



28-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 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 zahirida yangicha talqin qilindi. Oqibatda evolutsiyaning sintetik nazariyasi yaratildi. Bu nazariya yangi turlar tabiatda qanday paydo bo'lishi mumkinligini atroflicha tushuntirib berdi.

4. Hozirgi paytda organik olam 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'liqini, genlar dreyfi, tabiiy tanlanish muhim rol o'ynaydi.

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

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

ATAMALAR LUG'ATI

1. **Avesto** — Zardushtiylik dinining muqaddas kitobi.
2. **Allopatrik** — yunoncha *allos* — boshqa, *patrik* — vatan. Tur tarqalgan arealning chetki qismlarida yangi populyatsiyalarning paydo bo'lishi.
3. **Anatomiya** — yunoncha *anatome* — yorish. Organlar shaklining tuzilishi. Butun organizm tuzilishi haqidagi fan.
4. **Antibiotik** — yunoncha *anti* — qarshi, *bios* — hayot. Mikroorganizmlarni o'ldiruvchi yoki ularning o'sishiga to'sqinlik qiluvchi moddalar.
5. **Arxipelag** — yunoncha *arxe* — boshchilik, *pelagos* — dengiz. Bir-biriga yaqin joylashgan orollar majmuasi.

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

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

8. **Biogeotsenoz** — yunoncha *bios* — hayot, *ge* — 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.

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

Vidra — yirtqichlar turkumiga kiruvchi suvda yashovchi hayvonlarning bir turi.

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

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

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.

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-xossalariga qarab 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 organing o'zgarishi tanadagi boshqa organing ham o'zgarishiga olib keladi.

Maskirovka — hayvonlarning tana shakli, rangi jihatidan barg, novda, butoq, kurtakka o'xshash 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 *poli* — ko'p, *tipos* — nusxa. Bir turga kiruvchi organizmlarning turlicha nusxada bo'lishi.

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

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

Stabillashtiruvchi — lotincha *stabilis* — turg'un. Tur tarqalgan muhit sharoiti keskin o'zgarmagan holda turga xos belgi-xossalalar turg'unlik holatining avloddan avlodga berilishi.

Sistematika — yunoncha *sistema* — bo'laklardan tashkil topgan, yaxlit, butun. Organizmlarning qon-qardoshligiga qarab ularni turli sistematik kategoriyalarga ajratuvchi biologiyaning bir shoxobchasi.

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

Shajara — nasl-nasab.

II b o b

EVOLUTSIYA DALILLARI

Ushbu bobda evolutsiyaning sitologik, molekulyar biologik, embriologik, solishtirma anatomik, paleontologik, biogeografik dalillari bayon qilinadi. Bu bilimlarni puxta o'zlashtirish hujayra, nuklein kislotalar, oqsillar tuzilishi va funksiyasi, biogenetik qonun, gomologik analogik, rudement organlar, atavizm hodisasi, eralar, ularning yoshini aniqlash usullari, qit'alarning 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.

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'rgana oladi. Makroevolutsiya, ya'ni turdan yuqori bo'lgan sistematik birliklar: avlod, oila, turkum, sinf, tiplardagi evolutsion jarayonlar million yillar davomida amalga oshgani sababli, uni bevosita kuzatib bo'lmaydi. Shu bois makroevolutsiya bilvosita dalillar, ya'ni qadimgi davrlarda yashab o'lib ketgan mavjudodlarning hozirgi paytda yashab turganlari, shuningdek, keyingilarining tashqi, ichki tuzilishi, rivojlanishi, ularning hayotiy jarayonlarini o'zaro taqqoslash orqali aniqlanadi. Shunga qaramay makroevolutsiya mikroevolutsiyaning uzviy davomi hisoblanadi. Chunki mikroevolutsiyadagi mutatsion va kombinativ o'zgaruvchanlik, populyatsiyaning genetik va ekologik jihatdan xilma-xil bo'lishi, evolutsiyaning boshlang'ich omillari makroevolutsiyaga ham o'z ta'sirini ko'rsatadi.

VAZIFALAR

I. 11-§ matnini o'qing.

II. Jadvallarni to'ldiring.

14-jadval

T/r	Makromolekulalar		
1.			
2.			
3.			

15-jadval

O'simlik va hayvon hujayrasiga xos xossalar

T/r	O'simlik	Hayvon
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		

16-jadval

O'simlikning o'ziga xos xossalari

1.	
2.	
3.	
4.	

III. Javob bering:

1. Organik olamning bir tarmoqdan kelib chiqqanligini isbotlang.
2. Oqsil molekulasini tarixiy jarayonda o'zgarishlari nimalarga qarab aniqlanadi?
3. Oqsil molekulasini tez o'zgaradimi yoki gen? O'z fikringizni asoslang.
4. Genning o'zgarish xillarini gapiring.

5. Genning o'zgarishi hamma vaqt ham oqsil molekulasining o'zgarishiga sababchi bo'ladimi? Nima uchun?

6. Oqsil molekulasining o'zgarishiga qarab turlarning o'zgarganlik muddatini bilish mumkinmi?

11-§. EVOLUTSIYANI ISBOTLASHDA MOLEKULAR BIOLOGIYA FAN DALILLARI

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

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

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

Olingan ma'lumotlarga asoslanib 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 gemoglo-

bin oqsili o'zaro o'xshash ikkita α va ikkita β zanjirdan tashkil topgan. α ning har bir zanjiri 141 ta, β ning har bir zanjiri 145 ta aminokislotalardan iborat. Gemoglobinning α va β zanjirlari o'zaro farq qilsa ham, ulardagi aminokislotalarning joylanish izchilligi bir-biriga o'xshash. Bu holat gemoglobin α va β zanjirlari tarixiy jarayonda yagona polipeptid zanjir divergensiyasi natijasida paydo bo'lganligidan dalolat beradi. Organik olamning tarixiy taraqqiyotida turli hayvon guruhlarida mutatsion o'zgaruvchanlik tufayli α va β 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 gemoglobin aminokislotalar izchilligi bo'yicha deyarli o'xshash, lekin odam bilan sutemizuvchi hayvonlarning boshqa turkumlari orasidagi farq juda katta bo'lib, 14—33 ga teng. Shunga o'xshash ma'lumotlar odam va drozofila bilan boshqa organizmlarning sitoxrom S oqsilining aminokislotalar tarkibini solishtirilganida ham olingan.

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

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

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

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

Mutatsiya tripletning qaysi nukleotidini o'zgartirayotgani nihoyatda muhimdir. Masalan, fenilalanin UUU kodoniga ega. Agar kodondagi uchinchi uratsil adenin yoki guanin bilan almashinsa, u holda kodon mavqeyi o'zgarib, UUA UUG kodonlari polipeptid bog' tarkibiga leytsinni kiritadi. Bu esa oqsil tuzilishi va funksiyasining o'zgarishiga olib keladi. Odatda sistematik jihatdan bir-biriga yaqin turlarda mutatsiyalar soni kam, uzoq turlarda esa aksincha, ko'p bo'ladi. Shu sababli, masalan, odam DNK molekula tuzilishi makaka maymuni DNK tuzilishiga 66%

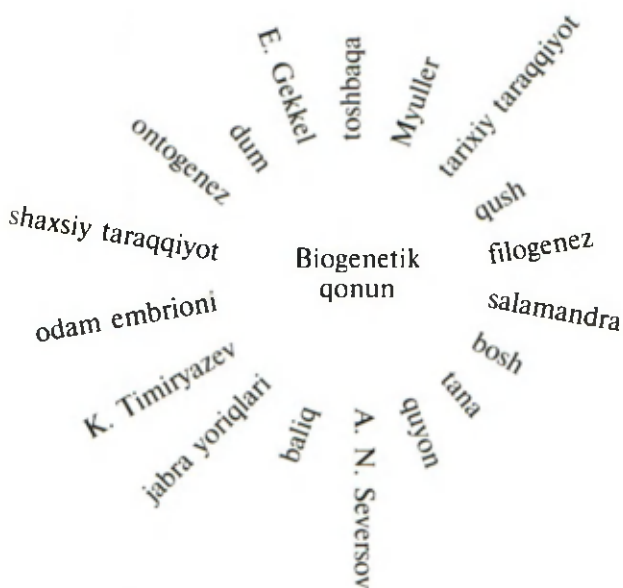
o'xshash bo'lsa, ho'kiznikiga 28%, kalamushnikiga 17%, lasos balig'inikiga 8%, ichak tayoqchasi bakteriyasiga atigi 2% o'xshashligi aniqlangan.

Evolutsiyaning molekulyar soatlari. Odatda bir qancha turlarda oqsillar divergensiyasini aniqlash orqali ularning bir-biridan ajralish muddati haqida 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, β 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. 12-§ matnini o'qing. 29—32-rasmlar mazmunini sinchiklab o'rganing.

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 ikkita topshiriqni bajaring.

V. 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?

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

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

- A. Analogik organlar
- B. Gomologik organlar
- C. Konvergensiya
- D. Atavizm hodisasi
- E. Rudiment organlar

2. Filembriogenez nazariyasining muallifi?

- A. E. Gekkel
- B. A. Seversov
- C. F. Myuller
- D. Ch. Darvin
- E. I. Sechenov

12-§. EVOLUTSIYANI ISBOTLASHDA EMBRIOLOGIYA VA SOLISHTIRMA ANATOMIYA, PALEONTOLOGIYA FAN DALILLARI

Embriologiya. O'simlik, hayvon, odam tanasi hujayralardan tashkil topgan. Barcha tirik mavjudot tana tuzilishidagi bunday o'xshashlik ular bir tarmoqdan kelib chiqqanligini isbotlovchi dalil hisoblanadi. O'simlik, hayvon, odam hujayralarida membrana,

sitoplazma, yadro, sitoplazmatik organoidlar: endoplazmatik tur, ribosoma, mitoxondriyalar. Golji apparatining borligi, barcha tirik mavjudodlarda genetik kodning bir xilligi ham organik olamning xilma-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 kuzatiladi. Embrionning rivojlanishdagi o'zaro o'xshashlik, ayniqsa bir tip yoki sinfga mansub hayvonlarni o'zaro taqqoslaganda ko'zga yaqqol tashlanadi. Masalan, umurtqali hayvonlar sinfi: baliqlar, suvda hamda quruqlikda yashovchilar, sudralib yuruvchilar, qushlar, sutemizuvchilar embrional rivojlanishining boshlang'ich davrlarida bir-biriga juda o'xshash bo'lib, ularning bosh tana, dum, tomoqlari yonida jabra yoriqlari bo'ladi. Embrion rivojlangan sari turli sinfga kiruvchi hayvonlar orasidagi o'xshashlik kamaya boradi. Ularda shu hayvon sinfi, turkumi, oilasi, avlodi va turiga xos belgi — xossalar paydo bo'la boshlaydi. Chunonchi, gorilla bilan odam embrioni dastlab o'xshash bo'lsa-da, embrional rivojlanishning keyingi davrlarida odam embrionida peshona, gorilla embrionida esa jag' oldinga bo'rtib chiqqanligini ko'rish mumkin. Binobarin, har bir hayvonning embrional rivojlanishda oldin katta, pirovardida esa kichik sistematik birliklarga xos belgilar rivojlanadi. Boshqacha aytganda, embrional rivojlanishda belgilarning umumiylikdan xususiylikka tomon ajralishi ro'y beradi (29-rasm).

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

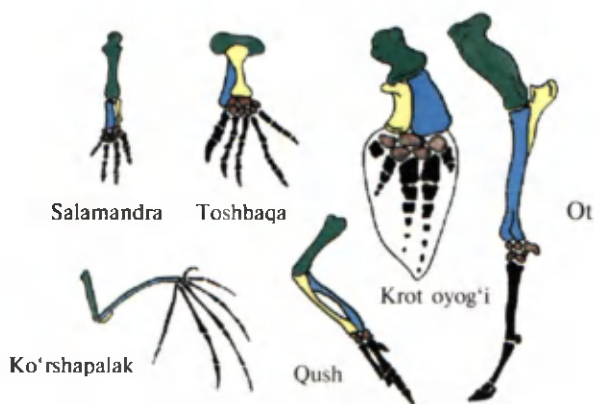


29-rasm. Umurtqalarning turli sinflariga kiruvchi hayvonlarning embrional rivojlanishi: A—baliq; B—salamandra; D—toshbaqa; E—qush; F—quyon; G—odam.

quruqlikda yashovchilarning ajdodlari bo'lmish baliqlarning rivojlanish bosqichini takrorlaydi. Biogenetik qonun o'simliklarga ham taalluqlidir. Chunonchi, chigitdan ungan madaniy g'oz'a navlarida oldin yaxlit plastinkali, keyinchalik ikki, uch, to'rt, besh bo'lakli barglar hosil bo'ladi. Yovvoyi g'oz'a turlari raymondii, klotsshianum 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, tuzilishi va kelib chiqishi jihatidan bir-biriga o'xshash organlar **gomologik organlar** deb ataladi. Masalan, umurtqali hayvonlar quruqlikda, havoda tarqalgan vakillarida oldingi oyoq yurish, yer qazish, uchish, suzish vazifasini bajaradi. Lekin ularning hammasida oldingi oyoq, yelka, bilak, tirsak, kaft usti, kaft va barmoq suyaklaridan iborat (30-rasm). Gomologik organlar o'simliklarda



30-rasm. Gomologik organlar.

ham uchraydi. Chunonchi, no'xat gajaklari, zirk va kaktus tikanlari shakli o'zgarigan bargdir.

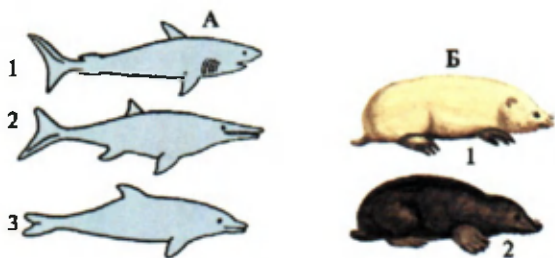
Analogik organlar deyilganda bajaradigan funksiyasi jihatidan o'xshash, ammo kelib chiqishi jihatidan har xil organlar tushuniladi. Kaktusning tikanlari barg, do'lananing tikanlari poya, atirgul, malinaning tikanlari esa epidermis o'simtalarining o'zgarishidan hosil bo'lgan (31-rasm). Xuddi shuningdek, boshoyoqli mollyuskalar ko'zi bilan umurtqali hayvonlarning ko'zi ham analogik organlarga misoldir. Boshoyoqli mollyuskalarda ko'z ektoderma qavatining cho'zilishidan, umurtqalilarda bosh miya yon o'simtidan rivojlanadi.

Ayrim hollarda turli sistematik guruhlariga mansub organizmlarning uzoq ming yillar mobaynida bir xil sharoitga moslanishi tufayli ham evolyutsion jarayon yuz beradi. Bu jarayon **konvergen-siya** — belgilarning o'xshashligi deb nomlanadi. Konvergensiya



31-rasm. Analogik organlar:

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



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

misol tariqasida baliqlardan akula, mezozoy erasida yashab, so'ng qirilib bitgan sudralib yuruvchilardan — ixtiozavr va sutemizuvchilardan delfinning tana tuzilishi, harakatlanish organlari o'xshashligini olish mumkin. Sutemizuvchilar sinfining xaltalilar va yo'ldoshlilar kenja sinf vakillari bo'lmish xaltali krot, oddiy krot tashqi qiyofasining o'zaro o'xshashligi ham konvergensiya natijasidir (32-rasm).

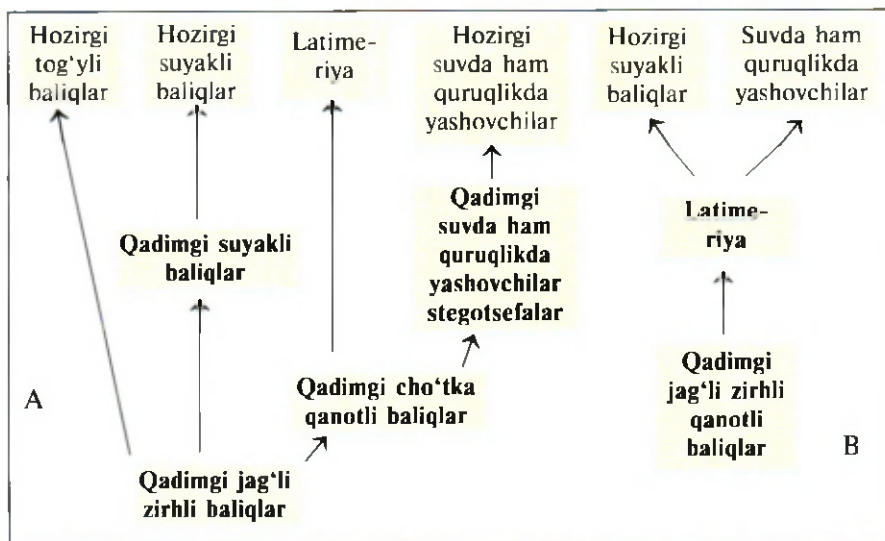
Rudiment va atavizmlar. Evolutsion jarayonda o'z ahamiyatini yo'qotgan va yo'q bo'lib ketish bosqichida turgan organlar *rudiment organlar* deb ataladi. Rudiment organlar qadimgi ajdodlarda normal rivojlangan va ma'lum funksiyani bajargan. Keyinchalik evolutsion jarayonda ular o'zining biologik ahamiyatini yo'qotib, qoldiq shaklida saqlanib qolgan. Rudiment organlar o'simliklarda ham, hayvonlarda ham uchraydi. Masalan, marvaridgul, bug'doyiq, paporotnik va xona o'simliklaridan aspidistra ildiz poyasida qobiqlar rudiment holdagi barg hisoblanadi. Otning ikkinchi va to'rtinchi barmoqlari, kitning dumg'aza va oyoq suyaklari, pashshalarda bir juft kichik qanotlar ham rudiment organlardir. O'simlik, hayvon va odamlardagi rudiment organlar muhim evolutsion dalil hisoblanadi. Organik olamning tarixiy rivojlanishini atavizm hodisasi ham tasdiqlaydi. Atavizm deyilganda ayrim individlarda ajdod belgilarining takrorlanish hodisasi tushuniladi. Masalan, ahyon-ahyonda toychalar 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 fandir. Organik olamning tarixiy rivojlanishini isbotlashda paleontologiya fanining dalillari muhim o'rin egallaydi. Biologiya fanida to'plangan ma'lumotlar organik olam hozirgi ko'rinishda birdaniga paydo bo'lmay, balki uzoq davom etgan tarixiy rivojlanish natijasi ekanligidan dalolat beradi. Insonlar Yer yuzida paydo bo'lmasdan oldin ham o'simliklar, zamburug'lar va hayvonlar yashagan. Ularning ba'zilari o'zgarib organik olamning hozirgi vakillarini hosil etgan bo'lsalar, aksariyat ko'pchiligi yashash uchun kurash, tabiiy tanlanishda qirilib ketgan va qazilma holda Yerning turli qatlamlarida saqlanmoqda. Biroq ularning hammasi emas. Yumshoq tanaga ega bo'lgan ko'pchilik umurtqasizlar, o'simliklar, zamburug'lar o'lgandan keyin mikroorganizmlar tomonidan parchalanib yuborilgan va o'zlaridan keyin nom-nishon qoldirmagan. Boshqalari esa okean, dengiz, baland tog' ostidagi qatlamlarda qolib ketgan. Organizmlarning qattiq qismlari ancha sekin parchalanib, ular ichiga kirgan mineral moddalar kremnezem bilan o'rin almashgan. Bunday hollarda toshga aylanish hodisasi ro'y bergan. Yer qatlamlarida qadim zamonlarda o'lib ketgan hayvon, o'simlik ildizlari, skelet, suyaklar, jag'lar, tishlar, shoxlar, tangachalar, chig'anoqlar, o'simlik poyalari birmuncha to'liq holda hozirgi vaqtgacha saqlanib qolgan. Cho'kindi jinslarni tekshirish uchun yupqa, shaffof shliflarni mikroskop ostida kuzatib bakteriyalar va boshqa mayda organizmlar qoldig'ini ko'rish mumkin.

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

Rekonstruksiya metodi kalla, qo'l, oyoq va tanadagi boshqa suyaklar, muskullarni o'zaro taqqoslab nisbatini aniqlashga asoslanadi. Rekonstruksiya metodi yordamida qadimgi davrlarda yashagan bir qancha umurtqali hayvonlar, odam ajdodlarining tashqi qiyofasini tiklashga muvaffaq bo'lindi. Ch. Darvin o'z vaqti-



33-rasm. Hozirgi va qadimgi davrlarda yashagan umurtqali hayvonlarning oraliq formalarini aniqlashga oid sxema. Qora harflar bilan berilgan nomlar qirilib ketgan turlarni ifodalaydi.

da 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. 33-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. 13-§ matnini o'qing: 34—36-rasmlardagi hayvonot olamini o'rganing.

II. Savollarga javob bering:

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

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

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

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

5. Opossumlarning Markaziy va Janubiy Amerikada uchrashligini qanday tushuntirasiz?

III. O'ylang:

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

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

13-§. 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



34-rasm. Avstraliya zoogeografik viloyatining hayvonot olami:

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

yuruvchilar, suvda va quruqlikdagi yashovchilar hamda quruqlikdagi sporal o'simliklarning tarqalishini asos qilib oladilar. Quyida olimlar tomonidan e'tirof etilgan Avstraliya, Neotropik, Hindomalay, Habashiston, Neoarktik, Polearktik 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 (34-rasm).

Yo'ldoshli sutemizuvchilar nihoyatda kam. Ular sichqonsimon kemiruvchilar, ko'rshapalaklar, dingo itidan iborat bo'lib, keyingi ikki hayvon turi o'zga qit'alardan o'tgan, deb taxmin qilinadi. Avstraliyadagi qushlar nihoyatda rang-barang: jannat qushlari, xashaki tovuqlar, kapachi qushlar. Lira qushi, qanotsiz kivi, tuyaqushlardan yirik gavdali emu tarqalgan. Sudralib yuruvchilar tuzilishi jihatidan paleozoy erasidagi sudralib yuruvchilarga nihoyatda o'xshash bo'lgan. O'rmonlarda evkaliptlar, janubiy qora qayin, daraxtsimon paprotniklarni 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, zirxlilar, chumolixo'r, yalqov, qushlardan eng kichik qush kolibrilar, yapaloq qush, tasqalar, tuyaqush, nandu, sudralib yuruvchilardan alligatorlar, kaltakesak — iguan, daraxtda yashovchi ilonlar uchraydi (35-rasm).

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

Habashiston biogeografik viloyati Afrikaning markaziy, janubiy qismini, Madagaskarni egallagan. Bu viloyatning o'ziga xos hayvonot dunyosi — odamsimon maymunlari — gorilla, shimpanze, martishka, lemur, arslon, fil, begemot, oq va qora ikki shoxli nosoroglar, jirafa, zebra, giyena itlari bo'lib, ularning



35-rasm. Neotropik-Janubiy Amerika zoogeografik viloyatining hayvonot olami:

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

aksariyati boshqa biogeografik vilotlarda uchramaydi. Afrika tuyaqushlari, kotib qushlar, to'tilar, sezarkalar, nektar yig'uvchilar, sudralib yuruvchilardan — Afrika timsohi, echkiemar, kaltakesak,

agama, xameleonlar keng tarqalgan (36-rasm). Afrikaning g'arbiy va tog'li joylari tropik o'rmonlar, qolgan qismi esa savannalardan iborat. Ularda baobab, qizil daraxt, palma, akatsiya, paporotnik va daraxtlarda o'suvchi o'simliklar — epifitlar keng o'rin olgan.

Paleoarktik biogeografik viloyati butun Yevropa, Osiyoning shimoliy, markaziy qismini, Afrikaning shimoliy qismini egallagan. Nihoyatda katta hududga ega bo'lishiga qaramay, bu viloyatda sutemizuvchi hayvonlarning boshqa viloyatlarda uchramaydigan birorta ham turkumi yo'q. Bu viloyatda tuyoqli hayvonlardan — ot, saygak, yelik, kabarga, tog' echkisi, los, yovvoyi qo'y, ikki o'rkachli tuya, tog' kiyigi, yirtqichlardan — qo'ng'ir ayiq, bo'ri, tulki, qunduz, hasharotxo'rlardan — vixuxol, qalqonqanotlilardan — ko'rshapalaklar, qushlardan — kar, tustovuq, chittaklar uchraydi. O'simliklardan ninabarglilar — archalar, pixta, qora qarag'ay, qarag'ay, yopiq urug'lilardan — eman, terak, tol, akatsiya, gledichiy, sho'raguldosh, butaguldosh, soyabonguldosh, murakkabguldosh, g'allaguldoshlarga kiruvchi ko'plab o't o'simliklar o'sadi.

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

Yevropa zubri Shimoliy Amerikadagi bizonga, Sibir bug'usi — maral, Amerika bug'usi — vapi taga, 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 pixta, qora qarag'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 olami-ning o'xshashlik va farqiy sabablari

Turli viloyatlardagi hayvonot va o'simliklar olami o'zaro taqqoslanganda tiplar, sinflar o'rtasida tafovutni deyarli ko'rmaymiz.



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

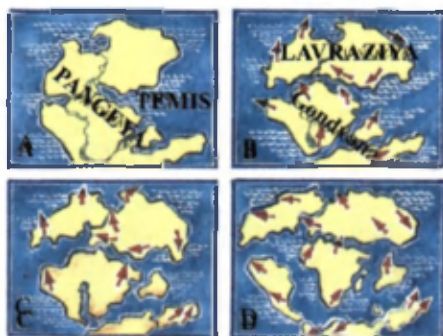
Baliq: 1—mo'ylov baliq mindano. Sudralib yuruvchi: 2—Nil timsohi. Qushlar: 3—Afrika tuyaqushi; 4—tojdor turna; 5—kotib qush. Sut emizuvchilar: 6—Afrika fili; 7—oq nosorog; 8—qoramtir rangli karkidon; 9—suv ayg'iri; 10—jirafa; 11—itsimon ohu; 12—kafr buyvoli; 13—kanna; 14—chala maymunlar; 15—qiloyoq yoki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

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 taqqoslaganda 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, Neotropit biogeografik viloyatdagi o'z tishlilar turkumiga mansub chumolixo'r, yalqov, zirxlilar oilasi Neoarktik biogeografik viloyatida tarqalmagan. Paleoarktik va Neoarktik biogeografik viloyatlardagi o'simliklar va hayvonlar turkumi, tartib, oilalar bilan o'xshasalar ham, ular o'rtasidagi tafovut faqat avlod va turlarda ekanligi ma'lum bo'ladi.

Turli biogeografik viloyatlardagi hayvonlar va o'simliklar orasidagi o'xshashlik va tafovut sabablarini bir tomondan qit'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'lmagan. Daniyalik olim A. Vegener qayd etishicha, taxminan bir necha million yillar ilgari Yer yuzida hech qanday qit'alar bo'lmay, sayyoramiz yagona quruqlik — Pangeya va yagona okeandan iborat bo'lgan. Bundan 200 mln yil ilgari mezozoy erasinnig trias davrida yagona quruqlik — Pangeya ikki bo'lakka, Lavraziya va Gondvanaga ajragan. Oqibatda yagona quruqlikdagi hayvonat va o'simliklar olami ham ikki tomonga bo'lingan (37-rasm).

Gondvana quruqligi xuddi muz parchalari singari bir qismi suvdan tashqari holatda janubga tomon siljigan. Keyinchalik yer ostki kuchlarining ta'siri tufayli Gondvana o'z navbatida bo'laklarga ajragan. Natijada Antarktida, Avstraliya, Afrika, Janubiy Amerika qit'alari paydo bo'lgan. Lavraziyaning bo'linishi tufayli Yevroosiyo, Shimoliy Amerika qit'alari kelib chiqqan. Yevroosiyo bilan Shimoliy Amerikaning yagona qit'a sifatida bo'lishi uzoq vaqt — kaynozoy erasigacha davom etgan. Yagona quruqlik Pangeyaning qit'alarga



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

ajralishi tabiiy ravishda o'simlik va hayvonlar evolutsiyasiga ta'sir etmay qolmagan. Chunonchi, Avstraliya, Gondvanadan ajragan davrda triasning o'rtalarida sutemizuvchilarning faqat tuxum qo'yib ko'payuvchi turlari hamda qopchiqlilar tarqalgan. Bunda hali sutemizuvchi hayvonlarning yo'ldoshlilar kenja sinfi vakillari paydo bo'lmagan edi.

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

XULOSA

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

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

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

4. Solishtirma anatomiya fani evolutsiyani juda ko'p dalillar bilan isbotlab beradi. Gomologik va analogik organlar, rudiment organlar, atavizm hodisasi, oraliq formalar, umurtqali hayvonlar-

ning tana tuzilishidagi o'xshashliklar shular jumlasidandir.

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

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

ATAMALAR LUG'ATI

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 yasha-gan ajdodlarda uchrab, keyinchalik evolutsion jarayonda yo'qolgan organ yoki belgining organizmda takrorlanishi.

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.

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

Konvergensiya — lotincha *konverger* — 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.

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

Rudiment — lotincha *reducere* — orqaga qaytish. Evolutsion jarayon-da organlar hajmining kichrayishi, sonining kamayishi, funksiyasining yo'qolishi.

Embriologiya — yunoncha *embrion* — murtak, *logiya* — fan. Orga-nizmlarning embrional rivojini o'rganuvchi fan.

Ontogenez — lotincha *ontos* — shaxsiy rivojlanish

Filogenez — yunoncha *avlod* — tarixiy rivojlanish.

III b o b

YERDA HAYOTNING PAYDO BO'LISHI VA TARIXIY TARAQQIYOTI

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

VAZIFALAR

I. 14-§ matnini o'qing.

II. Quyidagi savollarga javob bering:

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

III. Quyidagi testlarga javob bering:

1. Qaysi nazariya hayotning boshqa sayyoralardan Yerga kelib tarqalganligini ta'kidlaydi?
 - A. Kreatsionizm
 - B. Panspermiya
 - C. Biokimyoviy evolutsiya
 - D. Kreatsionizm va panspermiya

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

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

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

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

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

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

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

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

Akademik V. V. Volkenshteyn tomonidan yaratilgan quyidagi ta'rifda hayotning xususiyatlari to'laroq yoritilgan: «Yerda mavjud bo'lgan tirik organizmlar biopolimerlardan, ya'ni oqsillar va nuklein kislotalardan tuzilgan. Ular o'z-o'zini idora qila oladigan va yarata oladigan ochiq sistemalaridir».

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

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

1. Kreatsionizm.

2. Hayotning o'z-o'zidan paydo bo'lishi.

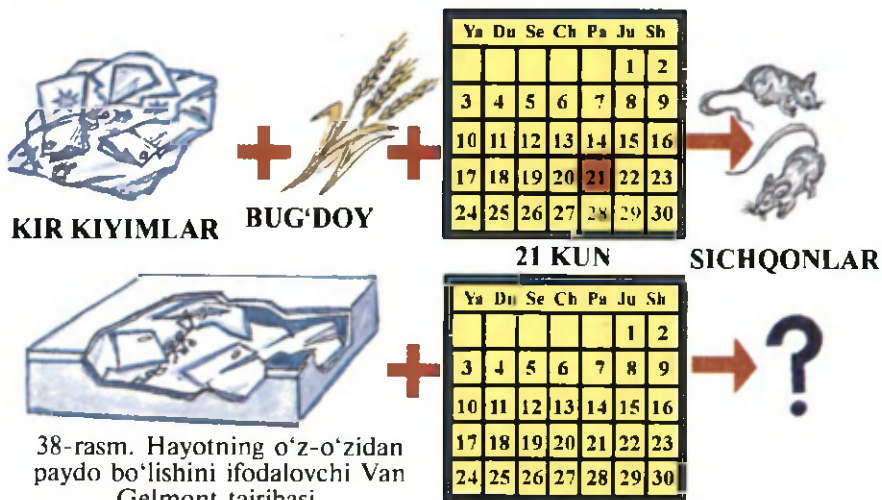
3. Panspermiya.

4. Biokimyoviy evolutsiya.

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

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

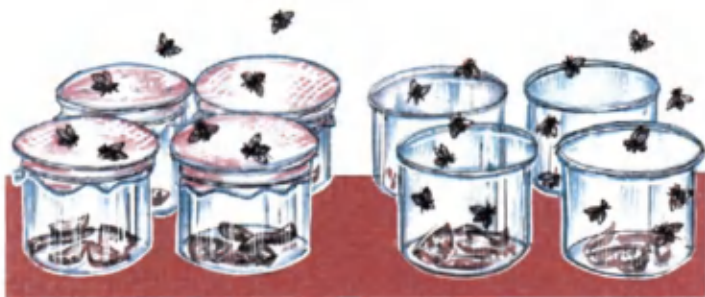
XVII asrning ikkinchi yarmigacha organizmlar o'z ajdodlaridan biogenez yo'li bilan hosil bo'lishidan tashqari qulay sharoitda anorganik moddalardan abiogenez yo'li bilan ham paydo bo'la oladi, degan tasavvurlar mavjud edi. Masalan, timsohlar balchiqlardan, arslon va yo'lbarslar sahro toshlaridan, sichqonlar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



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

1688-yilda Italiya olimi F. Redi tajribada hayotning o'z-o'zidan paydo bo'lmavligini isbotlab berdi. F. Redi go'shtni yopiq idishga solib qo'rganida 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 (39-rasm).

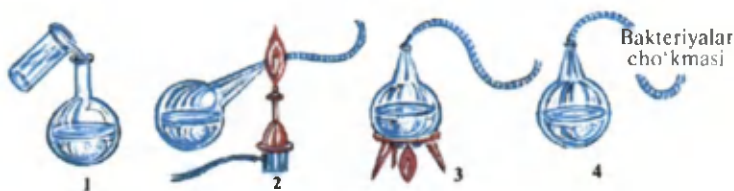
Doka bilan yopilgan idishlarda lichinkalar paydo bo'lmadi, ochiq idishlardagi go'shtda esa son-sanoqsiz lichinkalar paydo bo'ldi. Shunday qilib, mohirlik bilan o'tkazilgan oddiy tajriba yordamida pashshaning lichinkalari chirigan go'shtda o'z-o'zidan paydo bo'lmavligi, pashshaning tuxumlaridan chiqib ko'payishi isbotlab berildi. F. Redi hayotning hozirgi zamonda faqat mavjud hayot shakllaridan biogenez yo'li bilan rivojlanishi mumkinligini tajribada tasdiqladi.



39-rasm. Redi tajribasi.

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

Paster kolbada mikroorganizmlar ko'payadigan ozuqa suyuqligini uzoq vaqt qaynatdi. Kolba ochiq qoldirilganda unda bir necha kundan keyin mikroorganizmlar ko'payishi kuzatildi (unga bakteriyalar va ularning sporalari tushishi natijasida). Keyingi tajribasida L. Paster suyuqlikka mikroorganizmlar va uning sporalari kirmasligi uchun kolbaning og'ziga S simon shakldagi shisha naychani biriktirib qo'ydi (40-rasm).



40-rasm. Paster tajribalari.

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 suyuqlik steril (toza) holatda qoladi, unda mikroorganizmlar paydo bo'lmaydi.

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

Pasterning tajribalari amaliyot uchun katta ahamiyatga ega bo'ldi. Ozuqa mahsulotlarini konservatsiyalash, sut mahsulotlarini pasterizatsiyalash, tibbiyotda yaralarni va jarrohlik asboblarni ste-

rilizatsiyalash L. Paster kashfiyotlaridan keyin keng qo'llanila boshlandi.

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

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

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

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

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

Yuqorida keltirilgan nazariyalar Yerda hayotning qanday paydo bo'lganligini tushuntirib bera olmadi. Nazariyalar amaliy tajribalarda tasdiqlanganidagina ilmiy ahamiyatga ega.

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

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

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

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. Biokimyoviy evolutsiya nazariyasi bilan keyingi mashg'ulotda batafsil tanishamiz.

ATAMALAR IZOHI

1. **Kreatsionizm** — hayotning g'ayritabiiy kuchlar tomonidan yaratilganini ta'kidlovchi ta'limot.
2. **Panspermiya** — hayotning Yerga boshqa sayyoralar sistemasidan kelib qolganligini ta'kidlovchi ta'limot.
3. **Abiogenez** — hayotning anorganik tabiatdan rivojlanganligini ta'kidlovchi dunyoqarash.
4. **Biogenez** — hayotning mavjud hayot shakllaridan rivojlanishini ta'kidlovchi ta'limot.
5. **Pasterizatsiya** — suyuq ovqat mahsulotlarini 100°C gacha qaynatish yo'li bilan mikroorganizmlardan tozalash usuli.

VAZIFALAR

I.15-§ matnini o'qing, 41—44-rasmlarni o'rganib chiqing.

II. Quyidagi savollarga javob bering:

1. Hayotning kimyoviy evolutsiyasining asosiy bosqichlarini aytib bering.

2. Hayotning biologik evolutsiyasi qachon boshlanishini tushuntiring.
3. Koatservatlar hosil bo'lishi jarayonini tushuntiring.
4. Hozirgi zamonda hayot abiogen sintez yo'li bilan qaytadan hosil bo'lishi mumkinmi?

5. Abiogen sintezni tasdiqlovchi qanday ma'lumotlarni bilasiz?

III. Quyidagi testlarga javob bering:

1. 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

2. Koatservatlar nima?

- A. Uglevodlarning to'yingan eritmasi
- B. Nukleoproteidlarning konsentratsiyalashgan eritmasi
- C. Murakkab organik birikmalar yig'indisi
- D. Oqsil molekularining kolloid birikmalari
- E. Hamma javob noto'g'ri

3. Koatservatlar 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

4. Birlamchi hujayralar qanday ataladi?

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

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

- A. Teskari transkripsiyaning mavjudligi
- B. RNKning fermentlarsiz replikatsiyalanishi
- 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 kislotalarning oldin paydo bo'lishi biokimyoviy evolutsiya nazariyasining mohiyatini o'zgartiradimi?

15-§. YERDA HAYOTNING BIOKIMYOVIY EVOLUTSIYASINING MAZMUNI

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

Tabiatshunoslar fikriga ko'ra Yer bundan taxminan 4,5—5 milliard yillar oldin paydo bo'lgan. Dastlab Yer changsimon holatda, harorati juda yuqori ($4000\text{--}8000^{\circ}\text{C}$) 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.

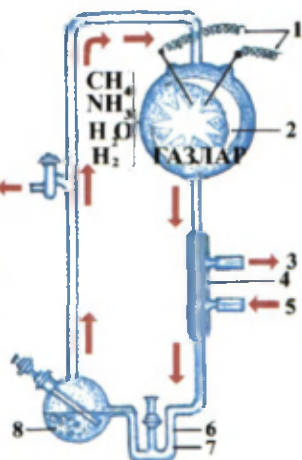
Kimyoviy evolutsiya Yerning birlamchi atmosferasi tarkibidagi N, H, C, O o'zaro reaksiyaga kirishib ammiak, metan, uglerod oksidlari, vodorod sulfid, suv bug'lari kabi (41-rasm) oddiy organik



41-rasm. Yerdagi hayotning rivojlanishi.

birikmalarni hosil qilgan. Dastlabki juda kam miqdordagi erkin kislorod birikmalar tarkibiga kirib tamom bo'lgan. Biologik monomerlar abiogen usulda sintezlangan. Yerning sovishi natijasida birlamchi okeanlar hosil bo'lgan. Suvdagi kislorod hisobiga oddiy organik birikmalar oksidlanib spirtlar, aldegidlar, aminokislotalar hosil bo'lgan, birlamchi okean murakkab organik moddalar bilan to'yinib borgan.

A. I. Oparin hayotning paydo bo'lishini tajribada o'rganish mumkinligi g'oyasini birinchi bo'lib olg'a surdi. Darhaqiqat S. Miller (1953) tajribada birlamchi Yer sharoitining modelini yaratdi. U qizdiril-



42-rasm. Miller tajribasi.

gan metan, ammiak, vodorod va suv bug'lariga elektr uchquni ta'sir etib (42-rasm) asparagin, glitsin, glutamin aminokislotalarini sun'iy sintezladi (bu sistemada gazlar birlamchi atmosferani, elektr uchquni esa yashinni imitatsiyalaydi).

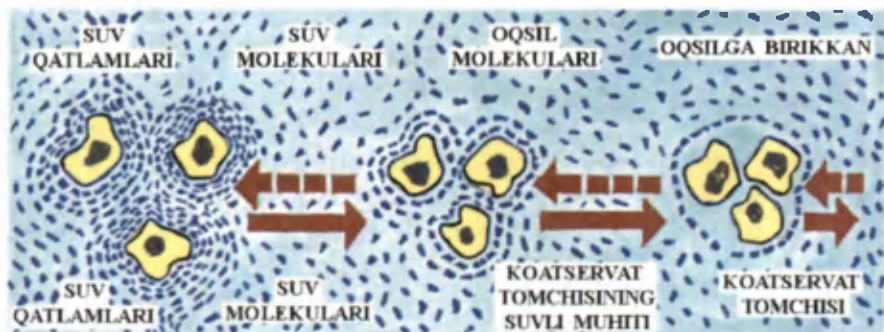
D. Oro vodorod sianid, ammiak va suvni qizdirib adeninni sintezlaydi. Metan, ammiak va suv aralashmasidan ionlashtiruvchi nurlar ta'sirida riboza va dezoksiriboza sintezlandi. Bunday tajribalar natijasi ko'plab tadqiqotlarda tasdiqlandi.

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

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

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

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



43-rasm. Koatservat tomchilari hosil bo'lishi.

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

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

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

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

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

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

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

Shunday qilib, hayotning biokimyoviy evolutsiyasining asosiy bosqichlari quyidagilar hisoblanadi:

1. Kimyoviy reaksiyalar natijasida oddiy organik birikmalar hosil bo'lishi.
2. Monomernlardan polipeptidlar va polinukleotidlar kabi polimerlarning hosil bo'lishi.
3. Yuqori molekullari birikmalarning konsentratsiyalanib koatservatlarni hosil qilishi.
4. Koatservatlarni o'rovchi oddiy membranalar hosil bo'lishi.
5. Moddalar almashinishi jarayonining hosil bo'lishi.
6. Matritsali sintez asosida o'z-o'zini hosil qilish jarayonlari ning paydo bo'lishi (44-rasm).

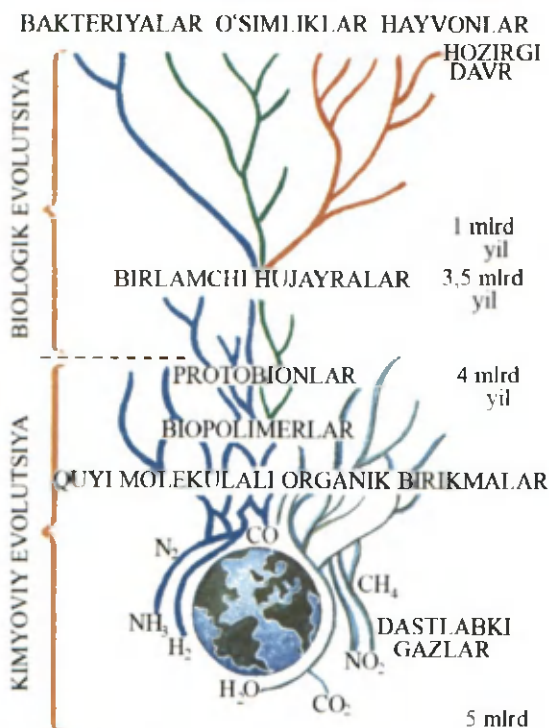
Dastlabki tirik organizmlar — protobiontlar, geterotrof bo'lgan, ya'ni tayyor organik moddalar bilan oziqlangan. Atmosferada erkin kislorod bo'lmagani uchun hayotiy jarayonlar anaerob usulda kechgan. Abiogen sintez juda sekin kechgani uchun organik moddalar zaxirasi kam bo'lgan. Evolutsiya jarayonida tabiiy tanlash ta'sirida autotrof organizmlar kelib chiqqan. Fotosintez xususiyatiga ega organizmlar — birlamchi ko'k-yashil suv o'tlarining kelib chiqishi eng yirik aromorfozlardan biri hisoblanadi.

Birinchi fotosintezlovchi organizmlar bundan taxminan 3 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.



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

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

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

Hozirgi vaqtda anaerob organizmlar faqat kislorod yetishmaydigan sharoitlardagina mavjuddir.

Dastlabki organizmlar prokariotlar bo'lgan, atmosferada kislorodning miqdori ko'paya boshlagandan keyin eukariot organizmlar paydo bo'lgan.

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

ATAMALAR IZOHI

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

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

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

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

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

VAZIFALAR

I. 16-§ matnini o'qing.

II. Savollarga javob bering.

1. Biologik regressni umumiy degeneratsiyaga o'xshatish mumkinmi?
2. Evolutsiyaning turli yo'nalishlarining almashib turishiga sabab nima?

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

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

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

1) Organizmlar tuzilishining murakkablashuvi.
2) Organizmlar tuzilishining murakkablashmagan holda muhitga moslanganligining ortganligi.

3) Yangi sistematik guruhlarning hosil bo'lishi.

4) Tuzilishining soddalashishi.

5) O'simliklarning chetdan changlanishga moslashishi.

6) Hayot uchun birinchi darajali organlar sistemasining takomillashishi.

7) Hayot uchun ikkinchi darajali organlar sistemasining o'zgarishi.

8) Organizmlar sonining orta borishi.

A. 1, 5, 6, 8 B. 1, 3, 6, 8 C. 1, 5, 7, 8

D. 2, 4, 6, 8 E. 1, 4, 5, 8

2. Qaysi o'zgarish umumiy degeneratsiyaga xos (1-testga qarang)?

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

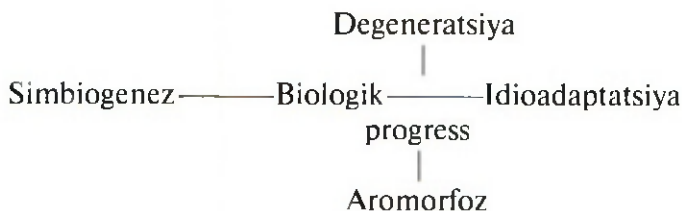
3. Evolutsiyaning qaysi yo'nalishlari biologik progressga olib keladi?

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 yeching:



16-§. EVOLUTSION JARAYONNING TURLI YO'NALISHLARI

Organik olam evolutsiyasi to'g'risida mulohaza yuritganda nima sababdan barcha tirik mavjudodlar oddiydan murakkablanish tomon bir xil rivojlanmagan, ular orasida sodda va murakkab tuzilishga ega bo'lgan mavjudodlar mavjud, degan savol tug'ilishi tabiiy. Fan oldidagi bu muammoni rus olimlaridan A. N. Seversov va I. I. Shmalgauzen ijobiy hal qildilar. Ma'lumki, Darvin o'z davrida evolutsion jarayon organizmlarning tinmay muhit sharoitiga mumkin qadar ko'proq moslanishidan iborat ekanligini aytib o'tgan edi. Atrof-muhitning tarixiy davrlar mobaynida keng yoki tor doirada o'zgarishi odatda organizmlar umumiy yoki xususiy moslanishlarni keltirib chiqaradi. Odatda umumiy moslanish hayot uchun nihoyatda zarur bo'lgan organlar sistemasining takomillashuvi bilan aloqador. Agar muhit sharoitning o'zgarishi bilan: 1) bir turga mansub individlar soni orta borsam; 2) ular ishg'ol qilgan areal kengayib borsam; 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 yo'qligi, tanasining birmuncha yirikligi, tajovuzkorligi, xilma-xil oziqlar bilan oziqlanishi, tez urchishi, ularning yashash uchun kurashda g'olib kelib, son jihatdan tobora ko'paya borishiga, arealining kengayishiga sabab bo'lmoqda. Dastlab XX asr boshlarida Hindiston maynasi Markaziy Osiyoning chegara tumanlarida uchragan bo'lsa, hozirgi vaqtga kelib, uni shimoliy tumanlar hamda boshqa respublika va viloyatlarda ham ko'rish mumkin.

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

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

murakkabdan soddaga o'zgarishi natijasida biologik progressga yo'liqqan bo'ladi.

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

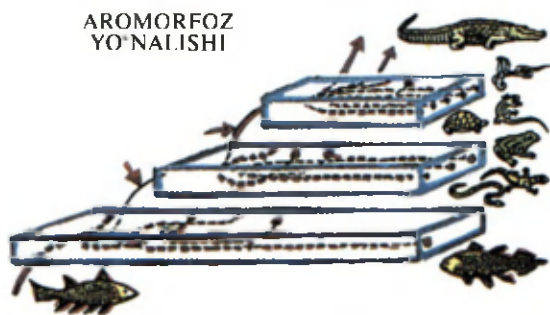
O'simliklarning suv muhitidan quruqlikda yashashga o'tishi, spora bilan ko'payishdan urug'dan ko'payishga o'tishi, yopiq urug'lilarning kelib chiqishi aromorfoz tipidagi yuksalishlardir. Umurtqali hayvonlarda nerv sistemasi, qon aylanish, hazm qilish, nafas organlarining murakkablashib borishi, baliqlar,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

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

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

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

Idioadaptatsiya 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



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

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 ularning 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 (46-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 murakkab tuzilishdan oddiy tuzilishga o'tish demakdir. Organik olam evolutsiyasining bu yo'nalishi organizmlarning o'troq yoki parazit holda hayot kechirishi bilan uzviy aloqador. Masalan, assidiy lichinkasida xordali hayvonlarga xos nerv sistemasi xorda, ko'z rivojlangan bo'ladi. Keyinchalik lichinka o'troq



46-rasm. Sut emizuvchilar sinfining hasharotxo'r turkumiga mansub hayvonlar: Quruqlikdagi formalari: 1—sakrovchi; 2—tipratikan; 3—kutora; 4—yerqazar. Suvda va quruqlikda yashovchilar: 5—qunduzsimon yerqazar; 6—krot; 7—oltin rangli krot; 8—vixuxol.

hayot kechirishga o'tib, voyaga yetish jarayonida organizmda regressiv metamorfoz ro'y beradi. Bunda qon sistemasi, xorda yo'qoladi, nerv sistemasi tugunchaga aylangan bo'ladi.

Odam parazitlari — cho'chqa solityori, tasmaimon chugalchaglarda 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 mevasi 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 — 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) avloddan avlodga o'tgan sari individlar soni qisqaradi; b) tarqalgan areali torayadi; d) populyatsiyalar, turlar soni kamayadi.

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

Topshiriq

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

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

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

Evolyutsion 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. Suvda hamda quruqlikda yashovchilarda uch kamerali yurakning rivojlanishi	
8. Suvda hamda quruqlikda yashovchilarda ikkita qon aylanish doirasining hosil bo'lishi	
9. Issiqqonlikning hosil bo'lishi	
10. Bosh miyaning murakkablashuvi	
11. Umurtqalilarda ichki urug'lanishga o'tish	
12. Otlarda besh barmoqdan bir barmoq tuyoqqa o'tish	
13. Kitlarda oyoqlarning yo'qligi	
14. Kit va fillarda yung qavatining yo'qligi	
15. Tasmasimon chuvalchaglarda qon aylanish va hazm organlarining yo'qligi	
16. Fillarda xarturning hosil bo'lishi	
17. Jirafalarda bo'yinning uzun bo'lishi	

Evolyutsiyaning turli yo'nalishlari orasidagi bog'lanishlar

Hayvonlar va o'simliklarning tarixiy rivojlanishida aromorfozlar idioadaptatsiyaga nisbatan kam uchraydi. Shunga qaramay aromorfozlar organik olamning rivojlanishida doimo yangi, yuqori bosqich amalga oshganligini ifodalaydi. Aromorfoz yo'nalishi tufayli tuzilishi murakkablashgan organizmlar ajdodlarga nisbatan yangi o'zgargan muhitda yashashga ko'proq moslashadilar. Bu moslashish evolyutsiyaning idioadaptatsiya, ba'zan umumiy degeneratsiya yo'nalishi bilan mustahkamlanib boradi. Binobarin, har bir aromorfozdan so'ng idioadaptatsiyalar uchun yangi imkoniyatlar yaratiladi. Idioadaptatsiya va umumiy degeneratsiya esa aromorfoz yo'li bilan paydo bo'lgan organizmlarning tuzilish darajasini oshirmagan holda muhitga moslashib olishni ta'minlaydi.

17-§. O'SIMLIKLARDA IDIOADAPTATSIYANI O'RGANISH

(Laboratoriya mashg'uloti)

J i h o z l a r: gilos, uzum, qo'ytikan, qayin, qayrog'och, chinnor, zarang, qarag'ay, qoqio't, g'o'za, g'umay mevalari.

Ishning borishi:

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

II. Ular alohida-alohida mevalarni kuzatadilar.

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

21-jadval

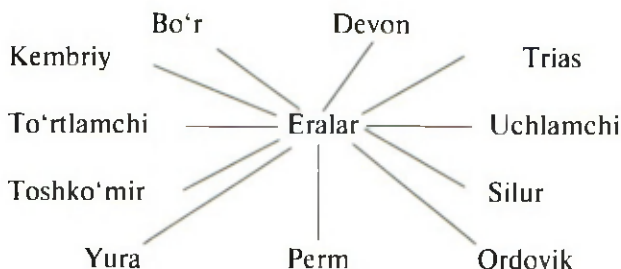
Mevalarning tarqalish usullari

Shamol yordamida	Suv orqali	Hayvonlar yordamida	Odamlar yordamida
1			
2			
3			
4			

VAZIFALAR

I. 18-§ matnini o'qing va 47-rasmni tahlil qiling.

II. Quyida yozilgan davrlar qaysi eralarga mansub ekanligini aniqlang:



III. Topshiriqni bajaring.

9-sinf fizika darsligida berilgan o'quv materiallaridan foydalanib,

radioaktiv elementlarning parchalanishi va radioaktiv izotoplar yordami-da Yer va uning qatlamlari paleontologik qazilmalar yoshini aniqlash mumkinligi haqida sinfda gapirib bering.

IV. 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 anhidridning ko'payishi; 4) atmosfera va suvning kislorod bilan to'yinishi; 5) o'simliklarning quruqlikdan joy olishi; 6) karbonat anhidrid 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) mollyuskalar; 5) bo'g'imoyoqlilar; 6) baliqlar; 7) suvda va quruqlikda yashovchilar; 8) tuban xordalilar.

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

5. Kembriy davrida paydo bo'lgan organizmlar:

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

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

6. Devon davrida paydo bo'lgan organizmlar:

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

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

7. Toshko'mir davrida keng tarqalgan organizmlar (6-topshiriq):

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

8. Perm davrida paydo bo'lgan organizmlar. (6-topshiriq):

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

18-§. ARXEY, PROTEROZOY, PALEOZOY ERALARIDAGI HAYOT

Arxey erasi* 900 mln yil davom etgan. Undagi dastlabki hayot o'zidan hech qanday iz qoldirmagan. Bunga asosiy sabab 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 yer osti boyliklari — ohaktosh tog' jinslaridagi temir, nikel, marganets, oltingugurt, neft va gazlarni hosil etgan. Arxey erasining ikkinchi yarmida fotosintez, jinsiy ko'payish: ko'p hujayrali organizmlar paydo bo'lgan.

Proterozoy erasi 2000 mln yil davom etgan. Arxeyning oxiri, proterozoyning boshlarida kuchli tog' hosil bo'lish jarayonlari ro'y

* Yer Quyosh sistemasidagi boshqa sayyoralar bilan birgalikda 4,5—7 mlrd yil ilgari paydo bo'lgan.

Yer paydo bo'lganidan to hozirga qadar rivojlanish tarixi eralarga, ular esa davrlarga, davrlar esa epoxalarga bo'linadi. Eralarning nomi yunon tilidagi *arxey* (arxeis) — eng qadimgi, *proterozoy* (proteros — zoe) — dastlabki hayot, *paleozoy* (paleo-zoe) — qadimgi hayot, *mezozoy* (mezos) — o'rta hayot, *kaynozoy* (kainos) — yangi hayot degan ma'nolarni bildiradi. Davrlarning nomi mazkur Yer qatlami dastlab o'rganilgan geografik tuman, masalan, devon — Angliyadagi Devon grafligi, perm — Rossiyadagi Perm shahri, yura — Fransiyadagi Yura tog'i nomi bilan yoki qatlamda ko'p uchraydigan yotqiziqalar, chunonchi, karbon yoki toshko'mir davri toshko'mirlarni, bo'r davri bo'r yotqiziqalarining ko'pligi bilan ataladi. Yer rivojlanishining tarixi era va davrlarga bo'linishi tasodifiy emas. Bir eraning tamomlanishi ikkinchi eraning boshlanishi odatda Yer qiyofasini, masalan, quruqlik va dengizlarning o'zaro nisbati, tog' hosil qilish jarayonining jadallashishi, organik olam rivojlanishining o'zgarishi bilan uzviy aloqador. Era va davrlarning davomiylik muddatlarini aniqlashda Yer «soati» — radioaktiv elementlarning parchalanishida hosil bo'lgan mahsulotlar qoldig'ini o'zaro taqqoslashdan foydalaniladi. Bunday parchalanishlar har qanday tashqi muhit sharoitida ham muttasil tezlikda boradi. Masalan, olimlarning hisoblashicha, 1 kg uran har 100 mln yilda 985 g uran, 13 g qo'rg'oshin, 2 g geliy hosil qilar ekan.

bergan. Natijada ko'pgina quruqliklar hosil bo'lgan. Bu erada bakteriyalar, suvo'tlari avj olib rivojlangan. Ayniqsa, yashil, qo'ng'ir, qizil suv o'tlarining hosil bo'lishi muhim ahamiyatga ega bo'ldi. Qirg'oqqa yaqin joyda hayot kechiruvchi suvo'tlarida tana tabaqalashib, uning bir qismi substratga — biron sirt yuzasiga joylashib, boshqa qismi esa fotosintezning amalga oshishiga moslashadi.

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 chugalchanglar, mollyuskalar, bo'g'imoyoqlilar va umurtqasizlarning boshqa ko'pgina tiplari ham rivojlanadi.

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

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

Paleozoy erasi 340 mln yil davom etgan. Mazkur era hayotning birmuncha xilma-xilligi, takomillashuvi bilan ta'riflanadi. Shu eradan boshlab eukariot organizmlar tanasi skelet hosil qilib, paleontologik solnomasining to'liq va izchil bo'lishiga imkon bergan.

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

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

Ordovik davrida dengizlar sathi ortib, unda yashil, qo'ng'ir, qizil suvo'tlari, boshoyoqli, qorinoyoqli mollyuskalarning xilma-xilligi ortadi.

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

Silur davrida tog' hosil bo'lish jarayonlari kuchayib, quruqlik sathi ortadi. Iqlim nisbatan quruq bo'ladi. Boshoyoqli mollyuskalar nihoyatda ko'payadi. Davr oxiriga kelib qisqichbaqa chayonlar rivojlanadi. Qirg'oq yaqinidagi suvlarda tarqalgan ko'p hujayrali yashil suvo'tlarining ba'zilar yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish tufayli quruqlikka chiqishga muvaffaq bo'ladilar. Tuproq dastlabki quruqlikdagi o'simlik-psilofitlarning tarqalishiga imkon bergan. Tuproqda organik birikmalarning to'planishi keyinchalik zamburug'lar paydo bo'lishi uchun imkon yaratgan. Markaziy Osiyoda kuchli vulqonli jarayonlar ro'y bergan. Iqlim iliq bo'lgan. Zarafshon tog' tizmalarida kovakichli hayvonlar bilan past 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» baliqlarning yashash uchun kurashda kamaya borishi ro'y bergan. So'ngra suyakli baliqlar kelib chiqqan. Sayoz havzalarda ikki yoqlama 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'suvchi paporotniklar, qirqbo'g'inlar, plaunlardan dastlabki o'rmonlar hosil bo'ladi. Bo'g'imoyoqli hayvonlarning ayrim guruhlari havo bilan nafas olishga o'tishi tufayli ko'p oyoqlilar va dastlabki hasharotlar paydo bo'ladi.

Devon davrining o'rtalariga kelib panja qanotli baliqlarning ayrim guruhlari quruqlikka chiqqan. Natijada suvda 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 paydo 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'ladi. Bunday sharoit suvda hamda quruqlikda yashovchilar uchun o'ta noqulay hisoblangan. Ularning anchagina qismi qirilib ketgan. Botqoqlik va sayozliklardagi suvda hamda quruqlikda yashovchilarning ancha mayda vakillari yashirinib qolgan. Quruq va past haroratli sharoitda yashash uchun kurash, tabiiy tanlanish suvda hamda quruqlikda yashovchilarning ma'lum guruhining o'zgarishiga sabab bo'lgan. Keyin ulardan sudraluvchilar sinfi kelib chiqqan.

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

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

VAZIFALAR

I. 19-§ matnini o'qing.

II. 47-rasmni sinchiklab o'rganing.

III. Quyidagilarga 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 davr.

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.

19-§. MEZOZOY, KAYNOZOY ERALARIDAGI HAYOT

Mezozoy erasi 175 mln yil davom etgan. **Trias** davrida iqlim quruq kelgan. O'rmonlar ochiq urug'lilar, ninabargli o'simliklar, sagovniklar, qisman sporalı o'simliklar — paporotniklar, qirqbo'g'inlilardan iborat bo'lgan. Quruqlikda sudralib yuruvchilarning xilma-xilligi ortgan. Ularning keyingi oyoqlari oldingisiga nisbatan

Davrlar Eralar million yil hisobida	Arxey	Proterozoy	Qadimgi yoki paleozoy					
			Kembriy	Ordovik	Silur	Devon	Toshko'- mir	Perm
Quruqlik	Bakteriya va suvo'tlar davri		Psilofitlar davri		Qadimgi paporotniklar va ochiq urug'lilar davri			
							Ocean	
Umurtqasizlar davri								Baliqlar davri

47-rasm. Organik olamning rivojlanishi.

1 — ohak hosil qiluvchi suvo'tlar; 2 — bulutlar va korallalarga qar-dosh organizmlar; 3 — trilobitlar; 4 — molluskalar; 5 — bahay-bat qisqichbaqa chayonlar; 6 — zirhlilar; 7 — boshoyoqli mol-lyuskalar; 8 — psilofitlar; 9 — sigillyariyalar; 10 — lepi-dodendronlar; 11 — daraxtsimon paparotniklar; 12 — cho'tkaqa-notli baliqlar; 13 — quruqlikdagi chayonlar; 14 — yirik suvda ham quruqlikda yashovchilar; 15 — qadimgi akulasimon baliqlar; 16 — dengiz nilufarlari; 17 — ammonitlar; 18 — pareyazavzlar; 19 — inastranseviya; 20 — kalamitlar; 21 — toshbaqalar avlodi — plakoxelis; 22 — o'txo'r kaltakesak — brontozavr; 23 — baliq kaltakesak — ixtiozavr; 24 — qisqichbaqasimonlar; 25 — plezio-

O'rtali 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

zavr; 26 — ilonkaltakesak — mezozavr; 27 — uch shoxli kaltakesak — tritsopetops; 28 — sikas; 29 — stegozavr; 30 — uchuvchi kaltakesak; 31 — dastlabki qush — arxeopteriks; 32 — yirtqich kaltakesak — tiranozavr; 33 — qadimgi sut emizuvchilar; 34 — otlar ajdodi; 35 — osyotr baliq; 36 — tarmoqlangan korallalar; 37 — dengiz suvo'tlari; 38 — delfin; 39 — chala maymun; 40 — shoxsiz karkidon (nosorog); 41 — odamsimon maymun; 42 — mamont; 43 — qilich tishli yo'lbars; 44 — tyulen; 45 — kalmar va suyakli baliqlar; 46 — kit; 47 — janubiy maymun — avstralofitek; 48 — maymun odam — pitekantrop; 49 — neandertalets; 50 — odam.



48-rasm. Oraliq formalar: 1—ixtiiosega; 2—arxeopteriks; 3—teropsid.

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

Yura davrida iqlim issiq va nam bo'lgani uchun daraxtsimon o'simliklar avj olib rivojlangan.

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

Topshiriq

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

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

Bo'r davrida iqlim keskin o'zgargan. Osmonni qoplagan bulutlar juda kamayib, atmosfera quruq va shaffof bo'lgan. Quyosh nurlari to'g'ridan to'g'ri o'simlik barglariga tusha boshlagan. Iqlimning bunday o'zgarishi ko'pgina paporotniksimonlar va ochiq

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

Topshiriq

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

Kaynozoy erasi 70 mln yil davom etgan. Kaynozoy gulli o'simliklar, hasharotlar, qushlar, sutemizuvchi hayvonlar avj olib rivojlangan eradir.

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

Yo'ldoshli sutemizuvchi hayvonlarning qadimgisi hasharotxo'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 may-

munlar ochiq yerlarda yashashga majbur bo'ladi. Ulardan keyinchalik dastlabki odamlar kelib chiqqan. Ular kam sonli bo'lib, tabiatning halokatli voqealari, yirik yirtqich hayvonlardan saqlanish uchun doimo kurashib kelganlar.

To'rtlamchi davrda Shimoliy Muz okeani 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. Devon davrida yashagan panjaqanotli baliqlar, baliqlar suvda hamda quruqlikda yashovchilar orasida oraliq forma sanaladi. Arxeopteriks sudralib yuruvchilar bilan qushlar o'rtasidagi oraliq formadir. Teropsidlarning ba'zi vakillari sudralib yuruvchilar bilan sutemizuvchilar orasidagi oraliq forma hisoblanadi. Urug'li paporotniklar esa paporotniklar bilan ochiq urug'li o'simliklar orasidagi oraliq formadir. Oraliq formalarning mavjudligi ham organik dunyo tarixiy jarayonda o'zgara borganligini ko'rsatuvchi ishonchli dalildir.

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 mavjud nazariyalarni abiogenez va biogenez dunyoqarashlariga ajratish mumkin.

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

4. Lekin hozirgi vaqtda hayot qaytadan abiogenez yo'li bilan kelib 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 xillikdan har xillik tomon rivojlanishi turli era va davrlarda yashagan qazilma holdagi hayvon va o'simliklar qoldiqlarini o'zaro taqqoslaganda namoyon bo'ladi.

8. Paleontologik dalillar organik olam vakillari 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 aromorfoz, idioadaptatsiya, umumiy degeneratsiya yo'nalishida amalga oshgan.

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

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

ATAMALAR LUG'ATI

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

Arxey — yunoncha *arxaios* — *qadimgi*. Eng qadimgi era.

Arxeopteriks — 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.

Dioadaptatsiya — 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 — stegotsefallarnig bir xili bo'lib, ular haliqlarning 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.

IV b o b

EKOLOGIYA ASOSLARI

Bu bob bilan tanishish jarayonida siz:

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

VAZIFALAR

I. 20-§ matnini o'qing, va 20-jadvalni o'rganing.

II. Quyidagi savollarga javob bering:

1. Ekologiya tushunchasiga ta'rif bering.
2. Ekologiya fanining vazifalari va metodlarini aytib bering.
3. Ekologik omillar nima, ular qanday guruhlariga bo'linadi?
4. Cheklovchi omilni tushuntiring va unga misollar keltiring.
5. Omilning maksimumi, minimumi, optimumi deganda nimani tushunasiz?

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

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

- A. Gen, organizm

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

2. Uy pashshasining chidamlilik chegarasini aniqlang:

- A. $10^{\circ} - 37^{\circ}\text{C}$
- 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
- S. Evolutsion ekologiya
- D. Tarixiy ekologiya
- E. Hamma javoblar bir-birini to'ldiradi

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

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

IV. 49-rasmni o'rganib chiqing va mulohaza yuriting.

V. 22-jadvalning mohiyatini o'zlashtirib oling.

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

«Ekologiya» tushunchasini fanga birinchi bo'lib nemis biolog 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 quyidagi sxemada ko'rsatilgan. Bunda tirik organizmlarni har xil tuzilish darajalarida o'rganish mumkinligi ko'rinib turibdi. Sxemaning o'ng tomonidagi organizm, populyatsiya, tur, biosenoz 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.

22-jadval

Fanlar	Genetika Molekulyar biologiya	Sitologiya Bioxi-miya	Gistologiya Fiziologiya	Anatomiya	Ekologiya
Tiriklikning tuzilish darajalari	Genlar	Hujayralar	To'qimalar	A'zolar	Organizm, populyatsiya, tur, biosenoz + Abiotik omillar = Ekosistemalar

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

Ekologiya fanining o'rganish predmeti tiriklikning har xil tuzilish darajalari — populyatsiya, tur, biogeotsenoz, biosfera darajalaridir.

Ekologiya fani quyidagi asosiy bo'limlardan tashkil topadi:

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

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

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

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

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

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

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

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

Matematik modellashtirish metodi ekosistemaning yashovchanligi va

kelajagini oldindan aniqlashga yordam beradi. Bu usulni amalga oshirishda EHM (elektron hisoblash mashinalari)dan keng foydalaniladi.

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

Muhit deb ayrim organizmlar, populyatsiyalar yashaydigan, ularning holatiga, rivojlanishiga, ko'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.

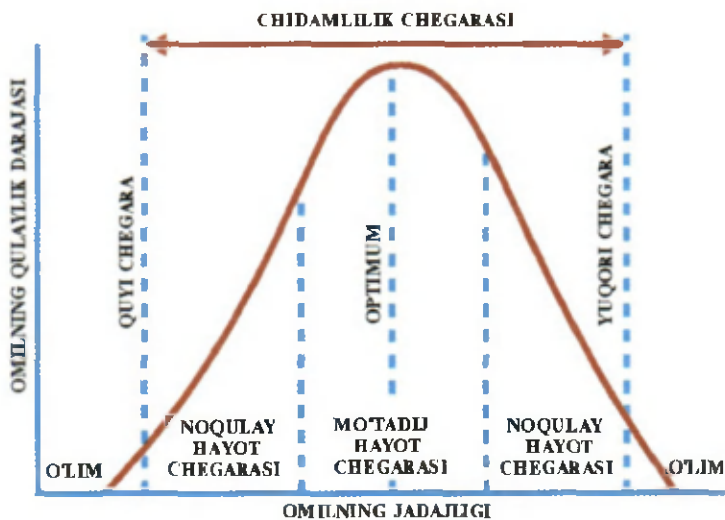
2. **Biotik omillar.** Bunga tirik tabiat omillari (tirik organizmlarning bir-biriga va yashash muhitiga ta'siri) kiradi.

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 (49-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



49-rasm. Ekologik omilning ta'siri.

o'simliklarning shimol tomonga qarab tarqalishiga cheklovchi omil bo'lsa, issiqlik yetishmasligi, janubga tarqalishiga namlikning yetishmasligi cheklovchi omil sifatida ta'sir qiladi. Omilning faqat yetishmasligigagina emas, balki ortiqchaligi ham cheklovchi ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Topshiriq

1. Ekvatordan olib kelingan yovvoyi g'o'za 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. 21-§ matnini o'qing, 23-jadvalni to'ldiring.

II. Quyidagi savollarga javob bering:

1. Harorat, yorug'lik va suv organizmlar hayotida qanday ahamiyatga ega?
2. Ultrabinafsha nurlarining foydali va zararli ta'sirini tushuntiring.
3. Issiqqonli va sovuqqonli hayvonlarga misollar keltiring.

4. Markaziy Osiyoda o'sadigan kserofitlarga misollar keltiring
5. Hayvonlarda suvga chidamlilikning mexanizmlarini tushuntirib bering.

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
- IV. O'simlik va hayvonlarning suv tanqisligiga moslanish mexanizmlarini puxta o'rganib chiqing.**
- V. Quyidagi jadvalni to'ldiring:**

Biologik ta'sir qiluvchi nurlar	Ularning biologik ta'siri (misollar bilan)
1.	
2.	
3.	

21-§. ABIOTIK OMILLAR. IQLIM OMILLARI

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

1. Iqlim omillari.
2. Tuproq omillari.
3. Topografik omillar.

Iqlim omillariga harorat, yorug'lik, suv kiradi. Biz quyida o'sha omillarning tirik organizmlarga ta'sirini ko'rib chiqamiz.

Harorat Yerdagi organizmlarning yashashi, rivojlanishi va tarqalishiga katta ta'sir ko'rsatuvchi eng muhim abiotik omillardan biridir. Hayotiy jarayonlar tor harorat diapazonida kechadi. Ko'pchilik o'simlik va hayvonlar sovuq haroratli sharoitda nobud bo'ladi yoki anabioz (hamma kimyoviy jarayonlarning juda susayishi yoki to'xtashi) holatiga o'tadi. Ammo Antarktidada – 70°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 konsentratsiyasining 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 harora-

ting 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 $37\text{--}40^{\circ}\text{C}$ atrofida saqlanadi.

Tana haroratining doimiy saqlanishi ikki xil mexanizm asosida amalga oshadi. Kimyoviy mexanizm oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining jadalligiga bog'liq bo'lib, markaziy nerv sistemasi tomonidan reflektor usulda idora qilinadi. Tana haroratini bir xil saqlashda to'rt kamerali yurakning paydo bo'lishi, nafas sistemasining takomillashishi ham katta ahamiyatga ega bo'lgan. Issiqlikni o'zgartirmay saqlashning fizik mexanizmlari qalin jun, patlar, teri osti yog' kletchatkasi, teri bezlarining paydo bo'lishiga, qon aylanishining nerv sistemasi orqa idora qilish mexanizmlarining paydo bo'lishiga bog'liqdir.

Hayvonlarning tashqi muhit harorati o'zgarishiga moslanish mexanizmlaridan biri migratsiya, ya'ni qulay haroratli joylarga ko'chib o'tishidir. Kitlar, ba'zi qushlar, baliqlar, hasharotlar va boshqa hayvonlar yil davomida migratsiya qiladi.

Sovuq qonlilarning ayrim turlari harorat pasayganda yoki keskin ko'tarilganda karaxt bo'lib qoladi.

Issiq qonlilarning ayrim vakillari oziq yetishmasa yoki muhit harorati pasaysa uyquga ketadi (ayiqalar, bo'rsiqlar). Bunda modalar 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 Vt/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'liq uzunligi taxminan 0,3—10 mkm ga tengdir. Ultrabinafsha nurlarining juda kam qismigina yer yuzasiga yetib keladi. Ultrabinafsha nurlarning to'liq uzunligi 0,30—0,40 mkm ga teng bo'lganligi va yuksak kimyoviy faolligi tufayli tirik hujayralarni jarohatlashi mumkin. Lekin ultrabinafsha nurlar organizmlar uchun kam miqdorda zarur hisoblanib, foydali ta'sir ko'rsatadi. Ular D vitaminining, ko'z to'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 bemalol o'saveradi. Bularga qayin, qarag'ay, eman daraxtlari, o'rmon yertuti, binafsha kabi o'simliklar kiradi. Yorug'likning hayvonlar uchun asosan informativ ahamiyati mavjuddir. Sodda hayvonlarda yorug'lik sezuvchi organlar bo'lib,

ular orqali fototaksis (yoritilgan tomonga harakatlanish) amalga oshadi. Kovakichlilardan tortib deyarli hamma hayvonlarda yorug'lik sezuvchi a'zolar mavjud. Ayrim hayvonlar (ukki, ko'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 guruhlarga bo'linadi:

- a) gidrofitlar — suvda o'sadigan o'simliklar;
- b) gigrofitlar — nam sharoitda o'suvchi o'simliklar;
- d) mezofitlar — normal namlik sharoitida o'suvchi o'simliklar;
- e) kserofitlar — namlik yetishmaydigan sharoitda o'sadigan o'simliklar.

Markaziy Osiyo hududida o'sadigan o'simliklar orasida kserofitlar keng tarqalgan. Bularga saksovul, yantoq, juzg'un o'simliklari misol bo'la oladi. Kserofitlarda namlik kam sharoitda o'sishga moslanishlar paydo bo'lgan. Ular sitoplazmasining tarkibi

o'ziga xos, barglari 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 yashirinib oladi.

O'simlik va hayvonlarning suv tanqisligiga moslanishlari:

1. Suv bug'lanishini kamaytiruvchi omillar mavjudligi:

- a) barglarning tikanlarga aylanishi (ignabargli daraxtlarda);
- b) qalin kutikulaning mavjudligi (hasharotlarda, kserofitlarda);
- 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 uylarda yashirinishi (mayda sahro sutemizuvchilari, masalan, sahro kalamushi);

i) nafas teshiklarining klapanlar bilan bekilishi (ko'p hasharotlar).

2. Suv surilishining 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).

VAZIFALAR

I. 22-§ matnini o'qing.

II. Quyidagi savollarga javob bering:

1. Nima uchun tuproq biotik va abiotik omillarni bog'lovchi zanjir ekanligini tushuntirib bering.
2. Tuproq hosil qiluvchi omillarni va ularning ahamiyatini qanday tushunishingizni gapirib bering.
3. Asosiy topografik omillarning ahamiyatini tushuntiring.
4. Qanday topografik omil tur hosil bo'lishi jarayonida katta ahamiyatga ega?
5. Markaziy Osiyo hududida organizmlar hayot kechirishi uchun qulay oy qancha davom etadi?

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

1. Tuproqshunoslik fanining asoschilaridan biri:
 - A. V. N. Sukachev
 - B. V. I. Vernadskiy
 - C. V. V. Dokuchayev
 - D. V. R. Vilyams
 - E. E. Lerua
2. Fotoperiodizm — bu:
 - A. O'simlik va hayvonlar hayot jarayonlarining kun uzunligiga bog'liqligi
 - B. Biologik jarayonlarning davriy takrorlanuvchi o'zgarishlari
 - C. U fotosintez jarayoniga, harorat o'zgarishiga ham bog'liq
 - D. A va C javoblar to'g'ri
 - E. A va B javoblar to'g'ri
3. Biologik ritmlar — bu:
 - A. Organizmlar hayot jarayonlarining faqat kun uzunligiga bog'liqligi
 - B. Biologik jarayonlarning davriy takrorlanuvchi o'zgarishlari
 - C. Yurak urishining ritmik takrorlanishi

- D. Hamma javoblar bir-birini to'ldiradi
- E. To'g'ri javob berilmagan
- 4. Biologik soatlar — 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
- 5. O'simliklar va hayvonlarda mavsumiy o'zgarishlar uchun asosiy omil nima?
 - A. Harorat
 - B. Ularning o'zaro munosabati
 - C. Ovqat miqdori
 - D. Namlilik
 - E. Kun uzunligi.

IV. Quyidagi 24-jadvalni to'ldiring:

24-jadval

Tuproq hosil qiluvchi omillar	Ularning izohlari
1.	
2.	
3.	
4.	

V. O'rtog'ingiz bilan fotoperiodizm va bioritmlarni bilish insonning amaliy faoliyati uchun ahamiyatlari haqida mulohaza yuriting.

**22-§. ABIOTIK OMILLAR.
TUPROQ VA TOPOGRAFIK OMILLAR.
TABIATDAGI MAVSUMIYLIK**

Tuproq omillari. Tuproqni *tuproqshunoslik* fani o'rganadi.

Tuproqshunoslik ta'limotiga rus olimi V. V. Dokuchayev asos solgan. U o'z asarlarida birinchi bo'lib tuproqning o'zgarishi va rivojlanishini, unda tinmasdan fizik-kimyoviy va biologik jarayonlar kechishini isbotlab berdi.

V. V. Dokuchayev 5 ta asosiy tuproq hosil qiluvchi omillarni aniqladi:

- I. Iqlim.

2. Geologik omillar (tog' jinslari).
3. Topografik omillar (relyef).
4. Tirik organizmlar.
5. Vaqt.

Tuproq quruqlikdagi ekologik sistemalardagi abiotik va biotik omillarni bog'lovchi eng muhim zanjirdir.

O'simliklarning o'sishi tuproqda zarur ozuqa moddalarining mavjudligiga va tuproqning tuzilishiga bog'liq. Tuproqning noqulay holatga kelib qolishining oldini olish uchun undan foydalanishning ratsional ilmiy usullarini ishlab chiqish lozim.

Tuproqning tarkibi quyidagi asosiy qismlardan iborat:

1. 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 boqliqligidir. Bu hodisani tajribada o'simlik va hayvonlarda kecha-kunduz davomida yoritishni sun'iy o'zgartirib kuzatish mumkin. Fotoperiodizm o'simliklardagi fotosintez jarayoniga ham bog'liq.

Kun uzunligining o'zgarishi yil davomida haroratning o'zgarishiga ham bog'liq. U tufayli kun uzunligi mavsumiy o'zgarishlar uchun belgi omili bo'lib xizmat qiladi.

Kun uzunligiga javob reaksiyasiga qarab o'simliklar uzun kun, qisqa kun va neytral o'simliklarga bo'linadi. Neytral o'simliklarning gullashi kun uzunligiga bog'liq emas.

Kun uzunligi hayvonlarning o'sishi va rivojlanishiga ham katta ta'sir ko'rsatadi. Masalan, bizda ko'p boqiladigan ipak qurti qisqa kunda yaxshi rivojlanadi. Fotoperiodizm qushlarning, 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 jadalli-

gining davriy takrorlanuvchi o'zgarishidir. Biologik ritmlar kecha-kunduz, mavsumiy va yillik bo'lishi mumkin. Masalan, kecha-kunduz bioritmlariga o'simliklarda fotosintezning o'zgarishini, hayvonlarda harakatning, gormonlar sekretsiasining, hujayra bo'linishi tezligining o'zgarishlarini misol qilib keltirish mumkin. Odamda ham nafas olish tezligi, arterial bosim va shunga o'xshash jarayonlar kecha-kunduz davomida ritmik o'zgarib turadi. Bioritmlar irsiyatga bog'liq reaksiyalar bo'lganligi sababli insonning mehnati va dam olish rejimini to'g'ri uyushtirish uchun uning mexanizmlarini yaxshi bilish kerak.

Shunday qilib, organizmlarning kecha-kunduz va mavsumiy o'zgarishlarga javob reaksiyalari ularning vaqtini o'lchay olishini, ya'ni «biologik soat»ning mavjudligini ko'rsatadi.

VAZIFALAR

I. 23-§ matnini o'qing.

II. Quyidagi savollarga javob bering:

1. Biotik omillar deganda nimani tushunasiz?
2. Organizmlar orasidagi o'zaro munosabat shakllarini aytib bering.
3. Antibioz va simbioz bog'lanishlarning bir-biridan asosiy farqini misollar bilan tushuntirib bering.
4. Hayvonlar va o'simliklar orasida qanday raqobat shakllarini bilasiz?
5. Organizmlar orasidagi o'zaro munosabatlarning foydali va zararli tomonlarini tushuntiring.

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 bakteriyalar o'zaro ta'siri qanday munosabatlar shakliga misol bo'la oladi?

A. Mutualizm

B. Hamsoyalik

C. Hamtovoqlik

D. Parazitizm

E. Hamma javob noto'g'ri

5. Chumolilar va xivchinlilar birga yashashi qanday o'zaro munosabatlarga misol bo'ladi?

A. Mutualizm

B. Hamsoyalik

C. Hamtovoqlik

D. Parazitizm

E. Hamma javoblar noto'g'ri

IV. Quyidagi jadvalni to'ldiring:

25-jadval

Biotik bog'lanish turlari	Ularning shakllari	Izohlari (misollar bilan)
I	I	
II	II	
III	III	

V. Parazitizm va yirtqichlikning foydali va zararli tomonlari to'g'risida o'rtog'ingiz bilan mulohaza yuriting.

23-§. MUHITNING BIOTIK OMILLARI

Biotik omillarga sayyoramizdagi mavjud, bir-biriga ta'sir ko'rsatuvchi va o'zaro munosabatlarda bo'lgan hamma tirik organizmlar — *mikroorganizmlar, o'simliklar, hayvonlar* va shu jumladan *odamlar* ham kiradi.

Organizmlarning o'zaro munosabatlari. Bu o'zaro munosabatlarni asosan 3 ta turga ajratish mumkin.

1. *Neytralizm* — birga yashaydigan organizmlar bir-biriga hech qanday ta'sir ko'rsatmaydi.

2. *Antibioz* — birga yashaydigan ikki organizmlarning bittasi yoki ikkalasi ham salbiy ta'sir ostida bo'lishadi.

3. *Simbioz* — bunda ikki organizmning har ikkalasi yoki bittasi birga yashashdan o'ziga foyda oladi.

Antibioz va *simbioz* bog'lanishlarning tabiiy tanlanishda ahamiyati juda katta bo'lgani uchun ular bilan quyida batafsil tanishamiz:

Antibioz — *antogonizm*, salbiy bog'lanish bo'lib, ularni quyidagi shakllarga ajratish mumkin:

1. O'zaro raqobat.
2. Parazitizm.
3. Yirtqichlik.

Organizmlarning o'zaro raqobati (konkurensiya).

O'simliklar hayvonlardan farqli ravishda energiyani birdan-bir asosiy manba — fotosintez orqali oladi. Shuning uchun ham o'simliklarda raqobat birinchi navbatda «yorug'lik uchun kurash» sifatida namoyon bo'ladi. Soyada o'sadigan o'simliklarda yorug'lik kam bo'lganida ham fotosintezlash mexanizmlari paydo bo'lgan.

O'simliklarda ovqat resurslari uchun ham kuchli raqobat mavjuddir. Agar ovqat yetishmasa birga o'sayotgan o'simlik va hayvonlar bir-biriga zararli ta'sir ko'rsatadi. Raqobatning bu shakli rus olimi G. F. Gauze tomonidan yaxshi o'rganilgan. U infuzoriyalarning ikki turini bir xil sharoit va bir xil muhitda o'stirib, biroz vaqtdan keyin ulardan faqat birining qolishini aniqladi.

Bunda ikki turga mansub infuzoriyalar bir-biriga hech qanday zararli ta'sir ko'rsatmaydi, faqat ularning ko'payish jadalligi har xil.

Shunday qilib, bir xil sharoitda birga yashayotgan va bir xil ovqat bilan ovqatlanadigan organizmlardan qaysi biri tez ko'paysa, o'zaro raqobatda bo'lsa, shu yutib chiqadi.

Raqobatning yana bir ko'rinishida organizmlar o'zi sintezlaydigan kimyoviy moddalari ta'sirida boshqalarining o'sishiga, ko'payishiga to'sqinlik qiladi. Masalan, zamburug'lar antibiotiklar ta'sirida mikroorganizmlar o'sishini to'xtatib qo'yadi.

Parazitizm — har xil turga mansub organizmlarning o'zaro munosabatlari shakli bo'lib, bunda bir organizm (parazit) ikkinchi organizmdan (xo'jayin) yashash muhiti va ovqat 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 hamda parazitlarga qarshi har xil himoya mexanizmlari paydo bo'ladi.

O'simlik va fitofaglar (o'simliklar, organizmlar), shuningdek, o'simlik va uning parazitlari o'rtasida ham murakkab o'zaro ta'sirlar kuzatiladi. O'simliklarda ularning parazitlarini o'ldiruvchi kimyoviy moddalar hosil bo'lishi mumkin. Masalan, o'simliklar zamburug'lar yoki bakteriyalar bilan zararlenganda ularga qarshi *fitoaleksin* deb ataluvchi antibiotiklarni ishlab chiqaradi.

Yirtqichlik — bunda bir organizm o'z o'ljasiga hujum qilib, undan ovqat manbai sifatida foydalanadi, bu munosabat ko'pincha o'ljaning o'limi bilan tugaydi.

Simbioz — ijobiy o'zaro bog'lanishlar bo'lib, uning quyidagi asosiy shakllari mavjud:

1. Mutualizm.

2. Hamsoyalik.

3. Kommensalizm (hamtovoqlik).

Mutualizm (lotincha *mutus* — o'zaro) o'zaro biologik bog'lanishning bir shakli bo'lib, bunda birga yashash har ikkala organizmga ham foyda keltiradi. Mutualizmga misol qilib lishayniklar bilan zamburug'larning, dukkakli o'simliklar bilan azotfiksatsiyalovchi bakteriyalarning, daraxtlar bilan tuproqda mikoriza zamburug'larining o'zaro munosabatlarini keltirish mumkin.

Mikoriza zamburug'lari o'simliklar uchun fosfor va mineral moddalarni ularning ildizlariga yetkazib beradi, o'z navbatida zamburug'lar daraxt ildizlaridan uglevod va boshqa organik moddalarni oladi. O'rmonlarda chumolilarning ichagida bir hujayrali xivchinli sodda hayvonlar yashaydi. Chumolilar daraxt yog'ochlari bilan

ovqatlanadi, lekin uni parchalovchi fermentlar chumoli ichagida bo'lmaydi. Bu vazifani bir hujayrali xivchinlilar bajaradi. Chumolilar xivchinlilarsiz yashay olmaydi, xivchinlilar ham faqat chumoli ichagidagina yashay oladi.

Hamsoyalik. Sinoykiya (yunoncha *syn* — birga, *oikos* — uy) o'zaro munosabatdan bir 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 — tishsizning mantiya bo'shlig'iga qo'yadi. Baliq tuxumlari yumshoq tanliga hech qanday zarar keltirmaydi, chig'anoqlar himoyasida bo'ladi. Bu holatda yumshoq tanlidan baliqlar faqat yashash joyi sifatida foydalanadi.

Hamtovoqlik, kommensalizm (fransuzcha *commensal* — hamtovoq). Bunday o'zaro munosabatda bir organizm ikkinchisidan asosan ovqat manbahi sifatida foydalanadi, lekin hech qanday zarar yetkazmaydi. Masalan, odam og'iz bo'shlig'ida amyobalarining 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 ovqatlanadi.

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. 24-§ matnini o'qing 50, 51, 53-rasmlarni o'rganing.

II. Quyidagi 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. Rasmlarni o'rganib chiqing va ularga izoh bering.

V. O'rtog'ingiz bilan populyatsiyaning quyidagi xususiyatlarini izohlang va mulohaza yuriting.

1. Populyatsiya zichligi
2. Populyatsiya soni
3. Populyatsiyaning yosh tarkibi

24-§. TUR VA POPULYATSIYANING EKOLOGIK TA'RIFI

Tur mezonlari ko'p bo'lib, ularning asosiylariga morfo-fiziologik va genetik mezonlardan tashqari, turning ekologik mezoni ham kiradi. *Ekologik mezon deganda, yashash muhitida turga ta'sir ko'rsatuvchi hamma ekologik omillar yig'indisi tushuniladi.* Har bir turda evolutsiya jarayonida yashash muhitining sharoitlariga moslashish mexanizmlari shakllanadi. Masalan, qalin tuk bilan qoplangan ayiqlar shimolning juda sovuq iqlimiga, kulrang-sarg'ish tusli tuyalar, sayg'oqlar, jayronlar esa kam suvli cho'llarda va qumli cho'llarda yashashga moslashgan. Bunday moslashishlar, asosan, o'sha turga kiruvchi hamma individlar uchun 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 himoyalinishi misol bo'la oladi. Turning yaxlitligini saqlovchi mexanizmlardan biri uning boshqa turlardan alohidalanganligidir. Har xil turlar turli ekologik sharoitga moslashish jara-

yonida ularning orasidagi farqlar tobora ortib boradi. Masalan, qishloq qaldirg'ochlari va shahar qaldirg'ochlari bitta avlodga kiruvchi ikkita bir-biriga juda yaqin turlardir. Bu turlar morfologik, genetik, fiziologik, etologik va ekologik farqlari mavjudligi tufayli bir-biri bilan chatisha olmaydi.

Turning ekologik moslashishining ahamiyati ayrim individlar va yaxlit tur uchun har xil bo'lishi mumkin. Masalan, ba'zi turga kiruvchi qushlar ekologik sharoiti, ya'ni ayni misolda, uyasi torlik qilganda ayrim bolalarini uyasidan tashlab yuboradi. Ular albatta nobud bo'ladi, lekin qolgan bolalari esa keng sharoitda baquvvat, yashash qobiliyati kuchaygan bo'lib yetiladi. Bunday moslashishlar ayrim individlar uchun zararli, tur uchun esa foydalidir.

Katta hududlarni egallovchi turlar notekis taqsimlanib, ayrim guruhlar yoki populyatsiyalarga bo'linadi. Populyatsiyalar turning va evolutsiyaning boshlang'ich strukturaviy birligidir. Populyatsiya — ma'lum joyni egallagan, bir-birlari bilan irsiy axborotni almashish xususiyatiga ega bo'lgan, bir turga kiruvchi organizmlar guruhidir.

Populyatsiya individlarining *zichligi*, *tug'iluvchanligi*, *o'limi*, *yoshi* va *jinsiy tarkibi*, *egallagan joyi* kabi statistik belgilar bilan ta'riflanadi.

Populyatsiyaning zichligi — ma'lum maydon yoki hajm birligida individlar soni yoki biomassa bilan o'lchanadi. Masalan, 1 ga da 100 daraxt, 1 ga hovuzda 10000 ta baliq yoki 1000 kg baliq, 1 litr suvda 1 mln bakteriya va hokazo. Populyatsiya individlarining soni har xil bo'lishi mumkin. Lekin individlar soni ma'lum chegaradan kamayib ketsa, populyatsiya ham asta-sekin yo'qolib ketishi mumkin.

Populyatsiyaning muhim ko'rsatkichlaridan biri sonining o'zgarishidir. Bu ko'rsatkich ma'lum 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 qilindi. Ko'p holatlarda davriy o'zgarishlarni laboratoriya sharoitida modellashtirish mumkin. Yetarli ma'lumotlarni qisqa hayot sikliga ega hayvonlarni (drozofilalar, sichqonlar, kalamushlar) laboratoriya sharoitida har xil omillarni ta'sir ettirib olish mumkin.

Populyatsiyaning holatiga ovqatning miqdori katta ta'sir ko'rsatishi Viskonsiya universiteti olimlarining sichqonlar ustida o'tkazilgan oddiy tajribalarida aniqlandi.

Sichqonlar yashagan uyda ularga har kuni bir xil miqdorda don berib turilganida avval populyatsiya soni ortib boradi. Populyatsiya individlari sonining ortishi ularga ovqat yetishmasligiga olib keladi, natijada ayrim sichqonlar boshqa joyga ketishga (emigratsiya) majbur bo'ladi. Bu tajribadan ovqatning sichqonlar ko'payishini cheklovchi omil bo'lishi, emigratsiyaning ortib borishi ham populyatsiyaning muvozanatini saqlovchi omil bo'lishi yaqqol ko'rinib turibdi (50-rasm).

Ikkinchi tajribada boshqacha sharoitda o'tkazildi. Bunda sichqonlarning ovqati yetarli miqdorda, lekin ularning boshqa joylarga ketib qolishiga yo'l qo'yilmaydi. Natijada populyatsiya kattalashib borib, yashash joyi torlik qilib qoladi, sichqonlar orasida bir-birini yeh qo'yish (kannibalizm), bolalariga g'amxo'rlik qilmaslik holati kuzatiladi, yosh sichqonlar o'limi 100 foizgacha ortadi (51-rasm). Bunday jarayonlarni tabiiy populyatsiyalarda ham kuzatish mumkin.

Shunday qilib, ovqatning miqdori sichqonlar populyatsiyasida tug'iluvchanlik, emigratsiya, individlarning o'zaro munosabatlariga, umuman olganda, populyatsiyaning soniga ta'sir ko'rsatuvchi omildir.

Populyatsiya holatiga hududiylik (territoriyaviylik) xususiyati ham katta ta'sir ko'rsatadi. Har bir populyatsiya o'zining yashashi va ko'payishi uchun zarur sharoitlarni ta'minlovchi hududni (terri-

OVQAT VA SUV YETARLI



OVQAT VA SUV YETARLI



50-, 51-rasmlar. Sichqonlar populyatsiyasida ovqatning cheklovchi omil ekanligini ko'rsatuvchi tajribalar.

toriyani) egallashga harakat qiladi. Ko'p hayvonlar o'zlari uchun ovqat manbai bo'lgan, uyalar quradigan territoriyalarni belgilab qo'yadilar va uni boshqa populyatsiyalardan yoki individlardan himoya qiladilar.

Hududiylik ijobiy ahamiyatga ega bo'lib, populyatsiyaning ayrim joylarda haddan tashqari ko'payib ketishiga yo'l qo'ymaydigan cheklovchi omillardan biri hisoblanadi.

Populyatsiyalarning dinamikasiga bir turga kiruvchi har xil populyatsiyalar orasidagi va har xil turlarga kiruvchi populyatsiyalar orasidagi raqobat shakllari ham katta ta'sir ko'rsatadi.

Tabiiy sharoitlarda raqobatbardosh populyatsiyalar ko'proq saqlanib qoladi, raqobatga chiday olmaganlar esa butunlay yo'qolib ketadi.

Tasodifiy o'zgarishlar yong'in, suv toshqini, ob-havoning keskin o'zgarishi, dovullar, zilzilalar kam sonli populyatsiyalarga juda kuchli ta'sir ko'rsatadi. Bunday populyatsiyalarda ko'pincha tug'ilish o'limning o'rnini to'ldira olmaydi va bir necha yil davomida ular qirilib ketadi.

Tabiiyki, populyatsiya har xil jinsli va yoshdagi individlardan tashkil topadi. Populyatsiyaning yoshi, tarkibi undagi individlar umrining o'rtacha uzunligiga, jinsiy yetilish vaqtiga, ko'payish jadalligiga bog'liq. Populyatsiyalarda yosh va qari individlar nisbatiga qarab o'sayotgan, barqaror yoki kamayib borayotgan populyatsiyalar farq qilinadi.

Qushlar, mo'ynali hayvonlar, baliqlarni ovlash mumkinligi yoki mumkin emasligi yosh individlarning katta yoshdagi individlarga nisbati ko'rsatkichiga qarab belgilanadi.

Tabiiy populyatsiyalarning rivojlanishi qonuniyatlarini bilish populyatsiyalar sonini oqilona boshqarishni o'rganishda katta ahamiyatga ega.

VAZIFALAR

I. 25-§ matnini o'qing.

II. Quyidagi savollarga javob bering:

1. Turlar sonining kamayishi va yo'qolib ketishining qanday sabablarini bilasiz?

2. «Qizil kitob»lar nima uchun nashr etiladi?

3. «Qizil kitob»larga qanday turlar kiritiladi?
4. Turlarni yo'qolib ketishdan saqlovchi qanday chora-tadbirlarni bilasiz?

5. O'zbekiston Respublikasining «Qizil kitob»lari haqida qanday ma'lumotlarni bilasiz?

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. Bor arsloni, g'or ayig'i
- D. Steller sigiri, Kostroma qora moli
- E. Yuqoridagi turlarning hammasi

3. Biologiyasi yaxshi o'rganilmagan turlarni «Qizil kitob»ning qanday kategoriyasiga kiritish mumkin?

- A. I
- B. II
- C. III
- D. IV
- E. V

4. O'zbekiston «Qizil 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. Jadvalni to'ldiring.

26-jadval

Qizil kitob kategoriyalari	Kategoriyalarni izohlash
I.	
II.	
III.	
IV.	
V.	

25-§. TURLARNI MUHOFAZA QILISH

Turlarning hosil bo'lishi va ularning yo'qolib ketishi evolutsiyaning tabiiy jarayoni bo'lib, Yerdagi geologik sharoitlarning o'zgarishiga bog'liqdir. Ammo odamning kelib chiqishi natijasida bu tabiiy jarayon buzila boshladi, hayvon va o'simliklarning *antropogen* (odam ta'sirida) yo'qolib borishi jarayoni boshlandi. Odam tomonidan yangi yerlarning, orollarning va kontinentlarning o'zlashtirilishi natijasida butun sayyora masshtabida fauna va floraning tobora kamayib borish jarayoni kuzatilmoqda.

Turlarning qirilib ketishi 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 joylarning buzilishi, haddan tashqari qirib yuborilishi (ovlanishi), oziqning tobora kamayib borishi, qishloq xo'jalik obyektlarini himoya qilish maqsadida qirib yuborish sabab bo'lmoqda. Ko'pgina turlarning kamayib borishiga qishloq xo'jaligida ko'p ishlatiladigan pestitsid-

lar, gerbitsidlar va boshqa zaharli kimyoviy moddalar ta'siri sabab bo'lmoqda.

Muhitning neft va gaz sanoati mahsulotlari bilan ifloslanishi ham ko'p qushlarning neft quyilgan joylarda, gaz mashallarida halok bo'lishiga sabab bo'lmoqda.

O'simlik va hayvonlar turlarining tobora yo'qolib borish xavfi mamlakatlar va butun dunyo masshtabida zarur choralarini ishlab chiqish va amalga oshirish ehtiyojini tug'dirmoqda. 1948-yilda tabiatni va tabiiy resurslarni muhofaza qilish xalqaro ittifoqi (TMXI) tuzildi. Bu tashkilot flora va faunani muhofaza qilishga qaratilgan hamma ishlarni birlashtiradi, noyob va yo'qolib borayotgan turlarning xalqaro «Qizil 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 ham yetarli o'rganilmagan turlar. Ularning soni va holati bezovtalantirmaydi, lekin ular to'g'risida ma'lumotlar yetarli bo'lmagani uchun «Qizil kitob»ga kiritiladi.

V. Maxsus choralar ko'rilishi natijasida qayta tiklangan, endi xavfsiramasa bo'ladigan turlar. Ammo hali ularni ovlash mumkin emas va ularning populyatsiyalarini doimo nazorat qilib borishi zarur.

U 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»ga umurtqalilarning 63 turi kiritilgan bo'lib, ularning 22 turi sutemizuvchilar, 31 turi qushlar, 5 turi va kenja turi sudralib yuruvchilar, 5 turi esa baliqlar hisoblanadi. O'zbekistonda yaqin vaqtlargacha yashagan Turon yo'lbarisi bilan gepard butunlay yo'qolib ketdi. 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'rilmogda. Buning uchun o'simliklarning urug'lari yoki sporalari, hayvonlarning jinsiy hujayralari va tana hujayralari, to'qimalarini konservatsiyalash usullari qo'llanilmogda. Ularni konservatsiyalashning eng samarali usuli — muzlatish (kriokonservatsiya)dir.

Genetik injeneriyaning rivojlanishi natijasida yo'qolib borayotgan hayvonlar va o'simliklarning nodir genlarini ajratib olib, ularni bakteriyalarga kiritib, shu tariqada *genlar bankini* tuzish imkoniyati tug'ildi.

Hozircha kriokonservatsiyalangan yoki «genlar banki» sifatida saqlanadigan irsiy axborotni keyinchalik ko'paytirish mumkin va shu tufayli bu turlarni qaytadan tiklash imkoniyati tug'iladi.

Atrof-muhitning tozaligini saqlash faqat fauna va flora uchunгина 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. 26-§ matnini o'qing.

II. Quyidagi savollarga javob bering.

1. Ekologik sistema tushunchasini ta'riflang.
2. Biogeotsenozning qanday asosiy ko'rsatkichlarini bilasiz?
3. Biogeotsenozning qanday tarkibiy qismlarini bilasiz?
4. Oziq zanjiri va trofik darajalarni izohlab bering.
5. Ekologik piramida qoidasini izohlab bering.

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

1. Produtsentlar — 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. Konsumentlar — 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. Redutsentlar — 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

5. Zamburug'lar va bakteriyalar biogeotsenozning qanday tarkibiy qismiga kiradi?

- A. Produtsentlar
- B. Konsumentlar
- C. Redutsentlar
- D. Hamma javoblar to'g'ri
- E. A va B javoblar to'g'ri

IV. Rasmlarni o'rganib chiqing va ularga izoh bering.

V. Jadvalni to'ldiring.

Biotsenozning asosiy tarkibiy qismlari	Ularning izohlari (misollar bilan)
1. 2. 3.	

26-§. BIOGEOTSENOZLAR VA ULARNING XUSUSIYATLARI. OZIQ ZANJIRLARI VA EKOLOGIK PIRAMIDALAR

Bitta umumiy arealda yashaydigan har xil turlarning populyatsiyalari *ekologik jamoani* tashkil etadi. Tirik organizmlar boshqa organizmlar va o'lik tabiatning ta'sirida bo'lishi bilan birga, o'z navbatida, o'zlari ham ularga ta'sir ko'rsatadi.

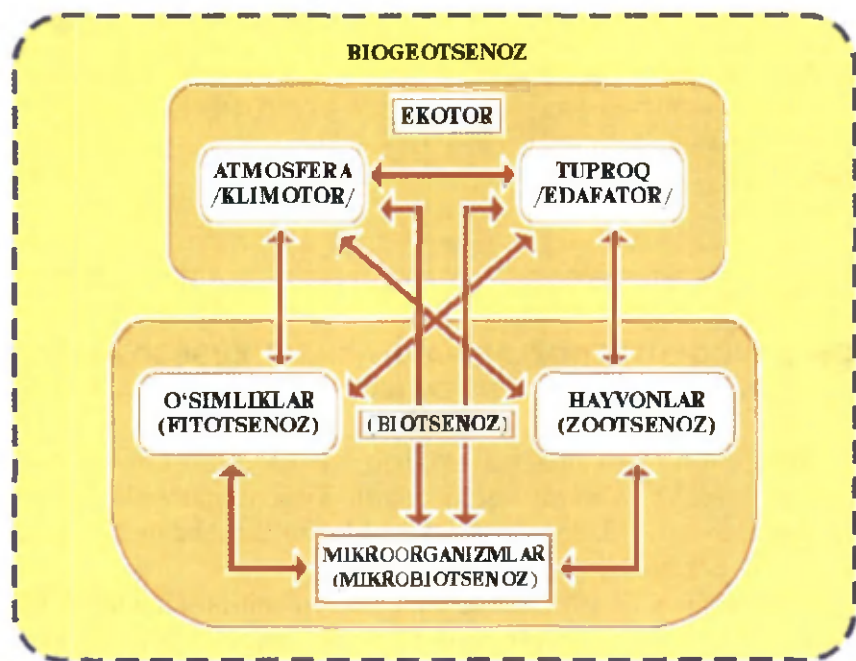
Bir-biri bilan va atrof-muhit bilan o'zaro munosabatda bo'lgan organizmlarning populyatsiyalari *biogeotsenozlar* deb ataladi. Boshqacha qilib aytganda biogeotsenoz — bir-biriga bog'liq biotik va abiotik tarkibiy qismlardan iborat kompleks joylashgan yer yuzasining bir qismidir.

Biogeotsenozning biotik qismi mikroorganizmlar, o'simlik va hayvonlardan tashkil topadi va *biotsenoz* deb ataladi. Biotsenoz o'simliklar (fitotsenoz), hayvonlar (zootsenoz) va mikroorganizmlardan (mikrobiotsenoz) tashkil topadi. Biogeotsenozning abiotik qismi (52-rasm) ma'lum iqlim sharoitiga ega bo'lgan quruqlik yoki suv havzasining bir qismidir va *ekotop* deb ataladi. Ekotop *atmosfera* (klimatotop) va *tuproq* (edafotop) omillardan tashkil topadi.

Biogeotsenoz tushunchasi 1940-yilda akademik V. N. Sukachev tomonidan taklif qilingan. Biogeotsenozlar: 1) *turlar xilma-xilligi*; 2) har bir turdagi *individlar zichligi*; 3) *biomassa* (biogeotsenozdagi organik moddaning umumiy miqdori) kabi ko'rsatkichlar bilan ta'riflanadi.

Biogeotsenozdagi hayot jarayonlarini tashqaridan keladigan energiya ta'minlagani uchun uni ochiq, muvozanat holatidagi, o'z-o'zini *idora qila oladigan sistema* deyiladi.

Biogeotsenozning turg'unligini moddalarning davriy aylanishi (o'lik tabiatdan tirik tabiatga, tirik tabiatdan esa o'lik tabiatga tinmasdan aylanishi) orqali ta'minlanadi. Bunda energiya manbayi



52-rasm. Biogeotsenoz sxemasi.

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 oziqlanadi va o'z hayot faoliyati jarayonida oddiy birikmalarga parchalaydi. Bu moddalar o'z navbatida tabiatga qaytariladi va autotroflar tomonidan yana moddalar davriy aylanishiga jalb qilinadi.

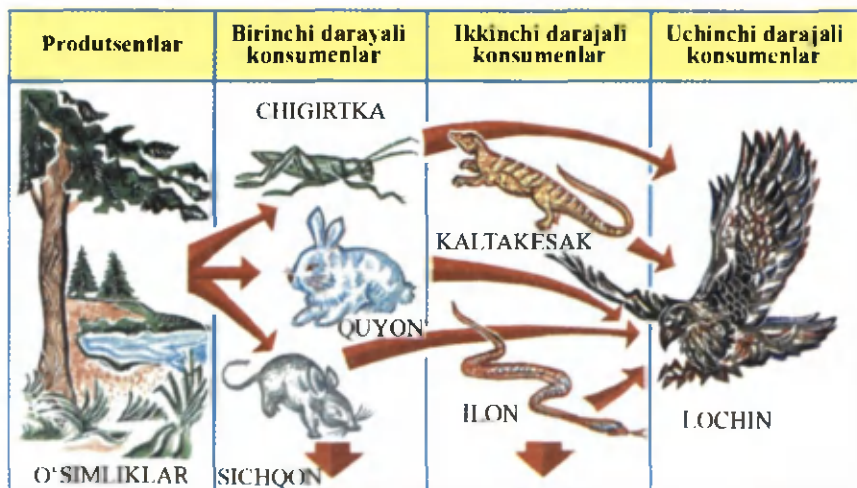
Biotsenoz quyidagi asosiy tarkibiy qismlardan tashkil topadi: 1) *produtsentlar* (hosil qiluvchilar); 2) *konsumentlar* (iste'mol qiluvchilar); 3) *redutsentlar* yoki *destruktorlar* (parchalovchilar).

Produtsentlar-autotrof organizmlar bo'lib, quruqlikdagi va suvdagi yashil o'simliklar hisoblanadi. Sintezlangan organik moddaning bir qismi *konsumentlar* — *geterotroflar*, o'txo'r hayvonlar

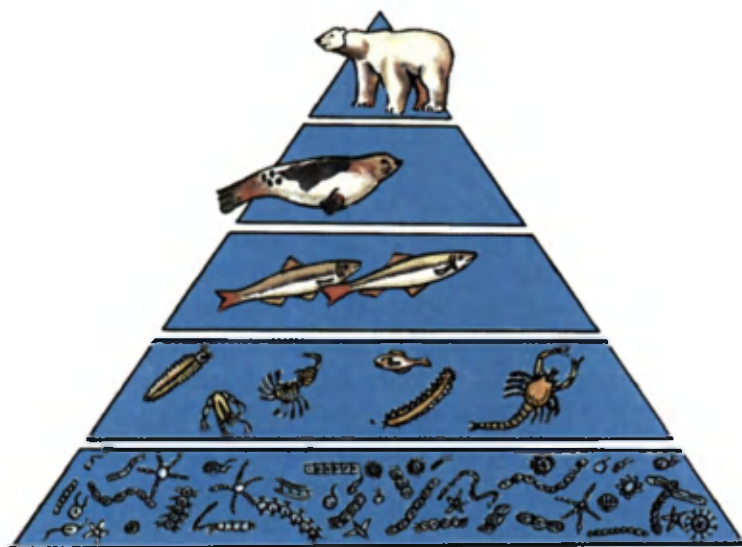
tomonidan iste'mol qilinadi. Ular esa o'z navbatida go'shtxo'r hayvonlar va odamlar uchun oziq hisoblanadi.

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 Yerdə 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 CO₂ ning miqdori kamayib, O₂ miqdorining ortishiga olib keldi. XX asrning ikkinchi yarmidan sanoat va qishloq xo'jaligining tobora rivojlanishi atmosferada CO₂ miqdorining tobora ortib borishiga sabab bo'lmoqda. Bu hodisa sayyora iqlimining o'zgarishiga olib kelishi mumkin.

Oziq orqali bog'lanish (oziq zanjiri). Avvalgisi keyingisi uchun oziq hisoblangan, o'zaro bog'langan bir nechta turlar yoki organizmlar *oziq zanjiri* deb ataladi (53-rasm). Oziq zanjiri — o'simliklar energiyasini bir turning ikkinchisini yeyishi orqali bir necha organizmlar qatoridan o'tkazishdir. Shunday qilib, oziq zanjiri turlar orasidagi trofik bog'lanishlardir (yunoncha *trofe* — oziqlanish). Ekologik sistemada har xil oziq darajalari *trofik darajalar* deb



53-rasm. Oziq zanjirlari.



54-rasm. Sonlarning soddalashtirilgan ekologik piramidasi.

ataladi. Oziq zanjirining birinchi zvenosi autotrof o'simliklar (producers) hisoblanadi. Fotosintez jarayonida ular quyosh energiyasini kimyoviy bog'lar energiyasiga aylantiradi. Producerslarga xemosintezlovchi 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 (reducers) hosil etadi. Ikkinchi va uchinchi zveno heterotrof 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 marta-ga 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 pro-

gressiv kamaya borishi kuzatiladi. Bu qonuniyat *ekologik piramida qoidasi* deb ataladi (54-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 sistemaning qandaydir tabiiy ta'siri yoki antropogen ta'siridan keyin o'z ichki xususiyatlarini qayta tiklash qobiliyatidir. O'z-o'zini idora qilishning yorqin misoli — keng bargli o'rmondagi biogeotsenozdir. Bu yerda o'simliklar joy, yorug'lik va suv uchun raqobatlashadi.

Bu xildagi biogeotsenozlarda yaruslik, ya'ni o'simliklar jamoasining vertikal bo'ylab bir necha qatorda joylashishi kuzatiladi.

Keng bargli o'rmonning birinchi yarusini yorug'sevar daraxtlar (eman, shumtol), ikkinchi yarusini esa birmuncha kam yorug'sevar daraxtlar (zarang, chetan), uchinchi yarusini har xil butalar (kalina) va to'rtinchi yarusini o'tsimon o'simliklar (paporotniklar, gulyayri, qirqbo'g'in) tashkil qiladi. Yarus qancha past bo'lsa, undagi o'simliklar shunchalik soyaga chidamlidir. Yuqori yarusdagi o'simliklarning ildizlari juda chuqur joylashadi.

Keng bargli o'rmonda yoritilganlik sharoiti yil davomida keskin o'zgarib turadi. Shu tufayli quyi yarusdagi o'simliklar bahorda daraxtlar barg chiqarguncha tez rivojlanadi va gullaydi. Har qanday biogeotsenozlarda iqlim ritmiga bog'liq holda o'garishlar kuzatiladi. Masalan, kuzda haroratning pasayishi, kun uzunligi qisqarishi, namlikning o'zgarishi natijasida ko'p o'simliklar bargini to'kadi. Ularning jamg'arish a'zolarida oziq moddalari to'planadi, daraxtlarda po'kak shakllanadi. O'simliklar sitoplazmasida suv

kamaya boshlaydi. Hayvonlar ham qishga faol tayyorlana boshlaydi. Qushlar janubga uchib ketadi. Sutemizuvchilar 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 suksetsiya* deb ataladi (lotincha *sussesio* — o'rin almashinish).

Quruqlikda o'rmon hosil bo'lishi suksetsiyasini quyidagicha ifodalash mumkin:

Yalang'och yer lishayniklar — suv o'tlari — moxlar — paporotniklar — o'tlar — butazorlar — daraxtlar (o'rmon) — klimaksli biogeotsenoz.

Suksetsiyalar birlamchi va ikkilamchi bo'lishi mumkin. *Birlamchi suksetsiya* — hayot bo'lmagan joylarda asta-sekin biogeotsenoz rivojlanishidir. *Ikkilamchi suksetsiya* — yong'in, qurg'oqchilik, o'rmonlar kesilishi va boshqa sabablar ta'sirida buzilgan biogeotsenozlarning o'rniga yangisining rivojlanishi.

Biogeotsenozning barqaror, o'z-o'zini yangilay oladigan va muhit bilan muvozanatda bo'lgan holati *klimaksli biogeotsenoz* deyiladi (yunoncha *climax* — pog'ona).

Muhit sharoiti o'zgarishi natijasida bir biogeotsenoz ikkinchisiga aylanishi mumkin. Masalan, yong'indan keyin o'rmon biogeotsenozi o'rniga o'tloq biogeotsenozi paydo bo'ladi.

Biogeotsenozlar almashinishi ko'pincha inson faoliyatiga bog'liq bo'lishi mumkin. Botqoqliklarning quritilishi natijasida botqoqlik biogeotsenozi o'tloq biogeotsenozi, agrotsenozlar bilan almashinadi.

VAZIFALAR

I. 27-§ matnini o'qing. 55-, 58-, 59-, 62-rasmlarni o'rganib chiqing.

II. Quyidagi 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. Jadvalni to'ldiring (bunda avvalgi mavzudan ham foydalaning).

28-jadval

Ekosistemalar	Ularning o'xshashliklari	Farq
I.		
II.		

V. O'rtog'ingiz bilan biogeotsenoz va ekosistema tushunchalarining farqi to'g'risida mulohaza yuriting.

27-§. TABIIY VA SUN'IY EKOSISTEMALAR

Ekosistema (yunoncha *oykos* — yashash joyi, *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. Ekosistema va biogeotsenoz tushunchalari ko'pincha bir ma'noda ishlatilsa ham bu tushunchalar sinonimlar emas. Ekosistemalar o'z o'lchamlari va murakkabligi jihatidan xilma-xildir. Biogeotsenozlar ma'lum, aniq chegaraga ega, ekosistemalarning aniq chegarasini ajratish qiyin. Bir 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 suv o'tlari juda ko'p miqdorda bo'lishi bilan ta'riflanadi. Kontinental shelflarda asosan sanoat baliqchigi rivojlangan. Dengiz limanlari — qirg'oq ko'rfazlari va daryolarning quyilish joylari baliqqa va boshqa dengiz organizmlariga juda boy bo'ladi.

Markaziy Osiy regionining ekosistemalari. Bu regionning fizik-geografik sharoiti va landshafti ham juda xilma-xildir. Shimoliy-g'arbiy hududlar tipik cho'l va chala cho'llardan iborat bo'lib, quruq issiq yozi, juda sovuq qishi, yog'ingarchiligining kam bo'lishi bilan ta'riflanadi (55-rasm). Biologik mahsuldorlikning cheklovchi omili namlikning kamligi hisoblanadi. Yog'ingarchilikning yillik miqdori 200 mm dan oshmaydi, asosan yog'ingarchilik qish — bahor faslida kuzatiladi.

O'simliklar asosan bir yillik o'simliklardan iborat. Ular o'z hayot siklini qisqa bahor davridayoq tugatishga ulguradi. Bu joylarda yantoq ko'p o'sadi, uning ildizi 15—20 m chuqurlikdagi suvlargacha yetib boradi, shuningdek, bu yerda saksovul va boshqa cho'l butazor o'simliklari ko'p o'sadi.

Yer osti suvlarining tarkibida tuzning miqdori juda ortiq bo'lganligi uchun sho'rlangan yerlar ko'p uchraydi. Cho'l hayvonlari ham o'simliklar kabi suvsizlikka yaxshi moslashgan. Cho'lda yashovchi sudralib yuruvchilar, mayda kemiruvchilar suvsizlikka fiziologik va etologik (fe'l-atvori bilan) jihatdan moslashgan. Bu



55-rasm. Cho'l landshafti.

hayvonlar ichimlik suviga unchalik muhtoj emas, chunki ular organizmida metabolik suv iste'mol qilingan quruq oziqning parchalanishi natijasida hosil bo'ladi, ularning siydigi juda konsentratlashganligi 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.



56-rasm. To'qayzor landshafti.



57-rasm. Archazor landshafti.

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 (56—57-rasmlar).

Qishloq xo‘jaligining jadal rivojlanishi sanoat, tog‘ qazilma sanoatining rivojlanishi, archa o‘rmonlarining kesilishi kabi buzilishlarga sabab bo‘lmoqda. Natijada, hozirgi vaqtda o‘simlik 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 muhofaza qilishning samarali choralaridan biri qo‘riqxonalarni ko‘paytirish va ularning maydonini kengaytirish, yo‘qolib ketayotgan turlarni, sun‘iy o‘stiriladigan joylarni yaratish, ularni tabiatga reintroduktsiyalash (qaytadan ko‘paytirish, tiklash) hisoblanadi.

Sun‘iy ekosistemalar — inson faoliyati natijasida yaratiladi. Ularga agroekosistemalar, urbanoekosistemalar (shahar ekosistemalari) va kosmik ekosistemalar kiradi. Akvariumlar, gul o‘tqazilgan qutichalar ham kichik ekosistemalar bo‘lib, ular tabiiy



58-rasm. Agrobiotsenoz.

ekosistemalarning modelidir. Sun'iy ekosistemalardan eng muhimi agroekosistema hisoblanadi (58-rasm), bular odam tomonidan yaratiladigan biogeotsenozlardir. Agroekosistemalarga dalalar, bog'lar kiradi.

Qanday shaklda bo'lishiga va ixtisoslashishiga qaramay, agroekosistemalarning asosiy tarkibiy qismi autotrof qism hisoblanadi. Agroekosistemalar tabiiy ekosistemalardan farq qiladi:

a) turlarning soni kam bo'lganligi uchun o'z-o'zini idora qila olmaydi; b) ularning turg'unligi mustahkam emas, chunki turlar tabiiy tanlanish emas, balki sun'iy tanlanishning ta'sirida paydo bo'ladi; d) agrotsenozlar uchun energiya manbai bo'lib faqat quyosh energiyasigina emas, balki inson tomonidan sarflanadigan energiya (sug'orish, o'g'itlarni ishlab chiqarish, mashinalardan foydalanish) ham hisoblanadi. Agroekosistemalarda elementlar davriy aylanishiga inson aralashadi, chunki bu elementlar hosil bilan birga yig'ib olinadi, o'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 mod-



59-rasm. Madaniy o'simliklarni sug'orish.

dalar, mashinalarni ishlatish sifatida juda ko'p energiya sarflanadi. Ko'pincha sarflanadigan energiya miqdori oziq mahsulotlaridagi energiya miqdoridan ortiq bo'ladi. Bu esa iqtisodiy tanglik holatida agroekosistemalarning rentabelligini kamaytirib yubormoqda.

Sun'iy yaratiladigan ekosistemalar inson tomonidan doimiy nazoratni talab qiladi. Faqat ayrim turdan tashkil topgan (masalan, paxtadan) maxsus agroekosistemalar vaqtincha iqtisodiy foyda keltirishi mumkin. Ammo juda katta maydonlardagi paxtaning monokulturasi tuproqning buzilishiga va sterilizatsiyalashishiga, zararkunandalarning ko'payishiga va natijada ekosistemaning buzilishiga olib keladi.

Almashlab ekishni qo'llash, ekologik jamoaga qo'shimcha tarkibiy qismlarni, masalan, entomofag (hasharotxo'rlarni), changlantiruvchi asalarilarni qo'shish, ekologik sistemani barqarorlashtirishga yordam beradi.

Cho'llar, o'tloqlar, dashtlar kabi yaylov sifatida foydalaniladigan tabiiy ekosistemalarning mahsuldorligini oshirish uchun serhosil o'tlar ekish, o'g'itlash, tuproqni sun'iy namlash usullaridan foydalanish mumkin (59-rasm).

Agrotsenozlarning iqtisodiy samaradorligini yanada oshirish uchun ekinlarga ishlov berishning industrial texnologiyasidan foydalanish, yangi navlar va duragay o'simliklarni yaratishda genetik injeneriya va biotexnologiya usullaridan foydalanish zarur.

VAZIFALAR

I. 28-§ matnini o'qing.

II. Quyidagi savollarga javob bering:

1. Inson ekologiyasi fani nimalarni o'rgatadi?
2. Antropoekologik sistemalarning asosiy xususiyatlarini ta'riflang.
3. Odamning ekologik omil sifatida o'ziga xos bo'lgan xususiyatlarini tushuntiring.
4. Odamning adaptiv tiplari nima?
5. Odamning qanday adaptiv tiplarini bilasiz?
6. Shahar ekosistemasining insonga ta'sirini tushuntiring.
7. Qishloq ekosistemasining aholi sog'lig'iga ta'sirini tushuntiring.

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 yuring.

V. Jadvalni to'ldiring.

29-jadval

Adaptiv tiplar	Shakllanish sharoitlari	O'ziga xosliklari
1.		
2.		
3.		

28-§. INSON EKOLOGIYASI

Inson ekologiyasi fani antropoekologik sistemalarning kelib chiqishi, yashashi va rivojlanish qonuniyatlarini o'rgatadi. Antroekologik sistemalar — muhit bilan dinamik muvozanatda bo'lgan va shu munosabat orqali o'z ehtiyojlarini qondiradigan odamlar jamoasidir.

Antropoekologik sistemalarning tabiiy ekosistemalardan asosiy farqi uning tarkibida odamlar jamoalarining mavjudligidir. Ma'lum hududda yashaydigan odamlar jamoasining faolligi ularning atrof-muhitga ko'rsatadigan ta'sir darajasi bilan aniqlanadi. Rivojlanayotgan jamoa aholi sonining ortib borishi bilan birga oziq mahsulotlariga, xomashyoga, suv resurslariga, chiqindilarni joylashtirishga ehtiyojlari ham ortib borishi bilan ta'riflanadi. Bu esa o'z navbatida tabiiy muhitga ta'sirini kuchaytiradi, biotik va abiotik omillardan foydalanishni jadallashtiradi.

Sog'liqni saqlash choralarning yaxshi yo'lga qo'yilishi, tibbiyot fanining qo'lga kiritgan yutuqlari, insonlarning o'rtacha umr ko'rish muddatining uzayishi, bolalar o'limining kamayishi natijasida sayyoramizda aholi sonining jadal o'sishi — XX asrning asosiy demografik o'ziga xosligidir. 1999-yilda aholi soni 6 milliardga yetdi. XX asrning o'zida aholi soni 4,4 milliardga ko'paydi, faqat 12 yilning o'zidayoq aholi soni 1 milliardga ortdi. XIX asrda esa aholi soni faqat 0,6 milliardga ortgan edi.

Aholi sonining tez o'sishi uning muhitga antropogen ta'sirini (qishloq xo'jaligining, sanoatning, transportning jadal rivojlanishi, shaharlar egallagan hududlarning ortishi) yanada kuchaytiradi.

Aholi zichligi juda katta bo'lgan mamlakatlarda aholi soni o'sishini cheklash, oilani rejalashtirish choralari amalga oshirilmoqda (masalan, Xitoy va Hindistonda).

Antropoekologik sistemalarda insonlar va tabiiy muhitning o'zaro ta'siri ikki xil yo'nalishda amalga oshiriladi: 1) ayrim individlarning va butun jamoaning ijtimoiy ko'rsatkichlari o'zgaradi; 2) muhitning o'zi ham odamlarning ehtiyojini qondirish jarayonida o'zgaradi.

Inson ekologiyasini o'rganishda muhit biogeografik xususiyatlarining odamlar populyatsiyasining biologik o'zgaruvchanligiga ta'siri, antropoekologik sistemalarda insonning salomatligi masalasi katta ahamiyatga ega.

Odam ekologik omillarning ta'sir obyekti bo'lishi bilan birga o'zi ham muhitga ta'sir qiladi.

Odamning ekologik omil sifatida o'ziga xosligi, uning tabiatga ta'sirining ongli, maqsadga muvofiq ravishda va kuchli bo'lishidir. Har qanday biologik tur cheklangan energetik resursga ega. Shuning uchun uning tabiatga ta'sir etish imkoniyati cheklangandir. Yashil o'simliklar quyosh energiyasidan foydalanadi. Boshqa organizmlar esa o'zidan avvalgi oziq darajasining organik moddalari energiyasidan foydalanadi. Odam o'zinnig ongli faoliyati jarayonida juda kuchli energiya manbalarini (yadro va termoyadro reaksiyalari) yaratadi. Natijada insonning imkoniyatlari juda kengaydi, u sayyoraning har qanday ekologik bo'shliqlarini 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 yaratish ham uni boshqa ekologik omillardan ajratib turadi.

Inson uchun tashqi muhitning asosiy omillaridan biri ovqatdir. Ovqat tufayli organizmda sarflanadigan energiya o'rni to'ldiriladi, hujayra va organizmning plastik almashinuvi ta'minlanadi. Inson uchun bir kecha-kunduz davomida kamida 2500 kkal energiya zarur, bu energiya asosan uglevod 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 kosmosni boshqaruvchi, fermentlarni faollashtiruvchi oqsillar va biologik faol moddalarning tarkibiy qismiga kiruvchi mineral moddalar (Na, K, Sa, Mn, C, S, P va boshqalar) ham zarur.

To'yib ovqat yemaslik yoki ovqatning tarkibida zarur moddalar yetishmasligi organizmda har xil funksiyalar buzilishiga sabab bo'ladi.

Masalan, ovqat tarkibida oqsil va vitaminlar yetishmasligi o'sish va rivojlanishning susayishiga sabab bo'ladi. Okeanlardan uzoqlashgan kontinental hududlarda, masalan, Markaziy Osiyoda, tashqi muhitda, ovqat tarkibida ham yod yetishmaydi. Natijada qalqonsimon bezning faoliyati buziladi. Bunday buzilishlarning oldini olish uchun osh tuzining tarkibiga albatta yod qo'shilishi lozim.

Tabiiy va sun'iy muhit omillari insonga doimo ta'sir ko'rsatadi. Sayyoraning turli joylarida har xil tabiiy omillarning ta'siri ostida insoniyat rivojlanishining tarixi davomida yer kurrasi aholisining ekologik ixtisoslashuvi natijasida odamlarning adaptiv (moslashgan) tiplari kelib chiqqan.

Adaptiv tip. Yashash sharoitiga biologik reaksiya normasi bo'lib, insonning o'sha sharoitga yaxshi moslashishini ta'minlovchi morfofunksional, biokimyoviy, immunologik belgilar kompleksining rivojlanishi bilan ta'riflanadi. Har xil iqlimli hududlarda yashovchi xalqlarning ovqatlanishida ham o'ziga xosliklar mavjud. Shu tufayli ularning hazm fermentlari sintezida, ajratilishida va sifatida ham moslanuvchanlik o'zgarishlari kuzatiladi.

Quyidagi adaptiv tiplar farq qilinadi: arktik, tropik, o'rta iqlim zonolari, baland tog'liq, cho'l va chala cho'l adaptiv tiplari.

Arktik adaptiv tip. Sovuq iqlim va ko'proq hayvon mahsulotlari bilan oziqlanish sharoitida shakllanadi. Arktika xalqlari sistemasida 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 kuchlilik 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 terning ko'p ajralishi kabi belgilar xarakterlidir.

Tog' adaptiv tipining shakllanishida asosiy ahamiyatga ega bo'lgan ekologik omil — gipoksiya (havoning tarkibida kislorodning miqdori kamligi hodisasi) hisoblanadi.

Baland tog'likda yashovchi aholida uning qanday irqqa kirishidan qat'i nazar moddalar almashinuvi jadal, ko'krak qafasi keng, qonda eritrotsitlar ko'p bo'lishi kuzatiladi.

Markaziy Osiyo aholisi orasida tog' adaptiv tipiga mansub populyatsiyalar ham uchraydi (Qirg'iziston, O'zbekiston, Tojikiston).

Sahro, yarim sahro, cho'l adaptiv tipi. Quyosh nurlanishi kuchli, issiq, quruq, o'ta kontinental iqlim sharoitda 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 uchunгина 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 antogonizm munosabatlari.

Antropoekosistema — muhit bilan o'zaro munosabatda bo'lgan odamlar jamoasi.

Biomlar — geografik zonallik asosida ajratiladigan yirik ekosistemalar (tundra, tayga, cho'l, dasht, tropik o'rmonlar).

Biotik omillar — organizm va yashash muhitiga ta'sir ko'rsatuvchi tirik tabiat omillari.

Biotosenoz — biogeotsenozning biotik qismi.

Genomlar banki — hayvon va o'simliklar irsiy axborotini butunligicha, ular urug'larining, sporalari, jinsiy hujayralari, tana hujayralarini muzlatish usuli bilan saqlash.

Genlar banki — hayvon va o'simliklardan ajratilgan ayrim genlarni genetik injeneriya usullari bilan bakteriyalarga kiritib saqlash va ko'paytirish (klonlashtirish).

Gipoksiya — havoning tarkibida kislorodning yetishmasligi holati.

Gumus — tuproqning oxirigacha parchalangan organik moddasi.

Demografiya — aholining soni, ko'payishi, tarkibini, ularning ijtimoiy-iqtisodiy va madaniy omillarga bog'liqligini o'rganuvchi fan.

Detritofaglar — parchalanayotgan organik moddalar bilan oziqlanuvchi organizmlar.

Dengiz limanlari — qirg'oq ko'rfazlari, daryolarning dengizga quyilish joylari.

Iqlim omillari — abiotik omillar, ularga yorug'lik, namlik, harorat, shamol kabi omillar kiradi.

Kannibalizm — bir turga mansub organizmlarning 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'sishga moslashgan o'simliklar.

Monokultura — sun'iy ekosistemalarda ko'p yillar davomida bir xil o'simliklar o'stirilishi.

Neytral o'simliklar — gullashi kun uzunligiga bog'liq bo'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.

Fitofaglar — o'simlikxo'r organizmlar.

Fitoaleksin — o'simliklarning zamburug'lar yoki bakteriyalarga qarshi hosil qiluvchi antibiotiklari.

Fotonastiya (*yunoncha nastos* — zichlashish — o'simliklarning yorug'lik ta'sirida harakatlari, bunda harakat yo'nalishi ta'sir yo'nalishiga bog'liq emas).

Fototropizm (*yunoncha trope* — burilish) — yorug'lik ta'sirida organizmlarning harakatlanishi, bunda harakat yo'nalishi yorug'lik yo'nalishiga bog'liq.

Fototaksis (*yunoncha taxis* — tartibli joylashish) — erkin harakatlana oluvchi tuban o'simliklar va hayvonlarning yorug'lik ta'sirida harakatlanishi, harakat yo'nalishi ta'sir yo'nalishiga bog'liq.

Cheklovchi omil — organizmning hayot faoliyatini susaytiruvchi omil.

Ekotop — biogeotsenozning abiotik qismi.

Ekosfera (biosfera) — Quyosh bilan energiya almashinish holatida bo'lgan Yerdagi hamma tirik organizmlar kompleksi.

Ekologik suksessiya — biogeotsenozlarda turlarning almashinishi, bir biogeotsenoz o'rniga ikkinchisining shakllanishi.

Emigratsiya — organizmlarning o'z yashash joyidan boshqa joyga ko'chishi.

V b o b

BIOSFERA VA UNING EVOLUTSIYASI

VAZIFALAR

I. 29-§ matnini o'qing, rasmlarni va jadvalni o'rganing.

II. Quyidagi savollarga javob bering:

1. Biosfera nima, uning tarkibiga qanday moddalar kiradi?
2. Biosferadagi tirik moddalarning asosiy funksiyalarini tushuntirib bering.
3. Biosfera biomassasi va uning qanday taqsimlanganligi haqida nimalarni bilasiz?
4. Quruqlik va okean biomassasining tarkibi va ahamiyatini tushuntiring.
5. Tuproq qanday hosil bo'lishini tushuntiring.

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 biomasasida o'simliklar va hayvonlar biomasasi 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 biomasasida o'simliklar va hayvonlar biomasasi 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. Jadvalni o'rganib chiqing va unga izoh bering.

V. Quyidagi jadvalni to'ldiring:

30-jadval

Tirik moddaning asosiy funksiyalari	Ularning izohlari
1.	
2.	
3.	
4.	

29-§. BIOSFERA CHEGARALARI, TARKIBI, FUNKSIYALARI, BIOMASSASI

Biosfera (yunoncha *bios* — hayot, *sfera* — shar so'zlaridan olingan) — tarkibi, tuzilishi va energiyasi tirik organizmlar tomonidan aniqlanadigan Yerning qobig'i. Yer qobig'ida hayotning tarqalgan sohalari to'g'risida birinchi ma'lumotlar J. B. Lamarkka tegishlidir.

Biosfera tushunchasini fanga birinchi bo'lib avstriyalik geolog olim E. Zyuss 1875-yilda kiritgan. Biosfera haqidagi to'liq ta'limotni rus olimi V. I. Vernadskiy yaratdi va rivojlantirdi.



60-rasm. Yer geosferalari.

Biosfera — tirik organizmlar yashaydigan, ular faoliyati natijasida tinmay oʻzgaradigan sayyoramiz qobigʻining bir qismidir. Yerdagi hamma biogeotsenozlar umumiy ekologik sistema — biosferani hosil qiladi. Biogeotsenozlar biosferaning elementar (eng kichik) birligidir.

Biosferaning chegaralari.

Tirik organizmlar Yerning gazsimon (atmosfera), suyuq (gidro-

sfera) qattiq (litosfera) qismlarida joylashgan (60-rasm). Biosferaning yuqori chegarasi dengiz sathidan 15—25 km balandlikda (Yerning har xil hududlarida farqlanadi), atmosferaning quyi qatlami troposferada joylashgan (61-rasm). Bu chegarada quyosh nurlari energiyasi taʼsirida kislorod ozonga aylanadi va ozon ekрани hosil boʻladi. Ozon ekрани tirik organizmga koʻp miqdorda zararli taʼsir koʻrsatuvchi kosmik va ultrabinafsha nurlarining asosiy qismini Yer yuzasiga oʻtqazmaydi.

Biosferaning eng yuqori chegarasida noqulay sharoitga oʻta chidamli bakteriyalar, zamburugʻlar, moxlar va paporotniklarning sporalari uchraydi. (Ular *aeroplankton* deyiladi). Kapalaklar, oʻrgamchiklar va baʼzi qushlar 6—7 km gacha koʻtarilishi kuzatilgan.

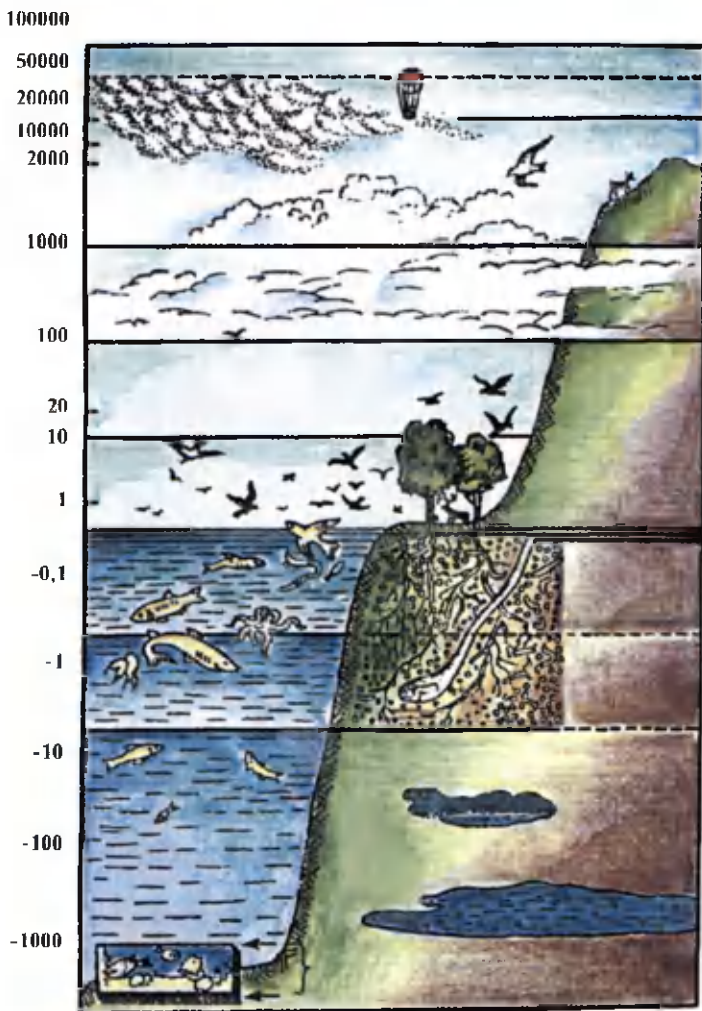
Gidrosferani okeanlar, dengizlar, koʻllar va daryolarning suvlari hosil qiladi. Gidrosfera Yer kurrasining 70 foizga yaqin qismini egallaydi. Hayot gidrosferaning hamma qismida, hatto eng chuqur — 11 km gacha boʻlgan joylarida uchraydi.

Litosferada hayot uning yuqori qatlamlarida, 3—4 km chuqurlikkacha masofada tarqalgan. Missisipi daryosi havzasidan neft quduqlari kavlanganda 7,5 km chuqurlikda vanaerob bakteriyalar topilgan.

Shunday qilib, biosfera — Yerning tirik organizmlar yashaydigan geologik qobiqlarining bir qismidir. Sayyoramizdagi hayot chegaralari biosferaning chegaralarini aniqlaydi.

Biosferaning tarkibi. Biosferaning tarkibi xilma-xil boʻlib, uni 4 qismga ajratish mumkin:

1. Tirik moddalar.



61-rasm. Biosferada hayotning tarqalish chegaralari.

2. Biogen moddalar.
3. Qattiq jismlar.
4. Biogen va abiogen hosil bo'luvchi moddalar.

Sayyoramizda yashaydigan hamma tirik organizmlarning yig'indisi biosferaning tirik moddasini tashkil qiladi. O'zining massasiga ko'ra tirik modda biosferaning juda kichik tarkibiy qismi bo'lsa ham geologik davrlar mobaynida ularning faoliyati Yerning rivojlanishiga juda katta ta'sir ko'rsatadi.

V. I. Vernandskiy Yerning paydo bo'lishidan ko'p o'tmasdan

unda hayot paydo bo'lgan va u sayyoramizning qiyofasini o'zgartiruvchi asosiy omillardan biri bo'lgan deb ta'kidlaydi.

Biogen moddalar — tirik organizmlar faoliyatining mahsulotlaridir. Ularga neft, toshko'mir, ohaktosh va atmosfera gazlarini kiritish mumkin.

Qattiq jismlar — tirik organizmlar faoliyatiga bog'liq bo'lmasdan tabiiy jarayonlar, masalan, vulqonlar otilishidan hosil bo'lgan tog' jinslari.

Biogen va abiogen hosil bo'luvchi moddalarga tirik organizmlar ta'sirida hamda organik tabiat jarayonlari ta'sirida hosil bo'ladigan tuproq misol bo'la oladi.

Shuningdek, biosferaning tarkibida kam miqdorda *radioaktiv moddalar, tarqoq atomlar, meteoritlar, kosmik chang zarrachalari* ham uchraydi.

Biosfera tirik moddasining funksiyalari: 1. *Gaz almashinish funksiyasi* fotosintez va nafas olish jarayonlari natijasidir. Fotosintez va nafas olish natijasida atmosferada gazlar tarkibi idora qilinadi. Tirik organizmlar faoliyat natijasida hosil bo'lgan atmosfera ular faoliyati tufayli saqlanib turadi.

2. *Konstitutsiyalash (jamg'arish) funksiyasi* — tirik organizmlarda atrof-muhitdagi kimyoviy elementlar to'planadi. O'simliklar tuproqdan, havodan kaliy, fosfor, azot, vodorod va uglerod kabi elementlarni olib organik moddalar tarkibiga kiritadi. Cho'kma jinslar, bo'r, ohak jinslari ham jamg'arilish funksiyasining mahsulidir.

3. *Oksidlanish-qaytarilish funksiyasi* — o'zgaruvchan valentlikka ega bo'lgan kimyoviy elementlar — temir, oltingugurt, marganets, 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 hayot faoliyati davomida oziqlanishi, nafas olishi, ko'payishi, o'lganidan keyin parchalanishi va chirish jarayonlarini amalga oshiradi.

Biosferaning biomassasi. Biosferadagi tirik moddalarning umumiy massasi *biomassa* deyiladi. Hozirgi davrda Yerdə yashaydigan o'simliklarning 500 mingga yaqin turi, hayvonlarning 1,5 milliondan ortiq turi aniqlangan. Shularning 93 foizi quruqlikda, 7 foizi suvda yashaydi. Quyidagi jadvalda suvda va quruqlikdagi organizmlarning quruq massasi tonnalarda ifodalangan (31-jadval).

Yerdagi organizmlar biomassasi

Quruq mod-dalar	Qit'alarda			Okeanlarda			umumiy yig'in-disi
	yashil o'simliklar	hayvonlar va mikroorganizmlar	yig'in-disi	yashil o'simliklar	hayvonlar va mikroorganizmlar	yig'in-disi	
Tonna	2,4x 10 ¹²	0,02x 10 ¹²	2,42x 10 ¹²	0,0002x 10 ¹²	0,003x 10 ¹²	0,0032x 10 ¹²	2,4232x 10 ¹²
Foiz	99,2	0,8	100	6,3	93,7	100	

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, okeanlar yer yuzining 70 foizini egallashiga qaramasdan, uning biomassasi Yer biomassasining 0,13 foizini tashkil qiladi.

Quruqlikda o'simliklar biomassasi (fitobiomassa) umumiy biomasaning 99 foizidan ortig'ini tashkil etadi. Hayvonlar biomassasi (zoobiomassa) esa 1 foizdan ham kamroq.

Okeanlar biomassasining asosiy qismini (93,7%) zoobio massa tashkil etadi.

Quruqlik biomassasi. Qutblardan ekvatorgacha biomassa miqdori va turlar xilma-xilligi, hayot zichligi ortib boradi. Ekvator biotsenozlarida yashash joyi, oziq-ovqat, yorug'lik, kislorod uchun kuchli raqobat kuzatiladi. Inson ta'sirida biomassa hosil bo'ladigan maydonlar keskin o'zgaradi. Quruqlik yuzasining asosiy qismini tuproq biogeotsenozlari egallaydi. Tuproq biogen va abiogen usulda hosil bo'ladi, u anorganik va organik moddalardan tashkil topadi. Biosferadan tashqari tuproqning hosil bo'lishi mumkin emas. Tog' jinslariga mikroorganizmlar o'simlik va hayvonlarning ta'sirida Yerning tuproq qatlami asta-sekin shakllanadi. Organizmlar tarkibida to'plangan biogen elementlar ular o'lganidan keyin yana tuproq tarkibiga o'tadi.

Tuproqda kehadigan jarayonlar moddalarning biosferadagi davriy aylanishining tarkibiy qismidir. Odamning xo'jalik faoliyati tuproq tarkibining o'zgarishiga, undagi mikroorganizmlar nobud bo'lishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun ham tuproqdan oqilona foydalanish tadbirlarini ishlab chiqilishi zarur.

Okean biomassasi. Suv biosferaning muhim tarkibiy qismlaridan bo'lib, tirik organizmlarning yashashi uchun eng zarur omillardan biri hisoblanadi. Suvning asosiy qismi okean va dengizlarda. Okean va dengiz suvlari tarkibiga 60 ga yaqin kimyoviy elementlardan tashkil topgan mineral tuzlar kiradi. Organizmlar hayoti uchun zarur bo'lgan kislorod va karbonat 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 suv o'tlari va mikroorganizmlar ko'p tarqalgan, ular *mikroplanktonni* (yunoncha *planktos* — *sayyor, ko'chib yuruvchi* degan so'zdan olingan, hosil qiladi).

Sayyoramizdagi fotosintez jarayonining 30 foiziga yaqini suvda kehad. Suv o'tlari quyosh energiyasini o'zlashtirib, kimyoviy reaksiyalar energiyasiga aylantiradi. Suvda yashaydigan hayvonlarning oziqlanishida plankton asosiy ahamiyatga ega.

Suvning tubida hayot kechiradigan organizmlar bentos (yunoncha *bentos* — *chuqurdagi* degan so'zdan olingan) deb ataladi.

Okean tubidagi bakteriyalar organik moddalarni 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. 30-§ matnini o'qing, rasmlarni o'rganing.

II. Quyidagi 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. Assimilyatsiya jarayonining bir ko'rinishi
 - B. Dissimilyatsiyaning 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 kislotaga 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 kislotaga 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 suv o'tlari
 - C. Redutsentlar
 - D. A va B javoblar to'g'ri
 - E. B va C javoblar to'g'ri
- IV. 62-, 63-rasmlarni o'rganib chiqing va ularga izoh bering.**
- V. Jadvalni to'ldiring:**

32-jadval

Azot aylanishi bosqichlari	Ularning izohi
1.	
2.	
3.	
4.	

30-§. BIOSFERADA MODDALAR VA ENERGIYANING AYLANISHI. BIOGEN MIGRATSIYA

Moddalar va energiyaning davriy aylanishi. Biosferaning hamma tarkibiy qismlari tog' jinslari, tabiiy suvlar, gazlar, tuproq, o'simliklar, hayvonlar, mikroorganizmlar — tinimsiz davriy aylanish jarayoni bilan bog'langan.

Tirik organizmlarning tarkibiga kiruvchi elementlarning tashqi muhitdan organizmlarga o'tib, hujayradagi metabolizmدا 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 holqa 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 $10,5 \times 10^{21}$ 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 moddalarining davriy aylanishi bo'lib, tirik organizmlarning oziqlanishi, nafas olishi, ko'payishi, organik moddalarni sintezlashi, to'plashi va ko'payishi hisobiga amalga oshadi. Biogen migratsiyada eng faol ishtirok etuvchi elementlar biogenlar deb ataladi, ularga uglerod, vodorod, kislorod, azot, fosfor, oltingugurt, temir, marganets, molibden, magniy, mis, rux, kalsiy, natriy, kaliy va boshqalar kiradi.

Kimyoviy elementlarning izotoplari juda ko'p bo'lishiga qaramasdan, tirik organizmlar tarkibiga ularning faqat ayrim izotoplarigina o'tadi.

Masalan, vodorodning 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. Kislorodning O^{16} , O^{17} , O^{18} izotoplarining ichida O^{16} izotopigina yuksak faollikka ega bo'lib, suv va karbonat angidrid tarkibiga kiradi.

Kimyoviy elementlarning bir marta to'liq davriy aylanib chiqish vaqti biogeokimyoviy sikl deb ataladi. Masalan, atmosfera kislorodining hammasi 2000 yil, karbonat angidrid gazi 200—300 yil, biosferaga 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 — kalsiy, bulutsimonlar, ba'zi suv o'tlari — yodni juda ko'p miqdorda o'zlarida to'playdi.

Biogen migratsiya natijasida tirik organizmlar ta'sirida ayrim kimyoviy elementlar valentligi o'zgaradi, yangi kimyoviy birikmalar hosil bo'ladi. Bizga ma'lum kimyoviy elementlardan 40 taga 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 (uchunchi tur) tobora ortib bormoqda.

Elementlar migratsiyasi biogen usuldan tashqari fizik va kimyoviy usulda ham kechadi. Lekin biogen migratsiya boshqa usuldagilarga qaraganda ustun turadi.

Quyida ba'zi biogen elementlarining migratsiyasi bilan to'liqroq tanishamiz.

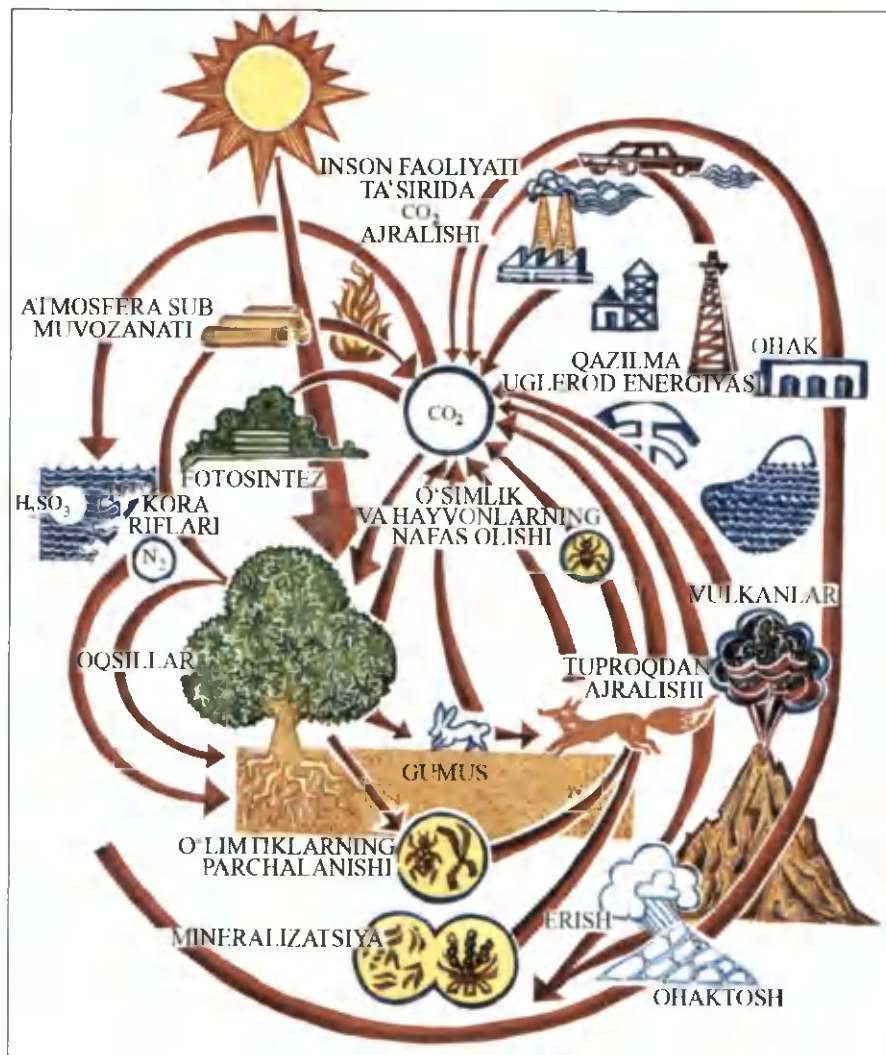
Uglerodning davriy aylanishi. Karbonat angidrid o'simliklar tomonidan yutilib, fotosintez jarayonida uglevodlarga, lipidlarga, oqsillarga va boshqa organik moddalarga aylanadi. Bu moddalar hayvonlar tomonidan iste'mol qilinib, ularning nafas olish jarayonida yana karbonat angidrid gazi holatida atmosferaga ajratiladi.

O'lik o'simlik va hayvonlar, ularning chiqindilari mikroorganizmlar tomonidan parchalanib, minerallashadi. Minerallashishning oxirgi mahsuloti bo'lgan karbonat angidrid tuproqdan va suv havzalaridan atmosferaga ajratiladi (62-rasm).

Uglerodning bir qismi tuproqda organik moddalar sifatida saqlanib qoladi. Dengiz suvida uglerod ko'mir kislotasi 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 foydalani-ladigan energiya resurslari — neft, toshko'mir, yoqilg'i gazlari, torf, yog'och hosil bo'ladi.

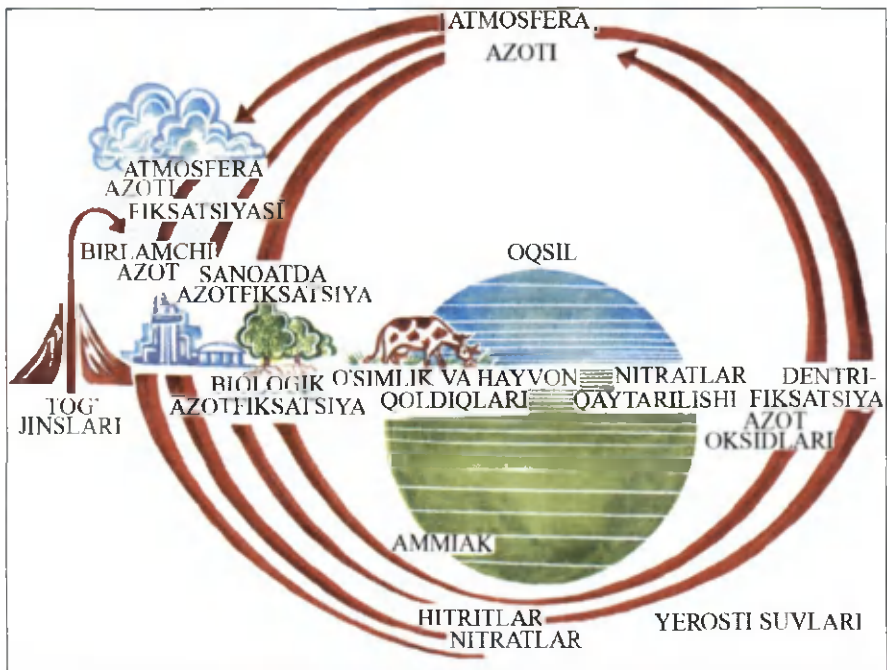
Ular kislorod yetishmaydigan sharoitda organik moddalarning minerallashmasdan qolishi natijasida hosil bo'ladi. Bu qazilma boy-



62-rasm. Biosferada uglerodning davriy aylanishi.

liklar zavod va fabrikalar, elektr stansiyalarining chiqindi tutunlari tarkibida, karbonat anhidrid holatda yana atmosferaga qaytariladi.

Azotning davriy aylanishi. Azot ham eng muhim elementlardan biridir. U oqsillar va nuklein kislotalar tarkibiga kiradi. Azotning bir qismi atmosferadan, yashin paytida, azot va kislorod bilan birikib, azot oksidlari hosil qilishi natijasida o'zlashtiriladi. Ammo azotning asosiy massasi suvga va tuproqqa tirik organizmlarning



63-rasm. Biosferada azotning davriy aylanishi.

atmosfera tarkibidagi azotni fiksatsiyalashi natijasida o'tadi (63-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 *azoto-bakterlar* hisoblanadi.

Ildizlarda to'plangan azot o'simliklarning yer usti qismlariga o'tib, oqsil biosinteziga sarflanadi va ildiz atrofidagi tuproqda to'planadi. Bada ekilgan bir gektar maydonga bir yilda 150—400 kg gacha azot to'planadi.

Suvda va nam tuproqda azotni ko'k yashil suv o'tlari fiksatsiyalaydi.

Organizmlar o'lganidan keyin chirituvchi mikroorganizmlar ta'sirida oqsillar parchalanishi natijasida ammiak hosil bo'ladi (bu jarayon *ammonifikatsiya* deyiladi), qisman o'simliklar va bakteriyalar tomonidan o'zlashtiriladi va nitratlarga aylantiriladi. Bu

jarayon nitrifikatsiya deyiladi. Nitratlar ammoniy tuzlar kabi o'simliklar va mikroorganizmlar tomonidan iste'mol qilinadi. Nitratlarning bir qismi esa ayrim bakteriyalar tomonidan elementar azotgacha parchalanib, atmosferaga ajratiladi. Bu jarayon *denitrifikatsiya* deyiladi. Shu tarzda azotning tabiatda davriy aylanishi davom etaveradi.

Shunday qilib, biogen migratsiya jarayonida jonli (biotik) va jon-siz (abiotik) tabiatning o'zaro munosabati natijasida anorganik materiya tirik organizmlarga o'tib, o'zgarib yana qaytadan abiotik holatga qaytarilaveradi. Bu davriy aylanish uzluksiz davom etaveradi.

VAZIFALAR

I. 31-§ matnini o'rganib chiqing.

II. Quyidagi savollarga javob bering.

1. Biosferaning evolutsiyasi qanday omillar ta'sirida amalga oshgan?
2. Biosfera evolutsiyasining asosiy bosqichlarini aytib bering.
3. Biogenez, noogenez davrlarini izohlab bering.
4. Biosfera va noosfera tushunchalari orasidagi asosiy farqlarni aytib bering.
5. Noogenika fani va uning asosiy vazifalarini tushuntirib bering.

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 S javoblar to'g'ri

IV. O'ylah ko'ring va mulohaza yuriting.

Biosfera va noosfera tushunchalarining:

1. O'xshashliklari. 2. Farqi.

V. Quyidagi jadvalni to'ldiring:

33-jadval

Biosfera evolutsiyasiga ta'sir qiluvchi omillar	Ularning izohlari, ahamiyati
1.	
2.	
3.	
4.	

31-§. BIOSFERA EVOLUTSIYASI. BIOGENEZ, NOOGENEZ, NOOSFERA

Biosferaning evolutsiyasi asosan ikki xil muhim omillar:

1. Sayyoramizdan 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 uchinchi, 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 rivojlantirishiga 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 suv o'tlari* paydo bo'ladi.

Birinchi fotosintezlovchi organizmlar karbonat angidridni yutib, kislorodni ajratib, atmosferaning tarkibini o'zgartirgan. Natijada atmosferada karbonat angidrid miqdori kamayib, kislorod miqdori tobora ko'payib borgan. Atmosferaning 15—25 km balandligida elektrokimyoviy jarayonlar ta'sirida kisloroddan ozon ekrani hosil bo'lgan. Ozon ekrani Yer yuzidagi tirik organizmlarni quyoshning ultrabinafsha nurlari va kosmik nurlarining halokatli ta'siridan himoya qilgan. Bunday qulay sharoitda dengiz yuzasida tirik organizmlar yanada ko'paya borgan.

Atmosferada erkin kislorodning ko'payishi Yer yuzasida aerob tipda kislorod bilan nafas oluvchi organizmlarning va ko'p 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 organizmlarining 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 sarflinishi o'rtasida muvozanat paydo bo'ldi, atmosferada kislorod miqdori taxminan 20 foizgacha yetdi va bu muvozanat hozirgacha saqlanib kelmoqda.

Tabiatda moddalar davriy aylanishida ishtirok etuvchi autotroflar, geterotroflar va redutsentlar faoliyatlarining muvozanatlashishi natijasida biosferada gomeostaz holati shakllanadi. Insonning paydo bo'lishi bilan biosfera tarixida yangi juda kuchli omil paydo bo'ldi va bu omil o'z ta'siriga ko'ra katta geologik jarayonlarga teng kela boshladi. Bu omil (inson faoliyati) biosferaning gometostaz (turg'unlik, barqarorlik) holatini buzilishiga sabab bo'la boshladi.

Noogenez bosqichi. Insoniyat jamiyati paydo bo'lishi bilan biosfera evolutsiyasining noogenez bosqichi boshlandi. Bu bosqichda evolutsiya inson ongi ta'sirida, uning mehnat faoliyati natijasida davom etadi. Insonning biosfera doirasidagi ongli faoliyati endi uni noosferaga aylantiradi.

Noosfera tushunchasi fanga birinchi marta fransuz geolog olimi E. Lerua tomonidan 1927-yilda kiritilgan (yunoncha «*noos*» — aql «*sfera*» — shar so'zlaridan olingan). V. I. Vernadskiy ta'biriga

ko'ra, noosfera — inson mehnati va ilmiy faoliyati ta'sirida o'zgar-
gan biosferadir.

Inson o'z aql-zakovati bilan biosferada kechadigan biologik qonuniyatlarni to'g'ri tushunib olishga, biosferaning ekologik rivojlanishini idora qila olishga harakat qilishi lozim. Boshqacha qilib aytganda, inson o'z mehnat faoliyati bilan biosfera evolutsiyasi qonuniyatlarini buzmasligi lozim.

XX asrning o'rtalarida noogenika fani vujudga keldi. Bu faning asosiy vazifasi — texnika progressi natijasida kelib chiqqan inson va tabiat o'zaro munosabatlari buzilishlarini tuzatishidir.

Boshqacha qilib aytganda, *noogenika — bu tinimsiz ilmiy-texnikaviy progress sharoitida ekologik tanglik kelib chiqishining oldini olish choralarini ishlab chiqadigan fandır.*

Noogenika faqat muhofaza funksiyalarinigina bajarib qolmasdan, Yerda hayot shakllarining xilma-xilligini orttirish, mikroorganizmlar, o'simliklar va hayvonlarning yangi turlarini yaratish choralarini ishlab chiqishi lozim.

Tabiat va inson o'rtasida doimiy muvozanat yaratishga harakat qilishning hojati yo'q, bunga erishish mumkin ham emas. Biz asosiy tarkibiy qismi insoniyat jamiyati bo'lgan biosferaning evolutsiyasini ongli boshqarishni o'rganishimiz lozim.

VAZIFALAR

I. 32-§ matnini o'qing.

II. Quyidagi savollarga javob bering:

1. Inson dastlab biosferaga qanday ta'sir ko'rsatganini tushuntirib bering.

2. Ilmiy-texnika revolutsiyasi davrida insonning biosferaga ta'siri qanday bo'lmoqda?

3. Ekologik inqiroz deganda nimani tushunasiz?

4. Tabiatni muhofaza qilish bo'yicha qanday xalqaro dasturni bilasiz?

5. O'zbekistonda tabiatni muhofaza qilish uchun amalga oshiralayotgan tadbirlarni bilasizmi?

III. Test topshiriqlaridagi to'g'ri 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 I oksidining ko'p ajratilishi
 B. Atmosferaga karbonat angidrid konsentratsiyasi 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 H₂S 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. Yer osti issiqlik suvlari
 D. Okeanlar kritik energiyasi
 E. Atom elektr stansiyalari

IV. 64—65-rasmlarni o'rganib chiqing va ularni izohlang.

V. Jadvalni to'ldiring:

34-jadval

Biosferani muhofazalashning ratsional usullari	Ularning izohi (misollar bilan)
1.	
2.	

VI. O'rtog'ingiz bilan talabalar biosfera muhofazasiga qanday hissa qo'shishi mumkinligini o'ylab ko'ring, mulohaza yuriting.

32-§. 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 revoliutsiya natijasida inson ta'sirida elementlarning biogen migratsiyasi juda kuchayib ketdi. Butun tarix davomida insoniyat o'z mehnat faoliyati bilan atrof-muhitdan iloji boricha ko'proq va tez foyda olishga harakat qilib kelgan. Tabiat hodisalariga aralashish keyinchalik qanday natijalarga olib kelishini inson xayoliga ham keltirmagan. Keyingi asrda insonning biosferaga ko'rsatadigan ta'siri juda kuchayib ketdi va o'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 atmosferaga ta'sirining tobora kuchayib borishi biosfera doirasida iqlimning o'zgarishiga olib kelmoqda. Ayniqsa, keyingi yillarda atmosferada karbonat anhidridning miqdori tobora ortib bormoqda. Organik yoqilg'ilaridan foydalanish kislorodning yonib kamayishiga, karbonat anhidridning esa ko'payishiga sabab bo'lmoqda.

Atmosferada karbonat anhidridning ko'payishi esa «parnik effektiga» olib keladi, bu esa Yer yuzasi haroratining ko'tarilishiga sabab bo'lmoqda. Keyingi 100 yil davomida Yer yuzasining harorati o'rtacha 0,6°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 o'tishi natijasida bir necha yillar davomida ozon qatlami yuqqalashib bormoqda.

Freon lak va bo'yoqlarni purkovchi sifatida, sovitgichlar va konditsionerda sovitgich 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 H₂S uglerod va og'ir metallardan qo'rg'oshin, mis, kadmiy, nikel va boshqa metallar zarrachalari hisobiga tobora ortib bormoqda. Atmosferaga har yili yuz millionlab tonna ifloslanuvchi moddalar ajratiladi. Havoda H₂S ning ortib borishi kislotali yomg'irlarning ko'payishiga sabab bo'lmadi. O'zbekistonda mevali daraxtlar hosildorligining kamayishi, uzumzorlarning kasallanib, yildan-yilga kam hosil berishining asosiy sabablaridan biri ham kislotali yomg'irlarning ko'payib borishidir.

Tojikistonning 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

dengiziga 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, suv o'tlarining ko'payib ketishiga, kislorod zaxirasi kamayishi natijasida suvdagi hayvonlar, ayniqsa, baliqlar qirilib ketishiga olib bormoqda. Keyingi paytlarda o'rmonlarning kesilib, kamayib ketishi juda ayanchli natijalarga olib kelishi mumkin. Atmosferaning, suv havzalarining, tuproqning tobora ifloslanishi natijasida o'rmonlardagi daraxtlar kasallanib qurib qolmoqda. O'rmonlarning yo'qolishi iqlimning keskin o'zgarishiga, suv boyliklarining kamayishiga, tuproq holatining (64-rasm) yomonlashishiga olib kelyapdi. Hozirgi vaqtda xo'jalikni energiya bilan ta'minlash uchun ko'p issiqlik, suv va atom elektr stansiyalari qurilmoqda. Issiqlik elektr stansiyalari tabiiy yoqilg'ilardan foydalanganligi uchun atmosferani ifloslantiradi (65-rasm), suv elektr



64-rasm. Tuproq eroziyasi.



65-rasm. Atmosfera ifloslanishi.

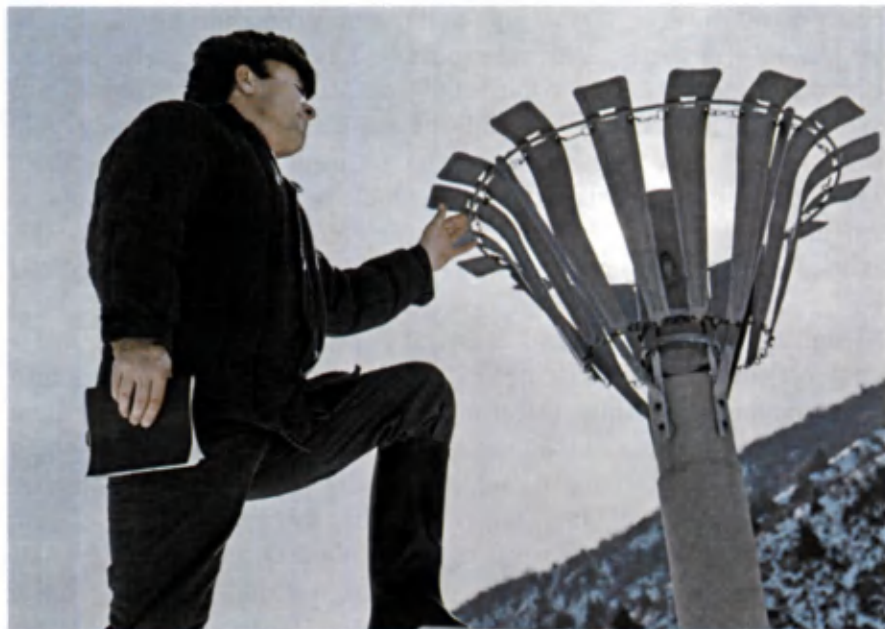
stansiyalari katta-katta suv omborlarining qurilishini talab etadi, buning natijasida serhosil yerlar, tuproqlar suv ostida qolib ketmoqda. Ilgari ekologik jihatdan eng toza va xavfsiz deb hisoblangan atom elektr stansiyalari ham katta xavf tug'dirishi ma'lum bo'lib qoldi. Ukrainadagi Chernobil AESning 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 ayanchli hodisalarga olib kelishi mumkin. Natijada, ekologik o'zgarishlar zanjiri vujudga keladi. Hozirgi vaqtda insoniyat ekologik inqiroz xavfi ostida turibdi. Agar zarur choralar ko'rilmasa, biosferaning ko'p joylari hayot uchun yaroqsiz bo'lib qolishi mumkin. Tabiatni muhofaza qilish, hozirgi vaqtda eng dolzarb masalalardan biriga aylanmoqda.

Biosferani muhofaza qilish muammolari. Tabiatni muhofaza qilish — tabiat boyliklaridan ratsional, oqilona foydalanish demakdir. Bu esa tabiatning xilma-xilligini o'z holatida saqlashga, aholining turmush sharoitlarini yaxshilashga olib keladi. Biosferani saqlashda tabiiy boyliklardan tejab foydalanadigan sanoat va qishloq xo'jalik texnologiyasiga o'tish katta ahamiyatga ega. Buning uchun: 1. Qazib olinadigan tabiat boyliklaridan to'liq foydalanish. 2. Ishlab chiqarish chiqindilaridan qayta foydalanish, chiqindisiz texnologiyani yo'lga qo'yish. 3. Energiya olishning ekologik toza manbalaridan — quyosh, shamol energiyasidan, okeanlar kinetik

energiyasidan, Yer osti issiq suvlari energiyasidan foydalanishni yo'lga qo'yish zarur. Ayniqsa 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 nuqtai nazaridan katta ahamiyatga ega. Hozirgi davrda yashayotgan har bir tur ko'p asrlar davomidagi evolutsiyaning mahsuli bo'lib, o'z genofondiga ega. Mavjud turlarni mutlaq zararli yoki foydali deb hisoblash mumkin emas. Zararli deb hisoblangan turlar vaqt o'tishi bilan foydali bo'lib qolishi mumkin. Shuning uchun ham mavjud turlarning genofondini asrash juda katta ahamiyatga ega. Bizning vazifamiz uzoq yillar evolutsiya jarayonida yetib kelgan hamma tirik organizmlarni saqlab qolishdir. O'simlik va hayvonlarning kamayib qolgan yoki yo'qolib ketish xavfi ostida turgan turlari «Qizil kitob» ga kiritilgan. Bu kitobga kiritilgan nodir turlar qonun bilan himoya qilinadi. Tabiatni muhofaza qilish uchun qo'riqxonalar, mikroqo'riqxonalar, tabiat yodgorliklari, dorivor o'simliklar o'sadigan joylar, rezervatlar, milliy bog'lar kabi xilma-xil shakllardan foydalaniladi. Tabiatni muhofaza qilish maqsadida 1971-yili xalqaro «Biosfera va inson» dasturi (inglizcha *Men edi Biosfera*— qisqacha MEB) qabul qilingan. Bu programma doirasida O'zbekiston Respublikasida ham alohida dastur tuzilgan. «Biosfera va inson» dasturi atrof-muhitning holatini va insonning biosferaga ta'sirini o'rganadi. Bu dasturning asosiy vazifasi hozirgi davrdagi inson xo'jalik faoliyatining kelajakda qanday oqibatlarga olib kelishi mumkinligini aniqlash, biosfera boyliklaridan oqilona foydalanish, uni muhofaza qilish choralarini ishlab chiqishdir.

MEB programmasida ishtirok etuvchi mamlakatlarda yirik biosfera qo'riqxonalari tuzilmoqda. Bunday qo'riqxonalarda inson ta'sirisiz ekosistemalarda qanday o'zgarishlar sodir bo'lishini o'rganadi. Markaziy Osiyo hududlarida Qoraqum, Sari-Chelak biosfera qo'riqxonalari mavjud. Qo'riqxonalar tabiiy obyektlarni o'z holatida saqlash maqsadida yaratiladi (66-rasm).

Qo'riqxonalar hududida xo'jalik ishlari yuritish butunlay mumkin emas. Bu yerda sanoat va qishloq xo'jalik korxonalari qurish, foydali qazilmalar olish, o'rmonlarni kesish, o'tloqlardan foydalanish, mol boqish, baliq ovlash, zaharli kimyoviy moddalarni qo'llash taqiqlanadi. Zakazniklar esa tabiiy boyliklarni saqlash va



66-rasm. Sari-Chelak qo'riqxonasida atmosferani tekshirish.

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, hiyobonlar, tabiiy muzeylar kiradi. Bunday yodgorliklarga Yasnaya Polyana'dagi 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 jarayonlarga katta ta'sir ko'rsatib, uning o'zgarishiga sabab bo'ladi.

5. Biosferani tashkil qiluvchi kimyoviy elementlar davriy almashinish holatida bo'ladi. Biogen migratsiya elementlarining miqdori cheklangan bo'lishiga qaramay, hayotning mavjudligi va uzoq yillar davomida rivojlanishini ta'minlaydi.

6. Biogen migratsiyada produtsentlar — organik moddalarni hosil qiluvchilar, konsumentlar — iste'mol qiluvchilar, redusentlar — parchalovchilar qatnashadi.

7. Biosfera tinmasdan rivojlanadi. Uning rivojlanishiga sayyoramizda geologik va iqlim o'zgarishlari, tirik organizmlarning ta'siri va inson faoliyati kabi omillar sabab bo'ladi.

8. Biosferaning birinchi davri biogenez, ikkinchi davri esa noogenez deyiladi. Hozirgi vaqtda biosferaning holatiga inson ta'siri asosiy ahamiyatga ega bo'lgani uchun uni *noosfera* deyiladi.

9. Biosfera rivojlanishi qonuniyatlarini tushunmaslik va undan to'g'ri foydalanmaslik ekologik tanglik yoki inqiroz holatiga sabab bo'ladi.

10. Har bir o'quvchi o'zida ekologik dunyoqarashni to'g'ri shakllantirmog'i, tabiatni muhofaza qilishga o'z hissasini qo'shmog'i lozim.

ATAMALAR 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.

Tabiat yodgorliklari — ilmiy, tarixiy, madaniy, estetik ahamiyatga ega bo'lgan nodir tabiiy obyektlar.

Tirik moddalar — biosferadagi tirik moddalar yig'indisi.

Tur genofondi — ma'lum turga kiruvchi barcha organizmlardagi genlar va genotiplar majmuasi.

Qo'riqxonalar etalon — insonning xo'jalik faoliyati to'liq taqiqlangan ekosistemalar.

VI 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» bo'limlarida berilgan bilimlarga asoslanish lozim.

Mazkur bobda genetik injeneriya haqida tushuncha, bu fanning tadqiqot obyektlari, ular irsiyatining moddiy asoslarini o'rganish tarixi, transformatsiya, transduksiya hodisalari, ko'chib yuruvchi genetik elementlar, genetik injeneriya metodlari va jihozlari, ular vositasida rekombinant DNK olish, genlarni klonlash, transgen organizmlar yaratish haqida ma'lumotlar yoritilgan. Bu ma'lumotlar asosida o'simlik va hayvonlar irsiyatini maqsadga muvofiq o'zgartirish biotexnologiyalari, O'zbekistonda genetik injeneriya va biotexnologiya sohasida olingan natijalar hamda mazkur fanning kelajagi haqida bilim va tushunchalar beriladi.

VAZIFALAR

I. 33-§ matnini o'qing.

II. 67—72-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 molekulasini mutatsiya hosil qila oladimi?
5. Qanday hodisalar bakteriya hujayrasini fag tomonidan lizis qilinishidan saqlab qolishi mumkin?
6. Transduksiya jarayoni qanday kechganda bakteriya irsiyatida mutatsiya bo'lmaydi?

7. Transduksiyada faglar qanday rol o'ynaydi?

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

1. Quyidagi kashfiyotlardan qaysi biri genetik injeneriya fani-ning jadal sur'atlar bilan rivojlanishini ta'minlaydi?

A. DNK bo'lagini avtomatik tarzda sintezlash va nukleotidlar izchilligini aniqlash

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

C. Elektroforez usulining kashf etilishi

D. Restriktazalarning aniqlanishi

E. Hamma javoblar bir-birini to'ldiradi

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

A. DNK molekulasi spetsifik qismlarga parchalanganda

B. DNK bo'laklari qayta ulanganda

C. Hujayralar bo'linganda

D. DNK replikatsiyalanganda

E. DNK hujayrasi boshqa moddalardan tozalanganda

3. Bakteriya shtammi deb nimaga aytiladi?

A. Har xil turga mansub, ayrim genlari bilan farqlanuvchi baktriyalar hujayralari

B. Har xil turga mansub, ayrim genlari bilan o'xshash bakteriya hujayralari

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

D. Bir turga mansub, ayrim genlari bilan o'xshash bakteriya hujayralari

E. To'g'ri javob yo'q

4. Nopatogen pnevmokokkning patogen 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

33-§. GENETIK INJENERIYA HAQIDA TUSHUNCHA

Bir molekula oqsilning biologik sinteziga javobgar bo'lgan, DNK zanjiridagi nukleotidlar qatoriga *gen* deb ataladi. Murakkab biologik jarayon ketma-ketligini boshqarishda ishtirok etadigan, genetik tuzilishi bo'yicha deyarli bir-biriga o'xshash bo'lgan bir necha genlar — *genlar majmuasi yoki oilasini* tashkil qiladi.

Organizmlar genlari yoki genlar majmuasini inson manfaatlarini ko'zlagan 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'lavchi 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 uskunalarning kashf etilishi bu fanning jadal sur'atlar bilan rivojlanishini 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. Tozalangan DNK molekulasini enzimlar vositasida spetsifik bo'laklarga parchalanishi va qaytadan bu bo'laklar ulovchi enzim vositasida ehtiyojga mos ravishda ulanishi mumkin. Hozirgi zamon genetik injeneriyasi usullari vositasida probirkada har qanday DNK molekulasini bo'lagini aynan ko'paytirish yoki DNK zanjiridagi xohlagan nukleotidni boshqasi bilan almashtirish mumkin. Albatta bu qadar yuksak yutuqlarga irsiyat qonuniyatlarini izchillik bilan tadqiq etish natijasida erishildi.

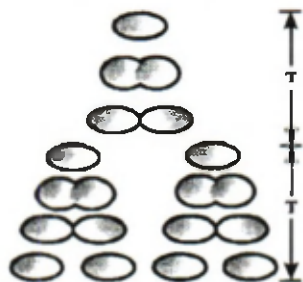
Irsiyatning moddiy asoslarini o'rganish tarixi

Buyuk fransuz olimi Lui Paster bakteriyalarning xilma-xilligini, ularning irsiyati mavjudligini va xususiyatlarining irsiyatga to'la bog'liqligini, bakteriyalarni klonlash usuli bilan ilk bor ko'rsatib berdi (67—68-rasmlar).

1952-yil Joshua va Ester Lederberglar bakteriyalarda genlar mutatsiyasining o'z-o'zidan sodir bo'lishini bakteriya koloniyalaridan nusxa (replika) ko'chirish usulini qo'llash vositasida isbot qilib berdi (69-rasm).

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

Bir turga mansub bo'lgan, lekin ayrim genlari bilan bir-biridan farqlanuvchi bakteriya hujayralari alohida **shtamm** deb ataladi. Genetik xususiyatlarini hisobga olib shtammlarga nom beriladi. Masalan, lac (lak minus) shtammda laktoza geni yo'q bo'lib, u



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



68-rasm. Bakteriya klonlari:
Agar oziq'i solingan Petri idishi sathida bakteriya hujayrasining ketma-ket bo'linishi natijasida hosil bo'lgan koloniyalarini (klonlarini) oddiy ko'z bilan ko'rish mumkin.

Bakteriyalarni sun'iy ko'paytirish uchun maxsus oziq muhitlardan foydalaniladi. Oziq muhitlar tarkibida: 1) uglerod, azot, kislorod, vodorod manbaji; 2) anorganik birikmalar (tuz); 3) o'sish omillari bo'lishi shart. Mikroorganizmlarni o'sishi va rivojlanishiga oziq muhitning tarkibidan tashqari, uning fizik-kimyoviy holati (pH, osmotik xossalari, yopishqoqligi) ham katta ahamiyatga ega. Ko'paytirilayotgan bakteriyaning biologik xossasiga javob beradigan oziq muhit optimal deyiladi. O'stirilayotgan mikroorganizmlar xususiyatidan kelib chiqqan holatda xilma-xil oziq muhitlardan foydalaniladi. Optimal oziq muhitda azot manbaji sifatida mineral yoki organik birikmalardan yoki peptonlardan foydalaniladi (pepton — oqsillarni chala parchalanish natijasida hosil bo'lgan mahsulot). Peptonlar polipeptid dipeptid va aminokislotalar aralashmasidir. Uglerod manbaji — uglevodlar, spirt va organik kislotalardan foydalaniladi. Mineral birikmalar oziq muhitni osmotik xossasini belgilaydi va hujayrada o'tayotgan biokimyoviy reaksiyalarni katalizatori hisoblanadi.

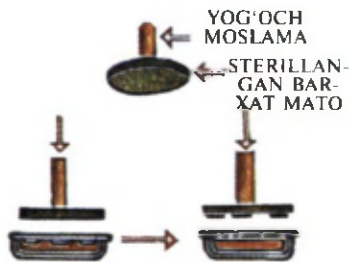
Oziq muhitlar tarkibi, xossasi va maqsadiga ko'ra bir necha guruhlarga bo'linadi:

1) Konsistensiyasi (qattiq-suyuqligi) bo'yicha: a) suyuq, b) qattiq, v) 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 qilaoladi. B) murakkab (maksimal) — mutatsiyaga uchragan mikroorganizmlar ayrim fermentlarni sintez qilish xususiyatini yo'qotganligi sababli oziq muhitiga hamma kerakli purin, pirimidin aminokislotalar, vitaminlar qo'shiladi.

3) Maqsadi bo'yicha, a) selektiv muhit — bu muhitda asosan faqat ma'lum bir mikroorganizm o'sadi. Masalan, vismut-sulfit ta'sirida Salmonella bakteriya avlodi rivojlanadi va ko'payadi, dizenteriya kasalligini qo'zg'atuvchi bakteriyalarning esa o'sishi va rivojlanishi susayadi; b) boyitilgan muhit — ma'lum bir bakteriyaning o'sishini kuchaytiradi, boshqasiga to'sqinlik qiladi.

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



69-rasm. Replika olish usuli:
Qaynatib sterillangan barxat mato yog'och moslama sathiga tortiladi va replika ko'chirishga mo'ljallangan Petri idish sathida o'sayotgan bakteriya koloniyalariga tekkiziladi. So'ng Petri idishining sun'iy ozuqali toza sathiga ko'chiriladi. Barcha amallar maxsus steril xonada bajariladi.

mazkur fermentni sintez qilmaydi. Har qanday shtammga oid bir dona bakteriya bo'linib ko'payishi natijasida hosil bo'lgan hujayralar to'plami mazkur-shtammning **kloni** deb ataladi. Bir klon tarkibiga kiruvchi bakteriya hujayralarning irsiyati bir xildir.

Tashqi muhit ta'sirida mutatsiyaning uchrash tezligi oshadi. Maxsus usullar vositasida mutatsiya natijasida hosil bo'lgan yangi shtamlarning klonlarini oddiy ko'z bilan ajratish mumkin.

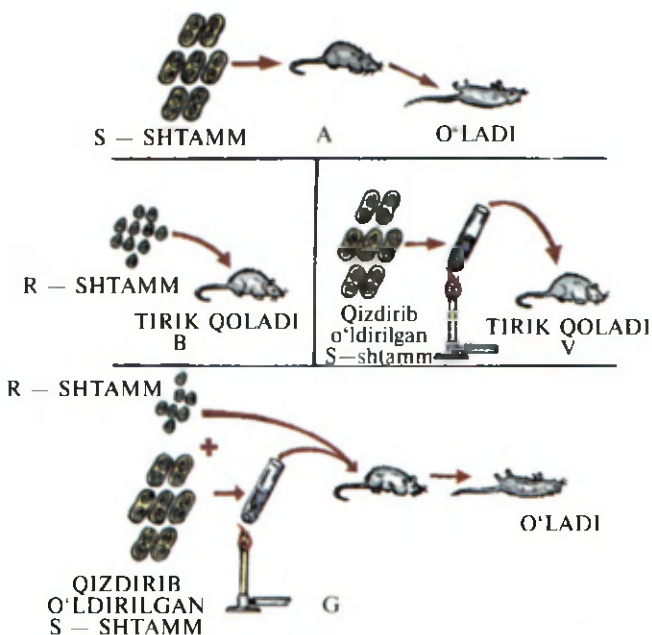
1915-yilda Tuort va D'Errel faglarining zararlangan bakteriyalar ichida o'z-o'zidan ko'payib, ularni o'ldirishi mumkinligini isbotladilar. Mikrobiologlar faglardan xavfli infeksiyon kasallik qo'zg'atuvchi mikroblarga qarshi foydalanishni umid qilgan edilar. Lekin biz yuqorida ko'rganimizdek bakteriyalar 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.

Genetik transformatsiya

Ma'lum sharoitda bir organizm irsiy molekulasi har qanday bo'lagining ikkinchi organizm irsiy molekulasi tarkibiga birikish hodisasiga **transformatsiya** deb ataladi.

Transformatsiya jarayoni 1928-yilda Griffit tomonidan kashf etilgan. Griffit transformatsiya jarayonini 2 xil pnevmokokk (S va R) bakteriya shtammlarida kuzatgan. Pnevmonokokk bakteriyasining S shtammi polisaxarid po'stli bo'lib, hujayra sirti silliq, R shtammda esa polisaxarid po'sti bo'lmaydi va hujayra sirti g'adir-budur (S inglizcha *smooth* — silliq, R — inglizcha *rough* — g'adir-budur). S shtamm bakteriyaning polisaxarid po'sti sichqon organizmi immun sistemasi ta'sirini o'tkazmaganligi sababli, u kasallik qo'zg'atuvchi bo'lib, sichqonlarda pnevmoniya kasalligini keltirib chiqaradi va sichqonlar o'ladi. R shtamm esa kasallik keltirib chiqarmaganligi sababli, bu shtammlar bilan yuqtirilgan sichqonlar nobud bo'lmaydi. Kasallik qo'zg'atuvchi S shtammni qizdirilganda ular o'ladi va o'ldirilgan bakteriyalarni sichqonlarga yuborilganda sichqonlarda kasallik paydo bo'lmaydi. Sichqonlarga

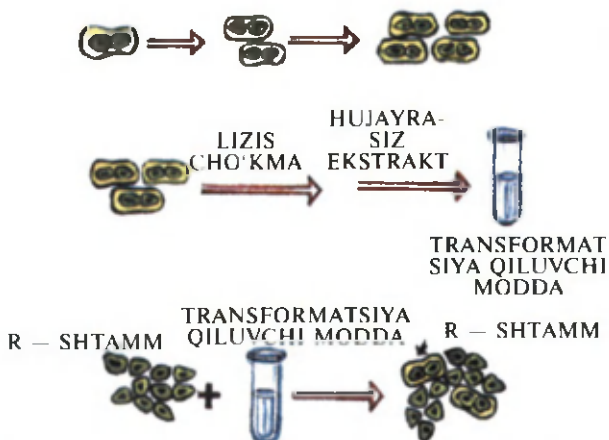


70-rasm. Griffit tajribasining sxemali ifodasi:

A. Patogen (kasallik qo'zg'atuvchi) pnevmokokk bakteriyasi bilan zararlantirilgan sichqon o'ladi. B. Pnevmonokokk bakteriyasining nopatogen shtammi bilan zararlantirilgan sichqon tirik qoladi. V. Qizdirish yo'li bilan o'ldirilgan bakteriyaning patogen shtammi bilan zararlantirilgan sichqon tirik qoladi. G. 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 molekulasidagi 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.

qizdirish natijasi 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 hodisani mohiyati quyidagi 70-rasmda ifodalangan. Ko'rinib turibdiki, pnevmokokkning S shtammidan qandaydir modda R shtammning ayrimlari S shtammga aylangan, ya'ni transformatsiya bo'lgan. Tajribada olingan natijalarni Griffit o'zi tushuntirib bera olmagan.

1944-yil O. Everi hamkorlari bilan bu hodisani tushuntirib berdilar. Buning uchun S shtamm pnevmokokk hujayrasini parchalab, alohida fraksiyalarga ajratildi. Faqat S — shtammdan ajra-



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

tib olingan DNK molekulasini R—shtamm bilan aralashtirilganda zararsiz R — shtamm, kasallik chaqiruvchi S—shtammga aylanishi, ya'ni transformatsiya bo'lishi ko'rsatib berildi (71-rasm). Demak, R—shtammning S—shtammga transformatsiya bo'lishi DNK molekulasiga bog'liqligini isbotlab berildi.

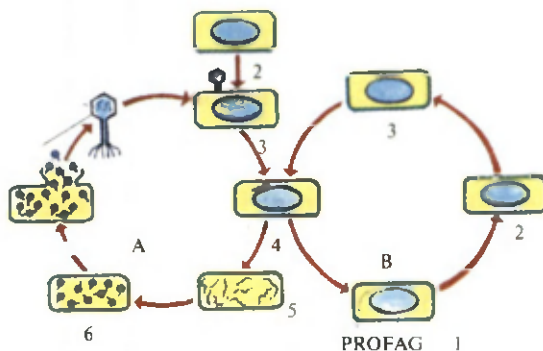
Keyinchalik alohida xromosomalar, yoki alohida genlar transformatsiya qilinishi lozim bo'lgan hujayralar bilan ma'lum sharoitda aralashtirilib transformatsiya qilish usullari ishlab chiqildi.

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

Transduksiya

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

Transduksiya jarayoni 1952-yilda N. Sinder va Dj. Ledenberg tomonidan kashf etilgan. Bu kashfiyotga qadar bakteriya hujayrasiga fagning irsiy materiali (nuklein kislotasi) kirganda faglarining hujayrada ko'payishi oqibatida bakteriyaning hujayra qobig'i yorilib o'lishi, ya'ni lizis bo'lishi ma'lum edi xolos. Bu jarayon faglarining litik reaksiyasi deb ataladi. Ammo, bakteriya hujayrasiga tushgan fag doimo ham shu hujayrani nobud qilavermaydi. Bunday holat hujayra ichiga kirgan fag DNK molekulasini bakteriya



72-rasm. Faglarning hayot sikli:

A. Faglarning litik hayot tarzi: 1 — fag, 2 — bakteriya hujayrasi, 3 — fagning bakteriya hujayrasiga birikishi. 4—5 — ayrim bakteriyalarda faglar 15—60 min. ichida va 37°Sda litik siklga kiradi, bakteriyada mavjud bo'lgan barcha nukleotidtrifosfatlardan foydalanib fagning DNK molekulasi (xromosomasi) replikasiyalanib 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'ldi, 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.

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 bakteriyalarni lizogen bakteriyalar, jarayon esa lizogen reaksiyasi deb ataladi (72-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.

VAZIFALAR

I. 34-§ matnini o'qing.

II. 73—74-rasmlarni sharhlab bering:

III. Savollarga javob bering:

1. Transpozonlar qanday tuzilgan?
2. Plazmidlar asosan qanday genlardan tuzilgan?

3. Qaysi toifa plazmid bakteriyalarning antibiotikka chidamliligi tez amalga oshiradi va qanday qilib?

4. Transmissibl va avtonom plazmidalarni hujayra irsiyatiga ta'sirini tushuntiring?

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

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

1. Transpozonlar ilk bor kim tomonidan kashf qilangan?

- A. A. Kornberg
- B. J. Bishop
- C. A. Buxoriy
- D. G. Georgiyev
- E. M. Klinton

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

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. Transpozonning markazidagi genga

B. DNK bo'laklarini bir-biriga ulovchi fermentlarga

C. Replikatsiyani amalga oshiruvchi fermentlarga

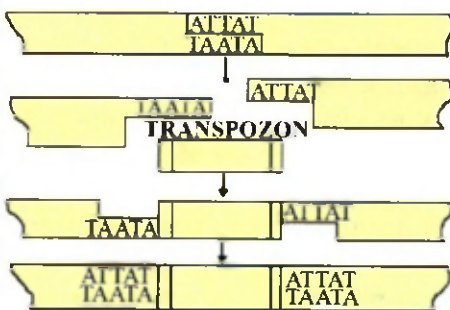
D. DNK molekulasini bo'laklarga bo'luvchi fermentlarga

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

34-§ KO'CHIB YURUVCHI GENETIK ELEMENTLAR

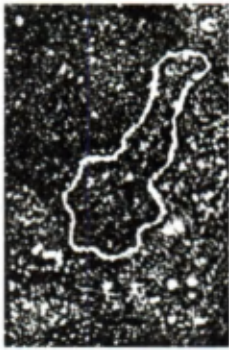
Uzoq yillar mobaynida organizm genlar to'plamining genomdagi o'rni doimiy deb fikr qilinardi. Biroq 1950-yillarda AQSH olimasi Barbara Mak-Klintok makkajo'xorida irsiy belgilarni tadbiiq etishi jarayonida bir joyda muntazam ravishda joylashmay, balki o'z joyini o'zgartirib turadigan bir guruh genlar majmuasini kashf etdi va genomdagi genlar ko'chib yuradi degan fikrni ilgari surdi. Genlarning genom bo'yicha ko'chib yurishi uzoq vaqtgacha tan olinmagan bo'lsada, bu hodisa keyinroq AQSH olimlari J. Bishop va A. Buxoriy tomonidan mikroorganizmlarda, Rossiya olimi G. 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 strukturaga ega bo'lsalarda, 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 (73-rasm).

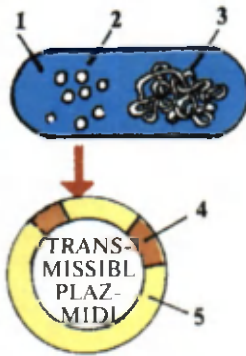


73-rasm. Transpozonning xromosom DNKsiga birikishida transpozaza fermenti molekulani «yopishqoq» uchlar hosil qilib kesadi.

75-rasm.



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



Bakteriya hujayrasida yoki avtonom ravishda replikatsiya 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 replikatsiyalanmaydi.

1 — bakteriya, 2 — plazmidlar, 3 — asosiy xromosoma. 4 — xromosomaga birikish uchun moslangan nukleotidlar izchilligi. 5 — antibiotikka chidamlilik geni.

Plazmidlar, restriksion endonukleazalar, genetik injeneriya usullari

Bakteriya va tuban eukariotlar hujayralarida asosiy xromosomadan tashqari, qo'shimcha xromosomachalar mavjuddir. Bu qo'shimcha mayda xromosomalar *plazmidlar* deb ataladi (74—75-rasmlar).

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 plazmid genlari asosiy xromosoma genlari bilan birikkan holda nasldan-naslga beriladi. Ikkinchi toifa plazmidlar *avtonom* holda replikatsiyalanuvchi *plazmidlar* deb ataladi. Bunday plazmidlar asosiy xromosomaga birika olmaydi, asosiy xromosomalardan mustaqil ravishda o'z-o'zini replikatsiya yo'li bilan o'nlab va hatto yuzlab marta ko'paytira oladi. Avtonom plazmidlar bakteriya yoki zamburug' bo'linganda qiz hujayralar

orasida tasodifiy ravishda taqsimlanadi. Shu bilan birga avtonom plazmid bir hujayradan ikkinchisiga hujayra qobig'i va membranasi teshiklaridan o'ta oladi. Plazmidlar tarkibi, asosan, antibiotik yoki zaharli toksin parchalovchi ferment sintez qiladigan genlardan iborat. Shu tufayli plazmidlar bakteriya, achitqi va zamburug'larning antibiotik va zaharli toksinlarga chidamliligini ta'minlaydi. Plazmidning antibiotik parchalovchi genlari bir plazmidan ikkinchisiga transpozonlar bilan birikkan holatda ham ko'chib o'ta oladi. Bu molekulyar jarayon kasal chaqiruvchi mikroblarning antibiotiklarga chidamliligini nihoyatda oshiradi.

Restriksion endonukleazalar. Tabiatda biror mikroorganizm hujayrasi tashqaridan yot genetik material 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" uchlar hosil qilib kesuvchi restriktazalar ham mavjud. Jadvaldagi Eco RI, Bam+HI (eko er bir, Bam ash bir) kabilar shular jumlasidandir. Bu restriktazalar funksiyasi jihatdan transpozazaga o'xshashligi ko'rinib turibdi. Shuning uchun ham bu restriktazalar hosil qilgan "yopishqoq" uchlardan foydalanib, har xil DNK bo'laklarini bir-biriga bog'lash soddalashadi. Ana shu xususiyati tufayli bu xil restriktazalar gen injeneriyasida keng qo'llaniladi. Hozirgi kungacha 500 dan ortiq xilma-xil restriktazalar tozalanib olingan va o'rganilgan (35-jadval).

Har-xil organizmlardan yuqori molekulyar DNKni tozalab ajratish, uni maqsadga muvofiq restriktaza bilan "yopishqoq" uchlar hosil qilib kesish, hosil bo'lgan DNK bo'laklarini elektroforez vositasida ajratib olib, har xil DNK bo'laklaridan maqsadga muvofiqlarini tanlash va ularni berilgan tartibda ulovchi ligaza fermenti vositasida qaytadan birlashtirish usullari gen injeneriyasining eng oddiy va asosiy usullari hisoblanadi.

Ayrim restriktazalar tanib kesadigan nukleotidlar ketma-ketligi quyidagi jadvalda berilgan

Mikroorganizm	Qisqartirib yozilishi	Nukleotid izchilligi 5'— 3',3'— 5'
Bacillus amulolique faciens H	BamHI	G ⁺ GATCC CCT AG ⁺ G
Esherichia coli RY13	EcoRI	G ⁺ AATTC CTTAA ⁺ G
Haemophilus aegyptius	HaeIII	GG ⁺ CC CC ⁺ GG

VAZIFALAR

I. 35-§ matnini o'qing va 76—78-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. Tiplazmida joylashgan T-DNK bo'lagiga yot gen kiritilganda T-DNK o'z funksiyasini yo'qotishning 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. Rekombinat DNK molekulasi
 - B. Bakteriya hujaraysiga kiritilgan gen
 - S. Qo'sh zanjirli plazmid DNK halqasi
 - D. Antibiotikka chidamlilik geni
 - E. Rekombinat plazmidli hujayra
2. DNK bo'lagini klonlashda vektor sifatida nimalardan foydalaniladi?
 - A. Transpozon
 - B. Virus DNK molekulasi
 - C. Fag DNK molekulasi
 - D. Plazmidlardan
 - E. Barchasidan
3. Geterologik DNK bo'lagini plazmid tarkibiga klonlashda

rekombinat plazmidli hujayra plazmidsiz bakteriyadan qaysi xususiyatiga qarab ajratib olinadi?

- A. 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.

ladi.

- 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

35-§. REKOMBINAT DNK OLISH. GENLARNI KLONLASH

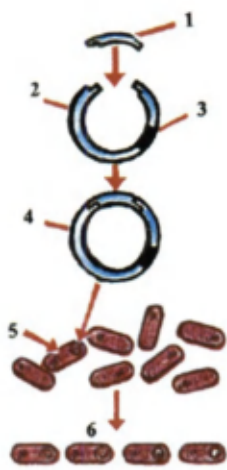
1. Ahamiyatga ega bo'lgan gen funksiyasiga binoan qidirib topiladi, ajratib olinadi (klonlanadi) va tuzilishi o'rganiladi.

2. Ajratib olingan gen xromosoma DNKsi bilan rekombinat-siyalanuvchi 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 rekombinat DNK olish va genlarni klonlash ilk bor 1972-yilda AQSH olimlari Boyer va Koen tomonidan amalga oshirildi. Bu olimlar *E.coli* bakteriyasining xromosoma DNKsini va shu bakteriya plazmidini alohida probirkalarda «yopishqoq» uch hosil qiluvchi EcoRI (iko-er-bir) restriktaza fermenti bilan ishlov berganlar. Halqasimon plazmid tarkibida



76-rasm. Geterologik (yot) DNK bo'lagini plazmid tarkibida klonlash.

1 — xromosomadan ajratilgan DNK bo'lagi; 2 — plazmid; 3 — antibiotikka chidamlilik geni; 4 — rekombinat DNK molekulasi; 5 — bakteriya hujayrasiga kiritilgan gen; 6 — rekombinant plazmidli hujayra antibiotikka chidamliligi bo'yicha ajratib olinadi. Boshqa hujayralar antibiotikli muhitda o'lib ketadi.

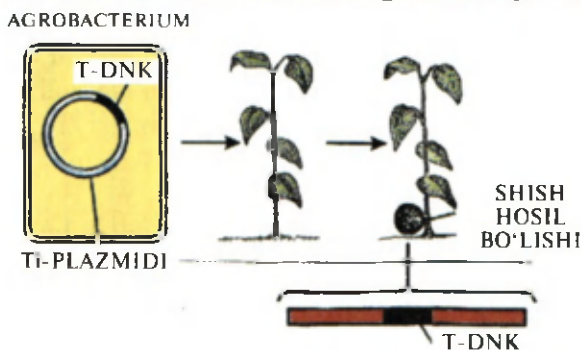
faqat bir dona *EcoRI* restriktaza fermenti tanlab kesadigan maxsus nukleotidlar izchilligi bo'lganligi sababli restriktaza DNK qush zanjirini faqat bir joydan kesib halqasimon plazmidni yopishqoq uchli ochiq holatga o'tkazadi. Xromosoma DNK molekulasida *EcoRI* restriktaza fermenti taniy oladigan maxsus nukleotidlar izchilligi qancha bo'lsa, bu molekula shuncha bo'lakka bo'linadi. DNK bo'laklarini elektroforez moslamasida kuchli elektr maydonida katta-kichikligiga qarab ajratiladi va hosil bo'lgan bo'laklar maxsus bo'yoq bilan bo'yaladi. Natijada, bir nuqtada yig'ilgan bir xil kattalikdagi DNK bo'laklari to'plamini oddiy ko'z bilan ko'rish mumkin. Elektroforez gelidan xohlagan kattalikdagi DNK bo'lagini suvda eritib ajratib olish mumkin. Boyer va Koen shu usullar bilan ajratib olingan yopishqoq uchli xromosoma DNK bo'lagini ochiq holatdagi yopishqoq uchli plazmid DNKsi bilan probirkada aralashtirib ligaza (ulovchi) fermenti vositasida bu ikki xil DNK bo'laklari uchlarini bir-biriga kovalent bog'lar yordamida uladi. Natijada, plazmid tarkibiga xromosoma DNK bo'lagi kiritildi. Shu usulda rekombinant plazmid ilk bor hosil qilindi (76-rasm). Bu molekulyar qurilmada (konstruksiya) plazmid DNK vektor (yo'naltiruvchi) funksiyasini bajaradi, chunki yuqorida aytib o'tganimizdek plazmidlar xromosoma DNKsigina rekombinatsiyalana oladi. Bu vektor konstruksiya o'z tarkibida antibiotikka chidamlilik geni bo'lganligi uchun maxsus yaratilgan plazmidsiz, ya'ni antibiotikka chidamsiz shtamm hujayralariga kiritildi. Rekombinant plazmid kiritilgan bakteriya hujayralari kloni antibiotikka chidamli genga ega bo'lib qolganligi sababli, plazmidsiz bakteriyadan farq qilib, antibiotik ta'sirida o'lmaydi. Shu sababli tajriba o'tkazayotgan probirkaga antibiotik qo'shib rekombinant bakteriya kloni ajratib olinadi va ko'paytiriladi. Bu

klonni tashkil etuvchi har bir bakteriyada yot (geterologik) DNK bo'lagi bor bo'lib, bakteriya biomassasi qanchalik ko'paytirilsa, yot DNK bo'lagi shunchalik ko'payishi mumkin. Undan tashqari rekombinant plazmid vektor avtonom replikasiyalanuvchi plazmid bo'lsa, yot DNK bo'lagini yana o'nlab barobar ko'paytirish mumkin. Yot DNK bo'lagini rekombinant vektor konstruksiyalar vositasida ko'paytirish **genlarni klonlash** deb ataladi. DNK bo'lagini klonlashda vektor sifatida virus va fag DNK molekulasidan yoki ko'chib yuruvchi genetik elementlardan ham foydalanish mumkin.

O'simlik irsiyatini gen injeneriyasi usuli bilan o'zgartirish

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

Gen injeneriyasi 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 Agrobacterium hujayrasidagi plazmidan vektor molekula sifatida foydalaniladi. Tabiatda agrobakteriyaning bu turi



77-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.

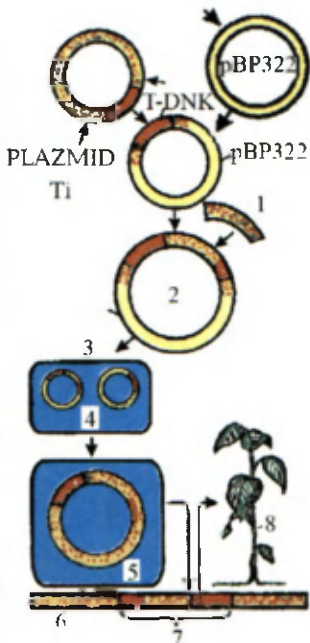
o'simlikni zararlantiradi. Zararlangan o'simlik tanasidagi hujayralar pala-partish bo'linishi natijasida shish hosil bo'ladi. Bu shishni Ti (Ti-ay) plazmid genomining T-DNK (shish hosil qiluvchi DNK) bo'lagi chaqiradi. Buning sababi T-DNK o'simlik hujayrasi genomiga birikishi va uning xususiyatini buzishidir (77-rasm). T-DNKning bu xususiyatidan gen injeneriyasida keng foydalaniladi.

Agrobakterium Ti-plazmidasi birmuncha yirik bo'lganligi uchun yigirma ming nukleotid juftligidan ortiqroq) undan gen injeneriyasi maqsadlarida foydalanish bir oz qiyinroq. Shu sababli, o'simlik irsiyatini gen injeneriya usuli bilan o'zgartirish uchun 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 bir muncha 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 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. Lekin bu usullar texnik jihatdan murakkab va qimmat bo'lganligi sababli maxsus hollardagina ishlatiladi. Genetik transformatsiya qilingan o'simlik hujayrasidan transgen o'simlik olinadi (78-rasm).

Transformatsiya qilingan o'simlik hujayrasi bo'linishi natijasida ma'lum bir programma bo'yicha rivojlanadigan hujayralar to'plami hosil bo'ladi. Bunday to'plam kallas to'qima deb ataladi. Kallas 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

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

Agrbakteriyadan olingan Ti-plazmid (1) unikal restriksion saytli plazmid (2) bilan birlashtirilib vektor konstruksiya (3) yaratadi. Vektor konstruksiyani DNK qismiga begona gen (4) rekombinatsiyalana- di va shish hosil qila olmaydigan Ti plazmid asosida vektor (5) olinadi. Bu vektor tana qismi olib tash- lansa maxsus agrobakteriyaga (6) kiritiladi. Yaratilgan rekombinat agrobakteriya o'simlik proto- plasti bilan birga sun'iy sharoitda o'stirilganda (7) vektor (8) o'simlik genomiga rekombinatsiya bo'ladi.



hujayra xromosomasida ko'chirib o'tkazil- gan gen saqlanadi. Shu sababdan transgen o'simlik jinsiy yo'l bilan ko'paytirilganda yot gen nasldan-naslga beriladi.

Gen injeneriyasi qo'llanib ko'sak qur- tiga chidamli go'za va kolorada qo'ng'iziga chidamli kartoshka o'simligi yetishtirilgan. O'zRFA genetika va o'simliklar eksperim- ental biologiyasi institutida S. Jatayev va F. Muxamedxanova g'o'zaning va bug'doyning gerbitsidga chidamli transgen formala- rini 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 rekombinat- siyalanuvchi biror fag genomi, transpozon yoki plazmid bilan birlashtirilib vektor konstruksiya yaratiladi.
3. Vektor konstruksiya hujayraga kiritiladi va transgen hujayra olinadi.
4. Transgen hujayradan sun'iy sharoitda yetuk o'simlik o'stiri- ladi.

VAZIFALAR

I. 36-§ matnini o'qing va 79—81-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

2. Yuksak hayvonlar klonlarini yaratish biotexnologiyasi qachon va kim tomonidan birinchi marta ishlab chiqilgan?

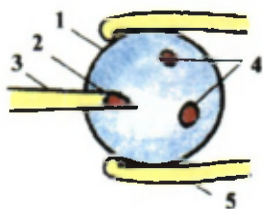
- A. 1977-yil, Gyordon
- B. 1997-yil, Roslin
- C. 1975-yil, Keller
- D. 1977-yil, Milshteyn
- E. 1977-yil, Tomson

3. Antitana sintezlovchi limfoqit hujayrasi bilan rak hujayrasini bir-biriga qo'shish natijasida olingan hujayra nima deyiladi?

- A. Protoplast
- B. Endomitik
- 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.



79-rasm. Baqa klonlarini olish jarayonida yadroni ko'chirib o'tkazish. Urug'lantirilgan tuxum hujayradan ikkala pronukleus olib tashlanadi va tuxum hujayraga boshqa baqa ilk embrion hujayrasidan yadro olib kiritiladi. 1 — urug'lantirilgan tuxum hujayra; 2 — yot tuxum hujayradan olingan yadro; 3 — mikrotomizgich; 4 — pronukleus olib tashlanishi shart; 5 — ushlab turuvchi tomizgich.

36-§. 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'sish 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'sish gormoni geni kiritildi va odatdagiga nisbatan yirik va tez o'suvchi 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 hayvonlar klonlarini yaratish



80-rasm. Yirik qora rangli baqa tuxum hujayrasining pronukleuslarini olib tashlab, o'rniga mayda oq baqa tuxum hujayrasining yadrosi kiritilgan. Shu usul bilan yirik qora baqaning tuxum hujayrasidan mayda oq baqa kloni olingan.



biotexnologiyasi ishlab chiqildi (79—80-rasmlar).

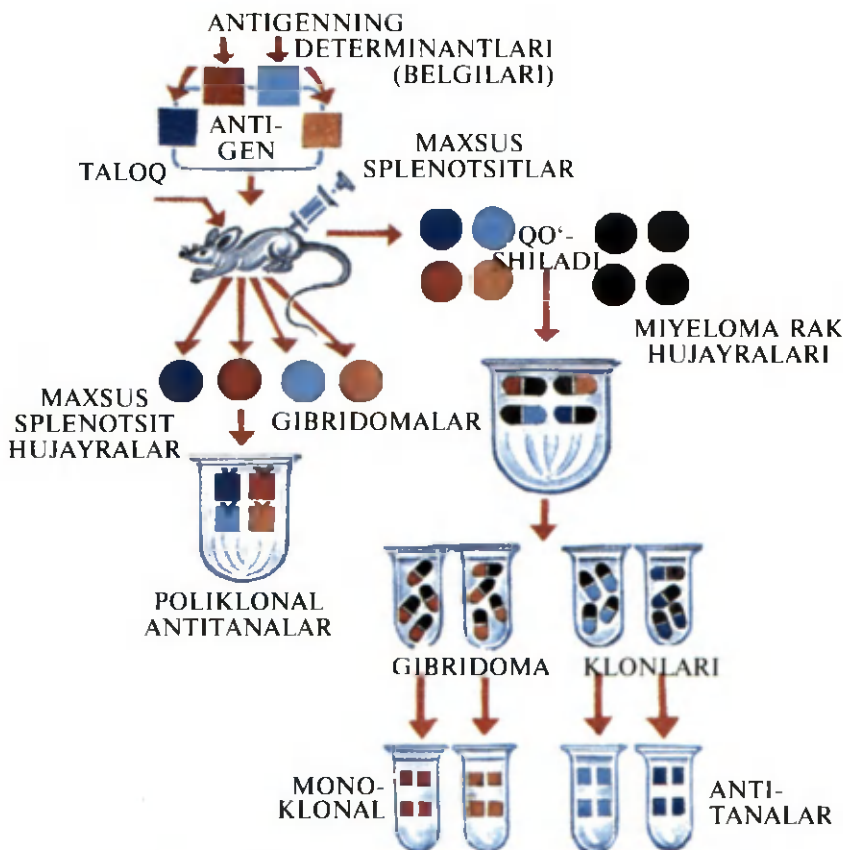
1997-yil shotlandiyalik olim Roslin qo'ying klonini yaratdi va bu ixtiro juda ko'p shov-shuvlarga sabab bo'ldi. Bu tajribaga qadar yadrosi olib tashlangan zigotaga boshqa embrional hujayradan olingan yadro ko'chirib o'tkazilar va hosil bo'lgan transplang tuxum hujayra o'gay ona bachadoniga kiritilar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

Voyaga yetgan organizm somatik hujayrasi yadrosidan klon yaratishda foydalanish ayrim mulkdor shaxslarda o'z shaxsining klonini yaratish istagini uyg'otdi. Albatta, bu yo'l bilan jismonan har qanday odam klonini yaratish mumkin, lekin ruhan va aql jihatdan yaratilgan klon original egasiga o'xshash-o'xshamasligi nazariy jihatdan muammodir.

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

Ma'lumki, normal hujayralar juda sekin bo'linib ko'payadi va ularning bo'linishi cheklangan. Rak hujayralar esa tez va cheksiz bo'linadi. Biror foydali oqsil sintezlovchi normal hujayra biomasasini 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



81-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 tanii oladi. Hosil bo'lgan har xil antitana aralashmasi *poliklonal antitana* deb ataladi.

B. Gibridoma olish va monoklonal antitana sintezi.

Antigenga javoban hosil bo'lgan splenotsitlar mieloma (rak) hujayra bilan qo'shilib gibridoma olinadi. Gibridoma hujayralar alohida-alohida ko'paytirilib, ularning klonlari hosil qilinadi. Har bir klon gibridoma faqat bir antigen belgini tanib bog'lanuvchi monoklonal antitana sintez qiladi. Monoklonal antitana xas-taliklarni o'ta aniq tashxis qilishda ishlatiladi.

gibridoma deb ataladi. Natijada sun'iy sharoitda antitana sintez qiluvchi hujayraning cheksiz ko'payishiga erishildi (81-rasm).

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

Bu texnologiyani hozirgi kunda qimmatbaho oqsil regulyatorlar, antitana va gormonlar sintezida gen injeneriyasi bilan barobar

ishlatish mumkin. Shuning uchun hujayra injeneriyasiga asoslangan biotexnologiyaning imkoniyati cheksiz hisoblanadi.

VAZIFALAR

I. 37-§ 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?

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, Field

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

37-§. O'ZBEKISTONDA GENETIK INJENERIYA VA BIO- TEXNOLOGIYA FANI YUTUQLARI. BIOTEXNOLOGIYANING KELAJAGI HAQIDA

Respublikamiz Prezidenti I. A. Karimov tashabbusi bilan Fanlar akademiyasi tarkibida Genetika Institutining tashkil topishi, Hukumat qarori bilan gen injeneriyasining taraqqiyotini belgilovchi «Geninmar» ilmiy dasturining tasdiqlanishi, Fan va texnika Davlat qo'mitasi va O'zRFA birgalikda gen injenerligi markazi «Geninmar» Markazining tashkil etilishi mamlakatimizda genetik injeneriyaga asoslangan biotexnologiyalar yaratish imkonini berdi.

Ushbu ilmiy markaz xodimi I. Abdurahmonov paxta tolasining uzunligini belgilaydigan va g'o'zaning gullashini boshqaradigan genlar oilasini AQSH Texas qishloq xo'jalligi va mexanika (Texas A*M) universiteti biotexnologiya markazi olimlari bilan hamkorlikda ilk bor ajratib oldi. Shuning bilan paxta tolasi sifatini yaxshilashga yo'naltirilgan biotexnologiyaga asos solindi. Professor Sh. S. Azimova rahbarlik qilayotgan laboratoriya olimlari gen va hujayra injenerlik usullarini qo'llab xalqimizda «sariq kasallik» deb ataluvchi jigar uchun 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. Irisboevlar 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. Irisbaev, 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. Muhamedova va A. Ikromov).

Professor O. T. Odilova tuproq va yer osti suvlarida to'planib qolgan pestitsid qoldiqlarini parchalab zararsizlantiruvchi pseudomonas bakteriyasi shtammidan shu funksiyalarini bajaruvchi genlar guruhini g'o'za tomiri tolachalari sathida yashovchi rizo-sfera bakteriyasiga ko'chirib o'tkazdi. Bu tajribalardan kutilgan

maqsad pirovardida g'ozga ekiladigan maydonlarda g'ozga 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.

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, zoldor 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 olin-

gan insulin genini kiritish orqali biologik faol va toza bo'lgan insulin gormonini, yoki o'sish gormoni genini kiritish bilan somatotropin gormonini, bakteriyalarni sun'iy muhitda o'stirish orqali ko'plab miqdorda ishlab chiqarish mumkin. Hozirda ko'plab dunyo biotexnologik kompaniyalari shu usul orqali turli dori-darmonlarni ishlab chiqarmoqdalar.

XX asr oxirlari XXI asr boshlariga kelib molekulyar biologiya fanining taraqqiyoti genetik va hujayra injeneriyasining tez sur'atda rivojlanishiga olib keldi. Bu davrdagi eng katta yutuqlar, bir tomondan, odam genomining to'la ketma-ketligini aniqlash tufayli qo'lga kiritilgan bo'lsa, ikkinchi tomondan, o'simliklarni urug'dan unib chiqib, gullashi va meva berishigacha bo'lgan barcha hayotiy jarayonlarni boshqaradigan 25 ming genlarning aniqlanishi tufayli erishildi. Endi yaratilayotgan texnologiyalar nafaqat mikroorganizmlar, balki birmuncha murakkab bo'lgan hayvon va o'simliklar asosida amalga oshirila boshlandi. Xususan, turli xil qimmatbaho genlar o'simlik va hayvon hujayralariga kiritilib, bu genlarning mahsulotlari xalq xo'jaligida foydalanila boshlandi. Masalan, olimlar banan o'simligi genomiga ba'zi yuqumli kasalliklarga qarshi vaksina sintez qiladigan genlarni kiritish bilan mevasida tayyor vaksina ishlab chiqaradigan transgen banan olishga erishdilar. Banan mevasini istemol qilish bilan odamlarda ayrim yuqumli kasalliklarga qarshi immunitet hosil bo'ladi. Bu 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 ozuqa muhitlarida o'stirish orqali ma'lum to'qimaga xos hujayralar to'plamini olish va bu hujayralar to'plamini butun bir yaxlit

a'zogaicha 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 vitaminli 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. Bunday ishlar dunyo laboratoriyalarida qizg'in sur'atlarda amalga oshirilmoqda. Aminmizki, hozirgi o'quvchilar biotexnologiyaning barcha yo'nalishlari qatorida bu nodir yo'nalishini 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 biokimyoy fanlarining rivojlanishi natijasida vujudga keldi. Molekulyar biologiya, molekulyar genetika, hujayra biologiyasi fanlarining yutuqlari hamda yangi kashf etilgan eksperimental usullar va uskunalar genetik injeneriya va biotexnologiyaning mislsiz sur'atlar bilan rivojlanishini ta'minladi.

2. DNK molekulasi barcha o'simlik va hayvonlar irsiyatining asosini tashkil etishi, bakteriya va faglar ham irsiyat qonunlariga bo'ysunishining isbotlanishi, mutatsion jarayonning barcha tirik mavjudotlar uchun umumiyliigi va bu jarayonni eksperimental usullar bilan boshqarish mumkinligi bo'yicha olingan dalillar olimlarda irsiyatni boshqarishga bo'lgan intilishini rivojlantirdi.

3. Ko'chib yuruvchi genetik elementlarning kashf etilishi, irsiy molekulaning tashqi muhitga javoban o'zgarishi va bu jarayon mutatsion o'zgarish kabi naslga berilishi to'g'risidagi dalillar olimlarda DNK molekulasida ayrim bo'laklarning (genlarning) o'rnini o'zgartirish yoki ko'chirib o'tkazish usuli bilan irsiyatni maqsadga muvofiq o'zgartirishga intilishni rivojlantirdi.

4. DNK molekulasida nukleotidlar izchilligini aniqlashning kashf etilishi va avtomatlashtirilishi, restriksion endonukleazalar va elektroforez moslamalari vositasida DNK bo'laklarini o'ta aniqlik bilan ajratish, berilgan dastur bo'yicha genlarni sintez qiluvchi uskunalarning ixtiro etilishi, rekombinat DNK olishdan to sanoat miqyosida gen injenerlik mahsulotlari ishlab chiqarishgacha bo'lgan jarayonlarni o'ta tezlashtirdi.

5. O'simlik hujayralaridan va to'qimalaridan sun'iy ozuqa, vitamin, gormon va mikroelementlar vositasida embrion to'qimalar olish va hosil beradigan yetuk o'simlik darajasiga yetkazish usullarining genetik injeneriyaning yutuqlari bilan birlashtirilishi natijasida maqsadga muvofiq transgen o'simlik olish biotexnologiyasining hayotga tatbiq etilishi jadallashtirildi.

6. Gibridomalar olish biotexnologiyasining yaratilishi monoklonal antitanalar ishlab chiqarish biotexnologiyasini vujudga keltirdi. Hujayra injenerligiga asoslangan bu 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 rivojlanishi odam va hayvonlarni klonlash imkoniyatini vujudga keltirdi. Ayni vaqtda bu biotexnologiya vositasida xilma-xil to'qimalar yaratish yo'li bilan odamning xasta organlariga sun'iy usulda olingan to'qimalarni transplantatsiya qilish texnologiyalari yaratilmoqda.

8. Odam genomi dasturining to'la bajarilishi natijasida olingan axborotlardan foydalanib barcha irsiy kasalliklarni tashxis qilish, irsiy kasallikning qachon namoyon bo'lishi va oqibatini prognoz qilish, hattoki gen terapiyasi yo'li bilan irsiy kasalliklarni korreksiya qilish biotexnologiyalari yaratilmoqda.

9. O'simliklar genomi dasturlaridan olingan axborotlar asosida har qanday xo'jalik ahamiyatiga ega bo'lgan genlarni klonlash,

ularning o'simlikdagi holatini va faoliyatini aniq o'lchash, selek-sion 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.

ATAMALAR LUG'ATI

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.

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

Gen — polipeptid zanjiri sinteziga javobgar bo'lgan DNK bo'lagi.

Genetik injeneriya — gen yoki genlar yig'indisining maqsadga muvofiq o'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 xit-soslashmagan hujayralar massasi.

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

Ligaza — DNK molekulasi uchlarini bir-biriga ulovchi fermentlar.

Lizis — bakteriya hujayrasining bakteriofaglar tomonidan nobud qilinishi.

Lizogeniya — bakteriofagning bakteriya genomiga profag holida joylashib olish qobiliyati.

Lizogen bakteriya — genom tarkibida noaktiv profag tutgan bakteriya.

Molekulyar genetika — organizmlar irsiyatining molekulyar 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 molekulasini.

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

Pronukleus — urug'langan tuxum hujayradagi hali qo'shilib ulgurmagan 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 molekulasini.

Sayt — (ingl. *site* — joy) DNK molekulasidagi yagona nuqta. Kelayotgan 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 chiqaruchi plazmid.

Transgen o'simlik — (ingl. *trans* — ko'chish) yot genni hujayraga kiritib, undan sun'iy sharoitda olingan yangi xususiyatli o'simlik.

Transduksiya — induksiya davrida profagning bakteriya genomidan biror genni olib chiqib ketishi.

Transmissibl plazmid — hujayra xromosomalari tarkibiga rekombinatsiyalana oladigan plazmidlar.

Transpozonlar — genomdan o'zini qirqib, genomning boshqa joyiga ko'chib o'tadigan genetik strukturalar.

Transpozaza — transpozonlarning ko'chib o'tishini ta'minlaydigan ferment.

Transformatsiya — bir hujayra DNK bo'lagining ikkinchi hujayra genomiga funksional aktiv holatda ko'chib o'tishi.

Fag — bakteriofag so'zining qisqartmasi.

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

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

Elektroforez — molekullarning elektr maydoniga joylashtirilgan maxsus gel ichida kattaligiga ko'ra bir-biridan ajratish usuli.

Endonukleaza — DNK zanjirining kesuvchi fermentlari (restriktaza).

MUNDARIJA

<i>Kirish</i>	3
I b o b. Evolutsion ta'limot	8
1-§. Evolutsion tushunchalarning paydo bo'lishi	9
2-§. Evolutsion ta'limotning tabiiy-ilmiy va ijtimoiy-iqtisodiy asoslari	17
3-§. Darvin ta'limotining mohiyati	24
4-§. Chorvachilik yoki parrandachilik fermer xo'jaliklariga ekskursiya	32
5-§. Yashash uchun kurash va tabiiy tanlanish	34
6-§. Tabiatda yashash uchun kurash bilan tanishish bo'yicha ekskursiya	43
7-§. Organizmlarning moslanishi va ularning nisbiyligi	45
8-§. Tur — evolutsiyasining asosiy bosqichi	54
9-§. Turning morfologik mezoni bilan tanishish (Laboratoriya mashg'uloti)	62
10-§. Evolutsiyaning sintetik nazariyasi	63
Atamalar lug'ati	69
II b o b. Evolutsiya dalillari	72
11-§. Evolutsiyani isbotlashda molekulyar biologiya fan dalillari	74
12-§. Evolutsiyani isbotlashda embriologiya, solishtirma anatomiya, paleontologiya fan dalillari	78
13-§. Evolutsiyani isbotlashda biogeografiya fani dalillari	85
Atamalar lug'ati	93
III b o b. Yerda hayotning paydo bo'lishi va tarixiy taraqqiyoti	94
14-§. Hayot tushunchasi. Hayotning kelib chiqishi haqidagi asosiy nazariyalar	96
15-§. Yerda hayot biokimyoviy evolutsiyasining mazmuni	102
16-§. Evolutsion jarayonning turli yo'nalishlari	108
17-§. O'simliklarda idioadaptatsiyani o'rganish. (Laboratoriya mashg'uloti)	113
18-§. Arxey, proterozoy, paleozoy eralaridagi hayot	115
19-§. Mezozoy, kaynozoy eralaridagi hayot	119
Atamalar lug'ati	125
IV b o b. Ekologiya asoslari	127
20-§. Ekologiya fani va uning vazifalari. O'rganish usullari	129
21-§. Abiotik omillar. Iqlim omillari	134
22-§. Abiotik omillar. Tuproq va topografik omillar. Tabiatdagi mav-	

sumiylik	140
23-§. Muhitning biotik omillari	145
24-§. Tur va populyatsiyaning ekologik ta'rifi	149
25-§. Turlarni muhofaza qilish	154
26-§. Biogeotsenozlar va ularning xususiyatlari. Oziq zanjirlari va ekologik piramidalar	159
27-§. Tabiiy va sun'iy ekosistemalar	166
28-§. Inson ekologiyasi	173
Atamalar lug'ati	178
V b o b. Biosfera va uning evolutsiyasi	180
29-§. Biosfera chegaralari, tarkibi, funksiyalari, biomassasi	181
30-§. Biosferada moddalar va energiyaning aylanishi. Biogen migratsiya	188
31-§. Biosfera evolutsiyasi. Biogenez. Noogenez. Noosfera	194
32-§. Insonning biosferaga ta'siri. Biosferani himoya qilish muammolari	199
Atamalar lug'ati	205
VI b o b. Genetik injeneriya va biotexnologiya	207
33-§. Genetik injeneriya haqida tushuncha	217
34-§. Ko'chib yuruvchi genetik elementlar	259
35-§. Rekombinat DNK olish. Genlarni klonlash	221
36-§. Hayvonlar irsiyatini hujayra injeneriyasi yo'li bilan o'zgartirish. Gibridomalar olish	227
37-§. O'zbekistonda genetik injeneriya va biotexnologiya fani yutuqlari. Biotexnologiyaning kelajagi haqida	231
Atamalar lug'ati	236

G'ofurov Akbar Talasovich, Nishonboyev Kurash Nishonboyevich,
Hamidov Jahongir Hakimovich, Toshmuhamedov Bekjon
Oybekovich, Abdukarimov Abdusattor, Usmonova Zamira

BIOLOGIYA

(Evolutsiya va ekologiya)

*Akademik litsey, kasb-hunar kollejlari
uchun darslik*

«Sharq» nashriyot-matbaa
aksiyadorlik kompaniyasi
Bosh tahririyati
Toshkent — 2007

Muharrir *Akbar Bahromov*
Badiiy muharrir *Mixail Samoylov*
Texnik muharrir *Diana Gabdraxmanova*
Kompyuterda sahifalovchi *Mastura Atxamova*
Musahhihlar: *N. O'rolova, Sh. Xurramova*

Bosishga ruxsat etildi 8.06.2007. Bichimi 60x90¹/₁₆. «TimesUZ» garniturası. Ofset bosma. Shartli bosma tobog'i 15,0. Nashriyot-hisob tobog'i 14,36. Adadi 20057 dona. Buyurtma № 2198.

**«Sharq» nashriyot-matbaa aksiyadorlik kompaniyasi
bosmaxonasi, 100083, Toshkent shahri, Buyuk Turon, 41-uy.**